

## Kunnen wegkantsystemen al door in-carsystemen vervangen worden?

### Discussiepaper

Taale, Henk; Wilmink, Isabel; Beemster, Fieke

#### Publication date

2017

#### Document Version

Final published version

#### Published in

Proceedings Nationaal Verkeerskundecongres 2017

#### Citation (APA)

Taale, H., Wilmink, I., & Beemster, F. (2017). Kunnen wegkantsystemen al door in-carsystemen vervangen worden? Discussiepaper. In *Proceedings Nationaal Verkeerskundecongres 2017*  
<http://nationaalverkeerskundecongres.nl/Uploads/2017/9/23.-Henk-Taale.pdf>

#### Important note

To cite this publication, please use the final published version (if applicable).  
Please check the document version above.

#### Copyright

Other than for strictly personal use, it is not permitted to download, forward or distribute the text or part of it, without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license such as Creative Commons.

#### Takedown policy

Please contact us and provide details if you believe this document breaches copyrights.  
We will remove access to the work immediately and investigate your claim.

# Nationaal verkeerskundecongres 2017

## Kunnen wegkantsystemen al door in-carsystemen vervangen worden?

### *Discussiepaper*

Henk Taale  
(Rijkswaterstaat en TU Delft)

Isabel Wilmink  
(TNO)

Fieke Beemster  
(TNO)

#### **Samenvatting**

Met de opkomst van in-carsystemen kunnen er steeds meer functies van wegkantsystemen in de auto gebracht worden. Tenminste, dat is momenteel de verwachting en ook dat dus in de nabije toekomst veel wegkantsystemen gedeeltelijk of geheel overbodig worden. En dat is begrijpelijk, ook omdat er hoge kosten gemoeid zijn met wegkantsystemen. Daarom is het vanuit financieel oogpunt, maar uiteraard ook vanuit verkeerskundig oogpunt interessant om te bekijken welke wegkantsystemen op korte termijn weggehaald kunnen worden. Dit vraagstuk is door middel van een challenge - een quick scan analyse door experts met een korte doorlooptijd – geanalyseerd. Geconcludeerd werd dat DRIP's op korte termijn kunnen verdwijnen en dat daarna filestaartbeveiliging in-car gebracht kan worden. Bij strookmanagement, hoogtemelding en dynamische snelheidslimieten lijkt het voorlopig nog niet mogelijk deze te vervangen door in-carsystemen vanwege lage penetratiegraad van in-carsystemen. Ook toeritdosering kan voorlopig nog niet worden vervangen door een in-carsysteem omdat niet bekend is of een in-carsysteem hetzelfde gedrag afdwingt.

#### **Trefwoorden**

verkeersmanagement, ITS, wegkantsystemen, in-carsystemen

ORGANISATIE 2017



## Inleiding

Met de opkomst van in-carsystemen kunnen er steeds meer functies van wegkantsystemen in de auto gebracht worden. Tenminste, dat is wat er nu verwacht wordt: in de nabije toekomst worden veel wegkantsystemen gedeeltelijk of geheel overbodig en kunnen worden vervangen door in-carsystemen. Omdat er hoge kosten gemoeid zijn met het plaatsen en onderhouden van wegkantsystemen is het vanuit een financieel oogpunt interessant om te bekijken welke wegkantsystemen overbodig worden door de opkomst van in-carsystemen. Het ligt wel voor de hand dat wegkantsystemen pas kunnen worden weggehaald wanneer de penetratiegraad van in-carsystemen hoog genoeg is en hierbij mag de veiligheid uiteraard niet in het geding komen. En bij welke penetratiegraad is dat dan mogelijk? Dit vraagstuk is door middel van een challenge - een quick scan analyse door experts met een korte doorlooptijd - geanalyseerd.

Het doel van de challenge was om te inventariseren welke wegkantsystemen in Nederland mogelijk geheel of gedeeltelijk overbodig worden door vervanging van de functionaliteit door in-carsystemen. Daarbij is er een afweging gemaakt op basis van de kosten (aanschafkosten, onderhoudskosten en verwijderingskosten), veiligheid en comfort. Bij de kosten (in euro's) gaat het om de kosten voor de overheid. Veiligheid wordt uitgedrukt in het aantal ongevallen. De veiligheid mag niet in het geding komen, dus het aantal ongevallen mag ten opzichte van de huidige situatie niet stijgen. Comfort speelt een rol bij maatregelen die niet nodig zijn om de veiligheid te garanderen maar die weggebruikers wel als comfortverhogend kunnen ervaren (en dus kunnen missen als ze er niet meer zijn). Een voorbeeld hiervan zijn de bordjes met de maximumsnelheid die op de hectometerbordjes zijn geplakt, dit ter aanvulling op alleen maar één bord met de maximumsnelheid aan het begin van de zone. Voor besluitvorming over het weghalen of niet meer vervangen van wegkantsystemen is meer inzicht nodig in hoe in-carsystemen functioneren en of wegkantsystemen nog nodig zijn of optioneel zijn bij verschillende penetratiegraden van in-carsystemen.

## Vorbereiding en challenge

Ter voorbereiding van de challenge zijn verschillende inventarisaties gedaan, die input vormden voor de workshop met experts. Het betreft een quick scan inventarisatie van de beschikbare kennis en een analyse van de volgende onderwerpen:

- de huidige wegkantsystemen;
- de vervangende in-carsystemen;
- de kosten (van de wegkantsystemen).

Per wegkantsysteem is een beschrijving uitgewerkt die in de workshop als uitgangspunt gebruikt werd. Voor een deel van de systemen is ook informatie beschikbaar over de (verwachte) effecten van het wegkant- en het vervangende in-carsysteem. Op basis van o.a. de presentatie 'Traffic management in the Netherlands' (Taale, 2016) is er een inventarisatie gemaakt van de huidige wegkantsystemen. Per wegkantsysteem zijn vervangende in-carsystemen geïnventariseerd. Dat is gedaan op basis van een lijst met verkeerskundige functies (Taale, 2015). De inventarisatie van de kosten is samengesteld op basis van het rapport: 'Objectbeheer regime Dynamisch Verkeersmanagement 2016' (Rijkswaterstaat, 2016). In dit rapport is informatie over (en van invloed op) de kosten van wegkantsystemen opgenomen, waarvan in deze notitie de volgende elementen worden gebruikt: de vaste kosten (in dit geval de jaarlijkse gemiddelde onverwachte reparatiekosten), de variabele kosten (in dit geval de aanschafkosten van het systeem) en de levensduur. Geen informatie is gebruikt over operationele kosten (bijvoorbeeld de benodigde energiekosten voor het draaiend houden van het systeem) en onderhoudscontracten. De kosten voor het weghalen van het systeem worden niet genoemd in het document. Een schatting is dat dit ongeveer 10% van de aanschafkosten betreft.

Tijdens de challenge zijn met de aanwezigen 6 wegkantsystemen behandeld: DRIP, filestaart-beveiliging (één van de functies van het MTM-systeem, oftewel het Motorway Traffic Management System), strookmanagement (lane control), hoogtemelding, toeritdosering en dynamische snelheidslimieten. Per wegkantsysteem is de geïnventariseerde informatie gepresenteerd, namelijk de functionaliteiten van het systeem, de vervangende in-carsystemen, het kostenplaatje van het systeem

en de bestaande studies op impact van het systeem. Daarna is er gediscussieerd door de groep experts. Tijdens de discussie zijn de volgende vragen besproken:

- Zijn in-carsystemen ver genoeg om het over te nemen van de wegkantsystemen?
- Waar komt de informatie vandaan die gebruikt wordt voor in-carsystemen en
- Wie is verantwoordelijk voor deze informatie?

Tijdens deze discussie werd er bij de meeste systemen ook gesproken over de juridische verplichtingen die Rijkswaterstaat heeft ten aanzien van het besproken wegkantsysteem, over de effecten van het weghalen van het systeem in de huidige situatie en het weghalen van het systeem als een in-carsysteem de functionaliteit van het wegkantsysteem deels of geheel zou overnemen. Ook is er een inventarisatie gemaakt van de randvoorwaarden waaronder een systeem verwijderd mag worden en de kennisvragen waar de groep nog geen antwoord op kon geven.

## **Resultaten challenge**

### *Conclusies t.a.v. DRIP's*

Wettelijk gezien kunnen alle DRIP-systemen weg. Of het wenselijk is, is nog niet duidelijk. Hiervoor is nog te weinig bekend over de effecten van navigatiesystemen die eenzelfde soort informatie bieden. Er moet wel voldoende effect zijn, in die zin dat weggebruikers bereikt moeten kunnen worden en ook geneigd zijn iets te doen met de geboden informatie. Navigatiesystemen bieden op dit gebied uiteindelijk betere mogelijkheden, zeker op termijn als meer data ontsloten zijn. Het probleem is dat nog niet alle mensen navigatiesystemen gebruiken. Voorwaarden zijn het bezit van een smartphone (of ander device met navigatie) en het hebben van een databundel. Wanneer DRIP's verdwijnen, wil Rijkswaterstaat de informatie die nu op DRIP's getoond wordt, gratis ter beschikking stellen. Hiervoor zijn afspraken met service providers nodig over de manier waarop deze uitwisseling gestalte kan krijgen.

### *Conclusies t.a.v. filestaartbeveiliging*

De stap naar detecteren van de filestaart met Floating Car Data (FCD) behoort in ieder geval tot de mogelijkheden op de korte termijn. Er komt binnenkort (eigenlijk had dit al gebeurd moeten zijn) een groot vervangingsproject aan van alle systemen. Daarom is dit een nuttig moment om een eventuele transitie naar in-carsystemen in gang te zetten. Er staan meer in-carproeven met filestaartbeveiliging gepland in 2018 en eind 2018 kan er een besluit genomen worden op basis van de dan gevonden effecten. Ook kan bekeken worden wat innovatie op dit gebied in de weg staat en wat gedaan kan worden om barrières op te heffen. Er dienen bij gebruik van FCD wel afspraken gemaakt te worden over de datastromen en over wat er gebeurt of gedaan moet worden als er een storing is.

### *Conclusies t.a.v. strookmanagement*

De huidige strookmanagement systemen (via de signalering of met mobiele rijstrookafzetting) kunnen naar verwachting niet op korte termijn vervangen worden door een in-carsysteem, omdat de hieraan gestelde eisen hoog zijn: iedere verkeersdeelnemer moet bereikt worden, de informatie moet zeer betrouwbaar zijn en tijdig en op de juiste plek aangeboden worden. Onderzocht kan worden wat de toegevoegde waarde is van een in-carsysteem dat aangeeft of en welke stroken afgesloten/open zijn op niet-gesignaleerde trajecten. Mogelijk kunnen bestuurders zo eerder gewaarschuwd worden voor afzettingen. Hieraan gerelateerd kan onderzocht worden of een in-carsysteem in combinatie met een beperktere vorm van fysieke afzetting kansrijk is.

### *Conclusies t.a.v. hoogtemelding*

Een in-carsysteem is een optie voor hoogtemeldingen maar lijkt geen goedkopere en ook niet de meest fraudebestendige optie. Het vaker plaatsen van een "hoogtemeldingspoort" voor de laatste afrit zou een betere oplossing kunnen zijn. Het huidige systeem vervangen door een in-carsysteem wordt fraudebestendiger als er boetes voor bedrijven op staan wanneer het fout gaat. Een prikkel om vrijwillig te meten en de voertuighoogteveld in de CAM en/of DENM berichten te gebruiken, lijkt er niet te zijn. Daarom zou er nagedacht kunnen worden over welke positieve prikkels toegepast zouden kunnen worden. Het zou eerst als een service aangeboden kunnen worden, die helpt te voorkomen dat vrachtwagens vertraging oplopen of zelfs vast komen te staan. Ook kan bekeken worden of de

tunnelhoogtes goed beschikbaar zijn voor, en gebruikt worden door navigatiesystemen. De verwachting is echter dat de hoogtemeting vlak voor de tunnel wel moet blijven, alleen al om de paar foute inschattingen die overblijven eruit te kunnen halen.

#### *Conclusies t.a.v. toeritdosering*

Toeritdosering kan voorlopig nog niet worden vervangen door in-carsystemen. Eerst moet onderzocht worden of het tonen van rood en groen licht in-car hetzelfde gedrag afdwingt als een verkeerslicht langs of boven de weg. Daarnaast is een hoge betrouwbaarheid van het in-carsysteem gewenst, omdat het om een gebod gaat. Wel kunnen een aantal van de huidige toeritdoseerinstallaties verplaatst worden naar verkeerssituaties waar ze verkeerskundig gezien meer impact hebben. Op de lange termijn zijn er andere maatregelen mogelijk op het gebied van C-ITS en automatisch rijden waardoor fysieke toeritdosering naar verwachting minder nodig is.

#### *Conclusies t.a.v. dynamische snelheidslimieten*

Om de dynamische snelheidslimiet (een gebod) in-car te krijgen is een penetratiegraad van 100% nodig. De informatie in het voertuig moet in de overgangsfase 100% overeenkomen met de wegkant. Er kan potentieel met minder portalen gewerkt worden, onderzocht zou moeten worden waar portalen verder uit elkaar geplaatst en/of verwijderd kunnen worden. Daarnaast is er een aantal vraagstukken omtrent privacy, regelgeving en gedrag.

#### *Algemene conclusies*

Allereerst is het belangrijk dat er een onderscheid wordt gemaakt tussen adviserende systemen, geleidende systemen en sturende systemen. Bij adviserende systemen en bij geleidende systemen is de weggebruiker nog steeds zelf verantwoordelijk voor de opvolging terwijl bij sturende systemen de weggebruiker een gebod of verbod wordt opgelegd. Dit heeft invloed op wanneer en onder welke randvoorwaarden een wegkantstelsel vervangen kan worden door een in-carsysteem. Voor adviserende systemen is dit eenvoudiger te realiseren dan voor geleidende en zeker voor sturende systemen. Bijna alle systemen die zijn besproken zijn sturende systemen, alleen de DRIP is een adviserend (en in sommige gevallen een geleidend) systeem en de filestaartbeveiliging een geleidend systeem.

Geconcludeerd werd dat de DRIP's in principe weggehaald kan worden. Daarna wordt verwacht dat de filestaartbeveiliging (AID) als eerste in aanmerking komt om functioneel vervangen te worden door in-carsystemen. Dit zijn beiden geen sturende systemen maar geleidende en adviserende systemen waardoor er aan vervanging van de systemen minder voorwaarden zitten. Bij de sturende systemen strookmanagement, hoogtemelding en dynamische snelheidslimieten lijkt het voorlopig nog niet mogelijk deze te vervangen door in-carsystemen. Dit omdat de penetratiegraad van de vervangende systemen naar verwachting voorlopig nog niet hoog genoeg is om voldoende weggebruikers te bereiken, omdat voor sturende functies een zeer hoge penetratiegraad noodzakelijk zal zijn, in het geval van de hoogtemelding geldt zelfs een 100% penetratiegraad voor vrachtverkeer en ander verkeer dat mogelijk te hoog is voor tunnels. Ook toeritdosering kan voorlopig nog niet worden vervangen door een in-carsysteem omdat niet bekend is of een in-carsysteem hetzelfde gedrag afdwingt ('stoppen voor een rood licht'). Toeritdosering is weliswaar niet verplicht om te installeren, maar zodra het systeem er staat, heeft het een sturende werking – een verkeerslicht dat een gebod oplegt.

Voor sturende systemen lijkt het dus lastig om op korte termijn deze te vervangen door in-carfunctionaliteiten. Er kan wel nagedacht worden over het verminderen van de hoeveelheid of dichtheid van wegkantssystemen, bijvoorbeeld bij strookmanagement. Ook kan gedacht worden over het verplaatsen van wegkantssystemen naar locaties waar de systemen meer impact hebben, bijvoorbeeld in het geval van toeritdosering. Bij de vier sturende systemen zijn voor vervanging meer voorwaarden opgesteld, waaronder zekerheid over datastromen en een zeer hoge betrouwbaarheid van de in-carsystemen. Tot slot is ook de consistentie van de informatie aan weggebruikers in de transitieperiode waarin zowel wegkant- als in-carsystemen gebruikt worden een aandachtspunt.

### *Kennisvragen*

Gebaseerd op bovenstaande conclusies is ook nagedacht over kennisvragen er beantwoord zouden moeten worden om weer een stap verder te komen en de transitie van wegkant naar in-car te bevorderen. Per besproken wegkantsysteem zijn een aantal vragen geformuleerd. In dit paper is een selectie opgenomen. De volledige lijst is te vinden in het verslag van de challenge (Beemster *et al.*, 2017), dat gepubliceerd wordt op de website van TrafficQuest ([www.traffic-quest.nl](http://www.traffic-quest.nl)).

#### DRIP

- Wat is momenteel het effect van de DRIP op de doorstroming, kijkend naar opvolgingsgedrag?
- Welk percentage van de weggebruikers maakt gebruik van een navigatiesysteem? In hoeverre volgen ze adviezen voor alternatieve routes op?

#### Filestaartbeveiliging

- Welk aandeel van het verkeer dient gewaarschuwd te worden om te bereiken dat de verkeersstroom als geheel met een veilige snelheid op files aanrijdt?
- Wat is het effect als niet iedereen gewaarschuwd wordt voor de file, op het gebied van veiligheid, gedrag van weggebruikers en de doorstroming?

#### Strookmanagement

- Op welk type wegen en locaties (gezien de categorisering van wegen binnen het netwerk) is een lane control systeem langs de kant van de weg wenselijk en waar kan dit vervangen worden door een in-carsysteem?
- Is een in-carsysteem voor strookmanagement in combinatie met een beperktere vorm van fysieke afzetting kansrijk?

#### Hoogtemelding

- Hoe kunnen chauffeurs positief geprikkeld worden om hun hoogte bij te houden en daarop te acteren?

#### Toeritdosering

- Dwingt een in-carsysteem hetzelfde gedrag van weggebruikers af als een verkeerslicht langs of boven de weg?

#### Dynamische snelheidslimiet

- Hoe zullen bestuurders op in-carsystemen met dynamische snelheidslimieten reageren?
- Als de in-carsystemen uitgezet kunnen worden en bestuurders informatie over dynamische snelheidslimieten missen, hoe wordt hiermee dan omgegaan in de regelgeving?

#### Algemene vragen

- Hoe kunnen we slim rekening houden met onderhoud in de uitfaseringsfase?
- Wat zijn de kennisvragen voor de lange termijn? Dit kan een basis zijn voor een kennisagenda.

### **Discussie**

Deze discussiepaper laat zien dat we voorlopig nog niet zonder wegkantsystemen kunnen, dat we ze misschien nog wel veel langer nodig hebben dan breed verondersteld wordt. Maar hierover kan gediscussieerd worden! Onderwerpen van discussie zijn bijvoorbeeld:

- Hoe snel zullen de in-car ontwikkelingen gaan, met en zonder extra inspanningen van wegbeheerders, autofabrikanten, of service providers?
- Is er ooit aan alle voorwaarden voor 'alleen maar informeren, geleiden en sturen met in-carsystemen' te voldoen? Wat zijn de grootste barrières?
- Als we willen besparen op wegkantsystemen: Is het ethisch verantwoord om dure wegkantsystemen af te bouwen (dus: te verwijderen) als er nog geen volwaardig alternatief is, en dus de onveiligheid wat toe zou kunnen nemen omdat er niet meer via de wegkantsystemen geïnformeerd, geleid of gestuurd kan worden?

- Er zijn nu ook wegen waar de genoemde systemen niet aanwezig zijn. Daar moeten bestuurders het nu ook zelf zien te roeien. Ze kunnen zelf ook in-carsystemen aanschaffen die hen ondersteunen – misschien moet de verantwoordelijkheid dus in grotere mate bij de bestuurders gelegd worden?

## Referenties

Beemster, F., I. Wilmink & H. Taale (2017). Kunnen wegkant-systemen vervangen worden door in-car systemen? Een quick scan analyse. TrafficQuest, 2017 (nog te publiceren).

Rijkswaterstaat (2016). *OBR DVM 2016*. Rijkswaterstaat rapport, versie 1.1, 12 juli 2016.

Taale, H. (2015). *Beschrijving van overzicht met indeling in functies en koppeling aan use cases*. TrafficQuest memo, 28 oktober 2015.

Taale, H. (2016). *Traffic management in the Netherlands – Systems and impacts*. TrafficQuest presentatie voor een Franse delegatie van Cerema, 5 oktober 2016.