

# rapport



Snelheidslot en snelheidsmonitor

Evaluatierapport





# Snelheidsslot en snelheidsmonitor

## Evaluatierapport

### Opdrachtgever

Dienst Verkeer en Scheepvaart

### Opdrachtnemer

DTV Consultants B.V.  
Jan Willem van der Pas  
TBO-109065

Breda, 3 mei 2012



## Colofon

Titel: Snelheidsslot en snelheidsmonitor  
In opdracht van: Rijkswaterstaat, Dienst Verkeer en Scheepvaart  
Auteurs: Jan-Willem van der Pas  
Alex van Ingen (Hoofdstuk 5)  
Lisette de Wildt (Hoofdstuk 7)  
Projectnummer: TBO-109065  
Versie: Definitief  
Datum: 3 mei 2012



## Voorwoord

Het voorliggende rapport is het eindresultaat van de evaluatie van de praktijkproef met een snelheidsslot en een snelheidsmonitor, uitgevoerd in opdracht van Rijkswaterstaat Dienst Verkeer en Scheepvaart (DVS). De voorbereiding van de praktijkproef, de praktijkproef zelf en de evaluatie van de praktijkproef heeft plaatsgevonden in de periode juni 2010 tot maart 2012 en is tot stand gekomen door een samenwerking tussen verschillende partijen met elk hun eigen verantwoordelijkheden binnen de praktijkproef en het projectteam. Het project is geïnitieerd en gecoördineerd door DVS, ondersteund door Cheiron IT. Gedurende het project is DVS het primaire aanspreekpunt geweest voor alle hierna genoemde partijen en was DVS eindverantwoordelijke voor het totale project. Binnen het project zijn drie specifieke projectonderdelen te identificeren: techniek, deelnemers en evaluatie. De volgende partijen waren verantwoordelijk voor deze deelaspecten.

Technolution (techniek): voor de praktijkproef zijn twee typen systemen (een snelheidsmonitor en een snelheidsslot) ontwikkeld, geproduceerd, ingebouwd, onderhouden en uitgebouwd. Dit is gedaan door Technolution. Daarnaast heeft Technolution gezorgd voor de infrastructuur van de technische backoffice en de registratie van de helpdesk.

Oranjewoud (deelnemers): voor de praktijkproef zijn deelnemers geworven, gecontracteerd en geïnstrueerd en is met de deelnemers via een helpdesk contact onderhouden. Dit is gedaan door Oranjewoud. Daarnaast heeft Oranjewoud gezorgd voor een goede afhandeling van de vergoeding van de deelnemers.

DTV Consultants (evaluatie): de praktijkproef is geëvalueerd, waarbij data is verzameld, verwerkt, geanalyseerd en gerapporteerd. Dit is gedaan door DTV Consultants. Het acceptatieonderzoek is uitgevoerd in samenwerking met TRAIL (TUDelft). Het fraudegevoeligheidsonderzoek is uitgevoerd door een samenwerking van Jigsaw en Tenuki.

Naast bovengenoemde partijen zijn er andere partijen en individuen die hebben meegewerkt aan het succes van de praktijkproef. In bijzonder gaat er nog een woord van dank uit naar de deelnemers en experts die de systemen hebben beproefd, zonder hen was er geen praktijkproef geweest.

Breda, mei 2012





# Inhoudsopgave

<b>Voorwoord</b>	<b>5</b>
<b>Inhoudsopgave</b>	<b>7</b>
<b>Samenvatting</b>	<b>9</b>
<b>Summary</b>	<b>13</b>
<b>1 Inleiding</b>	<b>15</b>
1.1 Aanleiding en achtergrond	15
1.2 Doelstelling	16
1.3 Onderzoeksvragen	16
1.4 Vernieuwend onderzoek	17
1.5 Leeswijzer voor het rapport	18
<b>2 De praktijkproef en de evaluatie</b>	<b>19</b>
2.1 Uitvoering van de praktijkproef	19
2.1.1 Ontwikkeling, productie, montage en beheer techniek	19
2.1.2 Werving, selectie en communicatie met deelnemers	22
2.2 De opzet van de evaluatie	24
2.3 Conclusies	28
<b>3 De systemen en de deelnemers</b>	<b>30</b>
3.1 Het snelheidsslot en de snelheidsmonitor	30
3.1.1 Snelheidsslot	31
3.1.2 Snelheidsmonitor	34
3.2 De deelnemers	35
3.2.1 Achtergrondkenmerken	36
3.2.2 Aandeel grove verkeersovertreder	37
3.3 Conclusies	38
<b>4 Rijgedrag deelnemers</b>	<b>39</b>
4.1 Overschrijdingen snelheidslimiet	39
4.2 Gemiddelde snelheid, de V85 en de V95	44
4.3 Tijdelijk snelheidsslot	52
4.4 Ervaringen van de deelnemers	54
4.4.1 Zelf gerapporteerd effect op de gereden snelheid	54
4.4.2 Overig rijgedrag gerelateerde indicatoren	54
4.5 Conclusie en synthese	58
<b>5 Gedrag van medeweggebruikers</b>	<b>60</b>
5.1 Het experiment	60
5.2 De resultaten van het experiment	62
5.2.1 Vrije observant	62
5.2.2 Coderende observant	62

5.3	Ervaringen deelnemers en experts	64
5.4	Conclusies en synthese	65
<b>6</b>	<b>Attitude en acceptatie</b>	<b>66</b>
6.1	Attitude te hard rijden en verkeersveiligheid	66
6.2	Attitude snelheidsslot en snelheidsmonitor	70
6.3	Acceptatie systemen	73
6.4	Conclusie en synthese	78
<b>7</b>	<b>Het functioneren van het snelheidsslot en monitor</b>	<b>79</b>
7.1	Functioneel ontwerp	79
7.2	Technische werking	84
7.2.1	Technische issues	84
7.2.2	Correctheid getoonde snelheidslimieten	85
7.2.3	Limietovergangen en verkeerde limieten	87
7.2.4	Diefstal	87
7.2.5	Schade	87
7.3	Conclusies en synthese	88
<b>8</b>	<b>Fraudegevoeligheid</b>	<b>89</b>
8.1	Uitgevoerd onderzoek	89
8.2	Ervaringen deelnemers en experts	90
8.3	Conclusie en aanbevelingen	91
<b>9</b>	<b>Effect op de verkeersveiligheid en randvoorwaarden</b>	<b>93</b>
9.1	De doelgroep en verkeersveiligheid	93
9.2	Verkeersveiligheidseffecten vanuit rijgedrag	94
9.3	Perceptie van de verkeersveiligheid	97
9.4	Oordeel experts	98
9.5	Randvoorwaarden	98
9.6	Conclusies en synthese	99
<b>10</b>	<b>Conclusies en synthese</b>	<b>101</b>
10.1	Snelheidsslot	102
10.2	Snelheidsmonitor	103
10.3	Verskil tussen snelheidsslot en snelheidsmonitor	105
10.4	Grove verkeersovertreders	105
10.5	Techniek	106
	<b>Geraadpleegde literatuur</b>	<b>108</b>

## Samenvatting

Verkeersveiligheid betekent dat mensen blijven thuiskomen. Dat is in het verkeer helaas nog steeds niet vanzelfsprekend. Daarom zet de Minister van Infrastructuur en Milieu (IenM) zich, met andere overheden en tal van maatschappelijke organisaties, in voor een blijvende verbetering van de verkeersveiligheid. Twee lijnen staan hierbij centraal: bescherming van de kwetsbaren en aanpak van de veroorzakers.

Het Strategisch Plan Verkeersveiligheid focust bij de aanpak van de veroorzakers van de verkeersonveiligheid vooral op het tegengaan van alcohol, drugs en agressief rijgedrag. Agressief rijgedrag kan bestaan uit diverse componenten, zoals rechts inhalen of te hard rijden. Omdat het inzetten van techniek de aanpak van grove verkeersovertreders kan versterken, heeft de Minister van IenM de mogelijkheden daarvan onderzocht met het onderhavige project. Gezien de complexiteit en kosten van de mogelijk in te zetten techniek, is er voor gekozen om in eerste instantie te focussen op het aanpakken van snelheidsovertredend gedrag. Daarnaast laat onderzoek zien dat een zeer groot deel van het aantal verkeersslachtoffers is terug te voeren op onaangepaste snelheid en op te snel rijden.

In het project Snelheidsslot en Snelheidsmonitor, dat de aanpak van snelheidsovertredend gedrag met behulp van techniek onderzoekt, worden twee systemen gebruikt om snelheidsovertredend gedrag te beteugelen:

1. Het snelheidsslot: een systeem dat de auto continu begrenst op de ter plaatse geldende snelheidslimiet.
2. De snelheidsmonitor: een systeem dat in de auto in eerste instantie visuele en auditieve feedback geeft bij overschrijdingen van de snelheidslimiet. Daarnaast analyseert het systeem de overtredingen en kan deze, volledig autonoom, maar wel met een waarschuwing vooraf, overgaan in een tijdelijk snelheidsslot.

Het doel van het project luidt:

**Inzicht verkrijgen in de verkeersveiligheidseffecten en de randvoorwaarden voor de inzet van een snelheidsslot en snelheidsmonitor voor grove verkeersovertreders.**

Om deze doelstelling te verwezenlijken, is een praktijkproef gedaan met het snelheidsslot en de snelheidsmonitor in de provincies Zuid-Holland en Noord-Holland. Van de doelgroep, de grove verkeersovertreders, is getracht zoveel mogelijk deelnemers te werven op basis van vrijwilligheid. In totaal hebben 51 deelnemers de praktijkproef volledig gedaan. De voertuigen van de deelnemers zijn uitgerust met een snelheidsslot of snelheidsmonitor. Door middel van een voormeting (wel meten, geen feedback/begrenzen), hoofdmeting (meten, feedback en begrenzen), en nameting (wel meten, geen feedback/begrenzen) is vergeleken hoe wordt gereden met en zonder systeem.

Op basis van (veranderingen in) gedragsindicatoren – zowel kwantitatief geregistreerd door de systemen als kwalitatief met interviews en enquêtes – is een beeld verkregen van de effecten op de verkeersveiligheid en de randvoorwaarden voor de inzet van een snelheidsslot en snelheidsmonitor voor grove verkeersovertreders.

De drie hoofdconclusies van het project luiden als volgt:

### **Verkleining kans op een ongeval door te hard rijden**

Voor zowel het snelheidsslot als de snelheidsmonitor zijn zeer positieve effecten gemeten ten aanzien van het terugdringen van overschrijdingen van de snelheidslimiet. Dit zorgt voor een verkleining van de kans op een (ernstig) ongeval door te hard rijden. Ook uit de resultaten van het zelfgerapporteerde rijgedrag blijkt dat de systemen overwegend een positief effect hebben op de verkeersveiligheid. Bestuurders geven aan dat het eigen gevoel van agressie afneemt en dat ze minder bumperkleven, inhalen, onnodig links rijden en meer anticiperen.

Daarnaast is er een aantal negatieve effecten gerapporteerd. Zo neemt de alertheid op snelheidslimieten af en wordt er door medeweggebruikers meer gebumperkleefd en ingehaald. Aangenomen wordt dat per saldo de effecten op de ongevalscores voor de grove verkeersovertreder positief zijn en daarmee kunnen bijdragen aan de verkeersveiligheid. Zowel bij het snelheidsslot als de snelheidsmonitor, vallen de grove verkeersovertreders bij uitschakeling van de systemen terug in het oude rijgedrag. Kanttekening daarbij is wel dat in de praktijkproef de systemen slechts 3 maanden actief zijn geweest. Mogelijk is dit te kort om een substantieel leereffect te bewerkstelligen.

### **Lichte voorkeur voor snelheidsslot in de aanpak van grove verkeersovertreders**

Het snelheidsslot laat minder ruimte aan de grove verkeersovertreder om de snelheidslimiet te overschrijden en scoort beter in het zelfgerapporteerde rijgedrag (remmen, optrekken, inhalen, volggedrag, enzovoort) dan de voor deze proef geëvalueerde monitorvariant. Bovendien blijkt in relatief veel gevallen de grove verkeersovertreder zijn snelheidgedrag niet aan te passen op basis van de snelheidsmonitor, wat te zien is in de mate waarin de grove verkeersovertreder in het tijdelijk snelheidsslot rijdt. Daarnaast geven ook de bij de praktijkproef betrokken experts de voorkeur aan een snelheidsslot voor grove verkeersovertreders, omdat het onmogelijk maakt om te hard te rijden. Aan de andere kant is de bestuurder met een snelheidsmonitor alerter op de snelheidslimiet waardoor de snelheidsmonitor meer potentie heeft om een blijvende gedragsverandering tot stand te brengen. Gezien deze verschillen gaat voor de inzet van een dergelijk systeem als strafmaatregel, de voorkeur uit naar het snelheidsslot. Is een dergelijk systeem meer bedoeld als educatieve maatregel, dan biedt de snelheidsmonitor meer kansen.

### **De beproefde systemen nog niet rijp voor implementatie als maatregel**

De systemen voldoen aan een aantal belangrijke eisen, ze zijn vast ingebouwd, gaan automatisch aan met het starten van het voertuig, zijn niet uit te zetten en zijn met relatief weinig overlast voor de bestuurder in en uit te bouwen. Er is echter een aantal belangrijke aandachtspunten blootgelegd ten aanzien van de beproefde systemen. Zo kunnen het snelheidsslot en de snelheidsmonitor niet in alle auto's ingebouwd worden, omdat een auto een elektronisch gaspedaal moet hebben. Ook kan, onder andere met de cruisecontrole, de begrenzer gemakkelijk omzeild worden en zijn de systemen onvoldoende fraudebestendig. Daarnaast dient er aandacht te zijn voor de accu beveiliging, de juridische inkadering van het systeem in relatie tot schades en het vloeiend begrenzen van de rijsnelheid. Voor de bepaling van de snelheidslimiet ter plaatse blijft de snelhedenkaart een aandachtspunt, door verschillende beheersmaatregelen is de snelhedenkaart in de praktijkproef voor het proefgebied voldoende betrouwbaar gekregen.

Duidelijk is dat de beproefde systemen nog niet rijp zijn voor implementatie als maatregel in de aanpak van grove verkeersovertreders.



## Summary

Road safety means that people keep getting home. In traffic this is unfortunately not yet a given. That is why the Minister for Infrastructure and Environment (I&E), together with other governmental bodies and numerous NGO's, devotes herself to structural improvement of road safety. There are two principle lines of action: protecting the vulnerable and dealing with those who compromise road safety.

The 'Strategic Plan for Road Safety' focuses mainly on drugs and alcohol in traffic and aggressive driving styles to deal with those responsible for causing unsafe traffic. Aggressive driving styles can consist of several components, such as overtaking on the right or speeding. As the employment of technical systems may boost the effectiveness of actions against serious offenders, the Minister for I&E has researched their possible application in the context of this project. Considering the complexity and cost of deploying technical systems it was decided to initially focus on tackling speeding. Research demonstrates that a very big part of the number of traffic victims is the result of unadapted speed and speeding.

In project 'Speed Lock and Speed Monitor', which researches the tackling of speeding through technical systems, two methods are used to curb speeding:

1. The Speed Lock; a system continuously limiting a car to the legal speed limit
2. The Speed Monitor; a system in first instance providing visual and audio feedback to the driver when speed limits are exceeded. Additionally, the system analyses the offences and can autonomously activate a temporary speed lock after the aforementioned warnings.

The aim of the project is:

**To gain insight in the effects on road safety and the conditions for employment of a Speed Lock and Speed Monitor for serious road offenders.**

In order to realise this goal practical tests with Speed Locks and Speed Monitors were conducted in the provinces of Zuid-Holland and Noord-Holland. It was attempted to recruit as many voluntary participants from the target group, i.e. serious road offenders, as possible. A total of 51 participants completed the full practical test. The vehicles of the participants were equipped with a Speed Lock or Speed Monitor. Driving styles with and without a system were compared by pre-measuring (measuring without feedback or limiting), principal measuring (measuring, feeding back and limiting) and post-measuring (measuring without feedback or limiting).

Based on (changes in) behavioural indicators – registered quantitatively by systems, as well as qualitatively through interviews and surveys – insight has been gained in the effects on road safety and the conditions for employment of speed locks and speed monitors for serious road offenders.

The project's three main conclusions are:

### **Reduction of the chances of an accident caused by speeding**

Both for Speed Locks and Speed Monitors very positive effects were measured with regards to reduction of exceeding speed limits. This decreases the likelihood of (serious) accidents due to speeding. The results of the self-reported driving conduct also show that systems generally have a positive effect on road safety. Drivers indicate that their own feelings of aggression diminish, that they bumper-hug less, overtake less, less often drive on the left unnecessarily and anticipate more.

A number of negative effects were reported also. Awareness of speed limits diminishes and fellow road users bumper-hug and overtake more often. It is assumed that on the whole there is a positive impact on the likelihood of accidents involving serious road offenders, and that it may therefore contribute to road safety. Also, serious offenders divert back to their previous driving styles when either Speed Lock or Speed Monitor systems are de-activated. The side-note must be made that the systems were only activated for three months during practical tests. This might be too short a period to accomplish a structural change in behaviour.

### **Slight preference for speed locks in dealing with serious road offenders**

Speed Locks leave less room for the serious offender to exceed the speed limit and have better scores in the self-reported driving behaviour (braking, accelerating, overtaking, following, etc.) compared to the speed monitoring variant used in this experiment. Further, on relatively many cases serious offenders do not adapt their speed based on the Speed Monitor's indications. This is demonstrated by the frequency and duration with which the temporary Speed Lock is activated. Additionally, the experts involved in the experiment prefer the Speed Lock, because it makes speeding impossible. On the other hand, drivers with a Speed Monitor are better aware of speed limits, which makes a Speed Monitors more likely to achieve structural changes in driving behaviour. Taking these differences into consideration, the employment of a Speed Lock is preferable when intended as a form of punishment. When a system is intended as an educational tool the speed monitor offers better prospects.

### **The systems tested are not yet ready for implementation as measure**

The systems tested meet a number of important requirements; they are built in permanently, activate automatically when the vehicle starts, cannot be switched off and can be installed or removed at relatively little inconvenience to the driver. For determination of local speed limits the speed map remains a point of attention. A number of measures were put in place to ensure the reliability of the speed map in the geographical area of the experiment. A number of important points of concern have been identified as well. For one, Speed Locks and Speed Monitors can only be installed in cars with electronic accelerators. The speed limiter can further easily be by-passed by, amongst others, cruise control. The systems are also insufficiently fraud proof. Moreover the protection of the car battery needs more attention, as do the legal framework with regards to damages and smooth speed reduction of certain car types. It is clear that the systems tested are not yet ready for implementation as a measure in dealing with serious offenders in traffic.



# 1 Inleiding

**Dit hoofdstuk gaat in op de aanleiding, doelstelling en onderzoeksvragen van het project Snelheidsslot en Snelheidsmonitor.**

## 1.1 Aanleiding en achtergrond

Verkeersveiligheid betekent dat mensen blijven thuiskomen. Dat is in het verkeer helaas nog steeds niet vanzelfsprekend. Daarom zet de Minister van Infrastructuur en Milieu (IenM) zich in, met andere overheden en tal van maatschappelijke organisaties, voor een blijvende verbetering van de verkeersveiligheid. Twee lijnen staan hierbij centraal: bescherming van de kwetsbaren en aanpak van de veroorzakers.

Het Strategisch Plan Verkeersveiligheid focust bij de aanpak van de veroorzakers van de verkeersonveiligheid vooral op het tegengaan van alcohol, drugs en agressief rijgedrag. Agressief rijgedrag kan bestaan uit diverse componenten, zoals rechts inhalen of te hard rijden. Omdat het inzetten van techniek de aanpak van grove verkeersovertreders kan versterken heeft de Minister van IenM de mogelijkheden daarvan onderzocht. Gezien de complexiteit en kosten van de mogelijk in te zetten techniek, is er voor gekozen om in eerste instantie te focussen op het aanpakken van snelheidsovertredend gedrag. Daarnaast laat onderzoek zien dat ongeveer een derde van het aantal verkeersslachtoffers is terug te voeren op onaangepaste snelheid en op te snel rijden (OECD, 2006).

Het project *Snelheidsslot en Snelheidsmonitor* richt zich op het tegengaan van snelheidsovertredingen op twee manieren. Een *snelheidsslot* is een technisch systeem waarbij het gaat om een fysieke gedragsbeperking van het snelheidskeuze gedrag. Een voertuig met een snelheidsslot kan niet harder rijden dan de geldende snelheidslimiet. Een *snelheidsmonitor* is een systeem waarbij de bestuurder informatieve feedback over de gereden snelheid en het overschrijden van de snelheidslimiet krijgt. Deze gegevens worden geregistreerd zodat er een mogelijkheid is om consequenties aan het snelheidsgedrag te verbinden. Beide zijn varianten van ISA: Intelligente Snelheidsassistentie.

Om inzicht te krijgen in de verkeersveiligheidseffecten en randvoorwaarden voor de inzet van deze twee technische systemen, is het project Snelheidsslot en Snelheidsmonitor opgestart. In dit project heeft een praktijkproef met het snelheidsslot en snelheidsmonitor centraal gestaan.

## 1.2 Doelstelling

Het doel van het project Snelheidsslot en Snelheidsmonitor is:

**Inzicht verkrijgen in de verkeersveiligheidseffecten en de randvoorwaarden voor de inzet van een snelheidsslot en snelheidsmonitor voor grove verkeersovertreders.**

De doelstelling is uitgewerkt in een aantal onderzoeksvragen:

1. Wat is het (gedrags)effect van de systemen op de grove verkeersovertreder?
2. Wat is het (gedrags)effect van de systemen op de medeweggebruiker?
3. Wat is de attitude en acceptatie ten aanzien van de systemen van de grove verkeersovertreder?
4. Hoe functioneert de techniek?
5. Wat is de fraudegevoeligheid van de techniek?
6. Wat zijn de effecten van de systemen op de verkeersveiligheid en de randvoorwaarden voor de inzet van de systemen?

Een praktijkproef met het snelheidsslot en de snelheidsmonitor heeft centraal gestaan bij het beantwoorden van de onderzoeksvragen. De resultaten van de evaluatie van de praktijkproef zijn in dit rapport opgenomen. Alle onderzoeksvragen zijn daarin behandeld (zie tevens paragraaf 1.3), waarbij onderzoeksvraag 6 is afgebakend tot sec de verkeersveiligheidseffecten en randvoorwaarden die direct af te leiden zijn uit de praktijkproef.

## 1.3 Onderzoeksvragen

De volgende onderzoeksvragen worden in het onderhavige rapport beantwoord:

**Wat is het (gedrags)effect van de systemen op de grove verkeersovertreder? (Hoofdstuk 4)**

Bij deze onderzoeksvraag gaat het primair om het verschil in gereden snelheid door de bestuurder met en zonder de systemen. Daarnaast gaat het bij deze onderzoeksvraag om het effect op andere aspecten van het rijgedrag zoals inhalen, voorrang verlenen, agressie. Belangrijk is ook of het gebruik van het systeem leidt tot afleiding wat juist contraproductief werkt voor de verkeersveiligheid. Bij toepassing van ISA systemen is altijd sprake van de mogelijkheid om de werking van het systeem, bijvoorbeeld bij noodsituaties, op te heffen. Voor het gedragseffect is het van belang om te weten hoe vaak en in welke situaties er gebruik wordt gemaakt van een dergelijke voorziening.

Ook het (gedrags)effect na uitbouw valt onder deze onderzoeksvraag. Wat is het effect op het rijgedrag en specifiek de gereden snelheid bij het verwijderen van de systemen? In welke mate blijft het beoogde gedrag na het verwijderen van de systemen in stand en in welke mate valt de bestuurder terug in het oude gedrag? Zijn er leereffecten aan de systemen toe te kennen?

### **Wat is het (gedrags)effect op de medeweggebruiker? (Hoofdstuk 5)**

Hoe reageert de medeweggebruiker op een voertuig dat met een snelheidsslot of –monitor is uitgerust? Voeren medeweggebruikers meer gevaarlijke manoeuvres uit (inhalen, bumper kleven, et cetera) als een voertuig met een van de systemen is uitgerust? Zijn er specifieke situaties te definiëren waarin zich dit vaker voordoet?

### **Wat is de attitude en acceptatie ten aanzien van de systemen van de grove verkeersovertreder? (Hoofdstuk 6)**

In welke mate zijn gebruikers bereid om dergelijke systemen te accepteren? Hoe beïnvloedt het gebruik van de systemen de houding en acceptatie van de gebruikers? Zouden de grove verkeersovertreders kiezen voor het systeem in plaats van het kwijtraken van het rijbewijs?

### **Hoe functioneert de techniek? (Hoofdstuk 7)**

Kan het systeem in elk voertuig worden ingebouwd? Wat zijn de consequenties van het in- en weer uitbouwen van het systeem? Voldoet het systeem aan de technische eisen? Welke eisen moeten er worden gesteld aan een snelhedenkaart en hoe volledig moet deze zijn? Kan de snelhedenkaart van afstand worden geüpdate? Wordt in de praktijkproef tegen technische problemen aangelopen? Functioneert het systeem überhaupt?

### **Wat is de fraudebestendigheid van het systeem? (Hoofdstuk 8)**

In welke mate zijn de systemen fraudebestendig? Op welke manier kan de bestuurder de systemen omzeilen? Op welke manier kan de bestuurder de systemen manipuleren? Aan welke eisen moeten de systemen voldoen om fraude tot een minimum te beperken?

### **Wat zijn de effecten van de systemen op de verkeersveiligheid en de randvoorwaarden voor de inzet van de systemen? (Hoofdstuk 9)**

Met het inzicht in de gedragseffecten kan een beeld worden gevormd van wat de effecten zijn op de verkeersveiligheid. Welke verkeersveiligheidseffecten zijn direct afleidbaar uit de praktijkproef? Welke randvoorwaarden voor de inzet van de systemen als maatregel zijn direct afleidbaar uit de praktijkproef? Welke onzekerheden en kennislacunes zijn er nog?

## **1.4 Vernieuwend onderzoek**

Er is al veel onderzoek gedaan naar ISA systemen met behulp van praktijkproeven zowel in Nederland (bijvoorbeeld de praktijkproef in Tilburg) als elders in de wereld (bijvoorbeeld Zweden, Verenigd Koninkrijk, en Denemarken). Toch heeft onderhavig onderzoek een aantal kenmerken die het onderzoek uniek maken, te weten:

- Grove verkeersovertreders. In het verleden is wel onderzoek gedaan naar het effect van ISA op specifieke risicogroepen. Zo is in Denemarken in 2005-2006 een praktijkproef gehouden met ISA voor jonge bestuurders (tussen 18 en 28 jaar) (zie bijvoorbeeld Lahrman, 2001; Berg, 2008, Agerholm et al. 2008). Naar het effect van ISA op de risicogroep grove verkeersovertreders, de doelgroep in deze studie, is echter nooit eerder onderzoek gedaan.
- Snelheidsslot en snelheidsmonitor. De eigenschappen van de gebruikte systemen in het onderzoek zijn uniek. Zo legt de snelheidsmonitor autonoom bij veelvuldig overschrijden van de snelheidslimiet tijdelijk een begrenzer op aan de bestuurder. En wordt mede door het gebruik van de systemen de snelheidslimieten in de snelhedenkaart verbeterd.

- Gericht op implementatie als maatregel. Het gehele onderzoek is gericht op de implementatie van de systemen als maatregel. De systemen moeten in principe in iedere auto in te bouwen zijn met zo min mogelijk overlast voor de bestuurder (in termen van tijd, moeite en schade). Ook wordt er op een andere manier gekeken naar de betrouwbaarheid en fraudegevoeligheid van de systemen.

De combinatie van al deze factoren maakt het onderzoek en de praktijkproef vernieuwend.

## 1.5 Leeswijzer voor het rapport

In hoofdstuk 2 wordt meer inzicht gegeven in de praktijkproef, de evaluatie en de gebruikte methoden voor de evaluatie. Hoofdstuk 3 gaat in op de techniek van het snelheidsslot en de snelheidsmonitor en de deelnemers. Hoofdstuk 4 en 5 gaan over de effecten op het rijgedrag, waarbij hoofdstuk 4 de effecten op de deelnemers behandelt en hoofdstuk 5 het effect van de systemen op het rijgedrag van de medeweggebruikers. Hoofdstuk 6 gaat over de attitude en acceptatie van de deelnemers ten aanzien van de systemen. Hoofdstuk 7 en 8 gaan over de techniek, waarbij hoofdstuk 7 ingaat op het functioneel ontwerp en technisch functioneren en hoofdstuk 8 ingaat op de fraudegevoeligheid van de techniek. In hoofdstuk 9 wordt ingegaan op de effecten op de verkeersveiligheid en de randvoorwaarden voor de inzet van de techniek. Tenslotte zijn in hoofdstuk 10 de algehele conclusies opgenomen.

## 2 De praktijkproef en de evaluatie

**Dit hoofdstuk geeft een beschrijving van de opzet van de evaluatie en de uitvoering van de praktijkproef. Welke onderzoeksmethoden zijn gebruikt om de onderzoeksvragen te beantwoorden? Welke rol heeft de praktijkproef hierin gehad en hoe is de uitvoering ervan verlopen?**

Om de onderzoeksvragen te kunnen beantwoorden is aan de hand van een praktijkproef een gedetailleerd meetprogramma opgesteld met een uitgebreide lijst van te verzamelen gegevens. Verschillende onderzoeksmethodes zijn ingezet om deze gegevens inzichtelijk te maken.

### 2.1 Uitvoering van de praktijkproef

De praktijkproef had de volgende algemene uitgangspunten:

- systemen: gelijke hoeveelheid snelheidssloten en –monitoren, tenminste 25 en niet meer dan 50 per systeem;
- gebied: tenminste (een deel van) de Randstad;
- in- en uitbouw: in de auto's van de deelnemers op locatie naar wens;
- deelnemers: zo veel mogelijk uit de doelgroep grove verkeersovertreders;
- duur: voor-, hoofd- en nameting van voldoende omvang.

De uitvoering van de praktijkproef is een zeer leerzaam traject geweest, dat voor een groot deel bijdraagt aan het inzicht in de randvoorwaarden voor de inzet van een snelheidsslot en snelheidsmonitor in de aanpak van grove verkeersovertreders. In de volgende 2 subparagrafen, zijn daarom de belangrijkste inzichten beschreven in respectievelijk de technische uitvoering en de uitvoering met betrekking tot de deelnemers.

#### 2.1.1 Ontwikkeling, productie, montage en beheer techniek

Het snelheidsslot en de snelheidsmonitor zijn voor de praktijkproef ontwikkeld, geproduceerd, in- en uitgebouwd en beheerd.

##### **Geen standaard product**

In de voorbereiding naar de praktijkproef zijn de eisen voor het functioneren van een snelheidsslot en snelheidsmonitor opgetekend. Dit is gedaan op basis van de beschikbare kennis op het gebied van ISA, het eerder uitgevoerde Belonitor-project en een workshop met gedragsexperts. Nooit eerder is een ISA systeem ontwikkeld met het doel om in te zetten in de aanpak van grove verkeersovertreders.

De Europese aanbesteding van de techniek heeft geresulteerd in 1 aanbieder, die gecontracteerd is. De gevraagde systemen moesten deels nog ontwikkeld worden. Een snelheidsslot en snelheidsmonitor zijn geen standaard producten die zo op de markt te koop zijn. Het functionele ontwerp is ter toetsing aan Rijkswaterstaat voorgelegd, de uiteindelijke systemen zijn door Rijkswaterstaat aan praktijktests onderworpen. De werking van de systemen is in paragraaf 3.1 uitgewerkt.

### **Instellingen**

Een belangrijk technisch uitgangspunt was dat de systemen zo min mogelijk met ‘hard gecodeerde’ waarden werkten. De systemen dienden zo veel mogelijk met instelbare parameters te werken, die op afstand gewijzigd konden worden. Voorbeelden zijn de rijsnelheid waarop begrensd werd (=snelheidslimiet + marge), het al dan niet altijd tonen van de snelheidslimiet en of auditieve feedback ingeschakeld was. In de voorbereiding naar de praktijkproef zijn door een aantal testdeelnemers tijdens proefritten verschillende instellingen getest. Op basis hiervan zijn uiteindelijk de definitieve instellingen vastgesteld. Deze zijn tijdens de praktijkproef niet meer gewijzigd. In bijlage 1 van het bijlagenrapport is hiervan een overzicht opgenomen. In paragraaf 3.1 komen de belangrijkste instellingen ook aan bod.

### **Snelhedenkaart**

Om de snelheidslimiet ter plaatse te bepalen maken de systemen gebruik van een digitale geografische maximumsnelhedenkaart en de gps-positiebepaling. De gereden snelheid wordt continue vergeleken met de geldende snelheidslimiet op basis waarvan de systemen informatief feedback (auditief en visueel) geven en/of de rijsnelheid van de auto begrenzen.

Voor een effectief en goed functionerend snelheidsslot en snelheidsmonitor is het van groot belang, dat de door de systemen bepaalde snelheidslimiet overeenkomt met de werkelijk geldende snelheidslimiet op die positie. Verkeerde snelheidslimieten doen flinke afbreuk aan de effectiviteit, geloofwaardigheid en acceptatie van de systemen. Een correcte snelhedenkaart is daarom van essentieel belang. Op dit moment is er geen snelhedenkaart van het Nederlandse wegennet dat (vrijwel) 100 procent correct is. Naar schatting zijn de snelheidslimieten van de beschikbare kaarten tussen de 70 en 90 procent correct (op basis van weglengte).

Om tot een correcte snelhedenkaart te komen die gebruikt kon worden voor de praktijkproef zijn de volgende voorzieningen getroffen:

- de praktijkproef heeft alleen in de provincies Noord- en Zuid Holland plaatsgevonden;
- de snelheidslimieten van de door de deelnemers veel gereden wegen, zijn in de voormeting preventief gecontroleerd en zo nodig gecorrigeerd vóór de start van de hoofdmeting;
- tijdens de hoofdmeting is het noodknopgebruik met reden ‘verkeerde snelheidslimiet’ direct gecontroleerd en zo nodig is de snelheidslimiet gecorrigeerd.

De snelheidslimieten op de snelhedenkaart konden, relatief eenvoudig, op afstand worden aangepast. De onderliggende kaart (het wegennet) is tijdens de praktijkproef niet gewijzigd.

Het aanpassen van de snelhedenkaart tijdens de praktijkproef bemoeilijkt de interpretatie van de rijgedragdata. De aanpassingen van de snelhedenkaart hebben vooral tijdens het einde van de voormeting en aan het begin van de hoofdmeting plaatsgevonden. Uit een analyse van de

aanpassingen aan de snelhedenkaart en de rijgedragdata van de voormeting blijkt dat minder dan 3 procent van het totaal aantal kilometers gereden in de voormeting, wegen betrof waar de snelheidslimiet is aangepast. In de evaluatie is bij de interpretatie van de resultaten hier rekening mee gehouden.

### **Elektronisch gaspedaal**

Het snelheidsslot en de snelheidsmonitor zijn gekoppeld aan het elektronische gaspedaal van de auto. De consequentie hiervan is dat de systemen alleen ingebouwd kunnen worden in auto's met een elektronisch gaspedaal. Steeds meer (nieuwe) auto's zijn standaard uitgerust met een elektronisch gaspedaal. Een groot deel van het wagenpark in Nederland heeft echter nog een mechanisch gaspedaal. Naar schatting betreft dit 50 procent van het wagenpark in Nederland. Dit probleem heeft een rol gespeeld bij de werving van de deelnemers. Ongeveer de helft van de aanmelders is afgevallen omdat hun auto niet voorzien was van een elektronisch gaspedaal.

### **Cruisecontrole**

De systemen begrenzen de auto via het elektronisch gaspedaal. In principe onderscheppen de systemen het signaal van het elektronisch gaspedaal en zetten dit signaal (eventueel getransleerd) door naar het motormanagement. Met de cruisecontrole bepaalt de bestuurder zijn rijnsnelheid echter niet via het elektronisch gaspedaal. Dit betekent dat de deelnemers het snelheidsslot en de snelheidsmonitor konden omzeilen met de cruisecontrole (de systemen begrenzen bij gebruik van de cruisecontrole dus niet).

Dit was een onverwachte technische omissie die zich manifesteerde tijdens de ontwerpfase van de proef. De bestuurders kunnen eenvoudigweg de begrenzer van de systemen omzeilen door het gebruik van de cruisecontrole. Dit is onwenselijk. Om dit probleem aan te pakken is ervoor gekozen om:

- de afspraak met de deelnemers te maken dat de cruisecontrole niet gebruikt mag worden in het proefgebied, deze afspraak is tevens opgenomen in de overeenkomst met de deelnemers;
- voorzieningen in het systeem te bouwen waarmee het gebruik van de cruisecontrole gedetecteerd kon worden;
- nauwgezet op gebruik van de cruisecontrole te controleren en direct de betreffende deelnemer er op aan te spreken.

### **Montage**

De in- en uitbouw van de systemen vond plaats op een door de deelnemer gekozen locatie. In principe nam de inbouw maximaal 4 uur in beslag (verschilt per merk/model/type). Hierbij was de aanwezigheid van de deelnemer niet noodzakelijk, maar diende de inbouwer voor de calibratie van het systeem wel een korte rit met de auto te maken. De uitbouw nam maximaal 2 uur in beslag. Technische issues met betrekking tot de inbouw zijn terug te vinden in paragraaf 3.1.

### **Technische BackOffice**

De technisch beheerder had een technische BackOffice ingericht voor enerzijds de voortgang van de praktijkproef en anderzijds het functioneren van de systemen. Met betrekking tot de voortgang werd de door de systemen verstuurd rijgedragdata voor de evaluatie op een centrale locatie opgeslagen. De projectleden hadden toegang tot een online dashboard waarin een aantal belangrijke indicatoren van de praktijkproef te zien waren.

Ten behoeve van het functioneren van de systemen werden de volgende aspecten door de BackOffice afgedekt:

- signaleren en oplossen van storingen;
- signaleren van fraude;
- controleren en afhandelen noodknopgebruik;
- uit- en inbouw bij wisseling van auto.

### Storingen

Bij de technisch beheerder was de eis neergelegd, dat binnen twee werkdagen na constatering van storing reparatie had plaatsgevonden. Mede om storingen te constateren zijn de systemen zo ontwikkeld dat ze minstens eenmaal per dag contact hadden met de centrale. Dit bleek niet goed te functioneren omdat in de volgende situaties contact ook niet plaatsvond:

- als de auto in Nederland op een plek stond zonder mobiel netwerk (bijvoorbeeld in een garage);
- als de auto zich in het buitenland bevond (geen mobiel data abonnement);
- als het energieniveau van de accu laag was.

Daarnaast bleek het in veel gevallen lastig om in contact te komen met de deelnemer voor een verklaring.

## 2.1.2 Werving, selectie en communicatie met deelnemers

Voor de praktijkproef zijn deelnemers geworven en geselecteerd. Daarnaast is een helpdesk ingericht voor de communicatie met de deelnemers.

### Wervingproces

Voor de praktijkproef is gezocht naar deelnemers die:

- zo veel mogelijk tot de doelgroep, de grove verkeersverkeersovertreders, behoren;
- regelmatig in het proefgebied rijden;
- over een auto beschikken met een elektronisch gaspedaal;
- slechts beperkt op vakantie zijn tijdens de praktijkproef.

Het ligt voor de hand om direct te werven onder de doelgroep met behulp van de geregistreerde snelheidsovertredingen bij het CJIB. Dit was echter om verschillende redenen (privacy, betrokkenheid, stuurbaarheid) niet mogelijk. Er is voor gekozen om deelnemers via verschillende kanalen te werven.

Centraal in de werving van de deelnemers stond de website [www.automobilistmetpit.nl](http://www.automobilistmetpit.nl). Via verschillende media werden de mensen doorverwezen naar deze website om zich aan te melden voor de praktijkproef. De gebruikte media zijn:

- persberichten over de start van de praktijkproef;
- advertenties in tijdschriften gericht op de doelgroep;
- flyers en toelichting bij EMG trainingen;
- flyers bij handhavingcontroles van politie;
- flyers bij leasemaatschappijen;
- flyers bij de AutoRai; informatiebijeenkomsten<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Potentiële deelnemers die zich via de website [www.automobilistmetpit.nl](http://www.automobilistmetpit.nl) hadden aangemeld werden hier voor uitgenodigd



De deelnemers kregen voor deelname aan de praktijkproef een vergoeding van € 300,00 verspreid uitbetaald. Dit was gekoppeld aan het invullen van de enquêtes.

### Overeenkomst

Om de wederzijdse verantwoordelijkheden vast te leggen voor deelname aan de praktijkproef is een overeenkomst opgesteld tussen elke deelnemer en Rijkswaterstaat. Met het tekenen van deze overeenkomst was deelname een feit.

### Selectieproces

De werving resulteerde in ruim 500 aanmeldingen op de website [www.automobilistmetpit.nl](http://www.automobilistmetpit.nl). Onderdeel van het aanmeldproces was het invullen van een vragenlijst waarmee kon worden vastgesteld of potentiële deelnemers aan de criteria voor deelname voldeden (deze vragenlijst is terug te vinden in bijlage 2 van het bijlagenrapport). In de vragenlijst is de nadruk gelegd op het snelheidsovertredend gedrag door te vragen naar aard en hoeveelheid van dit type overtreding. Zo kon worden nagegaan of de deelnemers tot de doelgroep, de grove verkeersovertreder, behoren.

Vanuit praktische overwegingen moesten deelnemers ook voldoen aan criteria zoals: voldoende kilometers maken binnen het proefgebied (Noord- en Zuid-Holland) en niet een lange tijd op vakantie zijn. De auto moest uitgerust zijn met een elektronisch gaspedaal en moest hoofdzakelijk door de deelnemer bestuurd worden. Niet onbelangrijk was verder dat de eigenaar van de auto (vaak de werkgever of een leasemaatschappij) toestemming moest geven voor inbouw en gebruik van het systeem in het voertuig.

Op basis van de antwoorden op bovengenoemde vragenlijst zijn de aanmelders onderverdeeld in drie categorieën:

- potentiële deelnemers die met grote waarschijnlijkheid tot de doelgroep behoren;
- potentiële deelnemers die met minder grote waarschijnlijkheid tot de doelgroep behoren;
- geen potentiële deelnemers (onder andere geen elektronisch gaspedaal, rijdt weinig/niet in provincies Noord- en Zuid Holland, te veel op vakantie, rijdt nooit te hard)

Meer dan de helft van alle aanmeldingen viel in de derde categorie. Dit komt voornamelijk omdat toch nog veel auto's geen elektronisch gaspedaal hebben, waardoor het systeem niet kon worden ingebouwd.

De eerste en tweede groep bestonden beide uit ongeveer 100 aanmelders. Omdat na benadering van de eerste groep er nog onvoldoende deelnemers bleken te zijn, is de tweede groep benaderd. Uiteindelijk zijn uit beide groepen in totaal 57 aanmelders daadwerkelijk overgegaan tot deelname. Veel gehoorde redenen van potentiële deelnemers om toch niet over te gaan tot deelname waren:

- bij nader inzien toch maar niet;
- gebruik cruisecontrole in het proefgebied niet toegestaan;
- geen akkoord van de leasemaatschappij/opdrachtgever.

Ondanks het hoge aantal aanmeldingen, heeft het door de genoemde problemen toch behoorlijk wat moeite gekost om tot een substantiële groep deelnemers te komen. Dit is ook de reden geweest dat de wervingsperiode is verlengd en dat een aantal extra wervingsacties zoals de werving via de politie en de flyers bij de AutoRai zijn gehouden. Dit is tevens de reden dat de

deelnemers niet tegelijkertijd, maar groepsgewijs zijn gestart en geëindigd met de praktijkproef. Dit heeft geen gevolgen gehad voor de evaluatie van de praktijkproef.

### Instructie

Tijdens de informatiebijeenkomsten is een instructie gegeven over de werking en de bediening van de systemen. Een groot deel van de deelnemers is echter niet naar de informatiebijeenkomst gekomen. Deze deelnemers hebben via de mail en de website [www.automobilist.nl](http://www.automobilist.nl)<sup>2</sup> een instructie gekregen over de werking van de systemen. Op de website zijn nog steeds de instructiefilmpjes terug te vinden.

### Afvallers tijdens de praktijkproef

In totaal zijn er 57 deelnemers van start gegaan met de praktijkproef. Daarvan hebben uiteindelijk 51 deelnemers de gehele praktijkproef volledig afgerond. De 6 afvallers zijn om de volgende redenen met de praktijkproef gestopt:

- bij 2 deelnemers bleek het systeem toch niet ingebouwd te kunnen worden vanwege de eigenschappen van de auto of reeds in de auto ingebouwde apparatuur;
- 2 deelnemers hadden een incident tijdens de voormeting waardoor ze tijdelijk geen (eigen) auto hadden;
- 2 deelnemers zijn vanwege persoonlijke redenen gestopt met de praktijkproef.

### Communicatie tijdens de praktijkproef

Voor het beantwoorden van vragen konden de deelnemers terecht op de website [www.automobilistmetpit.nl](http://www.automobilistmetpit.nl) of bij de helpdesk (via mail of telefoon). Daarnaast werden de deelnemers met regelmaat op de hoogte gebracht van de voortgang van de praktijkproef met nieuwsbrieven per mail en op de website.

Bijzondere aandacht was er voor het moment waarop bij een groep deelnemers de systemen werden geactiveerd (overgang van voormeting naar hoofdmeting) of gedeactiveerd (overgang van hoofdmeting naar nameting). De deelnemers werden hiervan zowel per mail als per sms op de hoogte gebracht.

Een moeilijk punt ten aanzien van de communicatie was dat het soms erg lastig was om deelnemers te bereiken, ondanks het feit dat over postadres, email en telefoonnummer beschikt werd. In twee gevallen hebben deelnemers zelfs enkele maanden niets van zich laten horen, ondanks de pogingen van de helpdesk hen te bereiken omdat het systeem zich niet meer bij de centrale meldde. Beide deelnemers maken deel uit van de zes deelnemers die de praktijkproef niet hebben afgerond.

## 2.2 De opzet van de evaluatie

Uit de praktijkproef is een aanzienlijke hoeveelheid gegevens verzameld. Verschillende onderzoeksmethodes zijn ingezet om deze gegevens te ordenen en inzichtelijk te maken. In deze paragraaf is een beknopte beschrijving opgenomen van de onderzoeksonderdelen en de daarbij gebruikte onderzoeksmethoden. In bijlage 3 van het bijlagenrapport is dit in detail uitgewerkt.

---

<sup>2</sup> De website zal minstens tot 1-1-2013 actief zijn.

De volgende vier onderzoeksonderdelen zijn gekoppeld aan de praktijkproef.

### **1. Kwantitatieve analyse rijgedragdata**

Ten behoeve van de evaluatie hebben de systemen data over het rijgedrag opgeslagen. Het gaat daarbij om onder andere de snelheidslimiet ter plaatse, de rijsnelheid, het aantal afgelegde kilometers en de rijtijd. Ook informatie over de bedrijfstoestanden (zie tevens paragraaf 3.1) zijn geregistreerd.

Om het gedragseffect van de systemen te kunnen bepalen wordt het rijgedrag van de deelnemers vergeleken tussen de situatie zonder en de situatie met de systemen. De volgende drie fasen zijn hiervoor chronologisch in de praktijkproef doorlopen:

- voormeting: verzamelen van de rijgedragdata;
- hoofdmeting: verzamelen van de rijgedragdata bij actief snelheidsslot of -monitor;
- nameting: verzamelen van de rijgedragdata.

De voormeting en nameting hadden beiden een duur van ongeveer 2 maanden. De hoofdmeting had een duur van ongeveer 3 maanden. Tijdens de voormeting en de nameting was het systeem in de auto ingebouwd, maar niet actief. Het beeldscherm was zwart en functioneerde niet. De deelnemers is verteld dat de praktijkproef en daarmee het meten van het rijgedrag, pas zou starten bij het activeren van het systeem (start hoofdmeting) en dat de praktijkproef eindigde bij het deactiveren van het systeem (einde hoofdmeting).

Door de resultaten van de voormeting en de hoofdmeting te vergelijken, wordt een beeld verkregen van het directe effect van het systeem op het rijgedrag van de deelnemers. Door de resultaten van de voormeting en de nameting te vergelijken wordt een beeld verkregen van de mate waarin deelnemers terugvallen in hun oude rijgedrag nadat het systeem is gedeactiveerd.

### **2. Attitude en acceptatie enquête**

Om inzicht te krijgen in veranderingen van de attitude ten opzichte van en de acceptatie van de systemen is tijdens de praktijkproef op vier verschillende momenten een enquête afgenomen:

- gedurende de voormeting, dus voordat enige ervaring is opgedaan met het systeem;
- kort na het begin van de hoofdmeting, dus na de eerste ervaringen met het systeem;
- kort voor het einde van de hoofdmeting, dus na een aantal maanden ervaring met het systeem;
- gedurende de nameting, dus na een aantal weken zonder actief systeem.

Op te merken valt dat voor de deelnemers de voor- en nameting geen bijzondere perioden waren, maar dat het begin van de voormeting en het einde van de nameting wel werden gemarkeerd door respectievelijk de in- en uitbouw van het systeem.

Voor de enquête is zoveel mogelijk gebruik gemaakt van vragen uit gevalideerde<sup>3</sup> vragenlijsten. De enquête bestond uit 13 vragen, die de deelnemers online konden beantwoorden. De enquête is opgenomen in bijlage 4 van het bijlagenrapport. Naast de beschrijvende statistiek van de respons van de deelnemers is op basis van Structural Equationing Modeling getracht inzicht te krijgen in

---

<sup>3</sup> Het gaat dan om vragen uit vragenlijsten die eerder gebruikt werden in ISA evaluatieonderzoek en waarvan gebleken is dat ze meten wat er gemeten dient te worden.

de factoren die daadwerkelijk de acceptatie van de deelnemers beïnvloeden. Omdat het aantal deelnemers beperkt is, zijn de resultaten van de enquête robuuster gemaakt door ze waar mogelijk te koppelen aan bestaande onderzoeksresultaten uit acceptatiestudies.

### 3. Gebruikersenquête

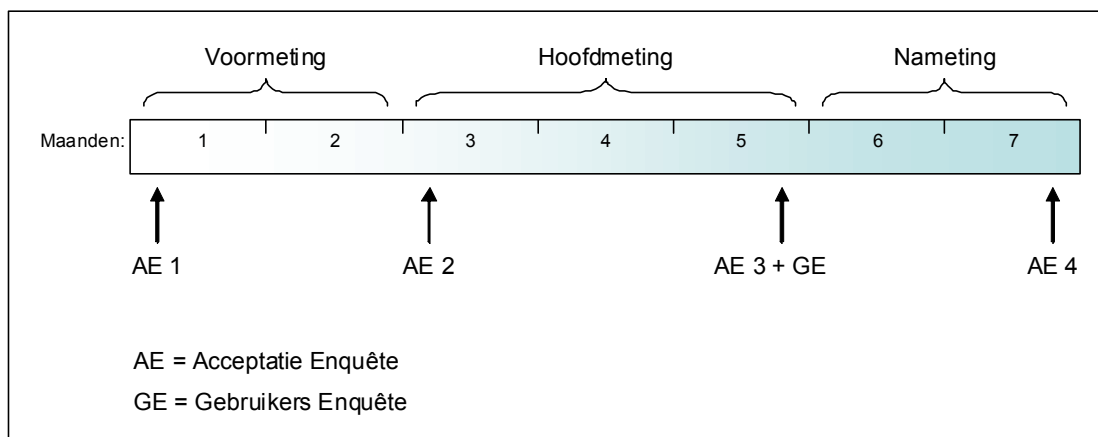
Ten behoeve van inzicht in hoe het functioneren van de systemen wordt ervaren, maar ook inzicht in de rijgedragaspecten die niet kwantitatief gemeten zijn, is een enquête afgenomen onder alle deelnemers. Deze enquête is aan het einde van de hoofdmeting afgenomen.

Vooraf aan het opstellen van de gebruikersenquête zijn interviews gehouden met 3 deelnemers met een snelheidsslot en 3 deelnemers met een snelheidsmonitor. De interviews gaven inzicht in belangrijke ervaringen, waarvan gebruik is gemaakt bij het opstellen van de gebruikersenquête. Daarnaast hebben bij het opstellen van de enquête bestaande, reeds gevalideerde vragenlijsten als uitgangspunt gediend. De enquête bestond uit ongeveer 64 vragen die de deelnemers online konden beantwoorden. De enquête is opgenomen in bijlage 5 van het bijlagenrapport.

### 4. Analyse registratie helpdesk

Voor de communicatie met de deelnemers was een helpdesk ingericht. Alle meldingen van deelnemers over onder andere storingen, schade en diefstal liepen via de helpdesk. Mede ten behoeve van de evaluatie van het technische functioneren van de systemen zijn alle meldingen in een online registratiesysteem geregistreerd.

In afbeelding 2.1 zijn in een tijdslijn de aan de praktijkproef gekoppelde onderzoeksonderdelen weergegeven.



afbeelding 2.1 tijdslijn van de praktijkproef

De volgende 4 onderzoeksonderdelen staan in principe los van de praktijkproef.

#### 1. Experiment medeweggebruikers

Om inzicht te krijgen in het rijgedrag van de medeweggebruikers in de interactie met een bestuurder met een snelheidsslot of snelheidsmonitor, is het experiment medeweggebruikers uitgevoerd. Dit experiment is gestoeld op de ‘Wiener Fahr Probe’, waarbij voor de observatie van de interactie tussen de bestuurder en de medeweggebruiker gebruik gemaakt wordt van 2

observanten: 1) een vrije observant en 2) een coderende observant. De vrije observant let op fouten in het gedrag, communicatie en verkeersconflicten, terwijl de coderende observant zich concentreert op gestandaardiseerd gedrag zoals afstand houden, positie op de weg, correct inhalen, et cetera. In bijlage 6 van het bijlagenrapport zijn de gedragsobservatie formulieren opgenomen voor de 2 observanten. Om eventuele opvallende situaties nogmaals te kunnen bekijken was de auto waarmee het experiment gedaan is (onopvallend) uitgerust met een camera die naar achteren was gericht.

In het experiment is een route in Zuid-Holland en Noord-Holland meerdere malen gereden. In de route zitten alle wegcategorieën en wegen met verschillende intensiteiten. Getracht is om zoveel mogelijk factoren constant te houden. Hiervoor is de observatie door dezelfde personen gedaan, op vergelijkbare dagen, op hetzelfde tijdstip en met dezelfde auto. De route is afgelegd zonder actief systeem, met snelheidsslot en met de snelheidsmonitor.

## **2. Expert judgement**

Om de potentie van de systemen als maatregel in de aanpak van grove verkeersovertreders beter in te kunnen schatten, is een vijftal experts die kennis hebben van de doelgroep in een expertsessie gevraagd naar hun oordeel. De groep experts bestond uit 3 trainers van de Educatieve Maatregel Gedrag en verkeer (EMG), een politiefunctionaris die ook betrokken is bij verkeersongevallenonderzoeken, en een regionale gedrags-/verkeersveiligheidsdeskundige van het ROV Zuid Holland. Om ervaring op te doen zijn in de auto's van de experts de systemen ingebouwd. Zij reden 2 weken lang met het snelheidsslot en 2 weken lang met de snelheidsmonitor.

## **3. Onderzoek fraudegevoeligheid**

Om de fraudegevoeligheid van de systemen te testen is apart onderzoek gedaan naar de mogelijkheden om middels technische ingrepen de werking van het systeem te omzeilen. Daarbij is het pilotsysteem onderworpen aan verschillende hack-pogingen.

## **4. Literatuurstudie**

Ten slotte is voor de interpretatie van de resultaten van de effecten op de verkeersveiligheid een beknopte literatuurstudie gedaan.

Tabel 2.1 toont welke onderzoeksonderdelen bijdragen aan de beantwoording van de onderzoeksvragen.

Tabel 2.1 Onderzoeksonderdelen voor de beantwoording van de onderzoeksvragen

	Rijge- drag data	Acceptatie enquête	Gebruikers enquête	Registratie helpdesk	Experiment	Expert judgement	Fraude onderzoek	Literatuur studie
Wat is het (gedrags) effect van de systemen op de grove verkeersovertreder?	x	x	x			x		
Wat is het (gedrags) effect van de systemen op de medeweggebruiker?			x		x	x		
Wat is de attitude en acceptatie ten aanzien van de systemen van de grove verkeersovertreder?		x				x		
Hoe functioneert de techniek?	x		x	x		x		
Wat is de fraudegevoeligheid van de techniek?			x	x		x	x	
Wat zijn de effecten op de verkeersveiligheid?	x	x	x		x	x		x

## 2.3 Conclusies

De uitvoering van de praktijkproef geeft inzicht in een aantal belangrijke randvoorwaarden die betrekking hebben op de type systemen zoals beproefd in de praktijkproef:

- De systemen zijn geen standaard producten die op de markt te verkrijgen zijn. De aanbesteding van de techniek heeft geresulteerd in 1 aanbieder en een stuk ontwikkeling was noodzakelijk.
- Alleen auto's met een elektronisch gaspedaal kunnen worden uitgerust met de systemen. Hoewel vrijwel alle nieuwe auto's standaard zijn uitgerust met een elektronisch gaspedaal, heeft een groot deel van het Nederlandse wagenpark (naar schatting de helft) geen elektronisch gaspedaal.
- Met de cruisecontrole kan eenvoudigweg de begrenzer van de systemen worden omzeild. De bestuurder kan hiermee eenvoudigweg toch nog harder rijden dan is toegestaan.
- Voor het bepalen van de geldende snelheidslimiet ter plaatse is een correcte digitale geografische snelhedenkaart noodzakelijk in combinatie met een nauwkeurige gps-positiebepaling.
- De in- en uitbouw van de systemen kan op locatie en duurt maximaal 4 uur.

- Er is een technische BackOffice nodig voor beheer en onderhoud. Dit betreft voornamelijk het signaleren van storingen, fraude, afhandelen noodknopgebruik en uit- en inbouw bij wisseling van auto.

Tijdens de praktijkproef is, vooral tijdens het einde van de voormeting en het begin van de hoofdmeting, de snelhedenkaart aangepast. Uit analyse blijkt dat minder dan 3 procent van het totaal aantal gereden kilometers in de voormeting wegen betrof waarvan de snelheidslimiet is aangepast. Hier is bij de interpretatie van de rijgedragdata rekening mee gehouden.

## 3 De systemen en de deelnemers

**In dit hoofdstuk is een beschrijving opgenomen van de systemen en de deelnemers. Hoe werken een snelheidsslot en een snelheidsmonitor? Wat is het verschil? Voorts: wie zijn nu de deelnemers? Behoren zij inderdaad tot de doelgroep; de grove verkeersverkeersovertreders?**

### 3.1 Het snelheidsslot en de snelheidsmonitor

In het project zijn 2 verschillende systemen getest:

1. Het snelheidsslot: een systeem dat de auto continu begrenst op de ter plaatse geldende snelheidslimiet (verhoogd met een marge).
2. De snelheidsmonitor: een systeem dat in de auto in eerste instantie visuele en auditieve feedback geeft bij overschrijdingen van de snelheidslimiet. Daarnaast analyseert het systeem de overtredingen en kan deze, volledig autonoom, maar wel met een waarschuwing vooraf, overgaan in een tijdelijk snelheidsslot.

In dit hoofdstuk is een beschrijving opgenomen van de functionele werking van de 2 systemen. Op de website [www.automobilistmetpit.nl](http://www.automobilistmetpit.nl) zijn instructiefilmpjes te vinden, waarin de werking van de systemen wordt uitgelegd. Een meer gedetailleerde beschrijving van de systemen is opgenomen in bijlage 1 van het bijlagenrapport.

Hoewel we spreken over 2 verschillende systemen, is het in wezen één systeem met 2 verschillende bedrijfstoestanden. Met een wijziging van instelling kan het systeem als snelheidsslot of als snelheidsmonitor functioneren. Ook functioneel bevatten beide systemen in veel opzichten dezelfde eigenschappen. Het verschil zit voornamelijk in de wijze waarop de bestuurder wordt beïnvloed in de keuze van de rijsnelheid. De volgende belangrijke eigenschappen zijn zowel voor het snelheidsslot als snelheidsmonitor van toepassing:

- Display. Via een aan de linkerkant van de bestuurder, vast in de auto gemonteerd, display met touchscreen wordt zowel visueel (de snelheidslimiet) als auditief feedback gegeven over overschrijdingen van de snelheidslimiet.
- Altijd operationeel. De systemen gaan automatisch aan en uit bij respectievelijk het in- en uitschakelen van het contact van de auto en zijn niet door de bestuurder uit te schakelen.
- Noodknop. De systemen hebben een noodknop, waarmee tijdelijk de begrenzing van de rijsnelheid kan worden uitgeschakeld.
- Vergelijking snelheidslimiet en rijsnelheid. De snelheidslimiet wordt ter plaatse bepaald aan de hand van een digitale geografische maximumsnelhedenkaart en de gps-positiebepaling. De actuele rijsnelheid komt uit het motormanagement en komt overeen met wat op de snelheidsmeter in het dashboard wordt getoond. De rijsnelheid wordt continu vergeleken met



de geldende snelheidslimiet. Op basis hiervan geeft de snelheidsmonitor informatief feedback (auditief en visueel) en beperkt het snelheidsslot de gastoevoer van de auto.

- Begrenzer. De begrenzer grijpt in door (alleen) de gastoevoer te beperken.

Het ontwerp van de systemen had als uitgangspunt dat het voor de gebruiker eenvoudig en helder moet zijn. De bestuurder hoeft in principe niets te doen, het systeem gaat automatisch aan en uit en hoeft niet bediend te worden. Dit laatste maakt het systeem ook minder kwetsbaar.



*afbeelding 3.1 Foto van ingebouwd systeem*

In de volgende 2 subparagrafen worden het snelheidsslot en de snelheidsmonitor apart behandeld.

### **3.1.1 Snelheidsslot**

De standaardweergave van het scherm van het snelheidsslot is te zien in afbeelding 3.2. Kenmerkend is het pictogram van een slot rechtsonder in de grijze balk. Als de bestuurder zich aan de maximumsnelheid houdt, verandert er niets op het scherm en merkt de bestuurder niets van het snelheidsslot.



*afbeelding 3.2 Weergave standaard scherm snelheidsslot*

Het systeem voorkomt, door de gastoevoer tijdig te beperken, dat de rijnsnelheid boven de geldende limiet plus marge komt.

In de pilot komt dit neer op:

- De snelheidslimiet + 3 kilometer per uur op wegen met een snelheidslimiet  $\leq$  60 kilometer per uur.
- De snelheidslimiet + 5 kilometer per uur op wegen met een snelheidslimiet  $>$  60 kilometer per uur.

Zodra de limiet (dus zonder marge) wordt overschreden, verschijnt op het scherm de snelheidslimiet (zie afbeelding 3.3).



afbeelding 3.3 Weergave scherm bij overschrijding

Als de snelheidslimiet onbekend is, wordt een vraagteken op het scherm getoond, zie afbeelding 3.4. Er wordt dan nooit begrensd, ook niet als de rijsnelheid boven de maximale Nederlandse snelheidslimiet komt.



afbeelding 3.4 Afbeelding snelheidslimiet onbekend snelheidsslot en snelheidsmonitor

### Noodknop

Het is het mogelijk om de begrenzing van de rijsnelheid tijdelijk uit te schakelen. Dit is bedoeld voor noodsituaties, bijvoorbeeld op locaties waar de snelheidslimiet in het systeem niet overeenkomt met de werkelijke snelheidslimiet. Het tijdelijk uitschakelen van de begrenzing gebeurt met de noodknop, dit is een felgele knop links op het display. De noodknop werkt alleen op het moment dat de rijsnelheid daadwerkelijk begrensd wordt. Op het scherm is dan duidelijk te zien dat de noodknop is gebruikt: de achtergrond van het scherm kleurt rood, zie afbeelding 3.5.



afbeelding 3.5 Weergave van het scherm bij noodknopgebruik snelheidsslot

De werking van de noodknop duurt minimaal 15 seconden. Als na deze 15 seconden de rijsnelheid onder de snelheidslimiet ligt, gaat het snelheidsslot weer in bedrijf. Als na deze 15 seconden de rijsnelheid nog boven de snelheidslimiet ligt, geeft het systeem elke 2 seconden een hoge pieptoon. Zodra de rijsnelheid weer onder de snelheidslimiet ligt, of na maximaal 1,5 minuut zal het snelheidsslot weer gaan werken. In principe kan daarna meteen weer de noodknop worden gebruikt.

De noodknop is bedoeld voor noodsituaties; gebruik in andere situaties wordt ontmoedigd door:

- de visuele (rood scherm) en auditieve (hoge pieptoon) feedback in het voertuig;
- de deelnemers nadrukkelijk aan te geven dat alle rijgedragdata inclusief locatie wordt vastgelegd;
- de deelnemers aan te spreken op het gebruik van de noodknop (en dat van te voren te communiceren).

Om het functioneren van het systeem te kunnen verbeteren, wordt de bestuurder na het uitzetten van de auto via het scherm gevraagd om aan te geven wat de reden was van het gebruik van de noodknop. Er is daarbij een viertal antwoordcategorieën: 1) verkeerde limiet; 2) noodsituatie; 3) storing in apparatuur; 4) anders. Een afbeelding van het scherm is te zien in afbeelding 3.6.



afbeelding 3.6 Schermweergave reden van noodknopgebruik

Tijdens de proef is op de redenen 'verkeerde limiet' en 'storing in apparatuur' door de technisch beheerder onmiddellijk actie ondernomen. Daarbij is eerst bepaald of de reden van het gebruik van de noodknop terecht was. Het onterecht gebruik van 'verkeerde limiet' en 'storing in apparatuur', is samen met het noodknopgebruik met reden 'noodsituatie', 'anders' en geen reden ingevuld, gemonitord op aantal per 100 kilometer. De deelnemers die ten opzichte van de rest van de deelnemers veelvuldig van de noodknop gebruik maken zijn hierop aangesproken.

### 3.1.2 Snelheidsmonitor

In de normale situatie is de snelheidsmonitor een systeem dat in de auto visueel en auditief feedback geeft bij overschrijdingen van de snelheidslimiet. De standaardweergave van het scherm van de snelheidsmonitor is weergegeven in afbeelding 3.7. De grijze balk onderin geeft aan dat het systeem actief is. Als de bestuurder zich aan de maximumsnelheid houdt, verandert er niets op het scherm en merkt de bestuurder niets van de snelheidsmonitor.



afbeelding 3.7 Standaard weergave snelheidsmonitor

Zodra de ter plaatse geldende snelheidslimiet wordt overschreden, verschijnt op het scherm de snelheidslimiet, zie afbeelding 3.8. Als de rijnsnelheid hoger wordt dan de limiet plus een marge, laat het systeem een pieptoon horen. In de pilot komt dit neer op:

- de snelheidslimiet + 3 kilometer per uur op wegen met een snelheidslimiet  $\leq$  60 kilometer per uur
- de snelheidslimiet + 5 kilometer per uur op wegen met een snelheidslimiet  $>$  60 kilometer per uur



afbeelding 3.8 Overschrijden snelheidslimiet snelheidsmonitor

Als de snelheidslimiet onbekend is, wordt een vraagteken op het scherm getoond, dit is vergelijkbaar met het snelheidsslot, zie afbeelding 3.4.

De snelheidsmonitor registreert de snelheidslimietoverschrijdingen en legt, als aan bepaalde criteria is voldaan, autonoom een tijdelijk snelheidsslot op. Het mechanisme op basis waarvan dit bepaald wordt is vrij complex en voor de bestuurder onnavolgbaar. Op basis van aantal, duur en omvang van wel of geen overschrijdingen wordt puntenaftrek of -bijtelling gegeven op een (niet zichtbare) puntenbundel. De limieten waarboven en waaronder puntenaftrek of -bijtelling

plaatsvindt, liggen net boven de rijnsnelheid waarop de pieptoon gegeven wordt voor het overschrijden van de snelheidslimiet.

Na inbouw van de snelheidsmonitor heeft de bestuurder het maximale aantal punten. Als de bestuurder door snelheidslimietoverschrijdingen op 0 punten komt wordt een tijdelijk snelheidsslot opgelegd. Het tijdelijk snelheidsslot wordt middels een vooraankondiging (een pieptoon en een knipperend pictogram van het tijdelijk snelheidsslot) aan de bestuurder medegedeeld. Het beeld van scherm van het tijdelijk slot is in afbeelding 3.9 weergegeven. Kenmerkend is het pictogram van een slot en klokje met de duur van het tijdelijke snelheidsslot rechtsonder in de grijze balk. Het tijdelijke snelheidsslot werkt verder exact hetzelfde als het snelheidsslot.



afbeelding 3.9 Weergave scherm tijdelijk snelheidsslot snelheidsmonitor

Het tijdelijke snelheidsslot kan 15, 30, 45 of 60 minuten duren. Dit is afhankelijk van hoe vaak de bestuurder binnen een bepaalde tijd het tijdelijke snelheidsslot opgelegd krijgt. Hoe vaker, hoe langer de duur. Als na afloop van de opgelegde periode de auto niet harder rijdt dan de op dat moment ter plaatse geldende snelheidslimiet, valt de snelheidsmonitor terug in de normale werking. Stilstaan of het uitzetten van de auto heeft geen effect op de puntentelling van de snelheidsmonitor of op de duur van het tijdelijke snelheidsslot.

## 3.2 De deelnemers

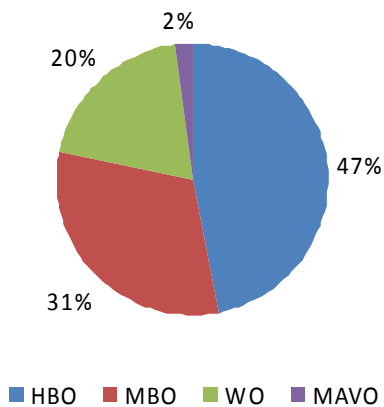
De praktijkproef is gestart met 57 deelnemers. 6 deelnemers zijn voortijdig gestopt (zie ook 2.1). Deelnemers konden niet zelf bepalen of ze een snelheidsslot of –monitor ingebouwd kregen. De verdeling slot/monitor is zo bepaald, dat beide groepen zo vergelijkbaar mogelijk waren. Alleen de onderzoeksresultaten van de deelnemers die de praktijkproef hebben afgerond zijn geanalyseerd: 25 deelnemers met een snelheidsslot en 26 met een snelheidsmonitor.

Die deelnemers hebben in de voormeting, hoofdmeting en nameting bij elkaar in totaal meer dan 650.000 kilometer gereden. Dit is voldoende om uitspraken te doen over een verandering in het rijgedrag. Het aantal deelnemers is relatief klein. Daarom kunnen op basis van de enquêteresultaten geen statistisch significante uitspraken worden gedaan. De enquêteresultaten zijn meer indicatief.

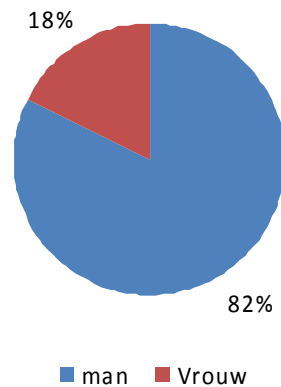
In de volgende subparagrafen wordt ingegaan op de vraag: Wie zijn de deelnemers? Vallen ze daadwerkelijk binnen de doelgroep; de grove verkeersovertreder?

### 3.2.1 Achtergrondkenmerken

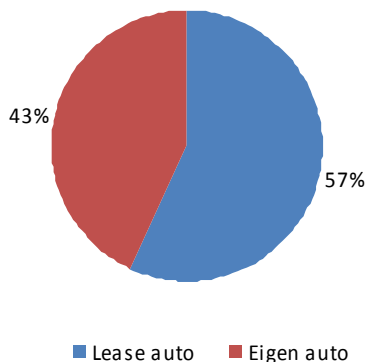
In deze paragraaf wordt kort een beschrijving gegeven van enkele achtergrondkenmerken van de deelnemers. In afbeelding 3.10 tot en met 3.13 zijn deze kenmerken weergegeven.



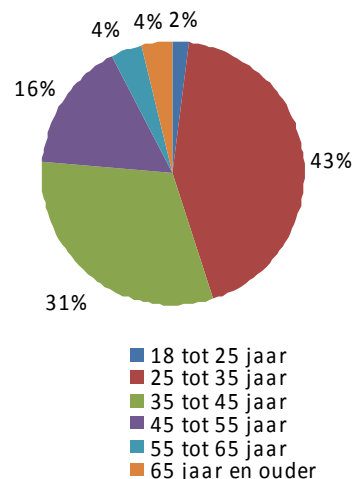
afbeelding 3.10 Opleiding



afbeelding 3.11 Man/vrouw verhouding



afbeelding 3.12 Eigendom auto



afbeelding 3.13 Leeftijd

Het overgrote deel van de deelnemers is man en is tussen de 25 en 55 jaar oud. Het merendeel heeft een MBO of HBO opleiding. Iets meer dan de helft van de deelnemers heeft een leaseauto.

Het lijkt erop dat onder de deelnemers de groep ‘notoir overtredende zakenrijder’ goed vertegenwoordigd is. Dit is tevens af te lezen aan het relatief grote aandeel leaseauto’s. Daarnaast is een deel van de deelnemers (16 procent) als jonge bestuurder te bestempelen (< 30 jaar oud). Of de kenmerken van de deelnemers aan de proef, representatief zijn voor de grove verkeersovertreders is op basis van de beschikbare informatie moeilijk te zeggen.

Uit gegevens van het PROV (Periodiek Regionaal Onderzoek Verkeersveiligheid) over notoire snelheidsovertreders en gegevens van de EMG deelnemers, blijkt dat het overgrote deel van de notoire overtreders, respectievelijk EMG deelnemers man is (Biervliet et al. 2010). Bij het PROV

onderzoek is ook de leeftijd van de notoire overtreeders in overeenstemming met de leeftijd uit de proef. Onder de EMG deelnemers zijn er duidelijk meer jongeren. Het opleidingsniveau en het beschikken over een leaseauto is bij de deelnemers aan de proef hoger dan bij de notoire snelheidsovertreders uit het PROV onderzoek en veel hoger dan bij de deelnemers aan de EMG. Vertekening treedt op omdat de samenstelling van deelnemers aan de proef afhankelijk is van factoren die niets met gedrag te maken hebben; het gaat dan om:

- deelname aan de praktijkproef gebeurt op vrijwillige basis;
- alleen relatief nieuwe auto's (auto's met een elektronisch gaspedaal) kunnen uitgerust worden met het systeem;
- een eigen auto of lease auto is een vereiste.

### 3.2.2 Aandeel grove verkeersovertreder

Uitgangspunt van de praktijkproef is dat zoveel mogelijk deelnemers tot de doelgroep, de grove verkeersovertreders behoren. De deelnemers zijn met een doelgerichte wervingscampagne geworven en geselecteerd. Het was daarmee echter nog niet zeker dat de deelnemers daadwerkelijk grove verkeersovertreders zijn. Dit is aan de hand van de in de voormeting verkregen gegevens over rijgedrag (alleen snelheid) nader geanalyseerd.

Eerder genoemde criteria uit de EMG en de verkenning van grove verkeersovertreders zijn toegespitst op snelheidsgedrag. Er zijn twee criteria gehanteerd voor het bepalen of een deelnemer daadwerkelijk een grove verkeersovertreder is:

1. Snelheidslimietoverschrijdingen van meer dan 50 kilometer per uur.
2. Aandeel snelheidslimietoverschrijdingen tussen de 20-50 kilometer per uur is groter dan 4 procent van het totaal aantal kilometers.

Bij het eerste criterium is op ritniveau gekeken of het ging om echte<sup>4</sup> snelheidslimiet overschrijdingen van meer dan 50 kilometer per uur. Duur en locatie van de snelheidslimietoverschrijding zijn daarbij buiten beschouwing gelaten. Uit analyse van het eerste criterium blijkt het aandeel snelheidsovertredingen tussen de 20-50 kilometer per uur een goede maat te zijn om te duiden of het een grove verkeersovertreder betreft. Voor het tweede criterium is de grenswaarde van 4 procent bepaald, op basis van het aandeel snelheidslimietoverschrijdingen tussen de 20-50 kilometer per uur van de grove verkeersovertreders op basis van het eerste criterium.

Van alle deelnemers zijn er 18 die voldoen aan het eerste criterium (en ook aan het tweede criterium) en 5 die alleen voldoen aan het tweede criterium. In totaal zijn dat 23 deelnemers die als grove verkeersovertreder bestempeld worden (12 deelnemers met een snelheidslot, 11 met een snelheidsmonitor). De overige 28 deelnemers kunnen op basis van de gehanteerde criteria niet aangemerkt worden als grove verkeersovertreder.

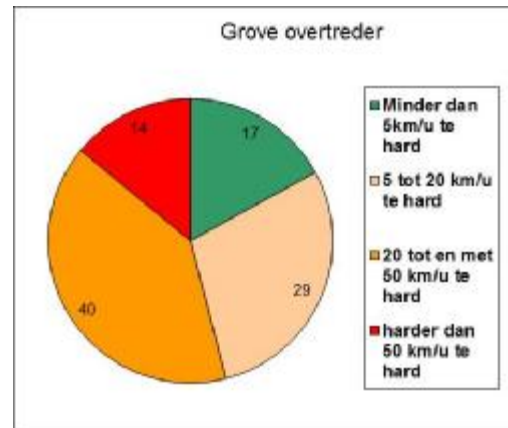
Om een beeld te vormen van het verschil tussen de grove verkeersovertreders en overige deelnemers, is het snelheidsovertredend gedrag van de twee uitersten aan deelnemers in afbeeldingen 3.14 en 3.15 naast elkaar gezet (het betreft hier het gedrag op regionale en nationale stroomwegen bij een vergelijkbare rijtijd op dit type wegen).

---

<sup>4</sup> Bedoeld wordt: geen overtredingen die het gevolg zijn van verkeerde limieten, limietovergangen, et cetera.



afbeelding 3.14 % Snelheidsverdeling nette bestuurder(stroomwegen)



afbeelding 3.15 % Snelheidsverdeling grove verkeersovertreder stroomwegen).

Gezien het toch al kleine aantal deelnemers, is besloten de analyses uit te voeren voor alle deelnemers, de subgroep wordt in de analyse alleen gebruikt als gevoeligheidsanalyse. Voor die analyses wordt gekeken of de resultaten anders zijn als we alleen naar de grove overtreders kijken.

### 3.3 Conclusies

Aan een aantal belangrijke functionele eisen kunnen de systemen voldoen:

- De systemen zijn vast in de auto gemonteerd, zijn altijd operationeel en hebben een noodknop om de begrenzer tijdelijk uit te schakelen.
- Door feedback via de systemen van de bestuurders kunnen de snelheidslimieten in het systeem worden verbeterd.
- De snelheidsmonitor gaat autonoom op basis van geregistreerde snelheidslimietoverschrijdingen over in een tijdelijk snelheidsslot.

Uitgangspunt van de praktijkproef was om deelnemers te werven die behoren tot de doelgroep grove verkeersovertreders. Dit is het beeld van de deelnemers:

- De groep met deelnemers aan de praktijkproef bestaat overwegend uit mannen tussen de 25 en 55 jaar, in het bezit van een lease auto en met hoofdzakelijk een MBO of HBO opleiding. Of deze kenmerken representatief zijn voor de grove verkeersovertreder is moeilijk te zeggen. Met de kennis uit de EMG en het PROV komt de indicatie dat de overtredende zakelijke rijder oververtegenwoordigd is.
- Op basis van de rijgedragdata uit de voormeting zijn er 23 deelnemers die daadwerkelijk als grove verkeersovertreder worden bestempeld. Deze subgroep wordt gebruikt gevoeligheidsanalyses te doen op de resultaten van de analyse van gehele groep.



## 4 Rijgedrag deelnemers

**Dit hoofdstuk gaat in op het effect van de systemen op het rijgedrag van de deelnemers. Wat is het effect op de gereden snelheid en overschrijdingen van de snelheidslimiet? Hoe wordt omgegaan met de noodknop en het tijdelijk slot? En wat zijn de effecten na uitbouw van het systeem?**

Om het effect van de systemen op het rijgedrag van de deelnemers te bepalen, is gebruik gemaakt van de rijgedragdata uit de systemen. Daarbij is de data vergeleken tussen voor-, hoofd- en nameting. Dit wordt gedaan met de indeling naar binnen de bebouwde kom (30 kilometer per uur, 50 kilometer per uur, 70 kilometer per uur<sup>5</sup>), buiten de bebouwde kom (60 kilometer per uur, 80 kilometer per uur), en regionale en nationale stroomwegen (100 kilometer per uur, 120 kilometer per uur). Naast de rijgedragdata is gebruik gemaakt van de resultaten van de gebruikersenquête voor het niet kwantitatief gemeten rijgedrag.

### 4.1 Overschrijdingen snelheidslimiet

In deze paragraaf zijn achtereenvolgens de resultaten weergegeven van overschrijdingen van de snelheidslimiet binnen de bebouwde kom, buiten de bebouwde kom, en regionale en nationale stroomwegen. Dit wordt gedaan aan de hand van cirkeldiagrammen met een indeling naar 4 snelheidscategorieën: minder dan 5 kilometer per uur te hard<sup>6</sup>, 5 tot 20 kilometer per uur te hard, 20 tot 50 kilometer per uur te hard en meer dan 50 kilometer per uur te hard. In de cirkeldiagrammen is tevens het aantal kilometer per overschrijdingscategorie opgenomen.

#### **Binnen bebouwde kom**

Afbeeldingen 4.1 en 4.2 laten de effecten zien van het snelheidsslot en de snelheidsmonitor op snelheidslimietoverschrijdingen binnen de bebouwde kom (limiet 30 kilometer per uur, 50 kilometer per uur en 70 kilometer per uur).

---

<sup>5</sup> Deze snelheidslimiet komt ook buiten de bebouwde kom voor, maar naar verwachting betreft het grootste aandeel gereden kilometers met deze snelheidslimiet binnen de bebouwde kom.

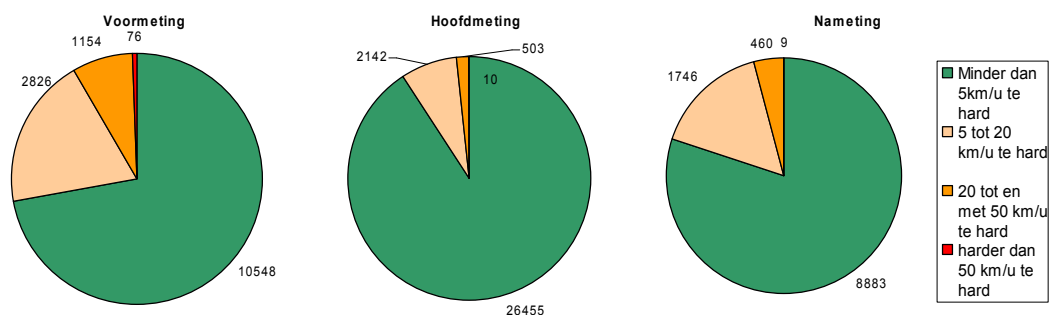
<sup>6</sup> Marge boven op de snelheidslimiet waarop het snelheidsslot begrenst is maximaal 5 kilometer per uur (zie tevens paragraaf 3.1)

Uit de afbeeldingen is af te leiden dat beide systemen het aantal snelheidsoverschrijdingen flink terugdringen. Dat is voor het snelheidsslot niet vreemd; dat staat overschrijding immers niet toe<sup>7</sup>. De afgelegde afstand waarbij te hard werd gereden liep terug van 26,5 procent naar 5,4 procent. Bij de snelheidsmonitor is het echter de bestuurder die gas terugneemt. Werd er tijdens de voormeting over 27,8 procent van de afgelegde afstand te hard gereden, in de periode dat het systeem actief was, was dat nog maar 9,1 procent. Niet alleen de afgelegde afstand waarover te hard wordt gereden, wordt teruggedrongen. Ook de mate van snelheidsoverschrijding wordt teruggedrongen. In de voormeting van beide systemen bedraagt het aandeel van een overschrijding van meer dan 50 kilometer per uur 1,8 procent. Tijdens de hoofdmeting zakt dit naar 0,3 procent.

Dat de deelnemers voor een groot deel weer terugvallen in hun oude gedrag blijkt meer te gelden voor de deelnemers met een snelheidsslot dan met een snelheidsmonitor. Met een snelheidsmonitor is in de nameting minder te hard gereden in vergelijking met de voorsituatie. Verder lijken de extreme overschrijdingen van meer dan 50 kilometer per uur voor zowel de deelnemers met het snelheidsslot als de snelheidsmonitor te zijn teruggedrongen.



afbeelding 4.1 Aantal kilometer snelheidslimietoverschrijding binnen bebouwde kom (slot)



afbeelding 4.2 Aantal kilometer snelheidslimietoverschrijding binnen bebouwde kom (monitor)

<sup>7</sup> Dat er bij het snelheidsslot toch overschrijdingen voorkomen, laat zich deels verklaren doordat het systeem niet anticipeert op een limietovergang: bij een hoog/laag overgang zal het voertuig voor een korte afstand de limiet overschrijden. Voor het overige is het gebruik van de noodknop debet aan de geconstateerde overschrijdingen.

### Buiten bebouwde kom

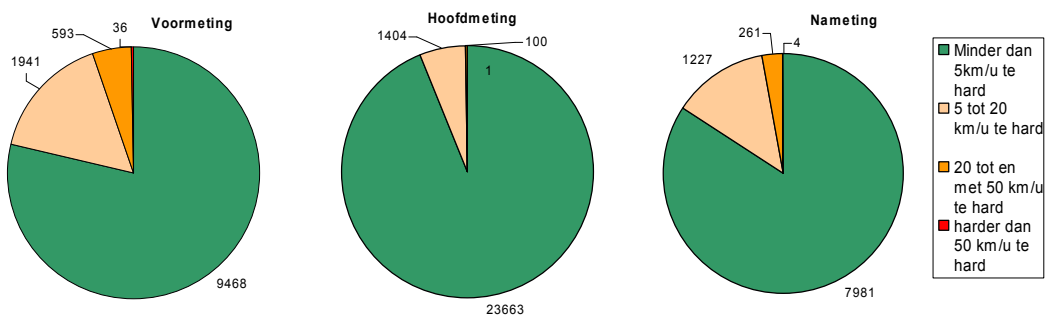
Afbeeldingen 4.3 en 4.4 tonen de snelheidslimietoverschrijdingen buiten de bebouwde kom. Hetzelfde beeld als bij binnen de bebouwde kom komt naar voren.

Beide systemen hebben buiten de bebouwde kom een groot effect op het aantal snelheidslimietoverschrijdingen. Tijdens de voormeting is nog door 21,8 procent van de deelnemers met een snelheidsslot en 21,3 procent met een snelheidsmonitor meer dan 5 kilometer per uur te hard gereden. Tijdens de hoofdmeting liep dit terug tot 6,6 procent bij de deelnemers met een snelheidsslot en 6,0 procent bij de deelnemers met een snelheidsmonitor. De overtredingen van 20 kilometer per uur en harder verdwijnen tijdens de hoofdmeting bijna geheel.

Voor buiten de bebouwde kom is tevens goed te zien dat het rijgedrag in de nameting weer terug gaat richting het oude, in de voormeting, vertoonde gedrag. Toch zijn in de nameting in vergelijking met de voormeting, zelfs voor de deelnemers met een snelheidsslot, iets minder overschrijdingen geregistreerd.



afbeelding 4.3 Aantal kilometer snelheidslimietoverschrijding buiten de bebouwde kom (slot)



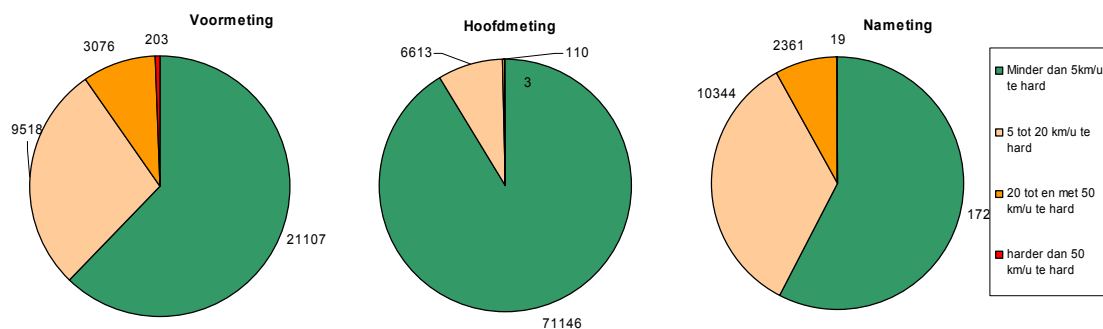
afbeelding 4.4 Aantal kilometer snelheidslimietoverschrijding buiten de bebouwde kom (monitor)

### Regionale en nationale stroomwegen

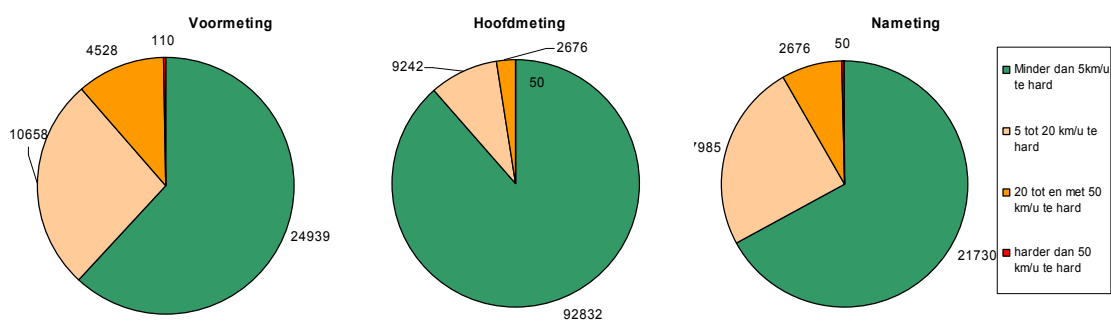
Afbeeldingen 4.5 en 4.6 tonen het effect op de snelheidslimietoverschrijdingen op regionale en nationale stroomwegen. Voor deze wegen komt ongeveer hetzelfde beeld als bij binnen en buiten de bebouwde kom naar voren, met uitzondering van een aantal opmerkelijkheden.

Tijdens de voormeting is er door 27,8 procent van de deelnemers met een snelheidsslot en door 28,1 procent van de deelnemers met een snelheidsmonitor te hard gereden (meer dan 5 kilometer per uur boven de limiet). Na het activeren van het systeem liep dit terug tot 8,6 procent van de snelheidsslotgebruikers en 11,4 procent van de snelheidsmonitorgebruikers. Zowel bij de deelnemers met een snelheidsslot als bij de deelnemers met een snelheidsmonitor liep het aantal overtredingen van meer dan 20 kilometer per uur enorm terug tijdens de hoofdmeting. Toch is hierin een duidelijk verschil te zien tussen het snelheidsslot en de snelheidsmonitor. Bij deelnemers met een snelheidsslot zijn er zo goed als geen overschrijdingen meer geregistreerd boven de 20 kilometer per uur te hard. Bij de snelheidsmonitor is dit nog wel het geval. Dit is nog ruim 2,5 procent van het aantal gereden kilometers, wat neerkomt op ruim 2700 kilometer.

Zoals bij binnen en buiten de bebouwde kom gaat het rijgedrag in de nameting weer terug richting het oude rijgedrag. Opmerkelijk is echter de toename van het aantal overschrijdingen in vergelijking met de voormeting bij de deelnemers met een snelheidsslot, dit in tegenstelling tot een afname van het aantal overschrijdingen bij de deelnemers met een snelheidsmonitor. Bij nadere analyse blijkt voor alle overschrijdingscategorieën (zowel snelheidsslot als snelheidsmonitor) een afname te zijn in vergelijking met de voorsituatie, behalve in de overschrijdingscategorie 5 tot 20 kilometer per uur te hard bij de deelnemers met een snelheidsslot.



afbeelding 4.5 Aantal kilometer snelheidslimietoverschrijding stroomwegen(slot)



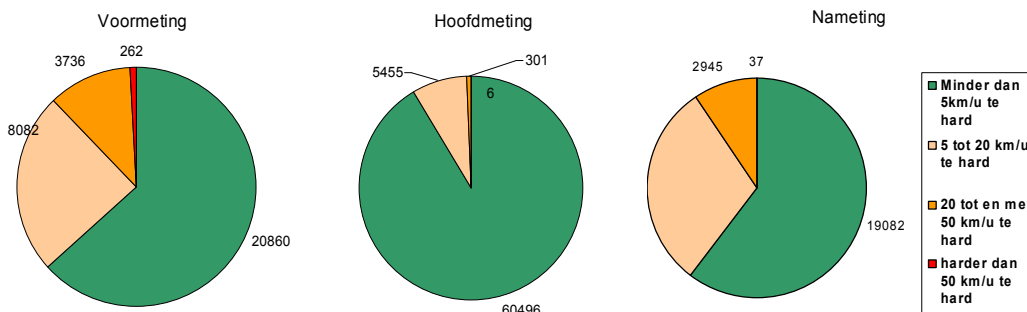
afbeelding 4.6 Aantal kilometer snelheidslimietoverschrijding op de stroomwegen (monitor)

### Gevoeligheidsanalyse

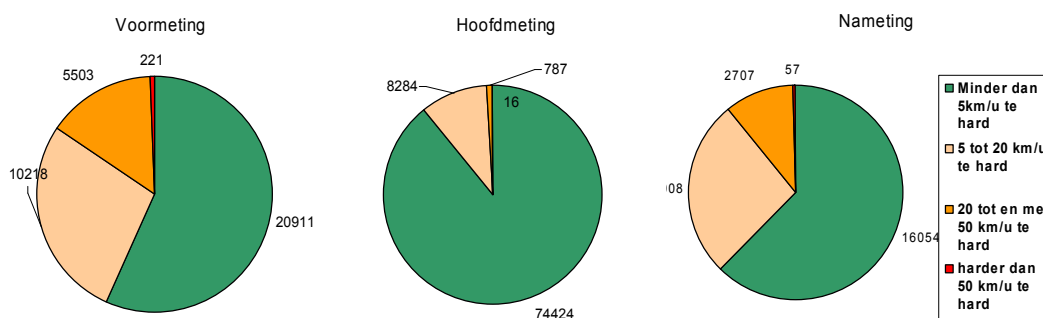
De voorgaande analyses laten de effecten van het snelheidsslot en de snelheidsmonitor zien van alle deelnemers. Als gevoeligheidsanalyse en om meer zicht te krijgen op het effect op de

doelgroep de grove verkeersovertreder, is specifiek naar de groep deelnemers gekeken die zijn geïdentificeerd als grove verkeersovertreders (zie paragraaf 3.2).

Afbeeldingen 4.7 en 4.8 laten de overschrijdingen van deze groep deelnemers zien. Zoals verwacht hebben de grove verkeersovertreders een groter aandeel overschrijdingen in de voormeting waardoor het effect van het systeem in vergelijking met de totale groep groter is. Daarnaast vallen de grove verkeersovertreders, veel meer dan de totale groep, terug in het oude gedrag.



afbeelding 4.7 Totaal aantal kilometer snelheidslimietoverschrijding op de stroomwegen (slot)



afbeelding 4.8 Totaal aantal kilometer snelheidslimietoverschrijding op de stroomwegen (monitor)

## Conclusies

De systemen hebben een duidelijk effect op het aantal en de mate van snelheidslimietoverschrijdingen. Tijdens de hoofdmeting neemt in alle overschrijdingscategorieën het aantal kilometers waarbij de snelheidslimiet wordt overschreden flink af. In sommige gevallen zijn er zelfs zo goed als geen overschrijdingen meer geregistreerd van meer dan 20 kilometer per uur te hard. Met de nameting is te zien dat de deelnemers grotendeels weer in hun oude patroon terugvallen, hoewel over het algemeen iets minder overschrijdingen zijn geregistreerd ten opzichte van de voormeting.

De snelheidsmonitor en het snelheidsslot hebben bij toepassing een zeer vergelijkbaar positief resultaat. Met het snelheidsslot neemt het aantal en de mate van overschrijdingen tijdens de hoofdmeting meer af dan met de snelheidsmonitor. Uit de nameting volgt dat er een beperkt blijvend effect is na uitschakeling van de apparatuur. Bij het snelheidsslot is dit effect minder en in enkele gevallen zelfs niet aanwezig (zoals bij stroomwegen).

Bij grove verkeersovertreders is het effect van het systeem groter, maar zij vallen ook meer terug in het oude rijgedrag.

## 4.2 Gemiddelde snelheid, de V85 en de V95

Om een inzicht te krijgen in het effect op de rijnsnelheid is naast overschrijdingen van de snelheidslimiet gebruik gemaakt van een tweetal indicatoren: de gemiddelde snelheid<sup>8</sup> (Vgem) en de V85 per snelheidslimiet. De V85 is de snelheid waaronder 85 procent van de metingen van de absolute snelheid ligt. De V85 is een veel gebruikte maat voor de evaluatie van ISA systemen<sup>9</sup> en wordt gebruikt om extreme rijnsnelheden buiten beschouwing te laten, hetzelfde geldt voor de V95 (de snelheid waaronder 95 procent van de metingen van de absolute snelheid ligt).

### Binnen de bebouwde kom

Tabel 4.1 toont het effect op de Vgem, de V85 en op de V95, tabel 4.2 toont de verschillen tussen de voormeting<sup>10</sup>, hoofdmeting en nameting. Tijdens de voormeting lag de V85 voor zowel de snelheidsslot- als de monitorgebruikers, flink boven de snelheidslimiet, afhankelijk van de snelheidslimiet en het type systeem tussen de 2,6 en de 15,1 kilometer per uur boven de snelheidslimiet, voor de V95 was dit tussen de 12,3 en 30,3 kilometer per uur.

In de tabellen is te zien dat de gemiddelde snelheid, de V85 en de V95 van zowel de deelnemers met een snelheidsslot (SHS) als met een snelheidsmonitor (SHM) daalt tijdens de hoofdmeting. Binnen de bebouwde kom daalt de Vgem voor de deelnemers met een snelheidsslot met gemiddeld 1,5 kilometer per uur. Voor deelnemers met een snelheidsmonitor is die daling 1,4 kilometer per uur<sup>11</sup>. De V85<sup>12</sup> daalt respectievelijk met 1,9 en 3,8 kilometer per uur. Opvallend daarbij is dat tijdens de hoofdmeting de V85 (en de V95) van de snelheidsslotgebruikers hoger ligt dan van de snelheidsmonitorgebruikers. Een mogelijke oorzaak hiervoor is dat de deelnemers met een snelheidsslot veelal de snelheid rijden waarop ze begrensd worden (snelheidslimiet + marge), terwijl de deelnemers met een snelheidsmonitor onder deze snelheid rijden omdat ze anders een hinderlijke piep horen en kans hebben om in het tijdelijke slot terecht te komen. Daarnaast is in de tabellen te zien dat de spreiding van de rijnsnelheden (standaard deviatie) tijdens de hoofdmeting minder is dan tijdens de voormeting, de rijnsnelheden liggen veel meer rond het gemiddelde en zijn homogener verdeeld.

---

<sup>8</sup> De gemiddelde snelheid is berekend op basis van de geregistreerde gemiddelde snelheid per uur

<sup>9</sup> Dit is dus niet de V85 zoals ook veel in de verkeerskunde gebruikt wordt en waar het gaat over de snelheid, op een wegsectie, waar 85 procent van de bestuurders zich aan houdt.

<sup>10</sup> Uit de tabel blijkt dat beide indicatoren van de deelnemers met een snelheidsmonitor, tijdens de voormeting bij de limieten 30 kilometer per uur en 50 kilometer per uur hoger is dan bij de deelnemers met een snelheidsslot. Aangezien tijdens de voormeting het systeem niet functioneerde, wordt dit toegeschreven aan een combinatie van toeval en de beperkte omvang van de deelnemersgroep.

<sup>11</sup> De gemiddelde daling is een gewogen gemiddelde van de verschillen tussen de voor- en hoofdmeting van de gemiddelde snelheid tussen de verschillende limieten (30, 50 en 70 kilometer per uur). Waarbij het gewicht is bepaald door het aandeel kilometers dat op een weg met een bepaalde limiet gereden is (hierbij is het totaal aantal kilometers per limiet in de voor- en de hoofdmeting opgeteld en gemiddeld).

<sup>12</sup> De gemiddelde daling van de V85 is berekend zoals bij voetnoot 9 uitgelegd alleen dan voor de V85.

In de nameting zijn de Vgem, de V85 en de V95 van zowel de deelnemers met een snelheidsslot als met een snelheidsmonitor afgenomen in vergelijking met de voormeting. Daarbij lijkt deze afname bij de snelheidsmonitor groter te zijn, waarbij wel bedacht dient te worden dat beide indicatoren bij deze deelnemers in de voormeting hoger lagen.

De gemiddelde snelheid laat een onverwachte uitkomst zien<sup>13</sup>: in sommige gevallen is tijdens de nameting de Vgem lager dan tijdens de hoofdmeting. Zowel de V85 als de V95 laten echter een ander beeld zien, waarbij de waarden voor de V85 en de V95 in de nameting weer richting de waarden van de V85 en de V95 in de voormeting terug gaan. Dit komt ook overeen met de gepresenteerde resultaten in paragraaf 4.1 betreffende de snelheidslimietoverschrijdingen. Het is moeilijk te verklaren waarom de Vgem in enkele gevallen nog lager ligt in de nameting dan in de hoofdmeting<sup>14</sup>. Hier kunnen dan ook geen conclusies aan worden verbonden. Enige terughoudendheid in het gebruik van de gemiddelde snelheid als indicator van de verbetering in de verkeersveiligheid dient dan ook in acht te worden genomen.

Opvallend zijn verder de meetresultaten van wegen met een snelheidslimiet van 70 kilometer per uur in vergelijking met de 30 en 50 kilometer per uur. Bij deze snelheidslimiet zijn relatief grote verschillen te zien tussen voormeting, hoofdmeting en nameting. Ook de spreiding van de gereden snelheden is relatief groot (wijken veel af van het gemiddelde). Dit is te verklaren doordat enerzijds minder kilometers over wegen met een snelheidslimiet van 70 kilometer per uur zijn gereden en anderzijds het een snelheidslimiet betreft die op verschillende plekken in het wegennet voorkomt (gebiedsontsluitingswegen binnen de bebouwde kom, verbindingbogen op autosnelwegen, snelheidsverlagingen bij kruispunten op regionale stroomwegen). De resultaten van de 70 kilometer per uur zijn daarom moeilijker te interpreteren.

tabel 4.1 Effect op de snelheid binnen bebouwde kom van snelheidsslot (SHS) en snelheidsmonitor (SHM)

		Binnen bebouwde kom											
		Vgem			SD (Vgem)			V85			V95		
		voor	hoofd	na	voor	hoofd	na	voor	hoofd	na	voor	hoofd	na
SHS	30	16,8	16,0	16,4	8,4	7,8	8,0	32,8	31,7	32,3	43,4	34,9	41,6
	50	28,9	27,7	28,0	9,6	9,2	9,3	52,6	52,0	52,2	62,4	54,1	61,2
	70	50,3	46,9	44,0	22,4	18,9	21,5	85,1	74,8	80,1	96,8	83,2	94,9
SHM	30	17,6	16,6	17,0	9,2	8,2	8,4	34,4	30,8	32,8	43,8	35,0	41,4
	50	30,7	29,1	28,4	10,5	9,3	9,2	54,1	50,8	51,3	64,7	54,4	59,4
	70	49,8	48,6	47,5	22,8	19,2	21,7	82,1	74,7	80,2	100,3	87,8	94,5

<sup>13</sup> Dit geldt ook voor de resultaten buiten de bebouwde kom, en regionale en nationale stroomwegen.

<sup>14</sup> Ook de wijzigingen in de snelhedenkaart blijken dit niet te kunnen verklaren.

tabel 4.2 *Verskil tussen de gemeten snelheden binnen bebouwde kom van snelheidsslot (SHS) en snelheidsmonitor (SHM)*

		V gemiddeld		V85		V95	
		Δ hoofd-voor	Δ na-voor	Δ hoofd-voor	Δ na-voor	Δ hoofd-voor	Δ na-voor
<b>SHS</b>	<b>30</b>	-0,8	-0,5	-1,1	-0,5	-8,5	-1,8
	<b>50</b>	-1,3	-0,9	-0,6	-0,4	-8,3	-1,2
	<b>70</b>	-3,4	-6,3	-10,3	-5	-13,6	-1,9
<b>SHM</b>	<b>30</b>	-1	-0,6	-3,6	-1,6	-8,8	-2,4
	<b>50</b>	-1,5	-2,3	-3,3	-2,8	-10,3	-5,3
	<b>70</b>	-1,2	-2,3	-7,4	-1,9	-12,5	-5,8

### Buiten de bebouwde kom

Tabellen 4.3 en 4.4 laten het effect van het snelheidsslot en de monitor zien buiten de bebouwde kom. Dit geeft eenzelfde beeld als bij binnen de bebouwde kom.

Ook buiten de bebouwde kom hebben de systemen een positief effect als het gaat om het terugdringen van de gemiddelde snelheid, de V85 en de V95. Buiten de bebouwde kom daalt de Vgem voor de deelnemers met een snelheidsslot met gemiddeld 2,9 kilometer per uur. Voor deelnemers met een snelheidsmonitor is de daling gemiddeld 1,4 kilometer per uur. De V85 daalt respectievelijk met 2,0 en 3,7 kilometer per uur. Ook de nameting laat positieve resultaten zien op de gemiddelde snelheid en de V85 ten opzichte van de voormeting. Zowel de V85 als de V95 laten een duidelijker beeld zien als het gaat om de verschillen tussen de voor- hoofd-, en nameting. Op 60 kilometer per uur wegen is het effect het grootst bij de deelnemers met een snelheidsslot. Op 80 kilometer per uur wegen is het effect het grootst voor de deelnemers met een monitor. De V95 laat zien dat tijdens de voor- en de nameting de V95 nog een flink stuk hoger ligt dan de V85. Bij de hoofdmeting is dit verschil bijna verdwenen. Als het gaat om de V95 tijdens de nameting is, net als bij de V85, te zien dat de deelnemers voor een deel weer terugvallen in het oude gedrag.

tabel 4.3 *Effect op de snelheid buiten bebouwde kom van snelheidsslot (SHS) en snelheidsmonitor (SHM)*

		Buiten de bebouwde kom											
		Vgem			SD (Vgem)			V85			V95		
		voor	hoofd	na	voor	hoofd	na	voor	hoofd	na	voor	hoofd	na
<b>SHS</b>	<b>60</b>	53,3	49,2	47,0	15,9	11,4	16,2	75,4	63,3	68,7	86,7	65,5	81,4
	<b>80</b>	60,6	57,8	57,4	15,6	15,3	16,5	84,8	84,3	84,4	93,1	85,4	91,5
<b>SHM</b>	<b>60</b>	50,6	43,5	46,7	15,9	15,6	13,6	69,6	63,5	66,4	84,0	71,0	76,3
	<b>80</b>	56,6	55,9	55,0	19,0	16,5	17,0	84,6	81,2	82,1	93,3	84,7	89,7



tabel 4.4 *Verskil tussen de gemeten snelheden buiten bebouwde kom van snelheidsslot (SHS) en snelheidsmonitor (SHM)*

		Vgem		V85		V95	
		Δ hoofd-voor	Δ na-voor	Δ hoofd-voor	Δ na-voor	Δ hoofd-voor	Δ na-voor
SHS	60	-4,1	-6,3	-12,1	-6,7	-21,2	-5,3
	80	-2,8	-3,2	-0,5	-0,4	-7,7	-1,6
SHM	60	-7,2	-3,9	-6,1	-3,2	-13	-7,7
	80	-0,6	-1,5	-3,4	-2,5	-8,6	-3,6

### Regionale en nationale stroomwegen

Tabellen 4.5 en 4.6 tonen het effect van de systemen op de gemiddeld gereden snelheid en de V85 op regionale en nationale stroomwegen. Dit geeft ongeveer eenzelfde beeld als bij binnen en buiten de bebouwde kom.

De systemen hebben ook op het rijgedrag op regionale en nationale stroomwegen effect. De gemiddelde snelheid, de V85 en V95 dalen voor beide groepen en voor alle snelheidslimieten. Op deze wegen daalt de Vgem van de deelnemers met een snelheidsslot met gemiddeld 8,2 kilometer per uur. Bij deelnemers met een snelheidsmonitor is die daling gemiddeld 5,7 kilometer per uur. De V85 daalt respectievelijk met 7,3 en 11,6 kilometer per uur. De V85 en de V95 laten hier, net als bij binnen en buiten de bebouwde kom, een duidelijker beeld zien. Tijdens de voormeting wordt er aanzienlijk harder gereden dan toegestaan (de V85 ligt tussen de 15,5 tot 19,3 kilometer per uur boven de snelheidslimiet op 100 kilometer per uur wegen en tussen de 6,8 en 8,1 kilometer per uur boven de snelheidslimiet op 120 kilometer per uur wegen). Tijdens de hoofdmeting neemt dit flink af, waarbij het effect van het snelheidsslot kleiner is dan dat van de snelheidsmonitor. Tijdens de nameting neemt de V85 weer toe ten opzichte van de hoofdmeting. Opvallend is de hogere V85 in de nameting in vergelijking met de voormeting op de 120 kilometer per uur wegen bij de deelnemers met een snelheidsslot (dit geldt ook voor de V95). Dit correspondeert met de resultaten in paragraaf 4.1 met betrekking tot snelheidslimietoverschrijdingen.

tabel 4.5 *Effect op regionale en nationale stroomwegen van snelheidsslot (SHS) en snelheidsmonitor (SHM)*

		Regionale en nationale stroomwegen											
		Vgem			SD (Vgem)			V85			V95		
		voor	hoofd	na	voor	hoofd	na	voor	hoofd	na	voor	hoofd	na
SHS	100	94,2	88,1	88,2	21,1	19,1	22,8	115,5	105,4	114,4	126,4	113,3	123,0
	120	107,4	96,2	94,7	22,8	27,1	30,0	128,1	124,6	130,1	133,8	125,6	138,6
SHM	100	93,3	87,8	87,7	23,8	18,3	24,1	119,3	104,9	114,7	129,1	110,3	126,1
	120	100,6	94,5	94,0	25,7	25,3	30,0	126,8	120,3	125,3	134,4	124,7	132,8

tabel 4.6 Verschil tussen de gemeten snelheden op regionale en nationale en stroomwegen van snelheidsslot (SHS) en snelheidsmonitor (SHM)

		Vgem		V85		V95	
		Δ na-voor	Δ hoofd-voor	Δ na-voor	Δ hoofd-voor	Δ na-voor	Δ hoofd-voor
<b>SHS</b>	<b>100</b>	-6,1	-6	-10,1	-1,1	-13,1	-3,4
	<b>120</b>	-11,2	-12,7	-3,5	2	-8,2	4,8
<b>SHM</b>	<b>100</b>	-5,5	-5,5	-14,4	-4,6	-18,8	-3,0
	<b>120</b>	-6,1	-6,6	-6,5	-1,5	-9,7	-1,6

### Gevoeligheidsanalyse

De voorgaande analyses laten de effecten van het snelheidsslot en de snelheidsmonitor zien van alle deelnemers. Als gevoeligheidsanalyse en om meer zicht te krijgen op het effect op de doelgroep de grove verkeersovertreder, is specifiek naar de groep deelnemers gekeken die zijn geïdentificeerd als grove verkeersovertreders (zie paragraaf 3.2). In bijlage 7 van het bijlagenrapport zijn de tabellen met de absolute waarden en de verschillen tussen voor-, hoofd- en nameting voor de gemiddelde snelheid en de V85 opgenomen.

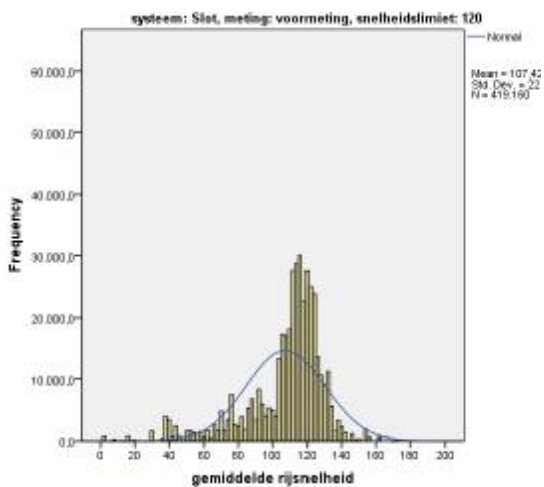
Het effect op de gemiddelde snelheid is bij de grove verkeersovertreders niet altijd groter dan bij alle deelnemers. Dit zou je wel verwachten omdat deze deelnemers vaker en in grotere mate de snelheidslimiet overschrijden in vergelijking met alle deelnemers. Mogelijk bevestigt dit dat de gemiddelde snelheid niet altijd de beste indicator is om het effect van de systemen inzichtelijk te maken. In algemene zin kan voor de grove verkeersovertreders gezegd worden dat bij hogere snelheidslimieten (>60 kilometer per uur) het snelheidsslot een groter effect heeft dan de snelheidsmonitor en dat dit effect altijd groter is in vergelijking met alle deelnemers met een snelheidsslot.

De absolute waarden van de V85 en V95 laten zien dat voor bijna alle metingen (voor-, hoofd- en nameting) de V85 en V95 van de doelgroep gelijk zijn aan of groter zijn dan alle deelnemers. Het effect van beide systemen op de V85 en V95 is over het algemeen groter bij de grove verkeersovertreders dan van alle deelnemers. De mate waarin de grove verkeersovertreders na uitschakeling van de systemen weer terugvalt in het oude gedrag laat een wat diffuser beeld zien, vooral bij hogere snelheden lijkt het erop dat het na-effect bij de grove verkeersovertreders kleiner is dan van alle deelnemers.

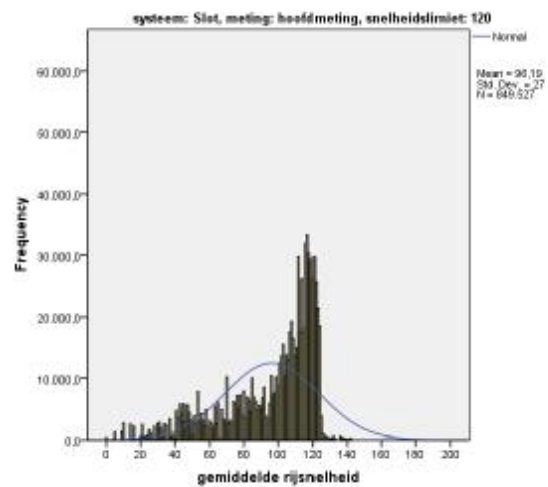
### Snelheidsprofielen

In bijlage 8 van het bijlagenrapport zijn in grafieken de frequenties van de gemiddelde snelheden per uur per snelheidslimiet weergegeven, oftewel de snelheidsprofielen, van de voor-, hoofd- en nameting. Om een beeld te geven van de effecten zijn hier kort de snelheidsprofielen voor de 120 kilometer per uur wegen beschouwd (overige wegen zijn weergegeven in bijlage 8).

Afbeeldingen 4.9 en 4.10 laten de effecten zien van het snelheidsslot op de snelheidsprofielen op 120 kilometer per uur wegen. Tijdens de hoofdmeting is duidelijk te zien dat het snelheidsslot de snelheid bij 120 kilometer per uur afkapt. Het gaat hier om de gemiddelde snelheid per uur, dit kan een reden zijn voor het relatief hoge aantal metingen met lage snelheden (file kilometers).

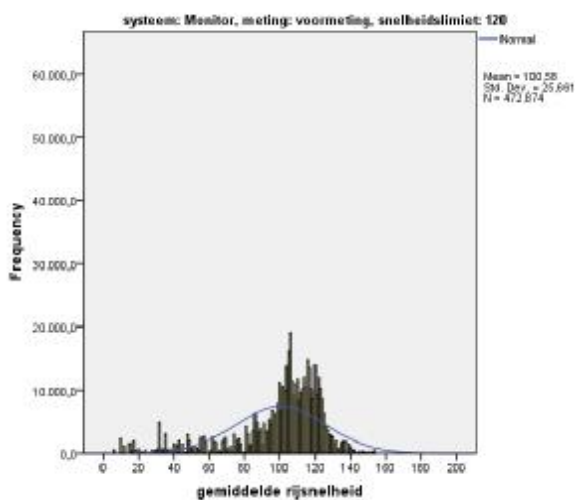


afbeelding 4.9 Slot (120 km/h voormeting)

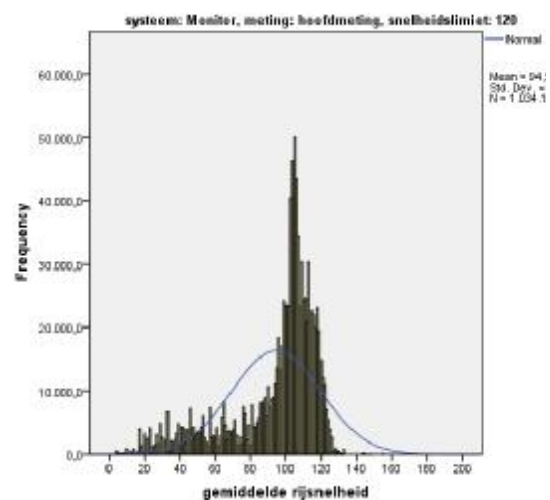


Afbeelding 4.10 Slot (120km/h hoofdmeting)

Afbeeldingen 4.11 en 4.12 laten het effect van de snelheidsmonitor zien op het snelheidsprofiel tussen voor- en hoofdmeting. Waar figuur 4.9 (snelheidsslot) een duidelijke afkapping laat zien, is er bij de snelheidsmonitor een wat minder steile daling te zien voor snelheden boven de 120 kilometer per uur.



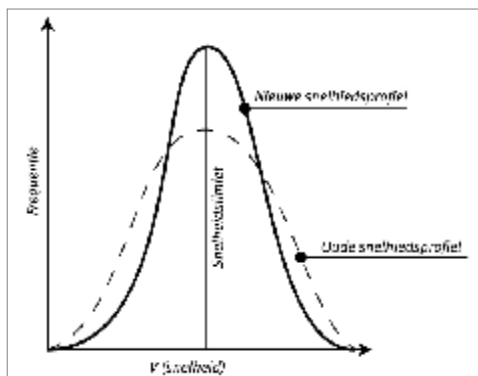
afbeelding 4.51 Monitor (120km/h voormeting)



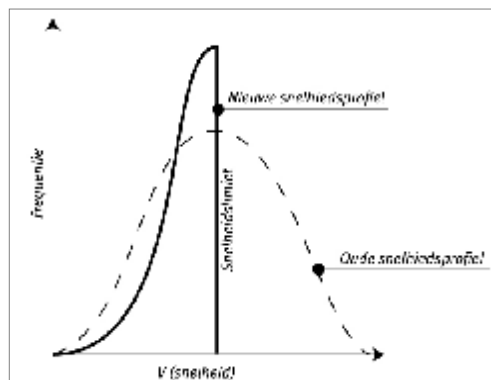
Afbeelding 4.62 Monitor (120km/h hoofdmeting)

Om de effecten van ISA systemen te berekenen worden er door onderzoekers vaak aannames gedaan over het effect van ISA systemen op de snelheid en het snelheidsprofiel (zie bijvoorbeeld Carsten et al. 2008; Van der Pas, 2011a). Bovenstaande grafieken blijken grotendeels overeen te komen met deze aannames (afbeeldingen 4.13 en 4.14). In afbeelding 4.11 is te zien dat bij een adviserende ISA (welke niet ingrijpt in het rijgedrag), de spreiding rond de snelheidslimiet vermindert (dit is ook terug te zien in tabellen 4.1, 4.3 en 4.6), en het aantal metingen rond de limiet toeneemt. Voor een begrenzend ISA zou dit hetzelfde betekenen behalve dan dat het aantal metingen boven de limiet afgekapt wordt zoals in afbeelding 4.10.

Het effect dat is te zien is bij de snelheidsmonitor in afbeelding 4.12, is sterker dan het veronderstelde effect in afbeelding 4.13. Dit komt omdat bij laatstgenoemde van een systeem is uitgegaan dat een snelheidsadvies geeft. De snelheidsmonitor in de praktijkproef wijkt daar in zoverre vanaf dat er bij overschrijding een hinderlijk auditief signaal te horen is. Daarbij komt dat de monitor bij meerdere overschrijdingen overgaat in een tijdelijk snelheidsslot (en dan de snelheid begrenst).



afbeelding 4.13 Effect van de adviserende ISA



afbeelding 4.74 Effect van begrenzend ISA

## Conclusies

Met betrekking tot de richting van het effect op de rijnsnelheid van zowel het snelheidsslot als de snelheidsmonitor, zijn de resultaten eenduidig. De gemiddelde snelheid en de V85 gaan voor alle snelheidslimieten en beide systemen naar beneden tijdens de hoofdmeting. De grootte van het effect op de gemiddelde snelheid, varieert tussen de 0,5 tot 14,4 kilometer per uur, voor de V85 varieert dit tussen de 1 en de 17 kilometer per uur, afhankelijk van de snelheidslimiet en het type systeem.

Voor de meest voorkomende snelheidslimieten is het effect van de monitor op de gemiddelde snelheid en de V85 groter dan dat van het slot. Deelnemers met een snelheidsslot kunnen de snelheid rijden waarop ze begrensd worden (snelheidslimiet + marge). Deelnemers met een snelheidsmonitor proberen mogelijk langzamer dan deze snelheid te rijden<sup>15</sup>, omdat snelheidsoverschrijding ontmoedigd wordt door een hinderlijke piep en de kans op een tijdelijk snelheidsslot.

Met betrekking tot de mate waarin er na uitschakelen van de systemen een blijvend effect optreedt, kan worden gesteld dat de gemiddelde snelheid en de V85 in de nameting in bijna alle gevallen lager ligt dan die in de voormeting. Dit lijkt te duiden op een licht positief blijvend effect.

Ook de gemiddelde snelheid en de V85 lijken te duiden op een groter effect van het systeem bij de grove verkeersovertreders.

<sup>15</sup> Een andere verklaring voor het verschil is dat de gemiddelde snelheid en de V85 van de deelnemers met het snelheidsslot tijdens de voormeting lager lag dan dat van de deelnemers met een snelheidsmonitor.

## Noodknopgebruik

De deelnemers moesten in principe na gebruik van de noodknop aangeven wat de reden was van het gebruik van de noodknop (zie tevens paragraaf 3.1.1). Het noodknopgebruik met reden ‘snelheidslimiet verkeerd’ en ‘storing’ werd direct gecontroleerd door de technische backoffice. Noodknopgebruik met een andere reden is niet per keer gecontroleerd. Dit leidt tot de volgende te onderscheiden categorieën van noodknopgebruik:

- terecht gebruik ‘verkeerde limiet’ of ‘storing’;
- onterecht gebruik ‘verkeerde limiet’ of ‘storing’;
- noodsituatie;
- reden onbekend;
- anders.

Van de eerstgenoemde categorie noodknopgebruik is met zekerheid te zeggen dat deze te maken heeft met het technisch functioneren van de systemen. Daar wordt in hoofdstuk 7 op teruggekomen. Het overige noodknopgebruik is in tabel 4.7 weergegeven, waarbij de categorie ‘onterecht gebruik’ en ‘anders’ samengevoegd is tot de categorie ‘overig’ (in totaal 330 gevallen). De tabel laat zien dat er, volgens de gebruikers, in 262 gevallen sprake was van een noodsituatie. De gemiddelde duur van het noodknopgebruik in noodsituaties was 24 seconden. In 121 gevallen was de reden onbekend, omdat de deelnemer dit niet aangegeven heeft. Logischerwijs is de noodknop vaker gebruikt door deelnemers met een snelheidsslot dan met een snelheidsmonitor aangezien de noodknopfunctie alleen bij het begrenzen van de rijsnelheid functioneert.

tabel 4.7 Noodknopgebruik en reden van gebruik

	Snelheidsslot				Snelheidsmonitor				Totaal
	BiBeKo	Bubeko	Stw	totaal	BiBeKo	Bubeko	Stw	totaal	
<b>Reden onbekend</b>	70	4	0	74	42	2	3	47	121
<b>Noodsituatie</b>	161	32	34	227	16	5	14	35	262
<b>Overig</b>	162	15	15	192	103	18	17	138	330

BiBeKo = Binnen bebouwde kom, Bubeko = Buiten Bebouwde kom, Stw = Regionale en nationale stroomwegen

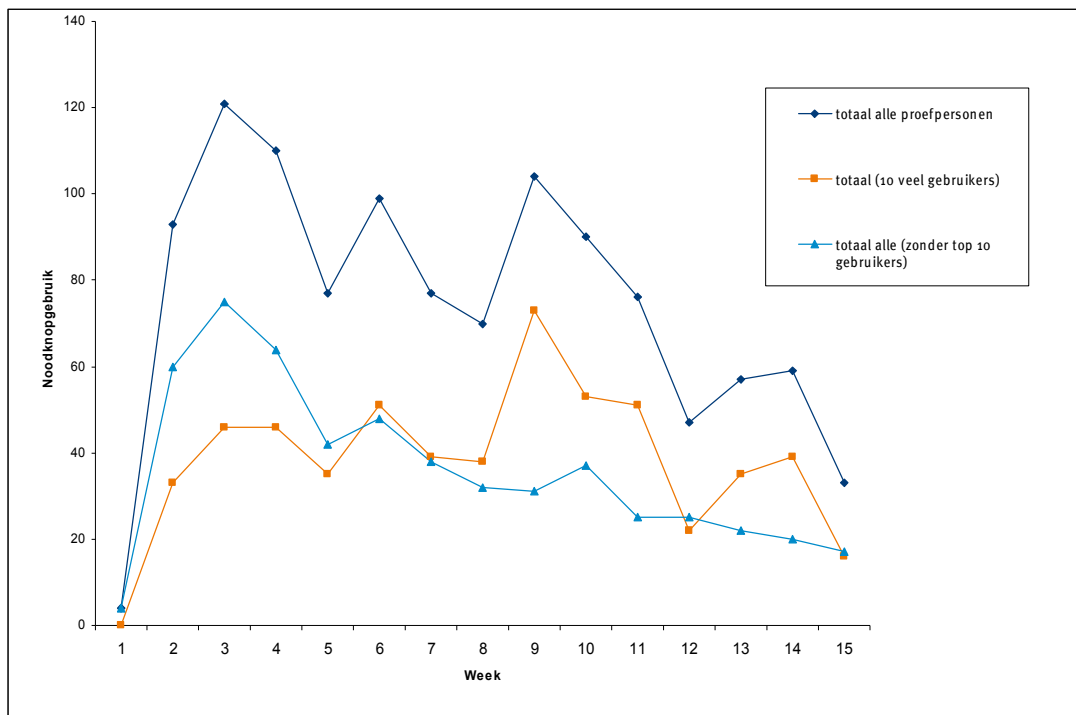
## Gebruik naar deelnemer

Analyse van het noodknopgebruik laat zien dat er in totaal 15 deelnemers zijn die de noodknop nooit gebruikt hebben (10 monitorgebruikers en 5 slotgebruikers). Als wordt gekeken naar het gebruik op individueel niveau is te zien dat 10 deelnemers meer dan 20 keer de noodknop hebben gebruikt voor de in tabel 4.7 getoonde categorieën. Samen zijn deze 10 deelnemers goed voor 577 keer noodknopgebruik op een totaal van 725. Dit is 80 procent van het totale noodknopgebruik. Van deze 10 ‘veel gebruikers’ zijn er 8 bestempeld als grove verkeersovertreder. De doelgroep, de grove verkeersovertreders, blijkt dus eerder geneigd te zijn om de noodknop te gebruiken voor de in tabel 4.7 getoonde categorieën.

## Gebruik in de tijd

Afbeelding 4.15 laat het noodknopgebruik voor de in tabel 4.7 getoonde categorieën in de tijd zien. Vooral het noodknop gebruik van de totale groep zonder de top tien gebruikers laat een daling zien. Daaruit kan opgemaakt worden dat voor de meeste deelnemers een gewenningsverschijnsel optreedt, waardoor men minder gebruik maakt van de noodknop. Mogelijk kan hier ook uit worden opgemaakt dat het gebruik van de noodknop van zichzelf onaantrekkelijk genoeg is om het

gebruik ervan te beperken. Overigens is een zeer klein deel van de afname in de laatste weken wat vertekend, omdat niet alle deelnemers precies evenveel weken in de hoofdmeting hebben gezeten.



afbeelding 4.85 Noodknopgebruik (absoluut)

De noodknop is een manier om het systeem te omzeilen en ondanks dat het onaantrekkelijk is gemaakt om de snelheidslimiet te overschrijden middels de noodknop, is het noodknopgebruik in de gaten gehouden. In totaal zijn er 5 deelnemers die aangesproken zijn op bovenmatig noodknopgebruik (4 van deze 5 behoorden tot de eerder beschreven top tien van gebruikers).

### 4.3 Tijdelijk snelheidsslot

De deelnemers met een snelheidsmonitor komen, bij herhaald te hard rijden, in een tijdelijk snelheidsslot terecht. In totaal reden de snelheidsmonitoregebruikers 485 van de 2986 uur (ongeveer 16 procent) in het tijdelijk slot. Er is 1 deelnemer die nooit in de toestand tijdelijk slot terecht is gekomen terwijl deze bestuurder niet minder kilometers heeft gemaakt.

#### Tijdelijk snelheidsslot per deelnemer

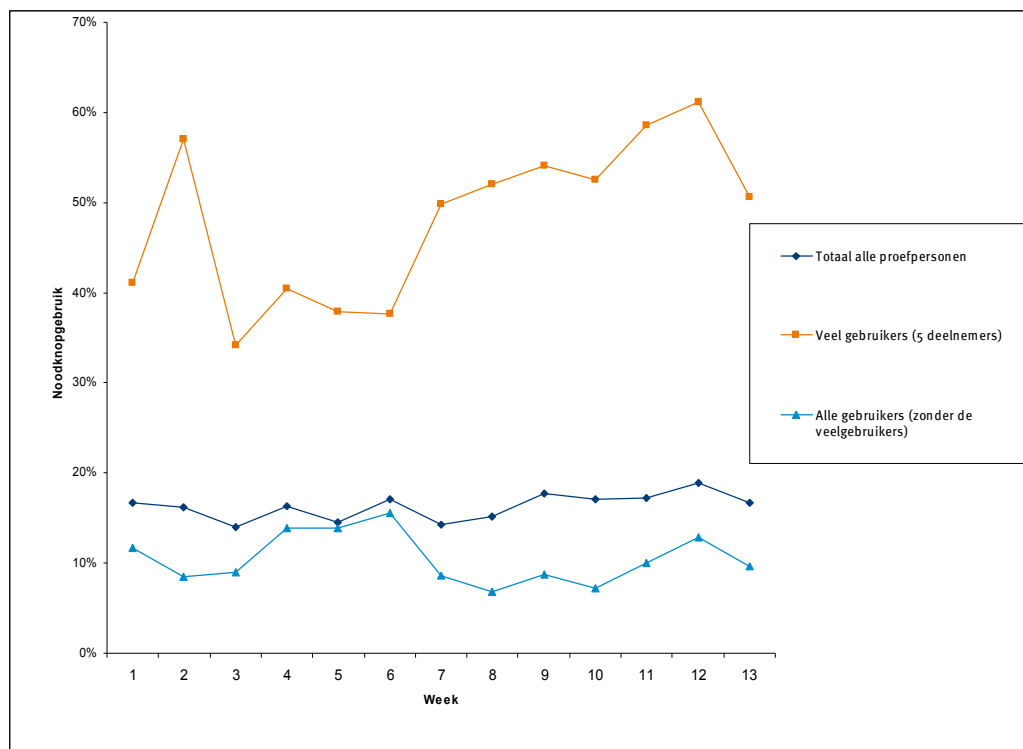
De tijd die elke deelnemer in het tijdelijk slot reed verschilt behoorlijk. Tabel 4.8 laat het percentage van de totale rijtijd in de hoofdmeting zien dat de deelnemers gereden hebben in een tijdelijk snelheidsslot. Het merendeel (80 procent) van de deelnemers, heeft minder dan 30 procent van de tijd in tijdelijk snelheidsslot gereden. De overige 20 procent (5 deelnemers) heeft meer dan 30 procent van de tijd in het tijdelijke snelheidsslot gereden. Uit analyse blijkt dat van deze 5 deelnemers er 4 als grove verkeersovertreders zijn bestempeld. Tot deze 4 behoort ook de deelnemer die het meest in het tijdelijk slot heeft gereden: 68 procent van de rijtijd. De doelgroep,

de grove verkeersovertreders, blijkt dus vaker en langer in het tijdelijk snelheidsslot terecht te komen.

*tabel 4.8 Percentage tijd gereden in tijdelijk slot*

% van de tijd in tijdelijk slot	aantal
0 t/m 5%	10
5 t/m 10%	6
10 t/m 20%	2
20 t/m 30%	2
30 t/m 40%	2
40% t/m 50%	1
50+%	2
<b>Totaal</b>	<b>25</b>

Om vast te stellen of het percentage tijd gereden in het tijdelijk slot veranderde is ook gekeken naar het tijdelijk slot in de tijd. Afbeelding 4.16 laat het percentage van de totale rijtijd per week zien dat er gereden is in het tijdelijk slot. Zoals te zien in de afbeelding is dit voor de hele groep redelijk stabiel (ongeveer tussen de 15 en 17 procent). Voor de veelgebruikers ligt dit beduidend hoger en is het minder stabiel, ook lijkt het erop dat de veel gebruikers procentueel meer in het tijdelijk slot zitten naarmate de proef vordert.



*afbeelding 4.96 Percentage van de tijd in het tijdelijke slot*

## 4.4 Ervaringen van de deelnemers

### 4.4.1 Zelf gerapporteerd effect op de gereden snelheid

Wat is nu volgens de gebruikers zelf het effect op de gereden snelheid? In de enquête geeft 77 procent van de deelnemers met een snelheidsmonitor en 80 procent van de deelnemers met een snelheidsslot aan minder tot veel minder hard te zijn gaan rijden op regionale en nationale stroomwegen. Op wegen buiten de bebouwde kom met een limiet van 60 of 80 kilometer per uur geeft 88 procent van zowel de deelnemers met een snelheidsslot als de deelnemers met een snelheidsmonitor aan minder tot veel minder hard te zijn gaan rijden. Op wegen binnen de bebouwde kom met een limiet van 50 of 70 kilometer per uur zegt 69 procent van de deelnemers met een snelheidsmonitor en 68 procent van de deelnemers met een snelheidsslot, minder tot veel minder te hard zijn gaan rijden. Bij 15 kilometer per uur en 30 kilometer per uur zones zegt 65 procent van de deelnemers met een snelheidsmonitor en 64 procent van de deelnemers met een snelheidsslot, minder hard tot veel minder hard te zijn gaan rijden.

Op basis van het zelf gerapporteerde gedrag zou het effect op de gereden snelheid op 60 en 80 kilometer per uur wegen buiten de bebouwde kom het grootste zijn, gevolgd door autosnelwegen

tabel 4.9 Zelfgerapporteerd effect op de rijnsnelheid (snelheidsslot (SHS) en snelheidsmonitor (SHM))

	Inschatting per weg soort	Veel minder hard		Minder hard		Geen effect		Harder		Veel harder	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<b>SHS</b> (n=25)	<b>Stroomwegen</b>	4	16%	16	64%	5	20%	0	0%	0	0%
	<b>Buiten bebouwde kom</b>	2	8%	20	80%	3	12%	0	0%	0	0%
	<b>Binnen bebouwde kom (excl. 30 km/u)</b>	1	4%	16	64%	8	32%	0	0%	0	0%
	<b>Woonerfwoonwijk maximum snelheid 15/30 km/u</b>	3	12%	13	52%	9	36%	0	0%	0	0%
<b>SHM</b> (n=26)	<b>Stroomwegen</b>	5	19%	15	58%	5	19%	1	4%	0	0%
	<b>Buiten bebouwde kom</b>	5	19%	18	69%	2	8%	1	4%	0	0%
	<b>Binnen bebouwde kom (excl. 30 km/u)</b>	4	15%	14	54%	8	31%	0	0%	0	0%
	<b>Woonerfwoonwijk maximum snelheid 15/30 km/u</b>	7	27%	10	39%	8	31%	1	4%	0	0%

### 4.4.2 Overig rijgedrag gerelateerde indicatoren

Tabel 4.10 laat de effecten van het snelheidsslot en de snelheidsmonitor zien zoals ze door de poefpersonen ervaren werden. Hieronder worden de verschillende deelaspecten kort besproken.



### **Agressie, remmen en optrekken**

Zowel de deelnemers met een snelheidsslot als snelheidsmonitor ervaren bij zichzelf (veel) minder gevoelens van agressie. Dit is nog iets meer het geval voor de deelnemers met het snelheidsslot (40 procent) dan met de snelheidsmonitor (27 procent). Aan de andere kant geeft 16 procent en 19 procent van de deelnemers met respectievelijk een snelheidsslot en snelheidsmonitor aan dat ze meer gevoelens van agressie ervaren.

Ook geven de deelnemers aan dat ze minder vaak ‘hard remmen’ en minder vaak ‘snel optrekken’ met een snelheidsslot (respectievelijk 48 procent en 32 procent) en snelheidsmonitor (respectievelijk 39 procent en 27 procent). Ook hier is het effect iets groter voor de deelnemers met een snelheidsslot.

### **Anticiperen, inhalen, volgedrag en onnodig links rijden**

De deelnemers zeggen meer tot veel meer te zijn gaan anticiperen. Dit geldt meer voor de deelnemers met een snelheidsslot (56 procent) dan met een snelheidsmonitor (34 procent). Ook zeggen deelnemers veel minder in te halen. Wederom is dit effect groter bij de deelnemers met een snelheidsslot (88 procent) dan met een snelheidsmonitor (65 procent).

Het grootste deel van de deelnemers geeft aan dat de afstand tot de voorligger niet is gewijzigd; 68 procent van de snelheidsslotgebruikers en 69 procent van de snelheidsmonitorgebruikers. Wel geeft het grootste deel van de deelnemers aan dat ze veel minder onnodig links rijden; 64 procent van de deelnemers met een snelheidsslot, tegenover 50 procent van de deelnemers met een snelheidsmonitor.

### **Alertheid**

De enquêteresultaten ten aanzien van alertheid laten geen eenduidig beeld zien. Globaal genomen lijkt de alertheid bij beide systemen iets toe te nemen.

### **Rijplezier en comfort**

Meer dan de helft van de deelnemers geeft aan dat het plezier in het rijden minder tot veel minder is geworden. Dit geldt voor 68 procent van de deelnemers met een snelheidsslot en 58 procent van de deelnemers met een snelheidsmonitor. Over het comfort zijn de meningen verdeeld, maar globaal genomen zeggen de deelnemers dat het comfort meer afneemt dan dat het toeneemt. Van de deelnemers ervaart 40 procent van de deelnemers met een snelheidsslot en 48 procent van de deelnemers met een snelheidsmonitor minder tot veel minder comfort.

tabel 4.10 Zelfgerapporteerd effect op het rijgedrag (snelheidsslot (SHS) en snelheidsmonitor (SHM))

	Inschatting deelaspect	Veel minder		Minder		geen effect		Vaker/meer		Veel vaker/meer	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<b>SHS</b> (n=25)	<b>Eigen agressie</b>	2	8%	8	32%	11	44%	4	16%	0	0%
	<b>Hard remmen</b>	0	0%	12	48%	12	48%	1	4%	0	0%
	<b>Snel optrekken</b>	0	0%	8	32%	13	52%	3	12%	1	4%
	<b>Anticiperen</b>	0	0%	3	12%	8	32%	12	48%	2	8%
	<b>Inhalen</b>	4	16%	18	72%	2	8%	1	4%	0	0%
	<b>Alertheid</b>	0	0%	6	24%	12	48%	6	24%	1	4%
	<b>Plezier in het rijden</b>	5	20%	12	48%	5	20%	3	12%	0	0%
	<b>Comfort</b>	1	4%	9	36%	10	40%	5	20%	0	0%
	<b>Afstand tot uw voorligger</b>	0	0%	4	16%	17	68%	3	12%	1	4%
	<b>Onnodig links rijden</b>	3	12%	13	52%	7	28%	2	8%	0	0%
<b>SHM</b> (n=26)	<b>Eigen agressie</b>	1	4%	6	23%	14	54%	5	19%	0	0%
	<b>Hard remmen</b>	2	8%	8	31%	16	62%	0	0%	0	0%
	<b>Snel optrekken</b>	2	8%	5	19%	17	65%	1	4%	1	4%
	<b>Anticiperen</b>	0	0%	4	15%	13	50%	7	27%	2	8%
	<b>Inhalen</b>	3	12%	14	54%	8	31%	1	4%	0	0%
	<b>Alertheid</b>	0	0%	4	15%	16	62%	6	23%	0	0%
	<b>Plezier in het rijden</b>	3	12%	12	46%	10	38%	1	4%	0	0%
	<b>Comfort</b>	1	4%	11	42%	12	46%	2	8%	0	0%
	<b>Afstand tot uw voorligger</b>	0	0%	1	4%	18	69%	7	27%	0	0%
	<b>Onnodig links rijden</b>	4	15%	9	35%	11	42%	2	8%	0	0%

### Alertheid op snelheidslimiet

De deelnemers is gevraagd of zij tijdens de proef, meer of minder op de borden met maximum snelheid langs de weg hebben gelet. Deelnemers van het snelheidsslot hebben tijdens de proef over het algemeen minder tot veel minder op de maximum snelheidsborden gelet (52 procent), terwijl de deelnemers van de snelheidsmonitor juist overwegend meer tot veel meer (46 procent) op de maximumsnelheidsborden zijn gaan letten. Dit is te verklaren doordat de deelnemers met een snelheidsmonitor willen voorkomen dat ze te hard rijden in verband met het waarschuwingssignaal en de kans op tijdelijk snelheidsslot en daardoor juist op de snelheidslimieten langs de weg moeten letten. De deelnemers met een snelheidsslot worden sowieso begrensd en hoeven daardoor niet per se de snelheidslimiet in de gaten te houden. Op basis hiervan valt een groter leereffect te verwachten van de snelheidsmonitor aangezien de bestuurder bewust bezig is met de geldende snelheidslimiet en zijn rijnsnelheid.

### Effect op de werklust

Van de deelnemers met een snelheidsmonitor geeft 62 procent aan zelden tot nooit te ervaren dat het rijden met de snelheidsmonitor meer inspanning kost. Dit geldt voor 56 procent van de deelnemers met een snelheidsslot. Het andere deel van de deelnemers geeft aan dat het rijden met een monitor hen regelmatig tot altijd meer inspanning kost, voor het slot was dit 44 procent. De redenen die hiervoor worden opgegeven zijn:

- levert irritatie, frustratie en stress op (5 snelheidsmonitor, 1 snelheidsslot);
- cruisecontrole mag niet gebruikt worden (5 snelheidsmonitor, 3 snelheidsslot);
- meer anticiperen en defensiever rijden (4 snelheidsmonitor, 14 snelheidsslot);
- aandacht moet worden verdeeld tussen het systeem en het verkeer (2 snelheidsmonitor).

Met betrekking tot afleiding zeggen de deelnemers grotendeels zelden tot nooit te zijn afgeleid door de systemen. 88 procent van de deelnemers met een snelheidsslot werd zelden tot nooit afgeleid en 77 procent van de deelnemers met een snelheidsmonitor zegt zelden tot nooit te zijn afgeleid. Deelnemers met een snelheidsmonitor die zeggen wel te worden afgeleid, geven aan dat dit vooral door de waarschuwingssignalen komt (7 keer genoemd). Deelnemers met een snelheidsslot geven aan met name te worden afgeleid door afwijkingen in het scherm zoals knipperingen, het tonen van een groot vraagteken (4 keer genoemd) en doordat de limiet niet altijd klopt (3 keer genoemd).

### Effect op routekeuze

46 procent van de deelnemers met een snelheidsmonitor en 48 procent van de deelnemers met een snelheidsslot, zegt wel eens te kiezen voor een andere route dan ze gedaan zouden hebben indien ze geen systeem in de auto zouden hebben. Dit bleek eerder ook uit de interviews waarin deelnemers aangaven vooral 30 kilometer per uur zones vaker te mijden.

### Effect op brandstofverbruik

Iets meer dan de helft van de deelnemers met een snelheidsslot en met een snelheidsmonitor geeft aan dat hun auto minder brandstof verbruikt als gevolg van het systeem (respectievelijk 56 en 58 procent).

Er is bij de deelnemers in de gebruikersenquête ook geïnformeerd naar een indicatie van de reductie. Een deel van de deelnemers kon aangeven wat het verschil was. Drie deelnemers gaven bijvoorbeeld aan dat ze 2 kilometer verder komen met een liter. In bijlage 9 van het bijlagenrapport is een overzicht te vinden van de gegeven antwoorden. Overigens hangt het verschil natuurlijk af van een groot aantal factoren (zoals het rijgedrag voor de proef, het type auto, et cetera).

### Gevoeligheidsanalyse

Gekeken is in welke mate het beeld dat de grove verkeersovertreders hebben van de effecten afwijkt van de zelfgerapporteerde effecten op het gedrag van alle deelnemers. Er is een indicatie dat de grove verkeersovertreders verschillen op een aantal aspecten ten opzichte van alle deelnemers. Als het gaat om het zelf gerapporteerde snelheidskeuze gedrag geven de grove overtreders met een snelheidsslot relatief vaker aan minder tot veel minder hard te zijn gaan rijden (voor alle wegtypen), de grove overtreders met een snelheidsmonitor geven relatief vaker aan gelijkblijvend snelheidskeuze gedrag te vertonen. Een opvallend verschil is dat een groter deel van de grove overtreders aangeeft zelf minder tot veel minder agressie te voelen. Daarnaast geeft een groter percentage van de grove verkeersovertreders, in vergelijking met alle deelnemers aan minder tot veel minder plezier te hebben in het rijden en minder alert te zijn.

Als het gaat om het letten op de snelheidsborden zijn de resultaten vergelijkbaar met die van de totale groep (zo gaan slotgebruikers minder op de borden letten). Ook als het gaat om de mate van inspanning zijn de resultaten voor de grove overtreders vergelijkbaar met die van de totale groep. Daarnaast gevende de grove verkeersovertreders aan relatief vaker aan minder vaak tot veel minder vaak te zijn afgeleid. Ook geven de grove overtreders relatief vaker aan een ander route te kiezen dan de totale groep.

## 4.5 Conclusie en synthese

Centraal in dit hoofdstuk staat de onderzoeksvraag:

### **Wat is het (gedrags)effect van de systemen op de grove verkeersovertreder?**

Op basis van de voor- en hoofdmeting is ten aanzien van het effect op de gereden snelheden het volgende te concluderen:

- Zowel de omvang en de mate van snelheidsoverschrijding, de gemiddelde snelheid, de V85 (de snelheid waar 85 procent van de metingen onder ligt), de spreiding van de gereden snelheden en de zelf gerapporteerde rijsnelheid laten zien dat de rijsnelheden flink omlaag gaan en dat de deelnemers zich daar ook bewust van zijn.
- De deelnemers met de snelheidsmonitor vertonen met het systeem nog altijd iets meer snelheidslimietoverschrijdingen, met name in de categorie 20-50 kilometer per uur. Dit kan mogelijk ook verklaren dat de gemiddelde snelheid bij de deelnemers met de snelheidsmonitor minder daalt.
- Aan de andere kant daalt de V85 van de deelnemers met een snelheidsslot weer minder. Dit is mogelijk te verklaren doordat met een snelheidsslot veelal de snelheid wordt gereden waarop het systeem begrenst (snelheidslimiet + marge), terwijl deelnemers met een snelheidsmonitor eerder onder deze snelheid rijden omdat ze anders een hinderlijke piep te horen krijgen en de kans hebben op een tijdelijk snelheidsslot.

Op basis van de gevoeligheidsanalyses met de subgroep de grove verkeersovertreders is het volgende te concluderen met betrekking tot deze doelgroep:

- Bij de grove verkeersovertreder is nog een iets groter effect te bereiken met het systeem ten aanzien van rijsnelheden.
- De grove verkeersovertreder lijkt nog meer terug te vallen in het oude rijgedrag na uitschakeling van het systeem.
- De grove verkeersovertreder lijkt eerder geneigd te zijn de noodknop te gebruiken. Van de 10 deelnemers die verantwoordelijk zijn voor 80 procent van het noodknopgebruik vallen er 8 in de doelgroep.
- De grove verkeersovertreder lijkt eerder geneigd te zijn geen aandacht te schenken aan de waarschuwingen van de snelheidsmonitor. Van de 5 deelnemers die relatief veel in het tijdelijk slot rijden vallen er 4 in de doelgroep.
- Bij de grove verkeersovertreder lijkt het gevoel van agressie nog meer te zijn afgenomen, evenals de alertheid en de mate van plezier in het rijden.

Op basis van de resultaten van de gebruikersenquête zijn de volgende conclusies te trekken met betrekking tot overige rijgedrag gerelateerde indicatoren:

- De systemen hebben naar zeggen van de deelnemers een positief verkeersveiligheidseffect in de mate van (eigen) gevoel van agressie, remmen, optrekken, anticiperen, eigen volgedrag en onnodig links rijden.
- De systemen hebben naar zeggen van de deelnemers een positief effect op het brandstofverbruik.
- Een duidelijk verschil tussen het snelheidsslot en de snelheidsmonitor is dat met een snelheidsslot de bestuurder minder alert is op de geldende snelheidslimiet en met een snelheidsmonitor de bestuurder juist meer alert is op de geldende snelheidslimiet.
- Een ander duidelijk verschil tussen het snelheidsslot en de snelheidsmonitor is het aspect van het rijden dat mogelijk meer inspanning kost. Bij het snelheidsslot is dat voornamelijk het anticiperen en defensiever rijden. Bij de snelheidsmonitor zit dit ook in de hoek van aandacht verdelen tussen het systeem en het verkeer en het opleveren van irritatie, frustratie en stress.
- Ten slotte dichtten de deelnemers met een snelheidsslot nog meer dan de deelnemers met een snelheidsmonitor effecten toe aan (eigen) gevoel van agressie, remmen, optrekken, anticiperen, eigen volgedrag en onnodig links rijden.

Op basis van de voor- en nameting zijn de volgende conclusies te trekken over een eventueel blijvend effect in de periode na uitschakelen van de systemen:

- De metingen laten een duidelijk beeld zien voor beide systemen, ook na het uitschakelen van de systemen ligt de gemiddelde snelheid, maar ook de V85 een stuk lager dan in de voormeting. Het is moeilijk te verklaren waarom de gemiddelde snelheid in enkele gevallen nog lager ligt in de nameting dan in de hoofdmeting. Hier kunnen dan ook geen conclusies aan worden verbonden. Enige terughoudendheid in het gebruik van de gemiddelde snelheid als indicator van de effecten dient in acht te worden genomen.
- Het lijkt erop dat het snelheidsslot een iets kleiner blijvend effect heeft na uitschakelen van het systeem als gekeken wordt naar overschrijdingen van de snelheidslimiet en de V85. Met name bij de relatief kleine snelheidslimietoverschrijdingen heeft de snelheidsmonitor een groter blijvend effect dan het snelheidsslot. Dit is mogelijk te verklaren doordat deelnemers met een snelheidsmonitor beter zijn gaan letten op de geldende snelheidslimiet en hun eigen rijnsnelheid.

Ten aanzien van het noodknopgebruik zijn de volgende conclusies te trekken:

- Een aantal deelnemers (5 snelheidsslot en 10 snelheidsmonitor) konden zonder gebruik van de noodknop aan het verkeer deelnemen. Zij hebben geen enkele keer de noodknop gebruikt.
- Een kleine groep, 10 deelnemers, blijkt verantwoordelijk voor 80 procent van het noodknopgebruik.
- Het noodknopgebruik in de tijd laat een afname zien. Dit duidt op een zelfregulerend effect van de noodknop.

Ten aanzien van het tijdelijke snelheidsslot zijn de volgende conclusies te trekken:

- Gemiddeld reden de snelheidsmonitorgebruikers 16 procent van de tijd in het tijdelijk slot.
- Een kleine groep, 5 deelnemers, blijkt relatief veel (meer dan 30 procent van de tijd) in het tijdelijk snelheidsslot te rijden en lijkt naarmate de proef vordert ook meer tijd door te brengen in het tijdelijk slot.

## 5 Gedrag van medeweggebruikers

**Naast invloed van het snelheidsslot en de snelheidsmonitor op het gedrag van de deelnemers, is het ook belangrijk te weten wat het effect is op het gedrag van andere weggebruikers. Dit effect is onderzocht door middel van interviews, vragen in de gebruikersenquête en door middel van een experiment. In dit hoofdstuk bespreken we de opzet van het onderzoek naar effect op het gedrag van medeweggebruikers en de resultaten van dat onderzoek.**

### 5.1 Het experiment

Het ‘experiment medeweggebruikers’ is onderdeel van de evaluatie van het snelheidsslot en de snelheidsmonitor. Het doel van het experiment is: bepalen wat de effecten van het gebruik van het snelheidsslot en de snelheidsmonitor zijn op het gedrag van de medeweggebruikers (verkeersdeelnemers die geen gebruik maken van het snelheidsslot of de snelheidsmonitor).

#### **Onderzoeksmethode (Wiener Fahr Probe)**

De ‘Wiener Fahr Probe’ is bedoeld om het gedrag van de bestuurder en de interactie met de medeweggebruikers te observeren. In dit geval ligt de nadruk (meer dan gebruikelijk) op het observeren van de medeweggebruikers en niet zo zeer op de bestuurder. Er is gebruik gemaakt van 2 observanten: 1) een vrije observant en 2) een coderende observant. De vrije observant zit naast de bestuurder en let op fouten in het gedrag, communicatie- en verkeersconflicten. De coderende observant zit achterin en concentreert zich, achteruitkijkend, op gestandaardiseerd gedrag zoals afstand houden, positie op de weg, correct inhalen, et cetera.

Tijdens het experiment is hetzelfde traject meerdere malen gereden. Om zoveel mogelijk factoren constant te houden is de observatie zo veel mogelijk door dezelfde mensen gedaan op vergelijkbare dagen met dezelfde auto. Elke route is afgelegd zonder actief systeem, met snelheidsslot en met de snelheidsmonitor. Ook is er gereden tijdens de spits en buiten de spits.

#### **Observatie van het gedrag**

In het verleden zijn er vele proeven gedaan met soortgelijke systemen. Er is echter nog veel onduidelijkheid over de effecten van ISA op de overige weggebruikers (Van der Pas et al., 2010). Toch zijn er wel wat indicaties van de effecten. Zo maakt een aantal studies melding van een verbeterde interactie met overige weggebruikers (Almqvist and Nygård, 1997; Várhelyi, 2002). Biding and Lind (2002) maken melding van een kalmerend effect op andere weggebruikers. Op

basis van literatuur is een lijst opgesteld van gedragingen waar de coderende observant zich op moest richten. Naast het observeren of en hoe vaak een bepaalde gedraging voorkomt (bijvoorbeeld foutief inhalen), is ook geregistreerd wanneer en waar dit gedrag zich voordoet. Hierbij kan bijvoorbeeld gedacht worden aan snelheidslimiet overgangen, specifieke typen weg, specifieke verkeerssituaties, et cetera.

Bijlage 6 van het bijlagenrapport laat de gedragsobservatieformulieren zien voor de 2 observanten. Deze bevindingen zijn getoetst op basis van de perceptie van de deelnemers met behulp van de interviews en de enquête.

Om eventuele opvallende situaties nogmaals te kunnen bekijken en te analyseren is er voor gekozen om de auto (onopvallend voor de overige weggebruikers) uit te rusten met een camerasysteem dat naar achteren gericht is.

### **Tijdstip en externe factoren**

Voor de vergelijkbaarheid van de verschillende systemen en de situatie voor en tijdens inschakeling, is het belangrijk dat externe factoren die het rijgedrag beïnvloeden zo veel mogelijk gelijk zijn. Het is dan ook noodzakelijk om de ritten op hetzelfde moment op de dag, en bij vergelijkbare weersomstandigheden, te maken. Onverwacht gewijzigde verkeerssituaties (zoals wegwerkzaamheden) zijn uit de meting gehaald. Ook was de bestuurder van de auto gedurende het experiment dezelfde persoon, de observanten waren zoveel mogelijk dezelfde personen.

De bestuurder heeft, ongeacht de systeemtoestand, tijdens iedere meting dezelfde rijstijl gehanteerd. De chauffeur is continue in de verkeersstroom meegegaan maar heeft verder netjes gereden. Dat wil zeggen dat niet is geprobeerd het gedrag van de doelgroep te simuleren. Voor zover de systemen dat toelieten is gevoegd naar het overige verkeer en te allen tijde tijdig richting aangegeven.

### **Route**

Er is een route geselecteerd door Noord- en Zuid-Holland die voldeed aan een aantal eisen:

- voldoende verschillende wegtypen;
- voldoende verschillende snelheidslimieten;
- verschillende verkeersintensiteiten;
- voldoende interessante verkeerssituaties.

In bijlage 10 van het bijlagenrapport staat de gereden route weergegeven.

### **Planning en Uitvoering**

De personen die bij dit experiment betrokken waren, hebben eerst een instructie gekregen. Het experiment is uitgevoerd op 4 dagen in oktober<sup>16</sup> en 2 dagen in november 2011. Op dinsdag 4 oktober en donderdag 6 oktober is er gereden met een snelheidsmonitor. Tijdens de routes gereden op dinsdag 11 oktober en donderdag 13 oktober was het snelheidsslot actief. Tenslotte zijn de routes op dinsdag 1 november en donderdag 3 november gereden zonder actief systeem.

---

<sup>16</sup> Hierbij is rekening gehouden met het feit dat de het van 15 tot en met 30 oktober herfstvakantie was.

## 5.2 De resultaten van het experiment

### 5.2.1 Vrije observant

In dit experiment heeft de vrije observant gelet op roekeloos gedrag en voorrangsgedrag van de andere weggebruikers.

#### Roekeloos gedrag

De vrije observant heeft in totaal 15 keer roekeloos gedrag waargenomen bij medeweggebruikers. De ernst hiervan bleef in alle gevallen licht tot matig. Dit aantal (en de uitsplitsing) is onvoldoende significant om uitspraken over te doen. In tabel 5.1 is een samenvatting gegeven van de waarnemingen van de vrije observant, onderverdeeld naar systeemtoestand.

#### Voorrangsgedrag

De vrije observant zit voor in het voertuig en kan zo het beste het voorrangsgedrag observeren<sup>17</sup>. Tijdens het gehele experiment (dus in alle ritten) zijn in totaal 288 situaties waargenomen waarin medeweggebruikers voorrang moesten verlenen. In 19 situaties was het voorrangsgedrag niet correct. Uitgesplitst naar de systeemtoestand levert dit geen significante verschillen op.

tabel 5.1 Waarnemingen vrije observant

Systeemtoestand	Voorrangsgedrag correct	Voorrangsgedrag niet correct	Roekeloos gedrag
Zonder actief systeem	112	9	7
Snelheidsmonitor	72	7	5
Snelheidsslot	85	3	3
Totaal	269	19	15

### 5.2.2 Coderende observant

De coderende observant heeft zich in dit experiment vooral geconcentreerd op: inhalen, bumperkleven en gedragsaspecten als agressie.

#### Aantal inhaalbewegingen van de medeweggebruiker

Het aantal maal dat wordt ingehaald gedurende de verschillende ritten blijkt in de drie systeemtoestanden weinig te verschillen. Bij de ritten met ingeschakelde snelheidsmonitor werd de testauto in totaal 119 maal ingehaald, tijdens de inschakeling van het snelheidsslot 101 keer (zie ook tabel 5.2). In de overige ritten (uitgeschakeld systeem) werden 82 inhaalmanoeuvres waargenomen. Dit betekent een verschil van maximaal 37 inhaalbewegingen per systeemtoestand. Gevoelsmatig lijken deze verschillen er op te wijzen dat gebruik van (met name) snelheidsmonitor of snelheidsslot, leidt tot aangepast gedrag van medeweggebruikers. Statistisch gezien is er echter geen significant verschil.

<sup>17</sup> Omdat het voor de coderende observant niet mogelijk was in de rijrichting te observeren is er voor gekozen de vrije observant het voorrangsgedrag te laten observeren.



tabel 5.2 Inhaalbewegingen per systeemtoestand

Systeemtoestand	Inhaalbeweging toegestaan	Inhaalbeweging niet toegestaan	Totaal
Zonder actief systeem	81	1	82
Snelheidsmonitor	115	4	119
Snelheidsslot	101	0	101

Verdere uitsplitsing leert dat de testauto het meest wordt ingehaald op autosnelwegen met een snelheidslimiet van 100 kilometer per uur, ongeacht de systeemtoestand (tabel 5.3). Wat opvalt, is dat wanneer het snelheidsslot is ingeschakeld, de testauto relatief minder vaak wordt ingehaald op autosnelwegen met een snelheidslimiet van 120 of 130 kilometer per uur vergeleken met de andere systeemtoestanden. Ook deze resultaten leveren wel een bijdrage aan het gevoelsmatige effect van een snelheidsslot/snelheidsmonitor, maar er is geen statistische significantie.

tabel 5.3 Inhaalbewegingen per wegcategorie en systeemtoestand

	Zonder actief systeem		Snelheidsmonitor		Snelheidsslot	
Autosnelweg 120 - 130 km per uur	17	21%	16	13%	6	6%
Autosnelweg 100 km per uur	33	40%	47	39%	55	54%
Autosnelweg 100 – 80 km per uur	7	9%	10	8%	11	11%
Autoweg 100 km per uur	0	0%	0	0%	0	0%
Buiten bebouwde kom 80 km per uur	14	17%	31	26%	15	15%
Buiten bebouwde kom 60 km per uur	1	1%	3	3%	5	5%
Binnen bebouwde kom 50 km per uur	10	12%	12	10%	9	9%
<b>Totaal</b>	<b>82</b>	<b>100%</b>	<b>119</b>	<b>100%</b>	<b>101</b>	<b>100%</b>

### Agressie

Slechts 1 van de in totaal 302 waargenomen inhaalbewegingen is door de gecodeerde observant beoordeeld als agressief. Agressief is hier gedefinieerd als een combinatie van kort volggedrag en bruusk insturen bij het inhalen. Het bovengenoemde specifieke geval betrof een inhaalbeweging op een weg buiten de bebouwde kom met een snelheidslimiet van 60 kilometer per uur tijdens een ronde waarin het systeem in de testauto niet actief was.

### Bumperklevers

Indien de gecodeerde observant een voertuig waarneemt dat op minder dan 3 meter volgt, wordt dit voertuig aangemerkt als bumperklever. In totaal zijn er tijdens het experiment 29 voertuigen aangemerkt als bumperklever: 16 maal tijdens het rijden met de snelheidsmonitor, 6 maal tijdens de ritten met het snelheidsslot en 7 keer tijdens de ritten zonder actief systeem. De onderlinge verschillen zijn statistisch niet significant.

## 5.3 Ervaringen deelnemers en experts

De deelnemers is per enquête gevraagd naar het verschil in gedrag van medeweggebruikers dat wordt ervaren. Over het algemeen hebben de deelnemers het gevoel dat er vaker ingehaald wordt. Ook merken zij meer bumperklevers op. Bij andere gedragingen lijken er minder (grote) verschillen. In tabel 5.4 wordt een overzicht gegeven van de ervaringen van deelnemers met het gedrag van medeweggebruikers. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen de groep deelnemers met een snelheidsslot (waarbij de snelheid altijd begrensd wordt) en die met een snelheidsmonitor.

tabel 5.4 Ervaringen deelnemers verandering gedrag medeweggebruikers

Gedrag	Systeem	Veel minder vaak	Minder vaak	Even vaak	Vaker	Veel vaker	Totaal
<b>Bumper kleven</b>	Snelheidsmonitor	-	-	6 (23%)	15 (58%)	5 (19%)	26 (100%)
	Snelheidsslot	-	-	5 (20%)	15 (60%)	5 (20%)	25 (100%)
<b>Inhalen</b>	Snelheidsmonitor	-	-	3 (11%)	15 (58%)	8 (31%)	26 (100%)
	Snelheidsslot	-	1 (4%)	3 (12%)	16 (64%)	5 (20%)	25 (100%)
<b>Snijden</b>	Snelheidsmonitor	-	1 (4%)	21 (81%)	4 (15%)	-	26 (100%)
	Snelheidsslot	-	-	19 (76%)	5 (20%)	1 (4%)	25 (100%)
<b>Algemeen agressief gedrag</b>	Snelheidsmonitor	-	-	19 (73%)	7 (27%)	-	26 (100%)
	Snelheidsslot	-	1 (4%)	20 (80%)	3 (12%)	1 (4%)	25 (100%)
<b>Inhalen bij inhaalverbod</b>	Snelheidsmonitor	-	-	13 (50%)	12 (46%)	1 (4%)	26 (100%)
	Snelheidsslot	-	-	12 (48%)	11 (44%)	2 (8%)	25 (100%)
<b>Geen voorrang verlenen</b>	Snelheidsmonitor	-	2 (8%)	24 (92%)	-	-	26 (100%)
	Snelheidsslot	-	-	22 (88%)	3 (12%)	-	25 (100%)

### Situaties waar het gemiddelde gedrag afwijkt van de norm

Een aantal deelnemers merkt op dat negatieve ervaringen met medeweggebruikers zich vooral voordoen op wegen waar de geldende snelheidslimiet in de ogen van de weggebruikers ongeloofwaardig is, of tijdens snelheidsovergangen. De ervaring is dat medeweggebruikers deze maximumsnelheid niet rijden en van de deelnemer verwachten dat er harder wordt gereden of dat medeweggebruikers eerder op snelheid zijn.

### Gevoeligheidsanalyse

Van de in tabel 5.4 aangegeven gedragsaspecten is ook gekeken in hoeverre de antwoorden die de grove verkeersovertreders gaven afweken van de antwoorden die gegeven zijn door alle deelnemers. De indicatie is dat een iets groter aandeel van de grove verkeersovertreders (ongeveer 3 procent tot 10 procent) vaker tot veel vaker last heeft van negatieve gedragsaspecten van medeweggebruikers.

## 5.4 Conclusies en synthese

Centraal in dit hoofdstuk staat de onderzoeksvraag:

### **Wat is het (gedrags)effect op de medeweggebruiker?**

Op basis van de gebruikersenquête kan het volgende geconcludeerd worden over het gedragseffect op medeweggebruikers:

- De deelnemers geven aan dat ze vaker ingehaald werden en ook vaker ingehaald werden in situaties waar dit eigenlijk verboden (of ongewenst) is.
- De deelnemers geven aan dat medeweggebruikers vaker bumperkleven.
- Met betrekking tot overig gedrag van de medeweggebruikers bemerken de deelnemers over het algemeen geen verschil. Een aantal geeft aan wel meer agressie te bemerken, meer gesneden te worden of dat er vaker sprake is van niet correct voorrangsgedrag.
- De situaties waarin negatieve ervaringen met de medeweggebruiker is opgedaan betreft wegen met een relatief lage of ongeloofwaardige snelheidslimiet en snelheidslimietovergangen.
- De grove verkeersovertreder lijkt deze negatieve gedragsaspecten van de medeweggebruiker meer te ervaren.

Het experiment medeweggebruikers laat onvoldoende duidelijk een verschil zien in het gedrag van de medeweggebruiker ten aanzien van de situatie met en zonder een snelheidsslot of snelheidsmonitor. In algemene zin kan gezegd worden dat de resultaten van het experiment de ervaringen van de deelnemers gevoelsmatig ondersteunen. De getallen en absolute verschillen zijn echter niet statistisch significant en betrouwbare, eenduidige uitspraken zijn dan ook niet te doen. Uit het experiment weggebruikers is in elk geval niet gebleken dat het rijden met het snelheidsslot of de snelheidsmonitor risicoverhogend werkt.

## 6 Attitude en acceptatie

**Dit hoofdstuk gaat in op de attitude van en acceptatie door de deelnemers ten aanzien van de systemen. Wat is de houding van de deelnemers ten aanzien van te hard rijden en de verkeersveiligheid? Wat is de houding van de deelnemers ten aanzien van de systemen? Hoe is de acceptatie van de systemen door de deelnemers? Wat is het effect van de systemen op de houding en acceptatie?**

Om inzicht te krijgen in de mate waarin de bestuurders een snelheidsslot (of snelheidsmonitor) accepteren is onderzoek gedaan naar de factoren die acceptatie beïnvloeden (zoals de attitude ten aanzien van te hardrijden) en de acceptatie zelf. Daarbij zijn de resultaten van de 4 enquêtes die gedurende de praktijkproef zijn afgenomen vergeleken:

- 0-meting: begin voormeting (voordat enige ervaring is opgedaan met het systeem);
- 1-meting: begin hoofdmeting (na de eerste ervaringen met het systeem);
- 2-meting: einde hoofdmeting (na een aantal maanden ervaring met het systeem);
- 3-meting: einde nameting (na een aantal weken zonder actief systeem).

Bij het beschrijven van de resultaten zijn de resultaten van het snelheidsslot en de snelheidsmonitor zoveel mogelijk samengenomen, tenzij het gaat om systeemspecifieke factoren.

Bij de acceptatie-enquête is alleen gebruik gemaakt van de data afkomstig van de proefpersonen die alle 4 de metingen hebben ingevuld. Dit zijn in totaal 49 deelnemers (24 deelnemers met een monitor en 25 deelnemers met een slot)<sup>18</sup>.

### 6.1 Attitude te hard rijden en verkeersveiligheid

Kennis van de omvang van de problematiek van verkeersonveiligheid, kan bijdragen aan de acceptatie van een oplossing voor het probleem (zoals een snelheidsslot of snelheidsmonitor). Daarom is de deelnemers gevraagd of ze een idee hebben van het aantal verkeersdoden dat op jaarbasis in Nederland valt (referentiejaar 2010, met 640 doden). De gegeven antwoorden staan in tabel 6.1. Te zien is dat het aantal correcte antwoorden gedurende de loop van het experiment afneemt: deelnemers schatten de aantallen in toenemende mate te hoog in. Hoewel dit zou kunnen leiden tot een hogere acceptatie (immers: het probleem wordt groter geschat en daarmee

---

<sup>18</sup> De 3-meting is door 1 deelnemer, wegens persoonlijke omstandigheden, niet ingevuld (hier zijn dus 48 respondenten).

wordt een oplossing gewenster), zijn de aantallen en verschillen zo klein dat niet te verwachten is dat dit effect zichtbaar wordt.

*tabel 6.1 Kennis over de problematiek*

	0-meting	1-meting	2-meting	3-meting
<b>0 tot 500</b>	8	10	9	8
<b>500 tot 1000</b>	32	30	28	28
<b>1000 tot 1500</b>	8	6	9	11
<b>1500 tot 2000</b>	0	3	2	1
<b>Meer dan 2000</b>	1	0	1	0
<b>Totaal</b>	49	49	49	48
<b>Correct</b>	65,31%	61,22%	57,14%	58,33%

In de enquête is gevraagd naar de bijdrage van 10 factoren als oorzaak van verkeersongevallen. Tabel 6.2 laat zien hoe groot gemiddeld de bijdrage wordt geschat van deze factoren als oorzaak van een ongeval. Er zijn geen factoren die gemiddeld weinig of niet van belang worden gevonden: alle genoemde factoren spelen volgens de respondenten een rol bij het ontstaan van ongevallen. Rijden onder invloed, onvoldoende afstand houden en vermoeidheid worden gezien als de belangrijkste factoren bij het veroorzaken van verkeersongevallen. Slechte infrastructuur, inhalen en te langzaam rijden worden iets minder belangrijk gevonden. Te hard rijden wordt onderkend als een 'enigszins belangrijke' tot 'belangrijke' oorzaak. Dit inzicht zou bij kunnen dragen aan de acceptatie van het systeem. Ook bij deze vraag is er weinig verschil tussen de 0-meting en de vervolgmetingen. Het lijkt erop dat de ervaring met het systeem weinig invloed heeft op de mate waarin men de oorzaken van ongevallen van belang acht.

tabel 6.2 Factoren als oorzaak van verkeersongevallen

	0-meting	1-meting	2-meting	3-meting
<b>Onvoldoende afstand houden</b>	4,45	4,35	4,20	4,17
<b>Inhalen</b>	3,22	3,43	3,20	3,29
<b>Te hard rijden</b>	3,63	3,61	3,59	3,60
<b>Rijden onder invloed<sup>19</sup></b>	4,61	4,71	4,55	4,50
<b>Te langzaam rijden</b>	3,29	3,31	3,29	3,38
<b>Bellen tijdens het rijden</b>	3,59	3,49	3,65	3,79
<b>Slechte infrastructuur</b>	3,14	3,10	3,00	3,27
<b>Weinig rijervaring</b>	3,63	3,51	3,49	3,69
<b>Vermoeidheid</b>	4,00	4,00	4,06	3,98
<b>Slecht weer</b>	3,59	3,55	3,65	3,65

1 = onbelangrijk, 2 = Nauwelijks belangrijke oorzaak, 3 = Enigszins belangrijke oorzaak, 4 = belangrijke oorzaak, 5= zeer belangrijke oorzaak

In de enquête is voorts gevraagd naar de mening van de deelnemers ten aanzien van te hard rijden. In tabel 6.3 zijn de gemiddelden van de meningen van de deelnemers ten aanzien van te hard rijden op een zogenaamde Van der Laan-schaal<sup>20</sup> weergegeven. Uit deze gemiddelden blijkt dat de respondenten hard rijden vooral ervaren als: leuk, vrijheidsverhogend, sportief, en opwindend, maar ook als onveilig in vergelijking met niet hard rijden. De verschillen tussen de opeenvolgende metingen zijn klein en bovendien niet consistent. Er kan daarom niet worden geconcludeerd dat het rijden met het snelheidsslot en de snelheidsmonitor invloed heeft op de beleving van hard rijden.

tabel 6.3 Beleving van te hard rijden

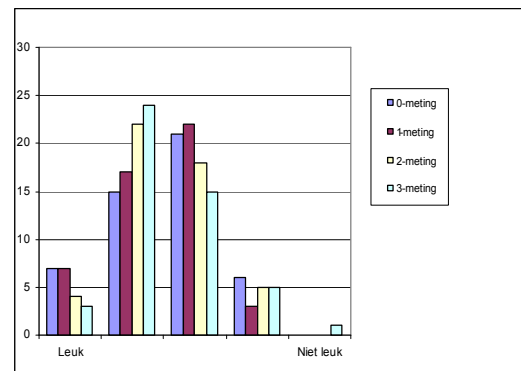
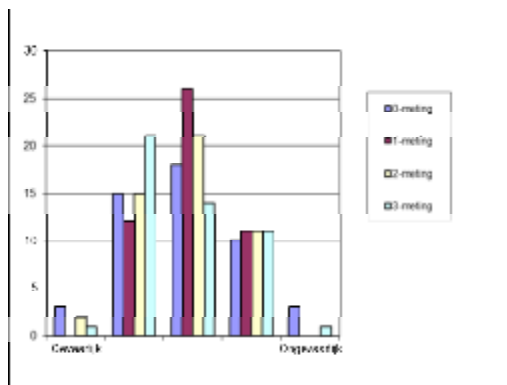
1 .....5	0-meting	1-meting	2-meting	3-meting
<b>ongevaarlijk ..... gevaarlijk</b>	3,10	3,02	2,84	3,21
<b>niet leuk ..... leuk</b>	3,47	3,57	3,51	3,48
<b>beperkend .....vrijheidsverhogend</b>	3,31	3,71	3,47	3,52
<b>onsportief ..... sportief</b>	3,39	3,39	3,35	3,40
<b>onveilig .....veilig</b>	2,82	2,92	2,71	2,67
<b>roekeloos..... niet roekeloos</b>	2,86	3,04	3,06	3,13
<b>opwindend ..... kalmerend</b>	2,55	2,73	2,76	2,69

De getoonde getallen zijn de gemiddelden van de gehanteerde 5-punts schalen. (De betekenis van de uitersten van de schalen staat in de linker kolom aangegeven).

<sup>19</sup> Onder invloed van alcohol, drugs en/of medicijnen.

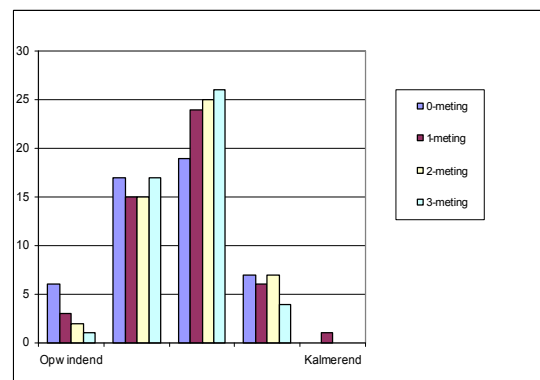
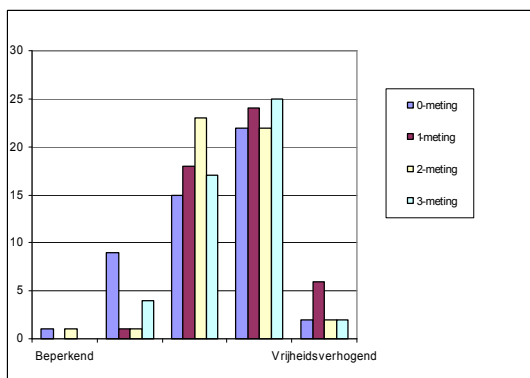
<sup>20</sup> Bij een Van der Laan schaal moet de respondent zijn of haar mening scoren met een getal tussen de 1 en de 5, waarbij de uitersten (dus 1 en 5) staan voor tegengestelde kenmerken. Bijvoorbeeld 'leuk' en 'niet leuk', of 'gevaarlijk' en 'ongevaarlijk'.

In afbeeldingen 6.1 tot en met 6.4 worden de frequentiediagrammen voor 4 van de beslisschalen weergegeven:



afbeelding 6.1 gevaarlijk vs. ongevaarlijk

afbeelding 6.2 leuk vs. niet leuk



Afbeelding 6.3 beperkend vs. vrijheidsverhogend

afbeelding 6.4 opwindend vs. kalmerend

Uit de grafieken wordt duidelijk dat de meningen verdeeld zijn maar als uit de grafieken iets duidelijk wordt dan is het wel dat de meningen verdeeld zijn, maar dat er weinig in de meest extreme antwoordcategorieën wordt gescoord. Hoewel niet significant, valt op dat er een verschuiving in de meningen lijkt op te treden van niet leuk naar leuk. Dit kan er op duiden dat, naarmate men minder te hard kan rijden, het gevoel dat hard rijden leuk is wordt versterkt. Minder verklaarbaar is de schijnbaar beperkte verschuiving van ongevaarlijk naar gevaarlijk en van opwindend naar kalmerend. Het lijkt tegenstrijdig dat gedurende het vorderen van de proef het overschrijden van de snelheid steeds meer als rustgevend en tegelijkertijd gevaarlijk wordt beschouwd.

Om het inzicht in de attitude en daarmee de acceptatie van te hard rijden te vergroten, is gevraagd naar situaties waarin gemiddeld harder of juist minder hard dan de geldende limiet wordt gereden. Verondersteld wordt dat sommige situaties meer uitnodigen om harder te rijden dan andere situaties en dat daarmee de acceptatie van te hard rijden situatiespecifiek is. Tabel 6.4 toont de gemiddelde scores voor de verschillende metingen. De volgende situaties blijken het meest uit te nodigen tot te hard te rijden: 's nachts rijden, de pakkans laag inschatten en haast hebben. Dit kunnen situaties zijn waarin de systemen minder gemakkelijk worden geaccepteerd. De tendens om niet of minder snel te hard te rijden doet zich voor bij slecht weer, als anderen in gevaar gebracht kunnen worden en bij nat wegdek. Dit zijn situaties waarin sprake is van waarneembaar

gevaar. De deelnemers lijken situatiebewust, al kunnen er conflicten optreden, bijvoorbeeld bij haast én slecht weer. Ook bij deze vraag zijn de verschillen tussen de opeenvolgende metingen klein en weinig consistent. Er kan daarom niet worden geconcludeerd dat het rijden met het snelheidsslot en de snelheidsmonitor invloed heeft op de omstandigheden waarin de deelnemers te hard rijden.

tabel 6.4 Omstandigheden waarin te hard wordt gereden

	0-meting	1-meting	2-meting	3-meting
overdag	3,69	3,65	3,65	3,63
's nachts	4,16	4,20	4,12	4,00
bij nat wegdek	2,88	2,90	2,94	2,94
bij slechte weersomstandigheden <sup>21</sup>	2,00	2,02	2,04	2,06
als bestuurder bekend is met de weg	3,98	3,92	3,84	3,77
als bestuurder haast heeft	4,06	4,14	4,12	3,98
als de pakkans klein geacht wordt	4,14	4,06	4,00	3,83
als het overige verkeer hard rijdt	3,88	3,94	3,90	3,90
als anderen mogelijk in gevaar worden gebracht	2,53	2,75	2,73	2,83
om indruk te maken op passagiers	3,16	3,24	3,20	3,04
als de bestuurder zich wil meten met andere bestuurders	3,35	3,29	3,31	3,15
uitgedaagd door andere bestuurders	3,24	3,29	3,29	3,04
als passagiers leeftijdgenoten zijn	3,22	3,29	3,27	3,10

Gemiddelde 1= Veel langzamer dan de limiet, 2= langzamer dan de limiet, 3 = precies de limiet, 4 = harder dan de limiet, 5 = veel harder dan de limiet

## 6.2 Attitude snelheidsslot en snelheidsmonitor

Opvattingen over de systemen zijn gemeten met de Van der Laan schaal (zie hiervoor). In het algemeen zitten de beoordelingen rond het gemiddelde of net daarboven (zie tabellen 6.5 en 6.6). Beide systemen scoren relatief positief voor effectiviteit, goed/slecht, nut, behulpzaamheid en eerlijkheid. Relatief negatief scoren de systemen op plezierigheid, leuk/vervelend, aangenaam/onaangenaam en gewenstheid. Daarnaast is de tendens dat gedurende de praktijkproef op bijna alle aspecten steeds minder positief wordt gescoord.

<sup>21</sup> Zoals sneeuw of mist.



tabel 6.5 Resultaten van de 'Van der Laan' schaal (snelheidsslot)

1 ..... 5	0-meting	1-meting	2-meting	3-meting
zinloos .....nuttig	3,88	3,63	3,68	3,00
onplezierig .....plezierig	2,96	2,33	2,40	2,33
slecht .....goed	3,88	3,63	3,68	3,17
vervelend ..... leuk	2,72	2,37	2,48	2,21
onnodig ..... effectief	3,72	3,70	3,72	3,08
irritant ..... aangenaam	2,76	2,26	2,36	2,29
waardeloos ..... behulpzaam	3,76	3,48	3,56	3,16
ongewenst ..... gewenst	3,32	2,48	2,56	2,42
slaapverwekkend ..... waakzaamheid verhogend	3,44	2,93	3,08	2,88
onbetaalbaar .....betaalbaar	3,08	3,07	3,08	3,08
oneerlijk ..... eerlijk	3,60	3,30	3,32	3,13

Getoonde getallen zijn de gemiddelden de linker kolom laat de uitersten van de 5-punts schaal zien

tabel 6.6 Resultaten van de 'Van der Laan' schaal (monitor)

1 ..... 5	0-meting	1-meting	2-meting	3-meting
zinloos .....nuttig	4,33	3,79	3,38	3,29
onplezierig .....plezierig	3,04	2,33	2,50	2,71
slecht .....goed	4,38	3,63	3,50	3,46
vervelend ..... leuk	3,25	2,59	2,46	2,50
onnodig ..... effectief	3,96	3,67	3,75	3,75
irritant ..... aangenaam	3,00	2,46	2,58	2,46
waardeloos ..... behulpzaam	4,21	3,25	3,50	3,50
ongewenst ..... gewenst	3,63	3,04	3,04	2,67
slaapverwekkend ..... waakzaamheid verhogend	3,58	3,04	3,50	3,13
onbetaalbaar .....betaalbaar	3,25	3,00	3,38	3,17
oneerlijk ..... eerlijk	3,67	3,08	3,42	3,54

Getoonde getallen zijn de gemiddelden de linker kolom laat de uitersten van de 5-punts schaal zien

Vergelijking van beide tabellen lijkt erop te duiden dat de deelnemers met een snelheidsmonitor een iets positiever beeld hebben (en houden) van hun systeem. De verschillen zijn echter klein, niet consistent en statistisch niet significant.

Een factor die van invloed is op de mate van acceptatie, is of en in hoeverre een systeem bijdraagt aan persoonlijke of sociale doelen. Tabellen 6.7 en 6.8 laten zien in welke mate de deelnemers met respectievelijk een snelheidsslot en een snelheidsmonitor denken dat het systeem bijdraagt aan hun persoonlijke en sociale doelen. De meningen van beide groepen lopen weinig uiteen: de systemen worden geacht het meest bij te dragen aan het minder maken van overtredingen en dus

het ontlopen van boetes. Die mening wijzigt niet significant gedurende de proef. Ook bewustere verkeersdeelname, een rustiger verkeersbeeld en minder uitstoot worden gemiddeld als bijdrage van het systeem beschouwd. Er wordt echter relatief weinig bijdrage gezien van het systeem in het oplossen van files en het verminderen van agressie.

tabel 6.7 *Sociale en persoonlijke doelen (snelheidsslot)*

Bijdrage snelheidsslot aan...	0-meting	1-meting	2-meting	3-meting
...minder verkeersovertredingen	3,88	4,16	4,04	3,92
...minder kans op een boete	4,32	4,52	4,24	4,25
... bewustere verkeersdeelname	3,76	3,60	3,68	3,46
...minder stress	3,00	2,84	3,08	3,00
...minder kans op ongevallen voor mezelf	2,96	2,84	2,96	2,79
...verminderen van de kosten van ongevallen <sup>22</sup>	3,32	3,12	3,08	2,96
...minder ongevallen in Nederland	3,56	3,20	3,40	3,17
...rustiger verkeersbeeld (homogener snelheidsbeeld)	3,48	3,48	3,64	3,46
...minder uitstoot van schadelijke emissies door voertuigen	3,68	3,84	3,68	3,50
...minder files	2,60	2,76	2,60	2,71
...minder agressie in het verkeer	3,24	2,76	2,92	2,58

Getoonde getallen zijn de gemiddelden waarbij, 1 = Draagt niet bij, 2 = Draagt nauwelijks bij, 3 = Draagt enigszins bij, 4 = Draagt bij, 5 = Draagt sterk bij

tabel 6.8 *Bijdrage aan doelen (monitor)*

Bijdrage snelheidsmonitor aan...	0-meting	1-meting	2-meting	3-meting
...minder verkeersovertredingen	3,92	4,17	3,92	4,04
...minder kans op een boete	4,29	4,38	4,34	4,42
... bewustere verkeersdeelname	3,83	3,79	3,63	3,54
...minder stress	2,83	2,33	2,55	2,67
...minder kans op ongevallen voor mezelf	2,50	2,46	2,67	2,54
...verminderen van de kosten van ongevallen <sup>22</sup>	2,92	3,00	2,92	2,83
...minder ongevallen in Nederland	3,17	2,92	3,21	3,17
...rustiger verkeersbeeld (homogener snelheidsbeeld)	3,75	3,58	3,46	3,46
...minder uitstoot van schadelijke emissies door voertuigen	3,50	3,88	3,80	3,79
...minder files	2,92	2,79	2,79	2,75
...minder agressie in het verkeer	3,42	3,13	2,42	2,75

Getoonde getallen zijn de gemiddelden waarbij, 1 = Draagt niet bij, 2 = Draagt nauwelijks bij, 3 = Draagt enigszins bij, 4 = Draagt bij, 5 = Draagt sterk bij.

<sup>22</sup> Bedoeld wordt zowel het verminderen van materiële als immateriële schade.

Een vergelijking tussen de 2 tabellen leert dat de deelnemers met een snelheidsslot iets vaker denken dat hun systeem bijdraagt aan de verkeersveiligheid. Ze denken dat het slot, in het algemeen, meer bijdraagt aan het verminderen van de kans op een ongeval voor de bestuurder zelf, het verminderen van kosten van ongevallen en minder ongevallen in Nederland. Ook nu zijn de verschillen echter klein.

### 6.3 Acceptatie systemen

Een aantal factoren die de acceptatie van snelheidsslot of snelheidsmonitor beïnvloeden zijn in voorgaande paragrafen besproken. Er is in de enquêtes ook rechtstreeks gevraagd naar redenen om wel of niet een snelheidsslot of snelheidsmonitor in de auto te willen. De veronderstelling is dat de ervaringen met het snelheidsslot of snelheidsmonitor de redenen beïnvloeden om al dan niet een dergelijk systeem in de auto te accepteren. Directe ervaringen, zoals niet te hoeven nadenken over de snelheid, besparing op boetes of brandstof, ontspannen rijden beïnvloeden de motieven van de deelnemers. Andere redenen om het slot al dan niet te accepteren zijn afgeleid van verwachtingen, zoals de verwachting dat de deelnemer het rijbewijs kan kwijtraken, of dat andere weggebruikers ook een snelheidsslot in de auto hebben.

De antwoorden om wel een snelheidsslot of snelheidsmonitor te willen staan in tabel 6.9. De resultaten zijn niet eenvoudig te interpreteren, omdat de deelnemers meerdere redenen konden aangeven. De respondenten hebben in de 0-meting veel meer verschillende redenen genoemd dan in de latere metingen. De belangrijkste redenen om een snelheidsslot of snelheidsmonitor in de auto te willen, zijn dat men dan niet meer na hoeft te denken over de snelheid en dat het geld en boetes bespaart. Deze laatste reden lijkt gedurende de duur van de praktijkproef minder belangrijk te worden. Het meer ontspannen rijden lijkt daarentegen aan belang te winnen. Ook de reden dat anderen met een snelheidsslot of snelheidsmonitor rijden lijkt in de loop der tijd meer gewicht in de schaal te leggen.

*tabel 6.9 Redenen om een snelheidsslot of -monitor te willen in de auto (frequentie van de antwoorden)*

	Snelheidsmonitor				Snelheidsslot			
	0-meting	1-meting	2-meting	3-meting	0-meting	1-meting	2-meting	3-meting
<b>Dan hoeft ik niet na te denken over de snelheid</b>	16	12	13	16	14	19	11	14
<b>Het bespaart geld, boetes en brandstof</b>	20	15	13	13	16	13	13	15
<b>Het rijdt meer ontspannen</b>	7	4	6	6	10	6	6	7
<b>Anderen hebben ook een dergelijk systeem</b>	0	1	4	3	2	10	10	11
<b>Anders verlies ik mijn rijbewijs</b>	7	9	11	9	7	8	8	14

Getoonde getallen zijn de frequenties, bij deze vraag waren meerdere antwoorden mogelijk

De redenen om geen snelheidsslot of snelheidsmonitor te willen zijn weergegeven in tabel 6.10. Ook hier konden de gebruikers meerdere redenen aankruisen; de gebruikers van het snelheidsslot

geven gemiddeld meer redenen aan. Veel genoemde redenen om geen snelheidsslot of snelheidsmonitor te willen, zijn het feit dat anderen wellicht vinden dat je dan te langzaam rijdt en dat het de vrijheid van de bestuurder beperkt. De argumenten ‘gevaar’ en ‘gebruikersonvriendelijkheid’ worden weinig genoemd en lijken dus een beperkte rol te spelen in de overweging om geen snelheidsslot of snelheidsmonitor te willen.

*tabel 6.10 Redenen om geen snelheidsslot/-monitor te willen (frequentie van de gegeven antwoorden)*

	Snelheidsmonitor				Snelheidsslot			
	0-meting	1-meting	2-meting	3-meting	0-meting	1-meting	2-meting	3-meting
<b>Het beperkt mijn vrijheid</b>	12	12	12	12	17	19	19	19
<b>Het is gevaarlijk</b>	3	4	5	4	2	4	6	6
<b>Anderen vinden dat ik dan misschien te langzaam rijd</b>	12	15	14	15	13	14	17	13
<b>Het kost geld</b>	6	4	3	3	9	4	11	6
<b>Het is niet gebruiksvriendelijk</b>	4	6	4	1	4	4	3	5

Getoonde getallen zijn de frequenties, bij deze vraag waren meerdere antwoorden mogelijk

Ook is gekeken naar de mate waarin de gebruikers het systeem geschikt achten voor zichzelf en voor verschillende categorieën andere deelnemers (tabel 6.11). Alle respondenten (dus zonder significant verschil tussen respondenten met een snelheidsslot of snelheidsmonitor) vinden het systeem over het algemeen vooral geschikt voor jonge bestuurders, bestuurders van bestelwagens, taxichauffeurs, vrachtwagenchauffeurs en bestuurders die vaak te hard rijden. Een mogelijke verklaring voor de hoge mate van gepercipieerde geschiktheid voor beroepschauffeurs en jonge chauffeurs kan te maken hebben met het feit dat deze groepen ondervertegenwoordigd zijn in de deelnemersgroep. Een andere mogelijke verklaring kan zijn dat men doorgaans het beeld heeft dat deze bestuurders vaak te hard rijden.

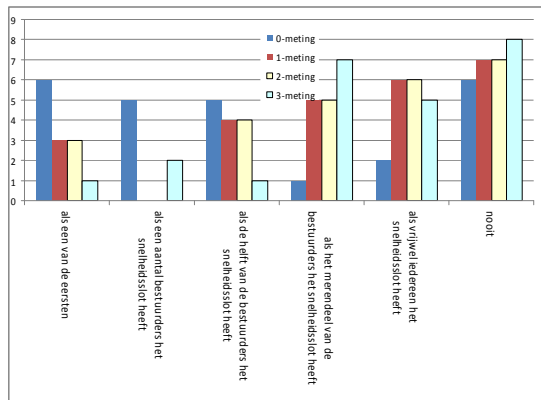
Gemiddeld genomen vinden de deelnemers het systeem voor zichzelf enigszins geschikt. Er is geen enkele groep voor welke het systeem ongeschikt wordt gevonden. Opvallend is de positionering van de respondent zelf ten opzichte van bestuurders in het algemeen. Bij de 0-meting wordt het systeem voor zichzelf geschikter (of even geschikt) geacht. Al vanaf de 1-meting worden de systemen geschikter geacht voor alle bestuurders dan voor de respondent zelf.

tabel 6.11 Voor wie is het systeem het meest geschikt (monitor)?

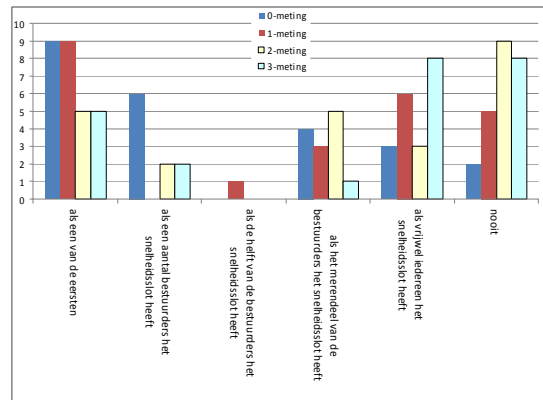
	Snelheidsmonitor				Snelheidsslot			
	0-meting	1-meting	2-meting	3-meting	0-meting	1-meting	2-meting	3-meting
<b>Voor u</b>	3,92	3,21	3,33	3,08	3,36	3,16	3,08	2,88
<b>Alle bestuurders</b>	3,71	3,38	3,71	3,46	3,36	3,36	3,36	3,42
<b>Jonge bestuurders 24 jaar</b>	4,58	4,04	4,33	4,25	4,52	4,28	4,40	4,25
<b>Oudere bestuurders 65 jaar</b>	3,21	3,17	3,21	3,83	2,84	2,92	3,08	2,92
<b>Ervaren bestuurders</b>	3,71	3,29	3,46	3,33	3,16	3,04	2,96	3,00
<b>Bestuurders van bestelwagens</b>	4,33	3,83	4,17	3,88	4,24	4,20	4,12	3,92
<b>Taxi bestuurders</b>	4,29	3,83	4,13	3,71	4,28	4,28	4,16	4,04
<b>Buschauffeurs</b>	3,88	3,67	3,92	3,79	3,88	3,88	3,8	3,71
<b>Vrachtwagenchauffeurs</b>	4,17	4,00	4,25	4,25	3,92	3,64	3,72	3,79
<b>Bestuurders die vaak te hard rijden</b>	4,58	4,38	4,38	4,42	4,48	4,52	4,52	4,54
<b>Bestuurders van een leaseauto</b>	3,83	3,63	3,71	3,63	3,64	3,56	3,48	3,33

Getoonde getallen zijn gemiddelden, waarbij: Zeer ongeschikt = 1, ongeschikt = 2, neutraal = 3, geschikt = 4, zeer geschikt = 5

Een andere factor die bijdraagt aan de acceptatie is de mate waarin de deelnemers implementatie, werking of gebruik van de technologie eerlijk vinden. Vaak is acceptatie mede afhankelijk van het aantal andere bestuurders dat ook een dergelijk systeem heeft. Het verloop van de diffusie (of verspreiding) van het systeem, bepaalt wanneer een individu het ook wil. Er zijn voorlopers, ‘early adopters’, latere aanschaffers en achterblijvers. Gevraagd is naar het moment waarop men zelf een snelheidsslot of snelheidsmonitor zou willen hebben. De antwoordmogelijkheden lopen uiteen van ‘nooit’, tot ‘als een van de eersten’ (zie afbeelding 6.5 en 6.6). In afwijking van hoe het diffusieproces doorgaans verloopt (weinig ‘eersten’, weinig ‘laatsten’) valt op dat juist de extreme categorieën tamelijk hoog scoren. Bij de snelheidsmonitor valt op dat naarmate men er langer mee rijdt het aantal deelnemers dat het nooit zelf zal aanschaffen toeneemt, bij het snelheidsslot is dat aantal al bij de 0-meting hoog. Blijkbaar wekt de snelheidsmonitor toch andere verwachtingen. Voor het snelheidsslot is de indicatie dat met de toename in ervaring gedurende de praktijkproef de bereidheid tot aanschaf afhankelijker wordt van het aantal personen dat al een snelheidsslot heeft. Ervaring met de systemen blijkt dus geen positieve invloed op de aanschafbereidheid te hebben.



afbeelding 6.5 Wanneer een snelheidsslot?



afbeelding 6.6 Wanneer een snelheidsmonitor?

De deelnemers is een aantal vragen gesteld of en onder welke omstandigheden zij 'een dergelijk systeem' in de auto accepteren. Allereerst is gevraagd of de deelnemers het systeem na de proef willen houden of niet. Tabel 6.12 geeft de frequenties van antwoorden op de verschillende meetmomenten weer. De meerderheid van de deelnemers geeft in de nulmeting aan het systeem te willen houden (bij de snelheidsmonitor meer dan bij het snelheidsslot). Deelname aan de praktijkproef heeft hier een negatief effect op, al is het beeld wisselend. Mogelijk hebben de deelnemers vooraf een te positieve verwachting van het systeem gehad.

tabel 6.12 Zou de bestuurder het systeem willen houden?

Zou u het systeem willen houden?	Snelheidsmonitor				Snelheidsslot			
	0-meting	1-meting	2-meting	3-meting	0-meting	1-meting	2-meting	3-meting
<b>Ja</b>	14	8	6	9	13	6	9	7
<b>Nee</b>	10	16	18	15	12	19	16	17

Een andere vraag in de enquête betreft de maximale prijs die de deelnemers voor de systemen zouden willen betalen. Dit in verschillende condities: indien het systeem op de markt te koop zou zijn (tabel 6.13), indien men anders niet meer zou mogen rijden (in verband met invordering rijbewijs) (tabel 6.14) en indien men een korting zou krijgen op de verzekeringspremie (tabel 6.15).

De resultaten laten zien dat het aantal deelnemers dat bereid is een dergelijk systeem 'zo maar' te kopen afneemt, naarmate de ervaring met het systeem toeneemt. De prijs die men gemiddeld wil betalen schommelt en neemt voor het snelheidsslot aan het eind sterk af. Dat is anders als het aankopen van het systeem een alternatief is voor het kwijtraken van het rijbewijs. Vrijwel alle respondenten willen dan een systeem kopen en dat verandert niet of nauwelijks gedurende de looptijd van de praktijkproef. Ook het bedrag dat men bereid is te betalen voor de snelheidsmonitor en het snelheidsslot ligt dan veel hoger dan wanneer het vrij op de markt te koop is (met uitzondering van de 1-meting bij het snelheidsslot).

Als aanschaf van het systeem leidt tot vermindering van verzekeringspremie dan valt op dat in de 0-meting minder respondenten tot aanschaf zou overgaan. In de latere metingen ligt de animo echter hoger. Respondenten met een snelheidsslot verwachten meer korting op de premie dan zij met een snelheidsmonitor. Mogelijk vinden de gebruikers van het snelheidsslot, dat dit meer

bijdraagt aan veiligheid, en daarom meer premiekorting waard is. Het kan natuurlijk ook zijn dat men een snelheidsslot dermate beperkend vindt dat hier een hogere ‘vergoeding’ tegenover mag staan. De prijs die men wil betalen voor de systemen verschilt nogal. Opvallend is dat de prijzen voor de snelheidsmonitor hoger liggen dan de prijzen die in tabel 6.13 genoemd zijn. Voor het snelheidsslot liggen de prijzen juist (beduidend) lager.

tabel 6.13 Indien het systeem op de markt te koop zou zijn

Zou u het systeem kopen	Snelheidsmonitor				Snelheidsslot			
	0-meting	1-meting	2-meting	3-meting	0-meting	1-meting	2-meting	3-meting
<b>Nee</b>	14	16	17	17	12	17	17	17
<b>Ja</b>	10	8	7	7	13	8	8	7
<b>Gemiddelde prijs</b>	199	194	125	163	219	409	419	192

Een aantal deelnemers heeft ‘weet ik niet’ ingevuld (deze zijn niet meegenomen in de analyse)

tabel 6.14 Zou u het systeem willen indien het rijbewijs anders afgepakt zou worden?

	Snelheidsmonitor				Snelheidsslot			
	0-meting	1-meting	2-meting	3-meting	0-meting	1-meting	2-meting	3-meting
<b>Nee</b>	1	0	0	1	0	2	2	1
<b>Ja</b>	23	24	24	23	22	23	23	23
<b>Gemiddelde prijs</b>	1029	409	695	692	276	409	268	288

Een aantal deelnemers heeft ‘weet ik niet’ ingevuld (deze zijn niet meegenomen in de analyse)  
 Bij de 1-meting monitor heeft een deelnemer 200 per maand aangegeven (hiervoor is voor 1 jaar 12x200 meegenomen)  
 Bij de 2-meting slot heeft een deelnemer aangegeven de helft van de boete te willen betalen voor het slot (deze is niet meegenomen)

tabel 6.15 Zou u het systeem willen indien u korting krijgt op uw verzekering?

	Snelheidsmonitor				Snelheidsslot			
	0-meting	1-meting	2-meting	3-meting	0-meting	1-meting	2-meting	3-meting
<b>Nee</b>	18	15	11	14	16	14	2	14
<b>Ja</b>	6	9	13	10	6	11	11	10
<b>Gemiddelde prijs</b>	250	335	166	273	184	235	146	260
<b>Minimum korting</b>	22%	22%	18%	23%	36%	38%	44%	42%

Een aantal deelnemers heeft ‘weet ik niet’ ingevuld (deze zijn niet meegenomen in de analyse)

In deze en voorgaande paragrafen is een aantal factoren beschreven die invloed hebben op de acceptatie van snelheidsslot en snelheidsmonitor. Om statisch onderbouwd meer te zeggen over de factoren die daadwerkelijk de acceptatie van de deelnemers beïnvloeden is een wat diepgaandere analyse uitgevoerd met behulp van Structural Equationing Modeling. Hierin zijn de factoren in de vragen samengenomen om te bezien of er gemeenschappelijke factoren zijn te vinden die bepalen in welke mate men het snelheidsslot of snelheidsmonitor al dan niet

accepteert. Voor deze analyse zijn de deelnemers met een snelheidsslot en deelnemers met een snelheidsmonitor samengevoegd.

Een gedetailleerde beschrijving van Structural Equationing Modeling en de analyse op de enquêteresultaten is opgenomen in het bijlagenrapport.

Het resultaat van de analyse is dat 'diffusie (wanneer)<sup>23</sup> en bruikbaarheid belangrijke factoren zijn die de acceptatie van de systemen bepalen. Dat wil zeggen dat naarmate meer mensen het systeem hebben en de perceptie van de bruikbaarheid hoger is, men meer bereid is het systeem te accepteren. Uit de resultaten blijkt verder dat de tevredenheid over het systeem een belangrijke factor wordt voor acceptatie tijdens de praktijkproef.

Deze resultaten komen overeen met een vergelijkbaar onderzoek uit 2011 (Vlassenroot et al. 2011). Uit dit onderzoek bleek ook dat gelijkheid, in de zin van diffusieverloop een belangrijke factor was voor de acceptatie. Uit dat onderzoek bleek ook dat factoren als perceptie van effectiviteit en bijdrage aan de persoonlijke en sociale doelen belangrijk zijn.

## 6.4 Conclusie en synthese

Centraal in dit hoofdstuk staat de onderzoeksvraag:

### **Wat is de attitude en acceptatie ten aanzien van de systemen van de grove verkeersovertreder?**

Op basis van de enquêteresultaten zijn over de attitude en acceptatie de volgende conclusies te trekken:

- Voor zowel het snelheidsslot als de snelheidsmonitor hebben de deelnemers over het geheel genomen niet een uitgesproken attitude. Wel blijkt dat het aantal deelnemers dat positief over aspecten van het snelheidsslot of snelheidsmonitor oordeelt afneemt tijdens de praktijkproef. Dit in tegenstelling tot wat er vaak in de literatuur wordt aangenomen bij het gebruik van een innovatie en de mogelijkheid om een innovatie uit te proberen (zie bijvoorbeeld Rogers (1990)).
- Acceptatie van de systemen is relatief laag en neemt af. Rond de helft van de deelnemers geeft aan bij aanvang van de proef bereid te zijn een systeem aan te schaffen. Dit loopt gedurende de proef terug naar een minderheid die de systemen willen houden of kopen. Daarbij zijn de meest belangrijke redenen om het systeem te willen dat niet nagedacht hoeft te worden over de snelheidslimiet en dat het boetes en brandstof bespaart. En de meest belangrijke redenen om het niet te willen zijn dat het de vrijheid beperkt en andere weggebruikers vinden dat te langzaam wordt gereden.
- De belangrijkste factoren die de acceptatie blijken te beïnvloeden zijn diffusie (wanneer een ander het ook heeft, ben ik bereid het ook te accepteren), bruikbaarheid van het systeem en tevredenheid met het systeem.
- Toch kunnen bepaalde situaties wel leiden tot acceptatie. Met de keuze het systeem accepteren of het rijbewijs kwijt, kiezen zo goed als alle deelnemers voor het systeem. In deze situatie zie je de betalingsbereidheid toenemen.

---

<sup>23</sup> Diffusie wanneer wil zeggen het moment waarop de deelnemer een snelheidsslot zou willen afhangt van het aantal mensen dat ook een snelheidsslot heeft (bijvoorbeeld: op het moment dat 20 procent van alle bestuurders een snelheidsslot heeft)



## 7 Het functioneren van het snelheidsslot en monitor

**Dit hoofdstuk geeft een beschrijving van het functioneren van het snelheidsslot en de snelheidsmonitor. Wat zijn de ervaringen ten aanzien van het functionele ontwerp van de systemen? Wat zijn de ervaringen ten aanzien van de technische werking van de systemen? Op welke punten kunnen de systemen nog verbeterd worden?**

Voor het beschrijven van het functioneren van de systemen is gebruik gemaakt van de resultaten van de gebruikersenquête en de expert judgement, de registratie van de helpdesk en de door de systemen geregistreerde data. Het hoofdstuk is ingedeeld in 2 paragrafen. De eerste paragraaf gaat in op de ervaringen ten aanzien van het functioneel ontwerp en de wijzigingen in de functionaliteit van het systeem (zoals overschakelen van de systeemtoestand meting naar de hoofdmeting), en de tweede paragraaf gaat in op de technische werking. De gebruikersenquête is ingevuld door 51 deelnemers.

### 7.1 Functioneel ontwerp

#### **Inbouw en inschakeling van het systeem**

In de gebruikersenquête is een aantal vragen gesteld over de waardering ten aanzien van de inbouw van de systemen. Deze vragen hadden betrekking op de tijd die het inbouwen zelf duurde, de tijd die de inbouw in totaal gekost heeft, het resultaat van de inbouw en de inbouw in totaliteit. Daarnaast hadden de deelnemers de mogelijkheid om hun antwoorden toe te lichten.

In tabel 7.1 is de beoordeling van de deelaspecten van de inbouw weergegeven. De inbouw in zijn totaliteit is niet eenmaal als negatief of zeer negatief ervaren. 94 procent van de snelheidsslot- en snelheidsmonitoregebruikers was positief tot zeer positief over de inbouw in zijn totaliteit. Dit resultaat is terug te vinden in de deelaspecten van de inbouw. De enkele deelnemer die minder positief was gaf aan dat het inbouwen specialistisch werk is en dat een tegenslag (zoals niet de juiste kabel meegenomen) leidt tot extra afspraken en meer tijd.

tabel 7.1 Waardering van de verschillende deelaspecten van de inbouw

Waardering deelaspect	Zeer negatief		Negatief		Neutraal		Positief		Zeer positief		Totaal	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<b>Tijd benodigd voor inbouw</b>	0	0,0%	2	3,9%	5	9,8%	32	62,7%	12	23,5%	51	100%
<b>Tijd die inbouw deelnemer heeft gekost</b>	3	5,9%	1	2,0%	5	9,8%	29	56,9%	13	25,5%	51	100%
<b>Resultaat van de inbouw</b>	0	0,0%	1	2,0%	4	7,8%	33	64,7%	13	25,5%	51	100%
<b>Inbouw totaal</b>	0	0,0%	0	0,0%	3	5,9%	34	66,7%	14	27,5%	51	100%

### Verwachting van en gewenning aan het systeem

In tabel 7.2 is de beoordeling weergegeven van de mate waarin de verwachtingen overeenkwamen met de eerste ervaring. Iets meer dan de helft van de deelnemers geeft aan dat zij positief tot zeer positief is over de mate waarin de verwachtingen over het systeem overeenkomen met de eerste ervaringen. Een relatief groot aantal deelnemers heeft bij deze vraag 'neutraal' ingevuld. Mogelijk hadden deze deelnemers weinig tot geen verwachtingen of konden ze zich tegen de tijd dat de gebruikersenquête (aan het eind van de proefperiode) werd afgenomen dit niet meer goed herinneren.

Op de vraag hoe lang het duurde voordat de deelnemers gewend waren aan de systemen antwoordde 24 procent van de deelnemers met een snelheidsslot dat zij gedurende de proefperiode niet heeft kunnen wennen aan het systeem, tegenover 42 procent van de deelnemers met een snelheidsmonitor. Het lijkt er dus op dat gewenning bij het snelheidsslot eerder optreedt dan bij het gebruik van de monitor. Aan de personen die aangaven aan het systeem gewend te zijn geraakt is vervolgens gevraagd hoe lang dit duurde. Ook hieruit blijkt dat het wennen aan de snelheidsmonitor langer duurt dan aan het snelheidsslot. Gemiddeld duurde dit bij het snelheidsslot 5 dagen en bij de snelheidsmonitor 9 dagen. Bij beide systemen waren de deelnemers binnen 30 dagen gewend aan het systeem. Overigens waren er bij beide systemen ook deelnemers die direct gewend waren.

tabel 7.2 De eerste ervaringen

Waardering deelaspect	Zeer negatief		Negatief		Neutraal		Positief		Zeer Positief		Totaal	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<b>De mate waarin de verwachtingen overeenkwamen met de eerste ervaring</b>	1	2,0%	6	11,8%	16	31,4%	24	47,1%	4	7,8%	51	100%

### Beeldscherm

Over het algemeen zijn de gebruikers positief tot zeer positief over de deelaspecten van het beeldscherm (de deelaspecten scoren tussen de 76,5 procent tot 92,5 procent positief tot zeer positief), Tabel 7.3 laat de scores zien voor de verschillende deelaspecten. Slechts enkele

deelnemers hebben een deelaspect van het beeldscherm negatief gescoord. Daarbij hebben ze de volgende opmerkingen meegegeven:

- de snelheidslimiet wordt te snel getoond;
- de snelheidslimiet zou continue getoond mogen worden;
- het scherm is wat te groot;
- helderheid is, vooral in het donker, ietwat fel;
- het touch screen scherm is niet gevoelig genoeg (dit is alleen relevant als men de noodknop gebruikt).

tabel 7.3 Het beeldscherm

	Zeer negatief		Negatief		Neutraal		Positief		Zeer positief		totaal	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<b>De positie van het beeldscherm</b>	0	0,0%	3	5,9%	9	17,6%	36	70,6%	3	5,9%	51	100%
<b>De begrijpelijkheid van de informatie</b>	0	0,0%	2	3,9%	2	3,9%	37	72,5%	10	19,6%	51	100%
<b>Contrast/Helderheid</b>	1	2,0%	0	0,0%	3	5,9%	34	66,7%	13	25,5%	51	100%
<b>De leesbaarheid van de letters</b>	0	0,0%	0	0,0%	5	9,8%	33	64,7%	13	25,5%	51	100%
<b>Het tonen van de snelheidslimiet bij overschrijding</b>	0	0,0%	2	3,9%	7	13,7%	31	60,8%	11	21,6%	51	100%

### Begrenzing van het (tijdelijk) snelheidsslot

Aan de deelnemers met een snelheidsmonitor is gevraagd hoe zij de verschillende deelaspecten van de manier waarop de snelheidsmonitor functioneert in ‘tijdelijk slot’ toestand waarden (tabel 7.4 toont de resultaten). 47 procent van de deelnemers is positief tot zeer positief over het begrenzen van de rijsnelheid. 25,5 procent is hierover negatief tot zeer negatief. Over de rijsnelheid waarop de proefpersoon wordt begrensd ten opzichte van de snelheidslimiet is 31,4 procent positief, tegenover 25,5 procent van de deelnemers die negatief tot zeer negatief zijn. De deelnemers zijn overwegend positief (51 procent positief tot zeer positief) over de manier waarop de rijsnelheid wordt begrensd.

Ook is gevraagd hoe de deelnemers het begrenzen van de rijsnelheid bij een limietovergang van hoog naar laag en van laag naar hoog waarden. De deelnemers zijn over het begrenzen van de rijsnelheid bij een snelheidslimietovergang van hoog naar laag een stuk positiever dan bij het begrenzen bij overgangen van laag naar hoog. Dit komt omdat bij een snelheidslimietovergang van laag naar hoog de bestuurder, vaak net zoals de rest van het verkeer, wil anticiperen op de komende, al zichtbare hogere snelheidslimiet, en dus eerder al wat harder wil gaan rijden. 11 deelnemers hebben expliciet in een open vraag aangegeven dat het te lang duurt na een snelheidslimietovergang voordat de limiet in de auto omhoog gaat.

tabel 7.4 Het begrenzen

	Zeer negatief		Negatief		Neutraal		Positief		Zeer positief		totaal	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Dat uw rijsnelheid wordt begrensd	1	2,0%	12	23,5%	14	27,5%	22	43,1%	2	3,9%	51	100,0%
De rijsnelheid waarop u begrensd wordt ten opzichte van de snelheidslimiet	3	5,9%	10	19,6%	22	43,1%	16	31,4%	0	0,0%	51	100,0%
De manier waarop uw rijsnelheid wordt begrensd geleidelijk / abrupt / schokkerig / etc.	1	2,0%	4	7,8%	20	39,2%	24	47,1%	2	3,9%	51	100,0%
Het begrenzen van uw rijsnelheid bij een snelheidslimietovergang van hoog naar laag	1	2,0%	4	7,8%	20	39,2%	24	47,1%	2	3,9%	51	100,0%
Het begrenzen van uw rijsnelheid bij een snelheidslimietovergang van laag naar hoog	8	15,7%	9	17,6%	19	37,3%	14	27,5%	1	2,0%	51	100,0%
Het tonen van de snelheidslimiet bij overschrijding van de snelheidslimiet	0	0,0%	2	3,9%	7	13,7%	31	60,8%	11	21,6%	51	100,0%

### Werking van de snelheidsmonitor

De deelnemers met een snelheidsmonitor is gevraagd de verschillende aspecten van de manier waarop de snelheidsmonitor functioneert in monitortoestand te waarderen (zie tabel 7.5).

Het tonen van de snelheidslimiet bij overschrijding wordt door 82,4 procent van de deelnemers als positief tot zeer positief beoordeeld. Over het signaal dat klinkt zodra de snelheidslimiet wordt overschreden zijn de meningen verdeeld. 31 procent geeft aan dit signaal als negatief tot zeer negatief te beoordelen, terwijl 42 procent ditzelfde signaal juist als positief tot zeer positief beoordeelt. De overige deelnemers hebben 'neutraal' ingevuld. De negatieve beoordelingen stemmen overeen met het gegeven dat 4 deelnemers aangeven dat het geluid als hinderlijk of irritant wordt ervaren, terwijl 4 andere personen aangeven dat het geluid te zacht is en wordt overstemd door de radio.

De tijd die het 'tijdelijk slot' duurt en de opbouw van de tijd wordt door 31 procent als positief tot zeer positief beoordeeld en door 15 procent als negatief tot zeer negatief. De mate waarin het tijdelijke slot is gekoppeld aan de mate en de duur van te hard rijden, wordt door 46 procent als positief beoordeeld, terwijl 15 procent hierover negatief tot zeer negatief is.

De duidelijkheid van de waarschuwing voordat het systeem van de monitortoestand naar het tijdelijke slot gaat, wordt door de meerderheid als 'neutraal' beschouwd (54 procent). 31 procent is hier negatief over en 15 procent is positief.

Over de tijd van de waarschuwing voordat het systeem van de monitortoestand naar het tijdelijke slot gaat, zijn iets meer deelnemers positief tot zeer positief (31 procent) dan negatief tot zeer negatief (27 procent). De overige deelnemers zijn 'neutraal'. Aanvullend is door 2 deelnemers aangegeven dat zij geen waarschuwing hebben gezien, door 2 deelnemers is aangegeven dat zij het systeem te snel in het slot vinden springen en door 2 deelnemers is aangegeven dat het moeilijk te voorspellen is wanneer het systeem naar het tijdelijke slot overgaat en dat ze dit niet consequent vinden gebeuren.

tabel 7.5 Werking in monitor toestand

	Zeer negatief		Negatief		Neutraal		Positief		Zeer positief		Totaal	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Het signaal dat klinkt indien u de snelheidslimiet overschrijdt	1	3,8%	7	26,9%	7	26,9%	10	38,5%	1	3,8%	26	100,0%
De duidelijkheid van de waarschuwing voordat het systeem van de monitortoestand naar het tijdelijk slot gaat	0	0,0%	8	30,8%	14	53,8%	4	15,4%	0	0,0%	26	100,0%
De tijd van de waarschuwing voordat het systeem van de monitortoestand naar het tijdelijk slot gaat	1	3,8%	6	23,1%	11	42,4%	7	26,9%	1	3,8%	26	100,0%
De tijd dat die het tijdelijk slot duurt en de opbouw van de tijd	1	3,8%	3	11,5%	14	53,8%	7	26,9%	1	3,8%	26	100,0%
De mate waarin het tijdelijk slot gekoppeld is aan de mate en duur van te hard rijden	2	7,7%	2	7,7%	10	38,5%	12	46,2%	0	0,0%	26	100,0%

### Werking noodknop

80 procent van de van de deelnemers met een snelheidsmonitor en 58 procent van de deelnemers met een snelheidsslot heeft weleens gebruik gemaakt van de noodknop. Van de deelnemers die de noodknop wel eens hebben gebruikt (36 deelnemers) is de waardering van verschillende deelaspecten van het noodknopgebruik weergegeven in tabel 7.6.

Het moment waarop de noodknop gebruikt kan worden, wordt door 67 procent van de deelnemers positief tot zeer positief gewaard. Over de tijdsduur van de noodknop is 64 procent van de gebruikers positief tot zeer positief.

Over de signalen bij gebruik van de noodknop zijn de meeste deelnemers (53 procent) positief tot zeer positief. Over het bedieningsgemak om de reden van het noodknopgebruik aan te geven is 78 procent positief tot zeer positief. Over de antwoordmogelijkheden die de deelnemers hebben om de reden van het noodknopgebruik aan te geven is 67 procent van de gebruikers positief tot zeer positief.

Over de mate waarin de deelnemers zijn benaderd voor het noodknopgebruik door de helpdesk zijn alle deelnemers of positief of neutraal (waarvan 72 procent neutraal). Dit komt mogelijk omdat een groot aantal gebruikers nooit is benaderd na noodknopgebruik.

tabel 7.6 De noodknop

Waardering deelaspect	Zeer negatief		Negatief		Neutraal		Positief		Zeer positief		Totaal	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Het moment waarop de noodknop gebruikt kan worden	1	3%	3	8%	8	22%	20	56%	4	11%	36	100
De tijdsduur van de noodknop	0	0%	5	14%	8	22%	20	56%	3	8%	36	100
De signalen bij gebruik van de noodknop	1	3%	5	14%	11	31%	17	47%	2	6%	36	100
Het bedieningsgemak van het scherm met de vragen die u krijgt na het gebruik van de noodknop	1	3%	3	8%	4	11%	23	64%	5	14%	36	100
De antwoordmogelijkheden die u heeft om de reden van het noodknopgebruik aan te geven	1	3%	3	8%	8	22%	23	64%	1	3%	36	100
De mate waarin u bent benaderd voor uw noodknopgebruik door de helpdesk	0	0%	0	0%	26	72%	9	25%	1	3%	36	100

## 7.2 Technische werking

Tijdens het project zijn door de helpdesk alle meldingen geregistreerd met betrekking tot storingen, schade en diefstal. Op basis van deze meldingen is een analyse gedaan van het technisch functioneren van het snelheidsslot en de snelheidsmonitor. Naast de helpdeskregering is gebruik gemaakt van de resultaten van de gebruikersenquête. Daarin is geïnformeerd naar het technisch functioneren van het snelheidsslot en de snelheidsmonitor.

### 7.2.1 Technische issues

#### Bij de inbouw

In totaal zijn er 61 auto's<sup>24</sup> uitgerust met een snelheidsslot of een snelheidsmonitor. In 17 gevallen (28 procent) is er melding gemaakt van problemen bij de inbouw. In die gevallen waren er meerdere afspraken nodig om de inbouw af te kunnen ronden of moest het systeem later op afstand aangepast worden. In een enkel geval lag de oorzaak van de problemen van de inbouw bij de deelnemer. De meest opvallende hierbij was de casus waarin de deelnemer een andere (nieuwe) auto bleek te hebben dan opgegeven. De inbouw is dermate autospecifiek dat een nieuwe afspraak gemaakt moest worden.

<sup>24</sup> Inclusief experts en auto voor het experiment medeweggebruikers

De inbouw van het systeem is maatwerk. Elk type auto is anders en dit kan zowel hardwarematige (andere kabeltjes en aansluitingen) als softwarematige aanpassingen aan het systeem vergen. Het vaakst kwamen niet passende stekers en afwijkende doorvoersnelheden (baudrate) op de CAN bus voor.

### **Accu**

Het snelheidsslot en de snelheidsmonitor maken gebruik van de energie uit de accu, ook als de auto stilstaat (bijvoorbeeld om te communiceren met de centrale). Het systeem is zo beveiligd dat, indien de accuspanning onder het niveau van 11,5 Volt komt, het zich vanzelf gecontroleerd uitschakelt (bestanden worden nog verzonden en het systeem wordt netjes afgesloten). Indien de spanning onder de 10,5 Volt komt gaan de systemen hardwarematig uit. Toch heeft een zestal deelnemers (vanuit de helpdeskregistratie, gebruikersenquête en interviews) melding gemaakt van een lege accu. 3 van hen was dit meer dan eenmaal overkomen. Het lijkt erop dat de beveiliging voor sommige auto's ontoereikend was.

### **Noodloop**

Er is 5 keer melding gemaakt van situaties waarin de motor van de auto in een noodloop belandde. De noodloop is een beveiligingsmechanisme van het motormanagement van een aantal auto's, waarbij de motor een verhoogd constant toerental maakt (met als doel om veilig naar de kant van de weg te kunnen komen). In alle gevallen is dit tijdelijk op te lossen door het systeem inactief te maken. Dit kon op afstand, waardoor er snel gehandeld kon worden. Om het probleem daadwerkelijk op te lossen is in een enkel geval een software update verzonden. In de meeste gevallen moest er een monteur aan te pas komen.

### **Schokkerig regelen**

Een aantal deelnemers heeft (via de helpdeskregistratie, gebruikersenquête en interviews) melding gemaakt van het soms schokkerig begrenzen door de systemen (gevoel van: gas geven, gas los, gas geven, gas los). Deze melding is wel onderzocht maar in de beschikbare tijd is er geen oplossing voor gevonden. Er is overigens wel vastgesteld dat het hier een probleem betreft dat het rijcomfort ietwat aantast maar dat het veilig rijden niet beïnvloedt.

### **Systeem buiten werking**

Een andere melding die gedaan is door deelnemers, was dat het systeem de melding 'buiten werking' gaf. Ook tijdens de expert judgement kwam dit naar voren. De achterliggende oorzaak was in de meeste gevallen op afstand op te lossen door een nieuwe configuratie of nieuwe versie van de software te installeren. In een enkel geval is om deze reden een nieuw systeem ingebouwd.

### **Overige issues**

Een veel voorkomende melding was dat na het activeren het scherm zwart bleef of bleef hangen. In de meeste gevallen was er een configuratie of ander softwarematig probleem dat op afstand verholpen kon worden. In een klein aantal gevallen moest er een monteur aan te pas komen.

## **7.2.2 Correctheid getoonde snelheidslimieten**

In de snelhedenkaart waarmee de snelheidslimiet ter plaatse wordt bepaald, zijn alleen statische en permanente snelheidslimieten opgenomen. Tijdelijke en dynamische limieten maken hier geen onderdeel van uit.

In de gebruikersenquête is gevraagd, in hoeverre de deelnemers vonden dat de snelheidslimieten in de systemen overeenkomen met werkelijke snelheidslimiet op de weg. De meningen zijn verdeeld (zie tabel 7.7). Van de deelnemers is 43 procent hierover positief en 29,5 procent negatief.

tabel 7.7 *Mate waarin de limieten kloppen met de limiet op straat*

	Zeer negatief		Negatief		Neutraal		Positief		Zeer positief		totaal	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<b>De mate waarin de snelheidslimieten in het overeenkomen met de limieten op de weg</b>	1	2%	14	27,5%	14	27,5%	22	43%	0	0%	51	100,0%

Tegen het einde van de proef werd door de deelnemers gemiddeld 94 procent van de limieten correct bevonden (tabel 7.8). Volgens de deelnemers is er sprake van een verbetering, want aan het begin van de proef werd de correctheid gemiddeld 89 procent geschat. Dit resultaat komt overeen met de resultaten van de interviews waarin deelnemers hebben aangegeven het idee te hebben dat er goed naar ze ‘geluisterd’ werd bij het verbeteren van de snelheidslimieten in de systemen.

tabel 7.8 *Correctheid limieten*

	De periode vlak na het moment van inschakelen	Op dit moment
<b>N</b>	51	51
<b>Gemiddeld</b>	89%	94%

Ook het noodknopgebruik op basis van de door de systemen geregistreerde data geeft inzicht in de correctheid van de snelheidslimieten. Tabel 7.9 laat zien dat er in totaal 352 gebruik is gemaakt van de noodknop vanwege een verkeerde snelheidslimiet (dit zijn gecontroleerde meldingen waarbij de snelheidslimiet daadwerkelijk aangepast moest worden). De analyse van het noodknop gebruik over tijd laat zien dat er een flinke afname van het aantal meldingen optreedt vanaf de 3<sup>e</sup> week, het aantal halveert dan en stabiliseert. Er is aanzienlijk vaker een foute limiet gesignaleerd in gebieden binnen de bebouwde kom en aanzienlijk vaker door slot gebruikers dan door monitor gebruikers. Dit laatste is vrij logisch omdat de snelheidsslotgebruikers continue begrensd worden en daaraan gekoppeld de noodknop kunnen gebruiken.

tabel 7.9 *Meldingen van noodknopgebruik door een foute limiet*

	Slot				Monitor			
	Binnen bebouwd e kom	buiten bebouwd e kom	auto snelweg	totaal	Binnen bebouwd e kom	buiten bebouwd e kom	auto snelweg	totaal
<b>verkeerde limiet (juist)</b>	213	29	4	246	94	12	0	106

Ook de experts merken in de expert judgement op, dat de snelheidslimieten in een aantal gevallen nog niet goed kloppen en dat dit bij de doelgroep (de grove verkeersovertreders) tot snelheidsovertredingen zal leiden. Ook zij vonden dat snelheidslimieten binnen de bebouwde kom vaker niet klopten dan die buiten de bebouwde kom en op autosnelwegen.



### 7.2.3 Limietovergangen en verkeerde limieten

Een aantal deelnemers heeft in de gebruikersenquête aangegeven, dat het soms relatief lang duurt na een snelheidslimietovergang dat de snelheidslimiet in het systeem aangepast wordt. Ook blijkt in sommige situaties de snelheidslimiet wel goed in het systeem te staan, maar ontstaat er een groot snelheidsverschil met het overige verkeer doordat dit anticipeert op een komende hogere snelheidslimiet. Hieraan gerelateerd is dat enkele deelnemers melden dat vooral bij limietovergangen er meer wordt ervaren. Een specifieke situatie die door enkele deelnemers wordt genoemd zijn relatief korte toe- en afritten waar de oude snelheidslimiet iets te lang wordt aangehouden. Deelnemers hebben in deze situaties gebruik gemaakt van de noodknop.

Alhoewel veel energie is gestoken in een goede snelhedenkaart op basis waarvan het systeem de snelheidslimiet ter plaatse bepaalt, blijken de deelnemers nog veelvuldig gebruik te moeten maken van de noodknop om verkeerde limieten door te geven. Dit is niet wenselijk, en het perfectioneren van de snelhedenkaart is noodzakelijk.

### 7.2.4 Diefstal

De systemen zijn vast in de auto ingebouwd, wat de kans op schade door gebruik verkleint en belangrijker, voorkomt dat een bestuurder zonder systeem kan gaan rijden. Het maakt de kans op diefstal echter groter, aangezien het systeem in de auto na uitstappen zichtbaar blijft zitten. Om het risico op diefstal te beperken, hebben deelnemers een sticker gekregen die ze naar eigen keus op het raam konden plakken (zie bijlage 11 van het bijlagenrapport). Op deze sticker staat aangegeven dat het systeem in de auto een snelheidsbegrenzer is en dat het systeem niet bruikbaar is buiten de auto.

Tijdens de praktijkproef is bij 1 deelnemer het systeem uit de auto gestolen. Bij navraag bleek de deelnemer geen sticker op de ruit geplakt te hebben.

### 7.2.5 Schade

In principe worden de systemen schadevrij in- en uitgebouwd. De koppeling van de systemen met de auto gebeurt op basis van stekkers. Toch kan schade aan de auto bij in- en uitbouw niet volledig uitgesloten worden. In de praktijkproef is bij een tweetal auto's bij de inbouw een onderdeel van het dashboard beschadigd. Dit onderdeel is direct vervangen.

In één geval is schade ontstaan die door de eigenaar van de auto werd toegeschreven aan het ingebouwde systeem. Er is vervolgens door 2 onafhankelijke experts onderzoek gedaan naar de oorzaak van de schade. De beide experts konden geen overeenstemming krijgen over de oorzaak.

Voor de praktijkproef had dit als voornaamste gevolg dat de betreffende deelnemer de proef niet kon afronden. Voor toepassing als bredere maatregel kunnen de gevolgen echter verstrekkend zijn. Uit de gesprekken met de betrokken experts zijn geen aanknopingspunten gevonden waarmee situaties als deze kunnen worden voorkomen. Niet onbelangrijk hierbij is dat er in dit geval slechts sprake was van materiële schade. Bij letselschade kan de impact van een dergelijke situatie enorm zijn.

## 7.3 Conclusies en synthese

Centraal in dit hoofdstuk staat de onderzoeksvraag:

### Hoe functioneert de techniek?

Op basis van de gebruikersenquête kan ten aanzien van het functionele ontwerp van de systemen het volgende geconcludeerd worden:

- Over het geheel genomen zijn de deelnemers positief over de functionele werking van de systemen. Zowel met betrekking tot de inbouw, het beeldscherm, de visuele en auditieve feedback, het begrenzen en de noodknop.
- Een belangrijk aandachtspunt voor het (tijdelijk) snelheidsslot is het begrenzen bij de snelheidslimietovergangen van laag naar hoog. Een (tijdelijk) snelheidsslot begrenst de auto tot aan het verkeersbord, terwijl de rest van het verkeer in veel gevallen al anticipeert op de komende hogere snelheidslimiet.
- Een belangrijk aandachtspunt voor de snelheidsmonitor is de duidelijkheid van de voorwaarschuwing voordat het systeem overgaat naar het tijdelijk snelheidsslot.

Op basis van de gebruikersenquête en de helpdeskregeratie kan ten aanzien van de technische werking van de systemen het volgende geconcludeerd worden:

- De inbouw van de systemen is maatwerk. Elk merk, elk model en elk type auto is anders en dit kan zowel hardwarematige als softwarematige aanpassingen aan het systeem vergen.
- Een belangrijk aandachtspunt voor de systemen is de beveiliging van de systemen om vanzelf uit te schakelen bij een lage accuspanning. Het lijkt erop dat deze beveiliging voor een aantal auto's ontoereikend was.
- Een ander aandachtspunt voor de systemen is het vloeiend begrenzen op de snelheidslimiet. Een aantal deelnemers heeft aangegeven dat het begrenzen wat minder vloeiend gebeurt (gevoel van: gas geven, gas los, gas geven, gas los).
- De deelnemers zijn overwegend positief over de correctheid van de snelheidslimieten in het systeem, maar een deel is ook negatief. De correctheid van de snelheidslimieten wordt door de deelnemers geschat op 89 procent bij het begin van de hoofdmeting en 94 procent aan het einde van de hoofdmeting. Er zijn voornamelijk verkeerde snelheidslimieten binnen de bebouwde kom waargenomen.
- In één geval is het systeem tijdens de praktijkproef uit de auto gestolen. Bij navraag bleek de deelnemer de sticker ter voorkoming van diefstal niet op de ruit te hebben geplakt. Er zijn geen systemen uit auto's gestolen waar wel een sticker is gebruikt.
- Schade aan de auto bij de inbouw kan zoveel mogelijk worden voorkomen maar niet worden uitgesloten. Belangrijk is echter dat er in een aantal gevallen schade is ontstaan waarvan niet goed uit te sluiten is dat (de inbouw van) het systeem daar geen rol in heeft gespeeld.

## 8 Fraudegevoeligheid

**De fraudegevoeligheid van het prototype snelheidsslot/snelheidsmonitor systeem is in de testfase van het project door een onafhankelijke partij onderzocht. Het eerste deel van dit hoofdstuk vat de belangrijkste punten van dat rapport samen, in het tweede deel wordt ingegaan op de resultaten met betrekking tot fraude uit de praktijktest.**

### 8.1 Uitgevoerd onderzoek

In de periode augustus tot en met oktober 2011 is een onderzoek uitgevoerd naar de fraudegevoeligheid van het snelheidsslot/snelheidsmonitor systeem, dat in diezelfde periode werd onderworpen aan een praktijktest<sup>25</sup>. De gestelde opdracht was tweeledig:

- Onderzoek de fraudegevoeligheid van het op dat moment beschikbare snelheidsslot/snelheidsmonitor systeem zoals geïmplementeerd door de firma Technolution.
- Vertaal de in het kader van het onderzoek opgedane kennis en inzichten naar algemene aanbevelingen op het gebied van een mogelijk toekomstige, implementatie van het snelheidsslot/snelheidsmonitor systeem.

Om het onderzoek mogelijk te maken is een voertuig beschikbaar gesteld dat was uitgerust met het On-Board Systeem (OBS) van het snelheidsslot/snelheidsmonitor systeem. Daarnaast is door de firma Technolution een losse versie van het OBS beschikbaar gesteld.

#### Afbakening

In een vroeg stadium is besloten om het onderzoek primair te richten op het On-Board deel van het pilot-systeem. De fraudegevoeligheid van het gecentraliseerde deel van het systeem (IDCS) is slechts beperkt onderzocht, omdat een operationeel snelheidsslot/snelheidsmonitor systeem zou kunnen worden geïmplementeerd zonder een dergelijke centrale component en omdat de in het voertuig ingebouwde OBS het meest kwetsbare deel is van het systeem vanwege de bereikbaarheid voor gebruikers en het gebrek aan continu toezicht.

Het systeem is vooral onderzocht op de mogelijkheid om middels technische ingrepen de werking van het systeem te omzeilen. Vormen van fraude die gebaseerd zijn op andere zwakheden zijn buiten beschouwing gelaten; denk hierbij aan het besturen door een gebruiker van voertuigen die niet zijn uitgerust met het systeem, of gecoördineerde acties om de organisatie belast met de uitvoering van het systeem te overbelasten.

---

<sup>25</sup> Over dit onderzoek is een losstaand rapport geschreven, getiteld 'Onderzoek fraudegevoeligheid snelheidsslot en snelheidsmonitor'. Dit onderzoek is uitgevoerd door Jigsaw BV in samenwerking met Tenuki BV.

Tenslotte is bij het onderzoek vooral gezocht naar de mogelijkheid om fraude te plegen die niet triviaal detecteerbaar is. Vormen van fraude die berusten op het vernielen van apparatuur en/of het verbreken van verzegelingen worden geacht in een operationeel systeem geen grote bedreiging te vormen, mits de uitvoerende organisatie voldoende toezicht houdt op de uitgezette systemen.

De hierboven genoemde aspecten die in het uitgevoerde onderzoek deels of geheel buiten beschouwing zijn gelaten zijn uiteraard niet minder relevant indien een snelheidsslot of snelheidsmonitor voor operationele inzet zou worden ontworpen en geïmplementeerd.

### **Fraudegevoeligheid prototype OBS**

Om de fraudegevoeligheid van het pilot-systeem te beoordelen, is het OBS van het pilot-systeem onderworpen aan een hack-poging, die in het fraudeonderzoeksrapport in detail wordt beschreven. Hierbij kwam een aantal gebreken naar voren op het gebied van fraudebestendigheid van het prototypesysteem, waaronder:

- De hardware van het pilot-systeem OBS is niet ontworpen om bestendig te zijn tegen hack-pogingen. Er is een aantal externe interfaces beschikbaar die kunnen dienen als aangrijpingspunt voor hack-pogingen, zoals een Ethernet poort, een bereikbare MicroSD kaart, en een actieve RS-232 poort op het moederbord.
- De OBS hardware van het pilot-systeem is niet tamper-proof, en niet voorzien van een verzegeling.
- De gebruikte beveiliging van het opstartproces, alsmede de gebruikte passwords van het pilot-systeem zijn te zwak.

Door deze onvolkomenheden bleek het mogelijk om het OBS-deel van het pilot-systeem te hacken en effectief de controle over het OBS over te nemen. Door inspectie van binnenuit konden vervolgens de gebruikte wachtwoorden worden achterhaald.

Het eindresultaat van deze hack is dat het voor een willekeurige, niet speciaal deskundige persoon mogelijk is om de controle over het OBS-deel van het pilot-systeem over te nemen. Hiervoor is geen speciale apparatuur nodig; een eenvoudige laptop volstaat. Deze mogelijkheid kan vervolgens op verscheidene manieren worden gebruikt om de werking van het systeem te omzeilen en/of te verstoren.

## **8.2 Ervaringen deelnemers en experts**

### **Cruisecontrole en andere manieren om het systeem te omzeilen**

Zoals gemeld kan het systeem omzeild worden door het gebruik van de cruisecontrole. Er is dan ook actief gemonitord op het gebruik van de cruisecontrole zowel continue (gedurende de proef door de data uit de auto's in de gaten te houden) als bij de gebruikersenquête. Vooraf is de deelnemers niet expliciet gemeld dat het systeem niet werkt als de cruisecontrole aan staat. Wel is aan de deelnemers gevraagd om gedurende de proef geen gebruik te maken van de cruisecontrole. In de enquête geeft 31 procent van de deelnemers met een snelheidsmonitor aan de cruisecontrole soms gebruikt te hebben tijdens de proef en 28 procent van de deelnemers met een snelheidsslot (waarvan 8 procent vaak). 8 deelnemers geven aan de cruisecontrole uit gewoonte, automatisme of gemakzucht te gebruiken en 3 personen geven aan dat zij door gebruik van de cruisecontrole de

werking van het snelheidsslot konden omzeilen. Ook wordt vaak door de gebruikers expliciet vermeld dat ze het vervelend vinden geen gebruik te kunnen maken van de cruisecontrole.

In totaal zijn er in de database van de helpdesk 19 meldingen gemaakt van contact met deelnemers over het gebruik van de cruisecontrole.

Daarnaast is er door een tweetal deelnemers ontdekt dat ze het systeem konden omzeilen door bij het starten van de auto de contactsleutel circa 30 seconden in stand 1 te laten staan. Het is onduidelijk of dit bij alle deelnemers zo is, of alleen bij deze twee deelnemers.

Ook de experts hebben tijdens de expertsessie kenbaar gemaakt dat het systeem, in hun ogen, relatief eenvoudig te omzeilen is. Zo melden ze dat door een eenvoudige loodstrip het systeem wordt ontregeld en er een vraagteken op het display verschijnt. Ook melden experts dat ze, bij het starten van de auto, door een simpele handeling het systeem af kunnen sluiten waarna het gedurende de gehele rit niet meer opstart. Het effect op de doelgroep is volgens de experts dat ze misbruik zullen maken van dit soort mogelijkheden en de limiet weer, als vanouds, zullen overschrijden.

### 8.3 Conclusie en aanbevelingen

De hoofdconclusie op basis van het fraude onderzoek is dat het pilot-systeem onvoldoende fraudebestendig is. Een operationeel systeem dat op hetzelfde niveau zou opereren zou gemakkelijk kunnen worden misbruikt.

Op grond van de opgedane ervaringen kunnen een aantal aanbevelingen worden geformuleerd die zeer relevant zijn wanneer het snelheidsslot/snelheidsmonitor systeem in de toekomst zou worden ingezet als maatregel. De aanbevelingen worden in het fraudeonderzoeksrapport uitgebreid beschreven. De belangrijkste aanbevelingen zijn:

- Een ontwerp waarin een gecentraliseerd systeem is opgenomen dat communiceert met voertuigen, zoals het IDCS dat is gebruikt tijdens het pilot-project, biedt in potentie veel mogelijkheden tot het opsporen van (pogingen tot) fraude. Vanuit fraudedetectie-oogpunt is het wenselijk dat een dergelijk gecentraliseerd systeem ook bij implementatie in de toekomst wordt gebruikt en dat de mogelijkheden die dit biedt op het gebied van fraudedetectie ten volle worden benut.
- Indien een operationeel snelheidsslot/snelheidsmonitor systeem gebruik zal maken van een gecentraliseerd systeem analoog aan het IDCS in het pilot-project, is het zeer belangrijk om de beveiliging van dit systeem zeer zwaar mee te laten wegen bij het systeemontwerp. De reden daarvoor is dat indien het mogelijk is om op dit gecentraliseerde systeem in te breken het ook mogelijk is om niet alleen de werking van één enkele, maar zelfs van alle voertuigsystemen te beïnvloeden.
- Het gebruik van redundante snelheidssensoren in het voertuig maakt het plegen van fraude op een aantal manieren veel moeilijker tot onmogelijk, mits de gegevens van deze sensoren centraal of decentraal worden getoetst op consistentie. Er wordt geadviseerd om dit aspect te handhaven in een operationeel systeem.
- De hardware van het in het voertuig aanwezige OBS dient te worden ontworpen met het oog op fraudebestendigheid. Het is nuttig om de hardware zoveel mogelijk tamper-proof uit te voeren en in elk geval gebruik te maken van verzegeling. Verder dienen er geen ongebruikte poorten op het systeem aanwezig te zijn, omdat deze kunnen worden gebruikt als

aangrijpingspunt voor fraudepogingen. Ook is het nodig om gebruik te maken van voldoende sterke wachtwoorden.

- Het verdient aanbeveling om het fraudegevoeligheidsaspect van een mogelijk operationeel systeem te laten beoordelen door één of meerdere externe partijen en daartoe in een vroeg stadium van het project een beveiligings-certificeringstraject in te zetten.
- Tenslotte wordt geconcludeerd dat het tegen aanvaardbare kostenmogelijk is om een operationeel snelheidsslot/snelheidsmonitor systeem te ontwerpen met een voldoende graad van fraudebestendigheid voor toepassing in de praktijk.

De in de praktijkproef betrokken experts die ervaring hebben met de doelgroep stellen dat de doelgroep op zoek zal gaan naar de 'zwakke plekken' in het systeem en dat als deze gevonden worden daar ook op grote schaal misbruik van gemaakt zal worden. Dit lijkt onderschreven te worden door de inzichten in het gebruik van de systemen in de praktijkproef. Daarnaast is het prototype systeem zoals hier getest veel te eenvoudig te omzeilen, door de cruisecontrole en door bij het starten bepaalde handelingen uit te voeren.

## 9 Effect op de verkeersveiligheid en randvoorwaarden

**In dit hoofdstuk is getracht om op basis van de resultaten die zijn beschreven in voorgaande hoofdstukken de effecten van het snelheidsslot en de snelheidsmonitor op de verkeersveiligheid in beeld te brengen.**

### 9.1 De doelgroep en verkeersveiligheid

Het snelheidsslot en de snelheidsmonitor zijn beproefd om de effecten in beeld te brengen als ze worden ingezet in de aanpak van grove verkeersovertreders. Het effect op de verkeersveiligheid is mede afhankelijk van de kans dat deze doelgroep bij een ongeval betrokken raakt. Er is echter weinig onderzoek gedaan naar de relatie tussen verkeersovertredingen en de kans om bij een ongeval betrokken te raken. Onlangs is door de SWOV onderzoek gedaan naar de relatie tussen geregistreerde overtredingen en ongevallen (Goldenbeld et al. 2011). Op basis van de literatuur concludeert de SWOV dat: ‘wetenschappelijk onderzoek een positieve relatie laat zien tussen geregistreerde overtredingen en ongevallen: hoe meer overtredingen, des te meer ongevallen’.

Het is moeilijk om een indicatie te geven van het aandeel van ongevallen in Nederland waar de doelgroep ‘grote verkeersovertreders’ bij betrokken is. Als we puur kijken naar snelheid wordt vaak aangenomen dat ongeveer een derde van de dodelijke ongevallen gerelateerd is aan een verkeerde snelheidskeuze (OECD, 2006)<sup>26</sup>. Uit een eerste analyse uit het rapport van de SWOV (Goldenbeld et al., 2011) blijkt dat veelplegers (kentekens met 9 of meer overtredingen per jaar), minder dan een 1/2 procent van de overtrederpopulatie uitmaken, terwijl ze ruim 6 procent van de kentekens vormen die bij ongevallen betrokken zijn.

Ter indicatie kan dus worden gesteld dat in potentie een relatief groot aandeel van de overtredingen die leiden tot dodelijke ongevallen (snelheidsovertredingen) kan worden teruggedrongen, voor een groep die een relatief groot aandeel heeft in het totaal aantal ongevallen.

---

<sup>26</sup> Overigens mag worden aangenomen dat dit in Nederland lager ligt omdat dit internationale cijfers zijn (Nederland presteert relatief goed als het gaat om verkeersveiligheid en het terugdringen van te hard rijden). Daarnaast is onaangepaste snelheidskeuze ook van toepassing als er bijvoorbeeld onder de limiet gereden wordt maar wel te hard voor een specifieke situatie (als bij sneeuw, ijsel, mist, et cetera).

## 9.2 Verkeersveiligheidseffecten vanuit rijgedrag

### Gemiddelde snelheid

De belangrijkste indicator die in de literatuur wordt gebruikt om iets te zeggen over de effecten van ISA systemen is de gemiddelde snelheid (Regan et al. 2006; Carsten 2000). Om de verandering in gemiddelde snelheid om te rekenen tot een verandering in verkeersveiligheid is een scala aan formules beschikbaar (zie ook Aarts en Van Schagen (2006) en Aarts (2004)). De meest gangbare is de Formule van Nilsson of de, door Elvik, aangepaste formule van Nilsson (zie Aarts, 2004; Elvik 2009; Van der Pas, 2011b) een andere veel gebruikte formule is de formule van Kloeden et al (2001 & 2002). Voor een indicatie van het effect op de verkeersveiligheid met een snelheidsslot of een snelheidsmonitor is, in eerste instantie, de formule van Nilsson op de meetresultaten van de gemiddelde snelheid toegepast (zoals ook gedaan door (Regan, 2006)), maar dan met de exponenten zoals gedefinieerd door Elvik. De formule van Nilsson maakt gebruik van de verandering in gemiddelde snelheid en differentieert niet naar wegtype. Elvik (2009) laat, op basis van een meta-analyse, zien dat de exponenten in de formules anders zijn voor verschillende wegtypen (binnen de bebouwde kom of buiten de bebouwde kom). Vooral de effecten van de snelheidsverandering binnen de bebouwde kom worden door Elvik lager ingeschat. In tabel 9.1 zijn de resultaten te zien van het gebruik van de formules van Elvik, ter indicatie is ook gebruik gemaakt van de formules van Kloeden et al.

Hierbij dienen wel een aantal kanttekeningen te worden geplaatst:

- Het gaat hier om een indicatie, deze is bedoeld om een inzicht te krijgen in de ordegrrootte van het effect op de verkeersveiligheid.
- Zoals uit de analyse in hoofdstuk 4 naar voren kwam dient met enige terughoudendheid de gemiddelde snelheid als indicator van de effecten op het rijgedrag te worden gebruikt. Analyses van de snelheden laten zien dat het vooral de hoogte van de pieksnelheden en de duur van deze pieksnelheden is die omlaag gaan. Aspecten die belangrijk zijn als het gaat om de kans op een ongeval en de uitkomst van een ongeval (dodelijk, zwaar gewond, et cetera). Dit maakt dat het gebruik van de gemiddelde snelheid (dus gebruik van zowel Elvik) de effecten op de reductie van het individuele risico te laag inschat<sup>27</sup>. Het was niet mogelijk om de formules van Elvik en Kloeden één op één te gebruiken in combinatie met de bestaande data, daarom zijn er aannames gedaan<sup>28</sup>.

---

<sup>27</sup> Dit wordt ook bevestigd door de reductie in standaard deviatie (tussen voor- en hoofdmeting), deze is binnen en buiten de bebouwde kom bij de doelgroep in bijna alle gevallen veel groter dan bij de totale groep (dit terwijl het gemiddelde daalt).

<sup>28</sup> Er zijn een aantal aannames gedaan: Elvik (2009) en Nilsson maken in hun formule gebruik van gemiddelde snelheid op een wegvlak van een verkeersstroom en berekenen dan het effect op de verkeersveiligheid van een verandering in gemiddelde snelheid van die verkeersstroom. Om een indicatie te krijgen van de grootte van het effect nemen we aan dat deze formule ook gebruikt kan worden (met i.p.v. de gemiddelde snelheid van een verkeersstroom op een wegvlak de gemiddelde snelheid op alle wegvlakken met een vergelijkbare snelheidslimiet en in plaats van de gemiddelde snelheid van een verkeersstroom de gemiddelde snelheid van het individuele voertuig). Kloeden et al.(2002) gebruiken in hun formule de afwijking van de gemiddelde snelheid van een individueel voertuig ten opzichten van de gemiddelde snelheid van de verkeersstroom op een wegvlak. Hier is aangenomen dat deze formule ook gebruikt kan worden voor alle wegvlakken met een gelijke snelheidslimiet en dat de snelheid van de verkeersstroom gelijk is aan de gemiddelde snelheid van alle deelnemers tijdens de voormeting en dat snelheid van het individu gelijk is aan de gemiddelde snelheid van deelnemers tijdens de hoofdmeting.



In bijlage 12 van het bijlagenrapport zijn de effectberekeningen op limietniveau opgenomen, de bijlage laat een puntschatting zien van het effect op de verkeersveiligheid (uitgedrukt in percentage afname van de kans op een ongeval). Tabel 9.1, is geconstrueerd op basis van deze data en laat de bandbreedte van het berekende effect op de verkeersveiligheid op wegen binnen de bebouwde kom, buiten de bebouwde kom en regionale en nationale stroomwegen. Het effect op de afname van de kans op ernstige ongevallen voor het snelheidsslot varieert tussen de 7 en 25 procent en voor de snelheidsmonitor tussen de 3 en 33 procent<sup>29</sup>. Het effect op de afname op de kans op een dodelijk ongeval varieert tussen de 11 en 36 procent bij het snelheidsslot en tussen de 4 en 47 procent bij de snelheidsmonitor.

tabel 9.1 Effect op de verkeersveiligheid (snelheidsslot (SHS) en snelheidsmonitor (SHM))

		Elvik (2009)		Kloeden et al. (2002)
		% afname kans op ernstige ongevallen <sup>1</sup>	% afname kans op dodelijke ongevallen	Relatieve risico om bij een ongeval met slachtoffers betrokken te raken <sup>2</sup>
SHS	Binnen bebouwde kom	7%-10%	11%-17%	0,7 - 0,9
	Buiten bebouwde kom	11%-19%	17%-28%	0,7
	Stroomwegen	16%-25%	24%-36%	0,4-0,6
SHM	Binnen bebouwde kom	4%-8%	6%-14%	0,8-0,9
	Buiten bebouwde kom	3%-33%	4%-47%	0,5-0,9
	Stroomwegen	Ongeveer 15%	Ongeveer 22 á 23%	0,6

<sup>1</sup> =Ongevallen met ernstig gewonden en met dodelijke afloop

<sup>2</sup> =Dit is uitgedrukt in deel van het oude risico (dus 0,7 = 70% van het oude relatieve risico)

### Gevoeligheidsanalyse

Hoe verhoudt zich dat nu tot effecten gemeten in andere studies? Onderzoekers uit het Verenigd Koninkrijk maken, afhankelijk van de aannames die men doet bij het berekenen van de effecten, melding van een reductie tussen de 11 en 31 procent van ‘injuryaccidents’ (het gaat hier dan om een vergelijkbaar systeem als het snelheidsslot). Voor ongevallen met een dodelijke afloop geven zij aan te verwachten dat dit rond de 37 procent ligt. In Australië vond men een reductie die lag tussen de 2,8 en de 5,8 procent voor het aantal ongevallen met ernstig gewonden en een afname van tussen de 3,8 en 7,7 procent voor dodelijke ongevallen (Regan, 2006). Dat het effect in die studie een stuk kleiner is heeft hoofdzakelijk te maken met de verschillen tussen de systemen, in Australië hadden ze een systeem dat alleen waarschuwde bij limiet overschrijding.

Zoals al eerder opgemerkt is de reductie in de gemiddelde snelheid die optreedt ten gevolge van het snelheidsslot en de snelheidsmonitor niet altijd groter voor de deelnemers die als grove verkeersovertreders zijn geïdentificeerd ten opzichte van alle deelnemers. Dit resulteert erin dat de kans om bij een ongeval betrokken te raken voor deze deelnemers niet altijd kleiner is als voor

<sup>29</sup> Deze percentages zijn gebaseerd op de berekeningen met de exponenten van Elvik (Berekening middels kloeden et al. (2002) laat nog hogere percentages zien).

alle deelnemers. Over het algemeen kan geconcludeerd worden dat vooral op stroomwegen het effect voor de deelnemers die als grove verkeersovertreders zijn geïdentificeerd iets groter lijkt. Binnen en buiten de bebouwde kom variëren de resultaten.

### **V85 en snelheidsovertredingen**

In hoofdstuk 4 worden naast de gemiddelde snelheid ook de V85, de V95 en de mate van overschrijdingen als indicatoren voor het effect op de rijnsnelheden gebruikt. De resultaten in hoofdstuk 4 lieten al zien dat er een substantiële reductie plaatsvindt in de mate van limiet overschrijding. Niet alleen de duur van de overschrijdingen werd teruggedrongen, ook de hoogte van de overschrijdingen nam af. Hetzelfde geldt voor de V85 en de V95, de analyse in hoofdstuk 4 laat zien dat de V85 en de V95 veel lager komen te liggen door het snelheidsslot en de snelheidsmonitor. Beide laten zien dat de pieksnelheden worden geëlimineerd. Hoewel er in de literatuur geen kwantitatieve relatie is vastgelegd tussen pieksnelheden en verkeersveiligheid staat het buiten kijf dat het wegnemen van de pieksnelheden een goede bijdrage levert aan de verbetering van de verkeersveiligheid. Hoe hoger de rijnsnelheid hoe groter de kans op een ongeval, maar ook hoe groter de kans op een ernstig zo niet dodelijk ongeval.

Met de eliminatie van pieksnelheden zijn er ook nauwelijks overtredingen meer, waarvan de in het eerder genoemde SWOV rapport is geconcludeerd dat dit een relatie heeft met de kans op betrokkenheid bij ongevallen.

### **Overige effecten op de verkeersveiligheid**

Naast het effect op de gemiddelde snelheid zijn er een aantal andere effecten op het rijgedrag die van invloed zijn op de verkeersveiligheid. Deze effecten zijn niet in het voertuig 'gemeten' maar zijn naar voren gekomen in het gebruikersonderzoek. Dit is de reden dat alleen in kwalitatieve zin hier iets gezegd kan worden over de toe- of afname van de verkeersveiligheid. Het gaat hier om de aangegeven veranderingen in het eigen rijgedrag en dat van de medeweggebruikers.

Uit de gebruikersenquête is gebleken dat de deelnemers het gevoel hadden dat de medeweggebruiker meer bumperkleeft en meer inhaalt. Bumperkleven heeft een negatief effect op de verkeersveiligheid. De vaststelling dat er meer inhaalbewegingen zijn leidt ook tot een afname in de verkeersveiligheid, er zijn namelijk meer potentiële conflictsituaties. Ook geven de deelnemers aan dat het overige verkeer een hogere snelheid heeft dan de geldende snelheidslimiet. Dit betreft voornamelijk wegen met een ongeloofwaardige snelheidslimiet. Hier kan het optredende snelheidsverschil tussen een voertuig met het systeem en het overige verkeer leiden tot een negatief effect op de verkeersveiligheid.

Aan de andere kant geven de deelnemers aan zelf minder in te halen en ook minder te bumperkleven. En zij melden een afname aan van hard remmen, snel optrekken en onnodig links rijden, en een toename in anticiperen. Deze gedragsveranderingen dragen juist bij aan de verkeersveiligheid.

### **Techniek**

Een tweetal zaken verdienen nog aandacht bij de techniek ten behoeve van de verkeersveiligheid:

1. Snelheidslimietovergangen van laag naar hoog. In de gebruikersenquête is naar voren gekomen dat het soms relatief lang duurt na een snelheidslimietovergang dat de snelheidslimiet in het systeem aangepast wordt en/of dat er een snelheidsverschil met het overige verkeer ontstaat doordat deze anticipeert op een komende hogere snelheidslimiet.

Een specifieke situatie die door enkele deelnemers wordt genoemd zijn korte toe- en afritten waar de oude snelheidslimiet iets te lang wordt aangehouden. Deelnemers hebben in deze situaties gebruik gemaakt van de noodknop.

2. Ondanks de inspanningen om de snelheidslimieten in het systeem te verbeteren in het proefgebied Zuid Holland en Noord Holland hebben de deelnemers nog veel gebruik moeten maken van de noodknop om verkeerde snelheidslimieten door te geven (zie paragraaf 7.2.2).

### 9.3 Perceptie van de verkeersveiligheid

Er is gedurende de praktijkproef ook aan de deelnemers gevraagd wat hun gevoel was over de verkeersveiligheidseffecten van beide systemen. Tabel 9.2 laat zien wat de mening van de gebruikers is en hoe de meningen veranderen in de tijd. Zowel de deelnemers met een snelheidsslot en een snelheidsmonitor denken dat de systemen bijdragen aan het reduceren van verkeersovertredingen en aan een bewustere verkeersdeelname. Ook geven de gebruikers aan dat het bijdraagt aan het verminderen van ongevallen voor de bestuurder zelf waarbij het opvalt dat de deelnemers aangeven dat het systeem meer bijdraagt aan de reductie van ongevallen in het algemeen dan aan een reductie van ongevallen voor zichzelf. Een mogelijke verklaring kan zijn dat de deelnemers vinden dat ze veiliger rijden dan gemiddeld. Tot slot geven de gebruikers aan dat zowel de snelheidsmonitor als het snelheidsslot bijdragen aan een rustiger verkeersbeeld. Concluderend kan worden gesteld dat de gebruikers van mening zijn dat de systemen bijdragen aan de verkeersveiligheid.

tabel 9.2 Effect op de verkeersveiligheid (slot)

Bijdrage snelheidsslot aan...	0-meting	1-meting	2-meting	3-meting
Minder verkeersovertredingen	3,88	4,16	4,04	3,92
Bewustere verkeersdeelname	3,76	3,60	3,68	3,46
Minder kans op ongevallen voor mezelf	2,96	2,84	2,96	2,79
Verminderen van de kosten van ongevallen zowel materiële schade als gezondheidsschade	3,32	3,12	3,08	2,96
Minder ongevallen in Nederland	3,56	3,20	3,40	3,17
Rustiger verkeersbeeld door kleinere snelheidsverschillen met andere voertuigen	3,48	3,48	3,64	3,46

Getoonde getallen zijn de gemiddelden waarbij, 1 = Draagt niet bij, 2 = Draagt nauwelijks bij, 3 = Draagt enigszins bij, 4 = Draagt bij, 5 = Draagt sterk bij

tabel 9.3 Effect op de verkeersveiligheid (monitor)

Bijdrage snelheidsmonitor aan...	0-meting	1-meting	2-meting	3-meting
Minder verkeersovertredingen	3,92	4,17	3,92	4,04
Bewustere verkeersdeelname	3,83	3,79	3,63	3,54
Minder kans op ongevallen voor mezelf	2,50	2,46	2,67	2,54
Verminderen van de kosten van ongevallen zowel materiële schade als gezondheidsschade	2,92	3,00	2,92	2,83
Minder ongevallen in Nederland	3,17	2,92	3,21	3,17
Rustiger verkeersbeeld door kleinere snelheidsverschillen met andere voertuigen	3,75	3,58	3,46	3,46

Getoonde getallen zijn de gemiddelden waarbij, 1 = Draagt niet bij, 2 = Draagt nauwelijks bij, 3 = Draagt enigszins bij, 4 = Draagt bij, 5 = Draagt sterk bij.

## 9.4 Oordeel experts

In relatie tot de doelgroep kan worden gesteld dat de experts unaniem de voorkeur geven aan het snelheidsslot. Dit om verscheidene redenen. Zo stellen ze dat de snelheidsmonitor een gok element kent, en meer uitnodigt om op het randje te rijden. De experts stellen ook dat de snelheidsmonitor overtredingen juist kan uitlokken en dat de snelheidsmonitor niet zorgt voor gedragsverandering, want een uur hard rijden en dan een kwartier begrensd worden, dat is wel vol te houden.

## 9.5 Randvoorwaarden

De volgende belangrijke aandachtspunten zijn geconstateerd ten aanzien van de techniek:

- De systemen zijn geen standaard producten die op de markt te verkrijgen zijn. De aanbesteding van de techniek heeft geresulteerd in 1 aanbieder en een stuk ontwikkeling was noodzakelijk.
- Aan een aantal belangrijke functionele eisen kunnen de ontwikkelde systemen voldoen:
  - De systemen zijn vast in de auto gemonteerd, zijn altijd operationeel en hebben een noodknop om de begrenzer tijdelijk uit te schakelen
  - Door feedback via de systemen van de bestuurders kunnen de snelheidslimieten in het systeem worden verbeterd
  - De snelheidsmonitor gaat autonoom, op basis van geregistreerde snelheidslimietoverschrijdingen, over in een tijdelijk snelheidsslot
- Voor het bepalen van de geldende snelheidslimiet ter plaatse is een correcte digitale geografische snelhedenkaart noodzakelijk in combinatie met een nauwkeurige gps-positiebepaling. De deelnemers zijn overwegend positief over de correctheid van de snelheidslimieten in het systeem, maar een deel is ook negatief. De correctheid van de snelheidslimieten wordt door de deelnemers ingeschat op 89 procent bij het begin van de hoofdmeting en 94 procent aan het einde van de hoofdmeting. Er zijn voornamelijk verkeerde snelheidslimieten binnen de bebouwde kom waargenomen.

- De inbouw van de systemen is maatwerk. Elk merk, elk model en elk type auto is anders en dit kan zowel hardwarematige als softwarematige aanpassingen aan het systeem vergen.
- De in- en uitbouw van de systemen kan op locatie en duurt maximaal 4 uur.
- Alleen auto's met een elektronisch gaspedaal kunnen worden uitgerust met de systemen. Hoewel vrijwel alle nieuwe auto's standaard zijn uitgerust met een elektronisch gaspedaal, heeft een groot deel van het Nederlandse wagenpark (naar schatting de helft) geen elektronisch gaspedaal.
- Met de cruisecontrole kan eenvoudigweg de begrenzer van de systemen worden omzeild. De bestuurder kan hiermee eenvoudigweg toch nog harder rijden dan is toegestaan.
- De fraudebestendigheid van het pilot-systeem is niet afdoende. Een operationeel systeem wat op hetzelfde niveau zou opereren zou zeer kwetsbaar zijn voor pogingen tot misbruik
- Er is een technische BackOffice nodig voor beheer en onderhoud. Dit betreft voornamelijk het signaleren van storingen, fraude, afhandelen noodknopgebruik en uit- en inbouw bij wisseling van auto.
- Een aandachtspunt voor de systemen is de beveiliging van de systemen om vanzelf uit te schakelen bij een lage accuspanning. Het lijkt erop dat deze beveiliging voor een aantal auto's ontoereikend was.
- Een ander aandachtspunt voor de systemen is het vloeiend begrenzen op de snelheidslimiet. Een aantal deelnemers hebben aangegeven dat het begrenzen wat minder vloeiend gebeurt (gevoel van: gas geven, gas los, gas geven, gas los).
- In 1 geval is het systeem tijdens de praktijkproef uit de auto gestolen. Bij navraag bleek de deelnemer de sticker ter voorkoming van diefstal niet op de ruit te hebben geplakt. Er zijn geen systemen uit auto's gestolen waar wel een sticker is gebruikt.
- Schade aan de auto bij de inbouw kan zoveel mogelijk worden voorkomen maar niet worden uitgesloten. Belangrijk is echter dat er in een aantal gevallen schade is ontstaan waarvan niet goed uit te sluiten is dat (de inbouw van) het systeem daar geen rol in heeft gespeeld.

## 9.6 Conclusies en synthese

Centraal in dit hoofdstuk staat de onderzoeksvraag:

**Wat zijn de effecten van de systemen op de verkeersveiligheid en de randvoorwaarden voor de inzet van de systemen?**

Op basis van de gemiddelde snelheid kan worden gesteld dat:

- Zowel het snelheidsslot als de snelheidsmonitor zeer positieve effecten op de verkeersveiligheid hebben.
- De kans op een dodelijk ongeval of een ernstig ongeval kan afnemen tot respectievelijk 36 procent voor het snelheidsslot en 47 procent voor de snelheidsmonitor.
- Alleen voor de stroomwegen blijkt de kans op een ongeval voor de grove verkeersovertreder nog meer af te nemen.

Daarnaast zijn er nog een aantal effecten die mogelijk negatief effect op de veiligheid hebben:

- Toename in het aantal gevallen waarbij de bestuurder van een auto met snelheidsslot of snelheidsmonitor last heeft van bumperklevers.
- Toename in het aantal keren dat de bestuurder wordt ingehaald.
- Toename in de werklust.

De experts geven, om verscheidene redenen de voorkeur aan het snelheidsslot voor de doelgroep grove overtreiders.

## 10 Conclusies en synthese

**In dit hoofdstuk zijn de algehele conclusies en syntheses opgenomen.**

De doelstelling van het project is:

**Inzicht verkrijgen in de verkeersveiligheidseffecten en de randvoorwaarden voor de inzet van een snelheidsslot en snelheidsmonitor voor grove verkeersovertreders.**

Hieronder worden de belangrijkste inzichten kort samengevat in drie hoofdconclusies. In de daarop volgende paragrafen 10.1 tot en met 10.5 worden de belangrijkste conclusies op de verschillende deelaspecten (van de verkeersveiligheid en de randvoorwaarden) gegeven.

### **Verkleining kans op een ongeval door te hard rijden**

Voor zowel het snelheidsslot als de snelheidsmonitor zijn zeer positieve effecten gemeten ten aanzien van het terugdringen van overschrijdingen van de snelheidslimiet. Dit zorgt voor een verkleining van de kans op een (ernstig) ongeval door te hard rijden. Ook uit de resultaten van het zelfgerapporteerde rijgedrag blijkt dat de systemen overwegend een positief effect hebben op de verkeersveiligheid. Bestuurders geven aan dat het eigen gevoel van agressie afneemt en dat ze minder bumperkleven, inhalen, onnodig links rijden en meer anticiperen.

Daarnaast is er een aantal negatieve effecten gerapporteerd. Zo neemt de alertheid op snelheidslimieten af en wordt er door medeweggebruikers meer gebumperkleefd en ingehaald. Aangenomen wordt dat per saldo de effecten op de ongevalsrisico's voor de grove verkeersovertreder positief zijn en daarmee kunnen bijdragen aan de verkeersveiligheid. Zowel bij het snelheidsslot als de snelheidsmonitor vallen de grove verkeersovertreders bij uitschakeling van de systemen terug in het oude rijgedrag. Kanttekening daarbij is wel dat in de praktijkproef de systemen slechts 3 maanden actief zijn geweest. Mogelijk is dit te kort om een substantieel leereffect te bewerkstelligen.

### **Lichte voorkeur voor snelheidsslot in de aanpak van grove verkeersovertreders**

Het snelheidsslot laat minder ruimte aan de grove verkeersovertreder om de snelheidslimiet te overschrijden en scoort beter in het zelfgerapporteerde rijgedrag (remmen, optrekken, inhalen, volgedrag, et cetera) dan de voor deze proef geëvalueerde monitorvariant. Bovendien blijkt in relatief veel gevallen de grove verkeersovertreder zijn snelheidgedrag niet aan te passen op basis van de snelheidsmonitor, wat te zien is in de mate waarin de grove verkeersovertreder in het tijdelijk snelheidsslot rijdt. Daarnaast geven ook de bij de praktijkproef betrokken experts, de voorkeur aan een snelheidsslot voor grove verkeersovertreders, dat het onmogelijk maakt om te hard te rijden. Aan de andere kant is de bestuurder met een snelheidsmonitor alerter op de snelheidslimiet waardoor de snelheidsmonitor meer potentie heeft om een blijvende gedragsverandering tot stand te brengen. Gezien deze verschillen gaat voor de inzet van een

dergelijk systeem als strafmaatregel, de voorkeur uit naar het snelheidsslot. Is een dergelijk systeem meer bedoeld als educatieve maatregel dan biedt de snelheidsmonitor meer kansen.

### De beproefde systemen nog niet rijp voor implementatie als maatregel

De systemen voldoen aan een aantal belangrijke eisen, ze zijn vast ingebouwd, gaan automatisch aan met het starten van het voertuig, zijn niet uit te zetten en zijn met relatief weinig overlast voor de bestuurder in en uit te bouwen. Er is echter een aantal belangrijke aandachtspunten blootgelegd ten aanzien van de beproefde systemen. Zo kunnen het snelheidsslot en de snelheidsmonitor niet in alle auto's ingebouwd worden, omdat een auto een elektronisch gaspedaal moet hebben. Ook kan, onder andere met de cruise controle, de begrenzer gemakkelijk omzeild worden en zijn de systemen onvoldoende fraudebestendig. Daarnaast dient er aandacht te zijn voor de accu beveiliging, de juridische inkadering van het systeem in relatie tot schades en het vloeiend begrenzen van de rij snelheid. Voor de bepaling van de snelheidslimiet ter plaatse blijft de snelhedenkaart een aandachtspunt. Door verschillende beheersmaatregelen is de snelhedenkaart in de praktijkproef voor het proefgebied voldoende betrouwbaar gekregen. Duidelijk is dat de beproefde systemen nog niet rijp zijn voor implementatie als maatregel in de aanpak van grover verkeersovertreders.

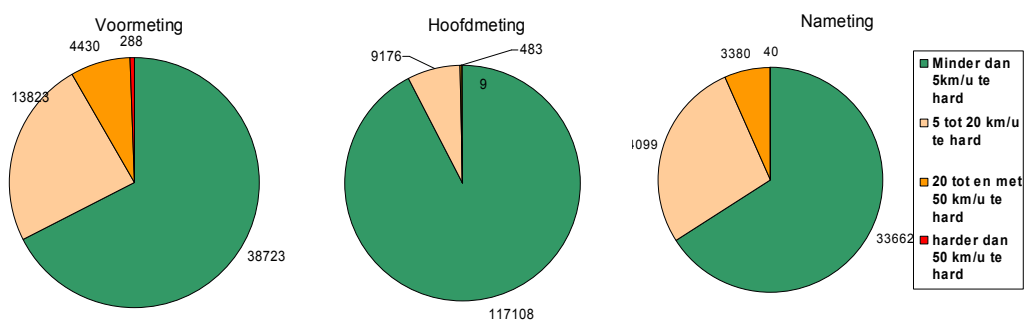
## 10.1 Snelheidsslot

Het snelheidsslot is een systeem dat de auto continu begrenst op de ter plaatse geldende snelheidslimiet (verhoogd met een marge). De volgende conclusies kunnen worden getrokken met betrekking tot het snelheidsslot:

- Uit de rijgedragdata blijkt dat de omvang en de mate van snelheidsoverschrijdingen, de gemiddelde snelheid, de V85 (de snelheid waar 85 procent van de metingen onder ligt) en het zelf gerapporteerde rijgedrag laten zien dat de rij snelheden flink omlaag gaan en dat de deelnemers zich daar ook bewust van zijn.

In onderstaande tabel en figuur zijn de resultaten samengevat.

Snelheidsslot	V gemiddeld [km/h]		V85 [km/h]	
	Voor - hoofd	voor - na	Voor - hoofd	voor - na
Binnen bebouwde kom	-1,5	-2,0	-1,9	-1,4
Buiten bebouwde kom	-2,9	<b>-3,6</b>	-2,0	-1,2
Stroomwegen	-8,2	-9,2	-7,3	0,3





- In de gebruikersenquête hebben de deelnemers aangegeven minder een (eigen) gevoel van agressie te hebben, minder te remmen, minder op te trekken, meer te anticiperen, minder te bumperklevan en minder onnodig links te rijden. De alertheid voor snelheidslimieten neemt af.
- In totaal hebben 5 deelnemers met een snelheidsslot in geen enkel geval de noodknop gebruikt. Een kleine groep van 10 deelnemers blijkt verantwoordelijk te zijn voor 80 procent van het noodknopgebruik. Het noodknopgebruik laat in de tijd een afname zien hetgeen duidt op een zelfregulerend effect van de noodknop.
- Uit de rijgedragdata blijkt dat ook na het uitschakelen van de systemen de gemiddelde snelheid, maar ook de V85 en de V95 lager liggen dan in de voormeting. Het is moeilijk te verklaren waarom de gemiddelde snelheid in enkele gevallen in de nameting nog lager ligt dan in de hoofdmeting. Hier kunnen geen conclusies aan worden verbonden. Het aantal overschrijdingen nadert het oude rijgedrag, maar ook hier is een dempend effect na uitschakelen van de systemen.
- Met betrekking tot medeweggebruikers geven deelnemers in de gebruikersenquête aan dat ze vaker ingehaald werden en dat er ook vaker gebumperkleefd werd. De situaties waarin negatieve ervaringen met de medeweggebruiker zijn opgedaan betreffen wegen met een relatief lage of ongeloofwaardige snelheidslimiet en snelheidslimietovergangen.
- Wat is nu de som van al deze effecten op de verkeersveiligheid voor het snelheidsslot? Op basis van de gemiddelde snelheid is het effect gekwantificeerd, de afname van de kans op ongevallen met een dodelijke afloop bedraagt 11 procent tot 36 procent<sup>30</sup>. Ook vanuit de V85, de V95, de snelheidslimietoverschrijdingen en het zelfgerapporteerde rijgedrag is het snelheidsslot positief voor de verkeersveiligheid. Wel zijn er een aantal negatieve effecten als gevolg van het rijgedrag van de medeweggebruiker. Al met al lijkt de som van de effecten positief, zo niet zeer positief uit te werken voor de verkeersveiligheid.
- Een positief neveneffect is, dat door de deelnemers is aangegeven dat ze per gereden kilometer minder brandstof verbruiken.
- Voor het snelheidsslot hebben de deelnemers over het geheel genomen niet een uitgesproken attitude. Wel blijkt dat het aantal deelnemers dat positief over aspecten van het snelheidsslot oordeelt afneemt tijdens de praktijkproef. Acceptatie van het snelheidsslot is laag en neemt verder af. Een minderheid zou het systeem willen houden of zou het systeem kopen. Wel kiezen zo goed als alle deelnemers voor het snelheidsslot, als hun de keuze wordt voorgelegd of het systeem of het rijbewijs kwijt.

## 10.2 Snelheidsmonitor

De snelheidsmonitor is een systeem dat in de auto in eerste instantie visuele en auditieve feedback geeft bij overschrijdingen van de snelheidslimiet. Daarnaast analyseert het systeem de overtredingen en kan deze, volledig autonoom, maar wel met een waarschuwing vooraf, overgaan in een tijdelijk snelheidsslot. De volgende conclusies kunnen worden getrokken met betrekking tot de snelheidsmonitor:

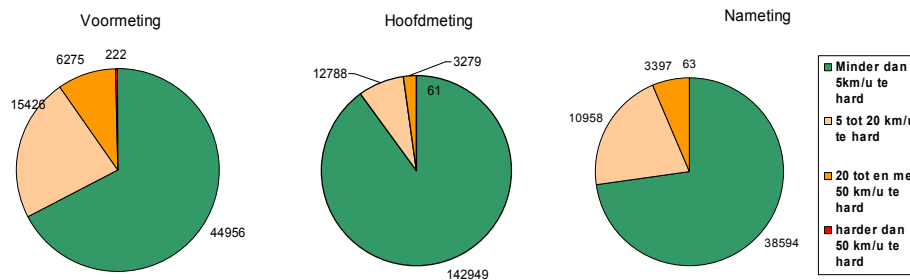
- Uit de rijgedragdata blijkt dat de omvang en de mate van snelheidsoverschrijdingen, de gemiddelde snelheid, de V85, de V95 (de snelheid waar respectievelijk 85 procent en 95 procent van de metingen onder ligt) en het zelf gerapporteerde rijgedrag laten zien dat de rij snelheden flink omlaag gaan en dat de deelnemers zich daar ook bewust van zijn.

---

<sup>30</sup> Deze percentages zijn gebaseerd op de berekeningen met de exponenten van Elvik (Berekening middels kloeden et al. (2002) laat nog hogere percentages zien).

In de onderstaande tabel en afbeelding zijn de resultaten samengevat.

Snelheidsmonitor	V gemiddeld [km/h]		V85 [km/h]	
	Voor - hoofd	voor - na	Voor - hoofd	voor - na
Binnen bebouwde kom	-1,4	-2,2	-3,8	-2,6
Buiten bebouwde kom	-1,4	-1,8	-3,7	-2,6
Stroomwegen	-5,7	-6,0	-11,6	-3,4



- In de gebruikersenquête hebben de deelnemers aangegeven minder een (eigen) gevoel van agressie te hebben, minder te remmen, minder op te trekken, meer te anticiperen, minder te bumper klevan en minder onnodig links te rijden. De alertheid voor snelheidslimieten neemt toe.
- Hoewel alleen in het tijdelijk snelheidsslot van de snelheidsmonitor de noodknop kan worden gebruikt hebben de meesten hier ook gebruik van gemaakt. In totaal hebben 10 deelnemers met een snelheidsmonitor in geen enkel geval de noodknop gebruikt. Met betrekking tot het tijdelijk slot blijken slechts 5 deelnemers relatief veel, meer dan 30 procent, in het tijdelijk snelheidsslot te rijden.
- Uit de rijgedragdata blijkt dat ook na het uitschakelen van de systemen de gemiddelde snelheid, maar ook de V85 en de V95 lager liggen dan in de voormeting. Het is moeilijk te verklaren waarom de gemiddelde snelheid in enkele gevallen nog lager ligt in de nameting dan in de hoofdmeting. Hier kunnen geen conclusies aan worden verbonden. Het aantal overschrijdingen nadert het oude rijgedrag, maar ook hier is een dempend effect na uitschakelen van de systemen.
- Met betrekking tot medeweggebruikers geven deelnemers in de gebruikersenquête aan dat ze vaker ingehaald werden en dat er ook vaker gebumperkleefd werd. De situaties waarin negatieve ervaringen met de medeweggebruiker zijn opgedaan betreffen wegen met een relatief lage of ongeloofwaardige snelheidslimiet en snelheidslimietovergangen.
- Wat is nu de som van al deze effecten op de verkeersveiligheid voor de snelheidsmonitor? Op basis van de gemiddelde snelheid is het effect gekwantificeerd, de afname in de kans op ongevallen met een dodelijke afloop bedraagt 4 procent tot 47 procent<sup>31</sup>. Ook vanuit de V85, de V95, de snelheidslimietoverschrijdingen en het zelfgerapporteerde rijgedrag is het snelheidsslot positief voor de verkeersveiligheid. Wel zijn er een aantal negatieve effecten als gevolg van het rijgedrag van de medeweggebruiker. Al met al lijkt de som van de effecten positief, zo niet zeer positief uit te werken voor de verkeersveiligheid.

<sup>31</sup> Deze percentages zijn gebaseerd op de berekeningen met de exponenten van Elvik (Berekening middels kloeden et al. (2002) laat nog hogere percentages zien).

- Een positief neveneffect is dat door de deelnemers is aangegeven dat ze per gereden kilometer minder brandstof verbruiken.
- Voor de snelheidsmonitor hebben de deelnemers over het geheel genomen niet een uitgesproken attitude. Wel blijkt dat het aantal deelnemers dat positief over aspecten van het snelheidsslot oordeelt afneemt tijdens de praktijkproef. Acceptatie van de snelheidsmonitor is laag en neemt verder af. Een minderheid zou het systeem willen houden of zou het systeem kopen. Wel kiezen zo goed als alle deelnemers voor de snelheidsmonitor als hun de keuze wordt voorgelegd of het systeem of het rijbewijs kwijt.

### 10.3 Verschil tussen snelheidsslot en snelheidsmonitor

De volgende verschillen zijn geconstateerd tussen het snelheidsslot en de snelheidsmonitor:

- De deelnemers met de snelheidsmonitor vertonen met het systeem nog altijd iets meer snelheidslimietoverschrijdingen, vooral in de categorie 20-50 kilometer per uur. Dit kan mogelijk ook verklaren dat de gemiddelde snelheid bij de deelnemers met de snelheidsmonitor minder daalt.
- Aan de andere kant daalt de V85 van de deelnemers met een snelheidsslot weer minder. Dit is mogelijk te verklaren doordat met een snelheidsslot veelal de snelheid wordt gereden waarop het systeem begrenst (snelheidslimiet+marge), terwijl met een snelheidsmonitor eerder onder deze snelheid wordt gereden omdat ze anders een hinderlijke piep te horen krijgen en de kans bestaat dat het tijdelijk snelheidsslot in werking treedt.
- Met een snelheidsslot is de bestuurder minder alert op de geldende snelheidslimiet, met een snelheidsmonitor is de bestuurder juist meer alert op de geldende snelheidslimiet.
- Tussen het snelheidsslot en de snelheidsmonitor kunnen verschillen bestaan in de inspanning die het rijden met het ene of andere systeem kost. Bij het snelheidsslot is dat voornamelijk het anticiperen en defensiever rijden. Bij de snelheidsmonitor wordt dit ook toegeschreven aan het verdelen van de aandacht tussen het systeem en het verkeer en het ervaren van irritatie, frustratie en stress.
- De deelnemers met een snelheidsslot dichten nog meer dan de deelnemers met een snelheidsmonitor effecten toe aan het (eigen) gevoel van agressie, remmen, optrekken, anticiperen, eigen volgedrag en onnodig links rijden.
- Het lijkt erop dat het snelheidsslot een kleiner blijvend effect heeft na het uitschakelen van het systeem als gekeken wordt naar overschrijdingen van de snelheidslimiet en de V85. Met name bij de relatief kleine snelheidslimietoverschrijdingen heeft de snelheidsmonitor een groter blijvend effect dan het snelheidsslot. Dit is mogelijk te verklaren doordat deelnemers met een snelheidsmonitor beter zijn gaan letten op de geldende snelheidslimiet en hun eigen rijnsnelheid.
- De experts die vanuit de optiek van de doelgroep naar de systemen hebben gekeken geven aan een duidelijke voorkeur te hebben voor het snelheidsslot.

### 10.4 Grove verkeersovertreders

De volgende conclusies kunnen worden getrokken over de grove verkeersovertreders binnen de deelnemergroep ten opzichte van de gehele groep:

- Bij de grove verkeersovertreder is nog een iets groter effect te bereiken met het systeem ten aanzien van rijnsnelheden.

- De grove verkeersovertreders lijken nog meer terug te vallen in het oude rijgedrag na uitschakeling van het systeem.
- De grove verkeersovertreder lijkt eerder geneigd te zijn de noodknop te gebruiken. Van de 10 deelnemers die verantwoordelijk zijn voor 80 procent van het noodknopgebruik vallen er 8 in de doelgroep.
- De grove verkeersovertreder lijkt eerder geneigd te zijn geen aandacht te schenken aan de waarschuwingen van de snelheidsmonitor. Van de 5 deelnemers die relatief veel in het tijdelijk slot rijden, vallen er 4 in de doelgroep. Daarbij lijkt het erop dat deze deelnemers naarmate de proef vordert ook relatief meer tijd in het tijdelijke slot doorbrengen.
- Bij de grove verkeersovertreder lijkt het gevoel van agressie nog meer te zijn afgenomen, evenals de alertheid en de mate van plezier in het rijden.
- De grove verkeersovertreder ervaart de negatieve gedragsaspecten van de medeweggebruiker meer dan de andere deelnemers.

## 10.5 Techniek

De volgende belangrijke aandachtspunten zijn geconstateerd ten aanzien van de techniek:

- De systemen zijn geen standaard producten die op de markt te verkrijgen zijn. De aanbesteding van de techniek heeft geresulteerd in 1 aanbieder en doorontwikkeling van de techniek bleek noodzakelijk.
- De ontwikkelde systemen moeten aan een aantal belangrijke functionele eisen voldoen:
  - de systemen zijn vast in de auto gemonteerd, zijn altijd operationeel en hebben een noodknop om de begrenzer tijdelijk uit te schakelen;
  - door feedback via de systemen van de bestuurders kunnen de snelheidslimieten in het systeem worden verbeterd;
  - de snelheidsmonitor gaat autonoom op basis van geregistreerde snelheidslimietoverschrijdingen over in een tijdelijk snelheidsslot.
- Voor het bepalen van de geldende snelheidslimiet ter plaatse, is een correcte digitale geografische snelhedenkaart noodzakelijk in combinatie met een nauwkeurige gps-positiebepaling. De deelnemers zijn overwegend positief over de correctheid van de snelheidslimieten in het systeem, maar een deel is ook negatief. De correctheid van de snelheidslimieten wordt door de deelnemers ingeschat op 89 procent bij het begin van de hoofdmeting en 94 procent aan het einde van de hoofdmeting. Er zijn voornamelijk verkeerde snelheidslimieten binnen de bebouwde kom waargenomen.
- De inbouw van de systemen is maatwerk. Elk merk, elk model en elk type auto is anders en dit kan zowel hardwarematige als softwarematige aanpassingen aan het systeem vergen.
- De in- en uitbouw van de systemen kan op locatie en duurt maximaal 4 uur.
- Alleen auto's met een elektronisch gaspedaal kunnen worden uitgerust met de systemen. Hoewel vrijwel alle nieuwe auto's standaard zijn uitgerust met een elektronisch gaspedaal, heeft een groot deel van het Nederlandse wagenpark (naar schatting de helft) geen elektronisch gaspedaal.
- Met de cruisecontrole kan eenvoudigweg de begrenzer van de systemen worden omzeild. De bestuurder kan hiermee eenvoudigweg toch nog harder rijden dan is toegestaan.
- De fraudebestendigheid van het pilot-systeem is niet afdoende. Een operationeel systeem dat op hetzelfde niveau zou opereren zou zeer gevoelig zijn voor pogingen tot misbruik
- Er is een technische BackOffice nodig voor beheer en onderhoud. Dit betreft voornamelijk het signaleren van storingen, fraude, afhandelen noodknopgebruik en uit- en inbouw bij wisseling van auto.

- Een belangrijk aandachtspunt voor de systemen is de beveiliging van de systemen om vanzelf uit te schakelen bij een lage accuspanning. Het lijkt erop dat deze beveiliging voor een aantal auto's ontoereikend was.
- Een ander aandachtspunt voor de systemen is het vloeiend begrenzen op de snelheidslimiet. Een aantal deelnemers hebben aangegeven dat het begrenzen wat minder vloeiend gebeurt (gevoel van: gas geven, gas los, gas geven, gas los).
- In één geval is het systeem tijdens de praktijkproef uit de auto gestolen. Bij navraag bleek de deelnemer de sticker ter voorkoming van diefstal niet op de ruit te hebben geplakt. Er zijn geen systemen uit auto's gestolen waar wel een sticker is gebruikt.
- Schade aan de auto bij de inbouw kan zoveel mogelijk worden voorkomen maar niet worden uitgesloten. Belangrijk is echter dat er in een aantal gevallen schade is ontstaan waarvan niet goed uit te sluiten is dat (de inbouw van) het systeem daar geen rol in heeft gespeeld.

## Geraadpleegde literatuur

Aarts, L.T. (2004) Snelheid, spreiding in snelheid en de kans op verkeersongevallen. Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid (SWOV), R-2004-9, Leidschendam.

Aarts, L.T, Van Schagen, I.N.L.G. (2006) Driving Speed and the risk of road crashes; A review. *Accident Analysis and Prevention*, Vol. 38, No. 2, pp. 215-224.

Agerholm, N., Tradisauskas, N., Harms, L. Lahrman, H. (2008) Preliminary Results From the Danish ISA Project Spar PAA Farten – Behavior.

Almqvist, S., Nygard, M. (1997). *Dynamic speed adaptation: a field trial with automatic speed adaptation in an urban area*. Bullitin 154. Sweden: Department of Traffic Planning and engineering, University of Lund.

Berg, C. (2008) An Analysis of Attitudes and Driving Behaviour among young Drivers.

Biervliet, N., Zandvliet, M., Schalkwijk, M. De Gier, M. (TNS Nipo) (2010), *Periodiek Regionaal Onderzoek Verkeersveiligheid 2009 (PROV)*, Ministerie van Verkeer en Waterstaat (RWS), Delft.

Biding, T., and Lind, G. (2002). *Intelligent Speed Adaptation (ISA), Results of Large-scale Trials in Borlange, Lidköping, Lund and Umea during the period 1999-2002*. Publication number 2002(89), ISSN: 1409-9612. Vägverket (Swedish National Road Administration).

Carsten, O.M.J., Tate, F.N. (2000) *Final report: Integration*, Deliverable 17 of External Vehicle Speed Control, Institute for Transport Studies, University of Leeds, Leeds.

Elvik, R. (2009) *The Powermodel of the Relationship Between Speed and Road Safety: Update and New Analyses*, TOI Report 1034/2009, ISBN: 978-82-480-1001-2.

Goldenbeld, Ch., Reurings, M.C.B., Norden, Y. van, Stipdonk, H.L.. (2011) *Relatie tussen verkeersovertredingen en verkeersongevallen*, Report Number: R-2011-19: <http://www.swov.nl/rapport/R-2011-19.pdf>

Kloeden, C.N., Ponte, G., Mc Lean, A.J. (2001) *Travelling Speed and the Risk of Crash involvement on rural roads*. Report No. CR 204, NHMRC Road Accident Research Unit. University of Adelaide. ISBN: 0642 25568 7.

Kloeden, C.N., Mc Lean, A.J., Glonek, G. (2002) *Reanalysis of Travelling Speed and the Risk of Crash involvement in Adelaide South Australia*. Report No. CR 207. NHMRC Road Accident Research Unit. University of Adelaide. ISBN: 0 642 25586 5.

Kuiken, M., Barten, M, Fokkema, J. (DHV)(2009), *Aanpak van Notoire Verkeersovertreders*, Rijkswaterstaat, Ministerie van Verkeer en Waterstaat (RWS), Delft.

Lahrman, H., Madsen, J.R., Boroch, T. (2001). *Intelligent Speed Adaptation: development of*

*GPS based System and Field Trial of the System with 24 test Drivers*. 8th World Congress on Intelligent Transport Systems, Sidney (Australia).

Organisation For Economic Co-Operation and Development (OECD), European Conference Of Ministers Of Transport. (2006). *Speed Management*. ISBN: 92-821-0377-3, Paris.

Regan, M.A., Young, K.L., Triggs, T.J., Tomasevic, N., Mitsopoulos, E., and Tierney, P. (2006). On-Road Evaluation of Intelligent Speed Adaptation, Following Distance Warning and Seatbelt Reminder Systems: Final Results of the TAC SafeCar Project, ISBN: 0-7326-2323-5, Monash University.

Van der Pas, J.W.G.M., Marchau V.A.W.J., Walker, W.E., Van Wee, G.P., Vlassenroot, S.H. (2010). ISA Implementation and Uncertainty: A Literature Review and Expert Elicitation Study. *Accident Analysis and Prevention*, Doi:10.1016/j.aap.2010.11.021

Van der Pas, J.W.G.M., (2011a) Clearing the Road for ISA Implementation? Applying Adaptive Policymaking for the Implementation of Intelligent Speed Adaptation, Proefschrift verschenen aan de TUDelft, ISBN 978-90-5584-181-3.

Van der Pas, J.W.G.M., (2011b) De relatie tussen snelheidslimietverandering en Verkeersveiligheid – een literatuur studie, ISBN: 978-90-5638-253-7

Värhelyi, A. (2002). Speed management via in-car devices: effects, implications, perspectives. *Transportation*, Vol. 29, No. 3, pp. 237-252.









## DTV Consultants

Postadres	Postbus 3559, 4800 DN Breda
Telefoon	(076) 513 66 00
Fax	(076) 513 66 06
E-mail	<a href="mailto:info@dtvconsultants.nl">info@dtvconsultants.nl</a>
Internet	<a href="http://www.dtvconsultants.nl">www.dtvconsultants.nl</a>