

An aerial photograph of a city street, likely in Amsterdam, showing a tram, cars, and modern buildings. The image is used as a background for the magazine cover.

nm

Hét vakblad voor
netwerkmanagement
in verkeer en vervoer.

9^e Jaargang
Nr. 1, 2014
nm-magazine.nl

magazine

**De stad
bereikbaar
houden met
bottom-up
benadering**

**Het individu
centraal**

U ARRIVEERT 10
MINUTEN TE VROEG OP
UW AFSpraak.

WILT U NU TANKEN? U
HEEFT NOG 12,3 LITER.

BEVESTIG MET 'JA'.

**Privacy en security
van in-car systemen**

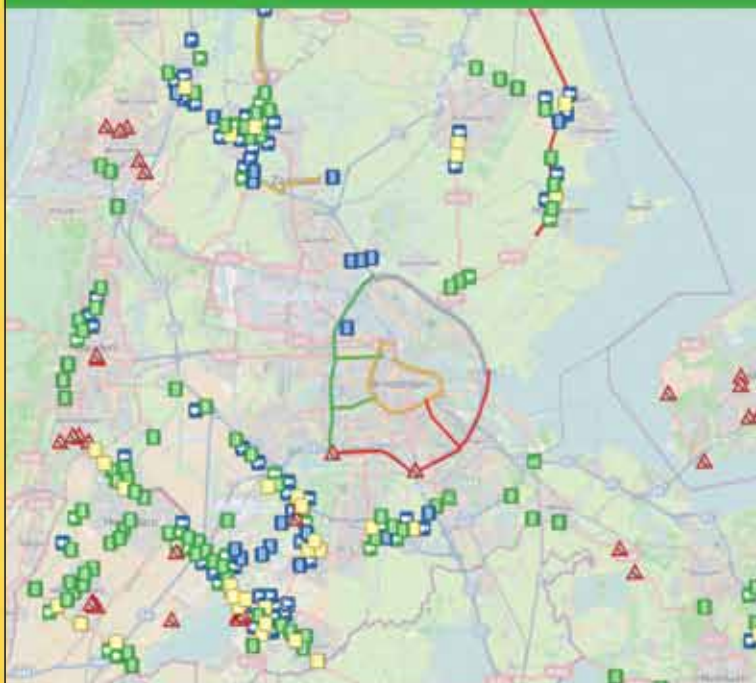
Hoe veilig is coöperatieve technologie?

Spoken bestaan niet

Hoe filegolven ontstaan en hoe
je ze kunt voorkomen.

goed, beter, best benutten

www.technolution.eu



Beter benutten; allemaal goede ideeën, maar waar begin je? Wij zijn al langere tijd partner van wegbeheerders, regionale samenwerkingen en bedrijven. Samen overzien we de mogelijkheden, waarbij Technolution verder kijkt dan de technische ontwikkeling en integratie. We stellen gezamenlijk doelen die bij uw mobiliteitsambities passen. Waarbij onze oplossing altijd gebruiksvriendelijk, snel inzetbaar en leveranciers-onafhankelijk is.



projectreferenties Praktijkproef Amsterdam / Verkeerscentrale / Spitsvrij / Routegeleiding / Blauwe Golf / Smart In-Car / PRIS / Winnen van de file / eCoMove / Disperanto / Eitje van Utrecht

>the right development

MEDE MOGELIJK GEMAAKT DOOR:



citg.tudelft.nl | +31 15 278 3179



tmleuven.be | +32 16 317 730



ars.nl | +31 70 360 8559



AT OSBORNE
CONSULTANTS & MANAGERS

at-osborne.nl | +31 35 543 4343



goudappel.nl | +31 570 666 222



grontmij.nl | +31 30 220 7911



intraffic.nl | +31 88 345 5000



imtech.com | +31 33 454 1777



technolution.nl | +31 182 594 000



rhdhv.com | +31 88 348 2000



vialis.nl | +31 23 518 9191



arane.nl | +31 182 555 030



essencia.nl | +31 70 361 7685



dtvconsultants.nl | +31 76 513 6600



muconsult.nl | +31 33 465 5054



pao-tudelft.nl | +31 15 278 4618



hfsafety.nl | +31 6 2125 8840

colofon

NM Magazine verschijnt vier keer per jaar. Jaargang 9 (2014), nr. 1.

Formule

NM Magazine is een vakblad over netwerkmanagement in verkeer en vervoer. Doel is een onafhankelijk platform te bieden voor de verdere ontwikkeling van het vakgebied netwerkmanagement, door het informeren over nieuwe ontwikkelingen, het aan de orde stellen van impasses en het faciliteren van discussies. Opvattingen van geïnterviewden en (externe) auteurs zijn derhalve niet per se die van de uitgever.

Uitgever

Stichting NM Magazine
Postbus 61639
2506 AP Den Haag

Bestuur

Jaap Benschop (*Goudappel Coffeng*)
Prof. dr. ir. Serge Hoogendoorn (*TU Delft*)
Edwin Kruiniger (*Essencia*)
Dr. Jan Linssen (*ARS T&TT*)

Redactie

Prof. dr. ir. Serge Hoogendoorn (*TU Delft*)
Ing. Paul van Koningsbruggen (*Technolution*)
Edwin Kruiniger (*Essencia*)
Prof. dr. Henk Meurs (*Radboud Universiteit, MuConsult*)
Drs. Paul van Beek (*Goudappel Coffeng*)
Ing. Leon Deckers (*DTV Consultants*)

Productie

Essencia Communicatie, Den Haag

Medewerkers

Ropp Schouten (*vormgeving*)
Rob de Voogd (*fotografie*)
Louis Haagman (*fotografie*)
Eunice Driesprong (*traffic*)

Druk

Platform P, Rotterdam

Abonnementen

NM Magazine wordt kosteloos verspreid onder de doelgroep. Aanvragen voor of wijzigingen van een abonnement doorgeven via info@nm-magazine.nl, onder vermelding van NAW-gegevens en functie/werkveld.

Advertenties

Reserveringen: Roland van den Ent,
tel. 070 323 10 66.

Copyright

© 2014 NM Magazine. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Disclaimer

Hoewel de gegevens in dit magazine met grote zorgvuldigheid zijn bijeengebracht, aanvaardt de uitgever geen aansprakelijkheid voor eventuele fouten of onvolledigheden.

ISSN 1875-2179



Personeel aangeboden

ERVAREN VERKEERSKUNDIGE (M/V)

JUNIOR VERKEERSPLANOLOOG (M/V)

SENIOR ADVISEUR VERKEERSMODELLEN (M/V)

MEDEWERKER VERKEER EN VERVOER (M/V)

ONTWERPER VERKEERSREGELINGEN (M/V)

BELEIDSADVISEUR VERKEER EN VERVOER (M/V)

PROJECTLEIDER (M/V)

ADVISEUR VERKENNINGEN EN PLANSTUDIES (M/V)

MOBIEL VERKEERSLEIDER (M/V)

JUNIOR ADVISEUR VERKEERSMANAGEMENT (M/V)

Al dit personeel aangeboden? Feitelijk wel. Want NM Magazine wordt gelezen door enkele duizenden professionals uit de nichemarkt netwerkmanagement in verkeer en vervoer. En onder hen ook die ene kracht die op zoek is naar een nieuwe uitdaging en die perfect zou passen in uw organisatie. NM Magazine biedt u deze professionals op een presenteerblaadje aan. In een perfecte Umfeld van inspirerende en diepgravende artikelen kan uw personeelsadvertentie komen te

staan. In een oplage van 5000 en verspreid onder het rijk, provincies, stadsregio's, gemeenten, kennisinstituten, adviesbureaus, (verkeers)industrie en onderwijsinstellingen.

Wilt u de match maken? Neem dan contact met ons op. Bel Roland van den Ent, telefoon 070 323 10 66, of mail naar r.vandenent@nm-magazine.nl.



magazine

REDACTIONEEL

Het thema van deze uitgave is in-car. Daarmee borduren we voort op het hoofdartikel in het vorige nummer, toen we berichtten over het actieprogramma Beter Geïnformeerd op Weg en de bijbehorende Routekaart. Doel van dit programma is onder meer om de weggebruiker meer individueel te benaderen, ook als het gaat om verkeersmanagement. Geen algemene beïnvloeding via wegkantssystemen, maar op de persoon gerichte informatie en beïnvloeding – dat soort zaken.

Nu in-car dankzij het actieprogramma extra 'hot' is, is het altijd makkelijk om daar meteen van alles over te roepen. Maar als vakblad zien we het als onze taak om ook even in wat achtergrondzaken te duiken. Welke draadloze technieken gebruiken we? Hoe is het gesteld met de privacy en security van in-car systemen? Hoe staat het eigenlijk met de in-car groene golf, een van de eerste echte in-car 'verkeersmanagement'-toepassingen? U leest het in deze uitgave.

Maar in het hoofdartikel zoomen we ook juist een beetje uit. In-car is immers geen doel op zich, maar een middel, een stukje technologie. Het *doel* is de gebruiker individueel te bedienen, om het verkeer bottom-up te benaderen in plaats van top-down te sturen. Hoe je zo'n aanpak zou kunnen opzetten en welke problemen we daarvoor nog moeten tackelen, doen we uit de doeken op pagina 8 tot en met 17.

We hopen dat we u hiermee weer een beetje informeren én inspireren. Nieuwsgierig naar meer kennis en verdieping? Dan kunnen we ons speciale 'Routekaart-symposium' op 20 mei 2014 van harte aanbevelen. Op pagina 37 leest u er meer over.

De redactie

in dit nummer

8 Hoofdartikel: Het individu centraal

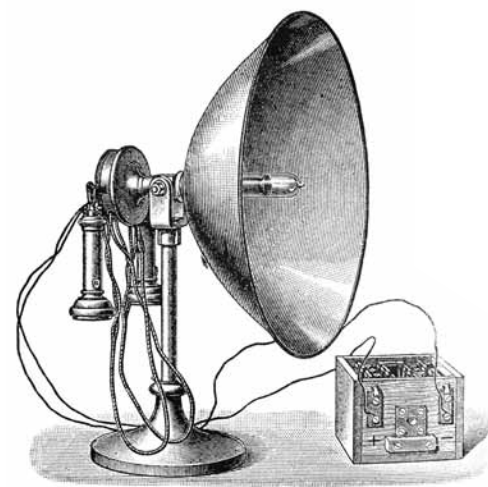


26 Privacy en security van in-car systemen



20 De in-car groene golf – hoe nu verder?

22 Radio: het fundament onder intelligente transportsystemen



28 Spitsmijden als lange-termijnstrategie



30 De kosteneffectiviteit van verkeerskundig beheer VRI's

34 Hoe filegolven ontstaan en hoe je ze kunt voorkomen

25 ITS in Sub-Saharisch Afrika



en verder

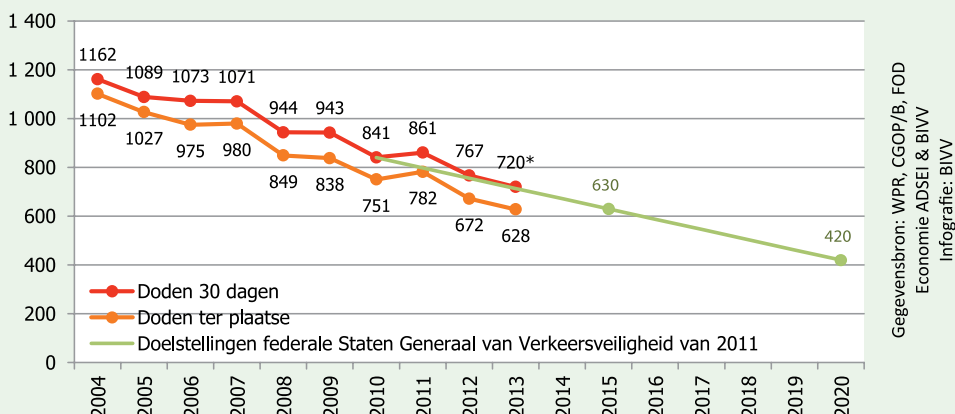
- 6 Kort nieuws
- 6 Agenda
- 19 Column Bart Fleer
- 37 Symposium 'Op pad met de Routekaart'
- 38 Wetenschap en onderzoek
- 40 Cursussen
- 41 Projectnieuws

België start met proef rekeningrijden

De Belgische overheid is op 17 februari 2014 een proefproject Rekeningrijden voor personenwagens gestart in de omgeving van Brussel. Aan de proef doen zo'n 1.200 Belgische automobilisten mee. Zij krijgen een *on board unit* in de auto die trajecten en rijtijden registreert. Op basis van die gegevens wordt gedurende twee maanden een plaats- en tijdsafhankelijke kilometerheffing in rekening gebracht. Het duurt zijn de ritten tijdens de spits en in stedelijke gebieden: dan kost elke kilometer 9 cent. Van 22 tot 5 uur daarentegen betaalt de automobilist niets.

De vrijwilligers die deelnemen aan de proef hoeven natuurlijk nog niet echt te betalen. Om toch te kunnen onderzoeken of en hoe rekeningrijden het autogebruik beïnvloedt, is gekozen voor belonen: de deelnemers krijgen dagelijks een budget, afgestemd op hun normale verplaatsingsgedrag. Is het budget opgebruikt, dan verandert er niets, maar blijft er iets over, dan krijgen de vrijwilligers dat bedrag. De Belgische overheid verwacht met slim prijsbeleid het gebruik van het wegennet te kunnen beïnvloeden. Wordt rekeningrijden inderdaad doorgevoerd – wat allerminst vaststaat, omdat ook in België de weerstand onder de bevolking groot is – dan vervangt de kilometerheffing de jaarlijkse verkeersbelasting en inschrijvingsbelasting (BIV). Daarmee zou niet langer het bezit van de auto worden belast, maar het gebruik ervan.

Aantal verkeersdoden in België gedaald



In 2013 is de veiligheid op de Belgische wegen flink verbeterd. In vergelijking met 2012 daalde het aantal 'doden ter plaatse' met 6,5% (van 672 naar 628, waarbij vooral Wallonië een sprong vooruit maakte), het aantal gewonden met 5,8% (van 56.451 naar 53.184) en het aantal letselongevallen met 6,5% (van 44.359 naar 41.471). Alle indicatoren tonen de laagste cijfers ooit opgetekend in de loop van een jaar. Om het definitieve aantal doden op de Belgi-

sche wegen te kennen, moet bij het aantal 'doden ter plaatse' nog het aantal personen worden toegevoegd die binnen dertig dagen na het ongeval aan hun verwondingen overlijden. Volgens het Belgisch Instituut voor de Verkeersveiligheid zal het totaalaantal ongeveer 720 bedragen, tegenover 767 in 2012. Deze tendens zet België in de goede richting voor het behalen van de doelstelling van 630 doden in 2015 en 420 in 2020.

Filezwaarte daalt in 2013 met ruim 8%

Volgens de Publieksrapportage Rijkswegennet die minister Schultz van Haegen van Infrastructuur en Milieu begin februari naar de Tweede Kamer stuurde, is de filezwaarte op rijkswegen in 2013 met ruim 8% gedaald ten opzichte van 2012. Deze daling is voor een belangrijk deel toe te schrijven aan de extra rijstroken die zijn aangelegd. Uit de cijfers blijkt echter ook dat vanaf oktober 2013 de filezwaarte niet verder afneemt, waarmee de maximale winst van de

extra rijstroken voorlopig is bereikt. De rapportage leert verder dat het totale aantal voertuigverliesuren in 2013 op 42,9 miljoen uitkwam, een daling 7,9%. De hoeveelheid verkeer is met bijna 0,9% gestegen tot 65 miljard kilometer. Het aandeel spitsritten is toegenomen, maar de voorspelbaarheid van de reistijd en het aantal trajecten waarop voldoende vlot kan worden doorgereden in de spits, lag toch op het hoogste niveau sinds 2000.

AGENDA

3 april 2014

Paramics Contactdag ▶ **De Bilt**

Jaarlijkse contactdag over het microsimulatiepakket Paramics. Tijdens deze dag zal ook de nieuwe Paramics Discovery-versie worden gelanceerd.

software.grontmij.nl

24 april 2014

Nationaal Verkeersveiligheidscongres ▶ **'s-Hertogenbosch**

Het NVVC is het tweejaarlijkse evenement voor iedereen die zich actief inzet voor de verkeersveiligheid. Het thema voor 2014 is 'Bruggen bouwen, werelden verbinden'.

www.nvvc-congres.nl

13 mei 2014

Vlaams Congres Verkeersveiligheid ▶ **Oostende**

VCV is hét jaarlijkse verkeersveiligheids-evenement van Vlaanderen. Het thema van deze twaalfde editie is 'Hoe beperken we het aantal slachtoffers bij kwetsbare weggebruikers?'.

www.vsv.be

Waar u ons vindt op de Intertraffic



Nog even en het is weer zo ver: van 25 tot en met 28 maart 2014 strijkt Intertraffic neer in RAI Amsterdam. Op de beursvloer staan uiteraard ook de nodige NM Magazine-partners. Waar moet u dus vooral even langsgaan? Een must is de zogenaamde Dutch Pavillion in het Smart Mobility Center in hal 9, stand 09.106. Op dit paviljoen vindt u **Technolution** met onder meer MobiMaestro, DVM Exchange 2.5 en Praktijkproef Amsterdam Wegkant. Interessant bij **ARS T&TT** is de demonstratie

van Scapeye, een systeem voor patroonherkenning van videobeelden. En nog steeds op het Dutch Pavillion presenteert **Goudappel Coffeng** een nieuwe in-car informatiedienst en houdt het een sessie over big data. Ook **DTV Consultants** is te vinden in hal 9. Zij zijn trouwens kanshebber voor de Smart Mobility Award met een E-bikes project in Brabant. Voor **Imtech** loopt u een hal verder naar stand 10.101 en 10.203. Zij dingen met ImCity mee naar de Innovation Award 2014 in de categorie ITS Traffic – zie ook pagina 45 in deze uitgave. En in hal 11 ten slotte, op stand 11.101, vindt u **Vialis**. Zij organiseren elke dag om 10.45, 13.15 en 14.45 uur rondetafelgesprekken over de Vitale Stad van Morgen, onder leiding van dagvoorzitter Bert van Leeuwen.

Frits Brouwer nieuwe directeur NDW

Dr. ir. Frits Brouwer is per 1 februari 2014 de nieuwe directeur van de Nationale Databank Wegverkeersgegevens (NDW). Brouwer komt van het KNMI, waar hij hoofddirecteur was. Daarvoor was hij werkzaam bij onder meer Rijkswaterstaat, het Kadaster en TU Delft. Brouwer heeft veel ervaring met datamanagement en hergebruik van overheidsdata, onderwerpen die ook binnen NDW spelen.

Brouwer volgt Marja van Strien op, die NDW in de afgelopen vijf jaar heeft opgezet. Van Strien is nu programmadirecteur Beter Geïnformeerd op Weg bij Rijkswaterstaat.

Europarlement stemt vóór eCall

Het Europese Parlement heeft op 26 februari 2014 vóór een verplichte invoering van eCall gestemd. Dit auto-alarmsysteem belt bij botsingen en andere problemen automatisch 112. Volgens de aangenomen wet moeten autofabrikanten het systeem vanaf uiterlijk oktober 2015 inbouwen in auto's die in de EU verkocht worden. Ook regelt de wet de privacy: zo mag het systeem niet gebruikt worden om auto's continu te volgen. De wet voor de invoering van het eCall-systeem is met 485 stemmen vóór met ruime meerderheid aangenomen. Er waren 151 tegenstemmers en 32 onthoudingen. De auto-industrie had verzocht om opschorting van de deadline van oktober 2015 om het systeem langer te kunnen testen. De datum is uiteindelijk ongewijzigd in de wetstekst blijven staan, maar het Europarlement liet wel de optie voor uitstel open.

Wie werkten mee aan deze uitgave?



In het afgelopen jaar kreeg de redactie van NM Magazine voor elk nummer versterking van twee 'gastredacteuren'. Die werkwijze beviel uitstekend – en die zetten we dus ook in dit negende jaargang van NM Magazine voort. Voor deze uitgave is drs. Paul van Beek, adviseur bij Goudappel Coffeng, nieuw aan de redactietafel aangeschoven. Zijn kennis en ervaring liggen op het terrein van sociaalwetenschappelijk onderzoek, gericht op verkeer en vervoer (ITS), ruimtelijke ordening, milieu en gedrag. Alle namen van de redactie vindt u in de Colofon op pagina 3.

AGENDA

20 mei 2014

**Symposium
Op pad met de Routekaart
► Delft**

Symposium georganiseerd door NM Magazine en PAO over de Routekaart van het programma Beter Geïnformeerd op Weg. Workshops, lezingen en een kennismarkt.

www.nm-magazine.nl/routekaart

16-17 juni 2014

**Vitaliteit in stad en regio
► Rotterdam**

Congres in het kader van 'Verbinden van Duurzame Steden' over onder meer de vraag: hoe krijg je stedelijke regio's op een duurzame manier beter bereikbaar?

www.verdus.nl

16-19 juni 2014

**10th ITS European Congress ►
Helsinki, Finland**

Het thema van Europa's grootste congres over ITS is dit keer 'ITS in your pocket – proven solutions driving user services'.

www.itsineurope.com

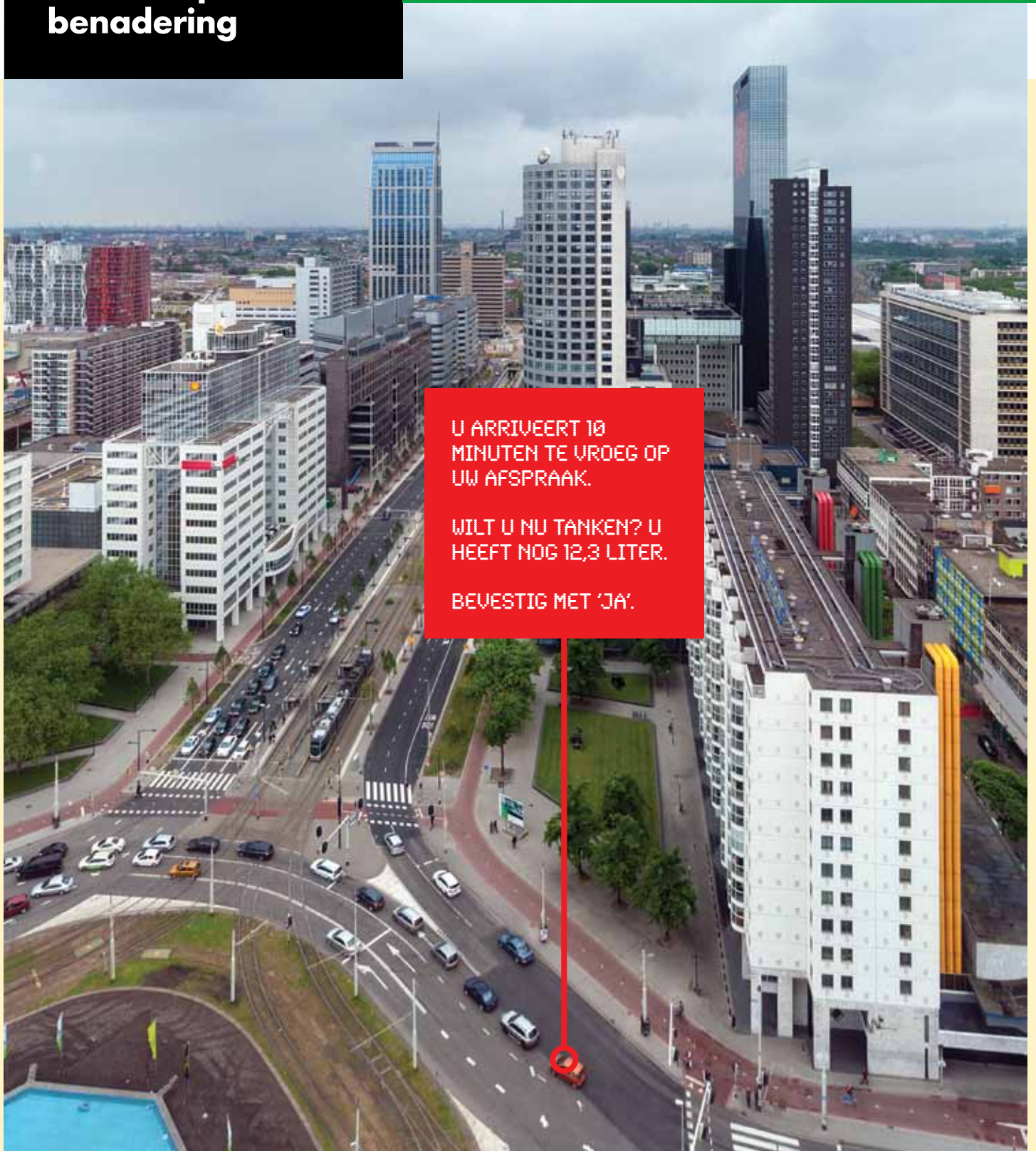
**De stad
bereikbaar
houden met
bottom-up
benadering**

Het individu centraal

U ARRIVEERT 10
MINUTEN TE VROEG OP
UW AFSpraak.

WILT U NU TANKEN? U
HEEFT NOG 12,3 LITER.

BEVESTIG MET 'JA'.



Het wordt steeds drukker op de stedelijke weg – de economische crisis ten spijt. In eerdere uitgaven berichtten we al over de mogelijkheden van rechttoe rechtaan verkeersmanagement en die aanpak blijft onverminderd nodig. Maar zijn er nog andere paden die we kunnen bewandelen om de stad bereikbaar en leefbaar te houden? Welke kansen biedt in-car technologie? Wordt het sowieso niet tijd om niet langer (uitsluitend) in verkeersstromen te denken, maar vooral ook in individuen? In dit hoofdartikel verkennen we de mogelijkheden.

Demografisch gezien zal er de komende tijd het nodige veranderen in Nederland – en dat zal zeker zijn weerslag hebben op de ontwikkeling van de mobiliteit. In gebieden waar de bevolking nu al krimpt, zoals Zuid-Limburg, Zeeuws-Vlaanderen en delen van Groningen en Drenthe, neemt het aantal inwoners verder af. Het openbaar vervoer komt daarmee nog meer onder druk te staan. Tegelijkertijd, zo voorspelt het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid in het rapport 'Krimp en mobiliteit' (2010), zal in veel krimpregio's de *automobiliteit* juist stijgen doordat er per persoon meer gereisd wordt.

Andere delen van Nederland krijgen te maken met een groei van de bevolking, met name in de stedelijke omgevingen. Het Centraal Bureau voor de Statistiek en het Planbureau voor de Leefomgeving stellen vast dat Amsterdam, Rotterdam, Den Haag en Utrecht de laatste tien jaar zijn veranderd van trage groeiers in snelle groeiers. Zij voorzien dat het aantal inwoners in Nederland in de periode 2012-2015 met zo'n 650.000 personen zal toenemen en dat de vier grote steden goed zijn voor maar liefst een derde van deze groei. De bevolkingstoename in de stad biedt openbaarvervoerbedrijven interessante kansen. Maar het openbaar vervoer zal slechts ten dele de extra mobiliteitsbehoefte kunnen opvangen: de automobiliteit in stedelijke regio's neemt de komende jaren ook (fors) toe, aldus het KiM in het eerder genoemde rapport.

Knelpunten

Samengevat: het wordt drukker op de Nederlandse wegen als geheel en in de stedelijke omgeving in het bijzonder. De economische malaise mag op dit moment dan wel tot een algehele dip in het autobezit leiden, maar alle korte- en lange-termijntrends laten zien dat die van korte duur is. Recente verkenningen in Arnhem, Nijmegen en Rotterdam bevestigen dit beeld. Wat heeft de toenemende automobiliteit voor gevolgen voor specifiek de stad?

Veel steden hebben nu al moeite om vooral binnenkomend verkeer te verwerken – en dat zal alleen maar erger worden. De spitsperiodes met bijbehorende files houden langer aan. De reistijd en de onbetrouwbaarheid van de reistijd in stedelijke omgevingen zal toenemen, met vooral op de wegen van en naar de binnenstad forse vertragingen. Wegen waar de capaciteit wordt beperkt door bruggen en tunnels groeien uit tot kleine 'tijdbommetjes': elke keer als er net te veel verkeer langs wil, loopt het weer vast. Ook groeit de parkeerdruk, met wachtrijen voor parkeergarages tot gevolg.

Uiteraard geldt dat iedere stad anders is en specifiek onderzoek naar de te verwachten knelpunten is dan ook noodzakelijk – zie het kader 'Foto's van de stad' op pagina 10 en 11. Maar grosso modo kunnen we stellen dat waar het al druk is, het de komende jaren bij ongewijzigd beleid vanzelf nog drukker gaat worden.

Bottom-up

In NM Magazine 2013 #3 is een beeld geschetst van wat stedelijk verkeersmanagement vermag om knelpunten aan te pakken. In het hoofdartikel "Verkeersmanagement als oplossing voor binnenstedelijke problemen" gingen de auteurs in op de mogelijkheden van vooral bestaande middelen. Het gaat dan om het beïnvloeden van verkeersstromen met verkeersregelininstallaties, rotondedoseerininstallaties en informatiepanelen, waarbij er natuurlijk het liefst in samenhang wordt geregeld (regelscenario's). Slim ingrijpen met verkeersmanagementinstrumenten zal altijd nodig en nuttig zijn. Denk alleen maar aan de doorstromingswinst die mogelijk is door verkeersregelininstallaties goed te onderhouden, zoals recent nog is vastgesteld in het rapport 'Kosteneffectiviteit van verkeerskundig beheer van verkeersregelininstallaties' – zie het artikel op pagina 30-32.

In deze uitgave willen we het stedelijke probleem echter vanuit een iets andere hoek benaderen, die van de *individuele weggebruiker*. Anders gezegd: niet (uitsluitend) top-down ingrijpen op verkeersstromen, maar bottom-up denken en werken vanuit het individu. Is zo'n verschuiving van 'collectieve beïnvloeding' naar een evenwichtige mix van 'individuele dienstverlening waar mogelijk en collectieve beïnvloeding waar noodzakelijk' haalbaar en realistisch? Het is in ieder geval keurig in lijn met nieuwe actieprogramma's als Beter Geïnformeerd op Weg, zoals uitgebreid besproken in het hoofdartikel in NM Magazine 2013 #4. Ook sluit het aan op toekomstschetsen over stedelijke ontwikkelingen, zoals het rapport 'De energieke samenleving' (2011, prof. dr. Maarten Hajer) van het Planbureau voor de Leefomgeving, waar het individu een steeds centralere plek krijgt. We praten dan over begrippen als: 'bottom-up urban engagement', 'crowd sourcing' en nog meer van dat soort fraaie termen. Maar bovenal is de individuele benadering interessant – en dus kansrijk – omdat het past bij de wijze waarop mensen zich gedragen en door een stad bewegen.

Databronnen

Om vanuit het individu te kunnen werken, is het essentieel deze van alle relevante informatie te voorzien zodat hij of zij zelf tot afgewogen beslissingen kan komen. De aanpak begint dus met het inwinnen, organiseren en combineren van data. Over welke databronnen hebben we het dan? *Floating object data*, verkregen uit de sporen die mobiele telefoons en navigatiesystemen achterlaten, geven een goed inzicht in de patronen waarmee mensen van de stad gebruik maken – lopend, fietsend, met de auto of met het openbaar vervoer. Niet alleen als gemiddelde over een dag, maar op heel specifieke dagen of zelfs momenten van de dag, en vanuit heel specifieke herkomsten. De *floating object data* kunnen aangevuld worden met de verkeersdata

Foto's van de stad

Tekst: HENK TROMP, MOVE MOBILITY.

De problemen die we in het stedelijke gebied kunnen verwachten, worden goed zichtbaar met de 'foto's' of momentopnamen die zijn gemaakt voor het Beter Benutten-vervolgprogramma. Uitgaande van *floating car data* en NRM-matrices (het Nederlands Regionaal Model van Rijkswaterstaat) is voor alle twaalf Beter Benutten-regio's bepaald hoe het gesteld is met de bereikbaarheid in basisjaar 2012 en in zichtjaar 2016, waar het Beter Benutten-vervolg zich op richt. Met de bereikbaarheidsindicator uit de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte* van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu als meetlat geven de foto's weer in welke mate de bereikbaarheid van bestemmingen afwijkt van het landelijke beeld.

Dartboards

Een nuttig hulpmiddel om de foto's te interpreteren, zijn de zogenaamde dartboards. Het 'dartboard' maakt voor een locatie (gemeente) goed duidelijk waar de problemen zich voordoen: het visualiseert de bereikbaarheidsindicator voor acht windrichtingen en drie afstandsklassen. De dikte van een schijfje geeft het aantal ritten aan. De kleu-

ren laten zien in hoeverre die indicator afwijkt van het landelijke beeld. Hoe roder, hoe groter het bereikbaarheidsprobleem.

Figuur A toont het dartboard voor Amsterdam, vertrekkende in de avondspits, verwachting 2016. Te zien is dat de korte autoritten (het middelste, donkerrode rondje) een meer dan gemiddelde vertraging ervaren. Ook de ritten in oostelijke richting hebben het relatief zwaar, hoewel het aantal ritten in die richting kleiner is dan ritten in de andere windrichtingen.

De dartboards zijn voor alle gemeenten in Nederland gemaakt voor vertrekken, aankomsten, ochtendspits, avondspits, vrachtverkeer en autoverkeer. In totaal zijn er dus acht dartboards per gemeente. Op basis van deze dartboards heeft het Ministerie van Infrastructuur en Milieu voor elke regio bepaald met welk aantal de 'donkerrode' ritten moet worden teruggedrongen door een inzet op spitsmijdingen en een betere benutting van de infrastructuur.

Vertragingen

Een andere hulp om de foto's of momentopnamen te interpreteren, is door weer te geven waar op het netwerk de vertraging zich precies voordoet. Als voorbeeld wederom Amsterdam, zie figuur B. De balkdiktes zijn een relatieve maat voor het aantal *vertraagde* ritten. De kleur geeft de verhouding weer van de snelheid in de avondspits (ver-

* Zie voor een uitleg van deze bereikbaarheidsindicator het artikel "Van deur tot deur, uniform en gebiedsgericht: De nieuwe bereikbaarheidsindicator", NM Magazine 2013 #1, pag. 24-27. Oudere uitgaven van NM Magazine zijn als download beschikbaar op NM-Magazine.nl/download.

die wegbeheerders zelf inwinnen: via lusdetectoren, camera's en bluetooth-kastjes bijvoorbeeld. Ook gegevens als afsluitingen of omleidingen als gevolg van wegwerkzaamheden, evenementen en incidenten zijn relevant.

Op de actuele 'verkeerskaart' die zo ontstaat, kunnen dienstverleners, publiek en commercieel, dan weer insprikken met hun stedelijke informatie. Denk aan informatie over het openbaar vervoer (inclusief actuele vertrek- en aankomsttijden), over P&R-plekken en andere parkeervoorzieningen (inclusief bezettingsgraad en kosten), over leenfietsen en fietsenstallingen enzovoort. Maar ook informatie als locatie, openingstijden en reserveringsmogelijkheden betreffende gemeentehuizen, politiebureaus, bibliotheken, restaurants, cinema's, musea, supermarkten etc. verrijken het beeld.

Een stap verder kunnen mensen ervaringen delen over de stad en de mogelijkheden om er te verblijven en reizen. Dat gebeurt nu al via social media: waar haal je een lekker broodje? waar kun je het beste je auto kwijt? Een interessant verkeersgerelateerd voorbeeld is de Dynamic Connections Map van Berlijn, www.dynamicconnections.de, waarin fietsers in Berlijn op de stadsplattegrond kunnen aangeven welke fietsroutes zij nemen en wat hun oordeel is over de kwaliteit van deze fietsroutes. Zo ontstaat er een interessant beeld van het fietsnetwerk in Berlijn en de kwaliteit ervan, zoals fietsers deze ervaren – zie figuur 1. Soortgelijke initiatieven zijn ook voor andere weggebruikers denkbaar. Enige jaren geleden bijvoorbeeld bood Enschede zijn inwoners de gelegenheid om op een kaart aan te geven waar de

verkeersveiligheid te wensen overliet. Doel was input te verzamelen voor een nieuw beleidsplan Verkeersveiligheid. Maar waarom niet voortdurend feedback verzamelen?

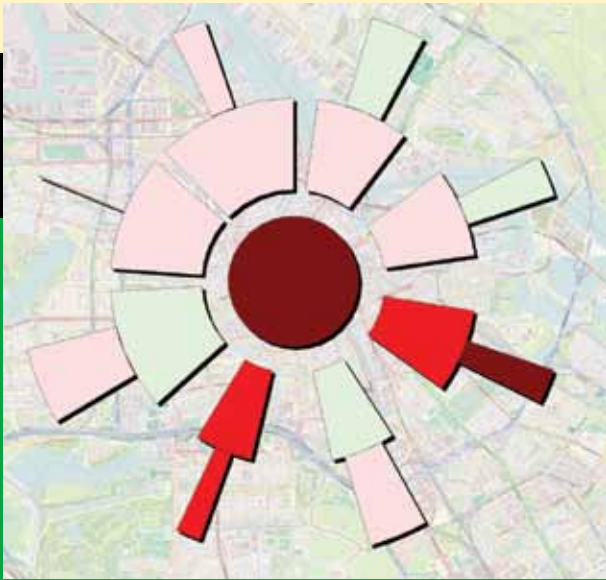
Levende plattegrond

Er zijn vast meer bronnen denkbaar dan we in het bovenstaande beschrijven. Maar het punt is duidelijk: er is veel stedelijke data beschikbaar of beschikbaar te maken die relevant is voor de reiziger. Als we al die data integreren en combineren ontstaat een levende plattegrond van de stad met interessante mogelijkheden.

De *wegbeheerder* kan de puur verkeersgerelateerde informatie, ook de ervaringen die weggebruikers delen, gebruiken om het beleid te bepalen (zoals de juiste verkeersveiligheidsmaatregelen treffen) en te evalueren. Actuele verkeersgegevens over het complete wegennet, en niet slechts over de wachtrijen bij een verkeerslicht, stellen de wegbeheerder bovendien in staat om gericht verkeersmanagement te plegen, goed gebruikmakend van de restcapaciteit op het wegennet. Hij kan bijvoorbeeld de verkeersregelingen aanpassen aan het feitelijke gebruik van de weginfrastructuur.

Bedrijven, winkeliers en vervoerders hebben baat bij de informatie omdat het hen in staat stelt de bevoorrading van de stad slim te plannen, zodanig dat de goederen en personenstromen elkaar zo min mogelijk hinderen.

Maar zo'n levende plattegrond is eerst en vooral nuttig voor de be-

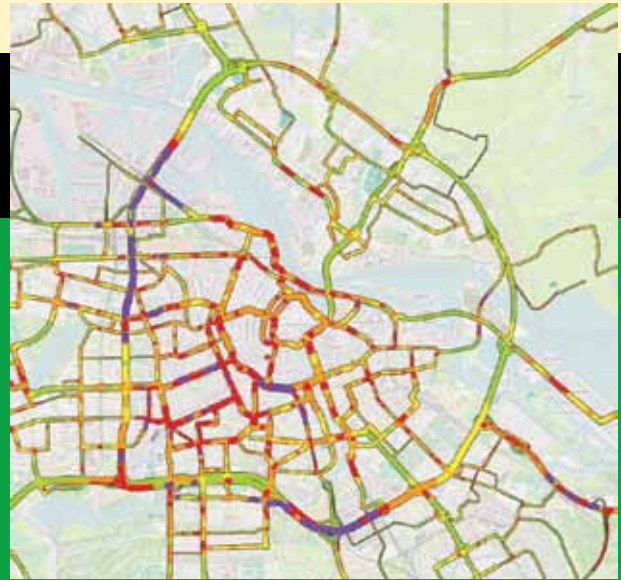


Figuur A

wachting 2016) ten opzichte van een free flow-periode. Goed zichtbaar zijn de bekende 'probleemplekken' op de ring, maar daarnaast valt op dat er veel vertraging wordt ondervonden in de stad zelf. Een typisch avondspitsprobleem dat ook te zien is in andere grote steden van Nederland.

Gericht zoeken

Met deze tools kunnen wegbeheerders gericht zoeken naar adequate oplossingen. Dat zijn uiteraard niet per se oplossingen gericht op het autoverkeer: het kunnen ook maatregelen op het gebied van



Figuur B

openbaar vervoer of fiets zijn. Denk aan de figuur A en B van Amsterdam: gegeven de aard van het probleem (korte ritten, binnenstad) ligt het voor de hand te kijken naar het oplossend vermogen van de fiets. Parkeerbeleid is uiteraard een belangrijk ondersteunend hulpmiddel hierbij.

De getoonde kaarten zijn gegenereerd met behulp van de tool Mobiliteitsscanner. Gemeenten kunnen hier zelf mee aan de slag. Voor meer informatie: www.crow.nl/mobiliteitsscanner.



Figuur 1

Aan de hand van vijf eenvoudige vragen kunnen fietsers aangeven wat de kwaliteit van de fietsroutes in Berlijn is. Het resultaat is een kaartje waarop duidelijk te zien waar je veilig en plezierig kunt fietsen – en welke routes je beter kunt mijden.

oogde individuele benadering van reizigers. Hoe meer verkeersgerelateerde, maar zeker ook stedelijke informatie (die over restaurants, bioscopen etc.) beschikbaar is, hoe gericht en slimmer serviceproviders dat kunnen combineren met de persoonlijke data van de reiziger: zijn bestemming, de gewenste aankomsttijd, de theatervoorstelling waar hij naartoe wil of de gegevens van zijn zakenrelatie die hij bezoekt, zijn voorkeuren, informatie over de auto zoals beschikbare brandstof enzovoort. De serviceprovider kan de reiziger vervolgens *pre-trip* via de smartphone en *on-trip* via in-car systemen persoonsgericht informeren en adviseren. Voorbeelden van wat er dan op je display in de auto zou kunnen verschijnen, zijn: "Brugopening. Ik leid u om en laat uw afspraak weten dat u 5 minuten later arriveert", "Uw accu is bijna leeg. Ik reserveer een oplaadpunt in de buurt van uw bestemming" of "Tip: Parkeer uw auto op P+R Arena en ga verder met lijn 54 richting centrum. Bevestig met 'ja', dan verzorg ik de betaling en leid ik u ernaartoe". Uiteraard zijn er ook talloze commerciële meldingen denkbaar, afhankelijk van de voorkeuren, locatie en route van de gebruiker: gratis cola bij een menukje van de hamburgertent langs de weg, extra AirMiles als u tankt bij benzinstation X enzovoort.

Als de reiziger inderdaad zo persoonlijk bediend wordt en de informatie ook betrouwbaar blijkt, is het dan niet redelijk te verwachten dat het opvolgedrag van de gebruikers hoog zal zijn, ook wat het kiezen van de juiste route betreft? Dat zal tot zelfsturing van het verkeer in optima forma leiden, waarbij het verkeer zich evenwichtig

INCIDENT OP
SCHENKVIADUCT,
VERTRAGING 6 MIN.
(OPLOPEND).

SNELSTE ALTERNATIEF:
2 MIN. OMRIJDEN.

over het netwerk verdeelt, goed gebruikmakend van de restcapaciteit. Wegbeheerders kunnen zich beperken tot faciliteren en hoeven alleen in te grijpen bij dreigende overbelasting.

Veel belangstelling

Het mooie is dat de geschetste bottom-up aanpak van een levende plattegrond inclusief diensten geen *rocket science* is: de techniek is er. Er lopen dan ook al de nodige initiatieven rond het idee om knelpunten in verkeer en mobiliteit op te pakken vanuit individuele verplaatsingen – en de belangstelling ervoor is groot. Een bijeenkomst in Amersfoort in december 2013 over het Beter Benutten-project Multimodale Reisinformatie, waarin partijen samenwerken om goede reisinformatie te ontwikkelen, trok bijvoorbeeld met gemak vele honderden deelnemers. Wat daarbij zeker helpt, is het feit dat de ontwikkelingen mogen rekenen op de steun van de overheid. Denk aan de prijsvraag ITS In-Car Informatiediensten in het kader van het Beter Benutten-programma. Vijf consortia zijn als winnaar gekozen en brengen nu, met steun van het rijk, diensten op de markt die mobilisten multimodaal informeren. Mobile Ninja, dat op pagina 16 wordt belicht, is een van die prijswinnaars.

Uitdagingen

Om te komen tot de geschetste bottom-up aanpak zijn er uiteraard nog wel wat barrières te slechten. De grootste is zonder twijfel dat er op dit moment nog onvoldoende actuele verkeersgegevens beschikbaar zijn om de actuele verkeerssituatie in de beoogde levende plattegrond in te vullen. De evaluatie van het NDW in 2012 liet zien dat

met name voor de stedelijke omgevingen er nog heel veel onbekend is. Traditionele monitoringsystemen zullen niet genoeg data leveren en de vraag is of de data die ze leveren wel de dynamiek van een stad laten zien. Data die voortkomen uit belgedrag en rondrijden met een vervoermiddel leveren dat inzicht wel. Dat vraagt om de ontwikkeling van nieuwe algoritme.

Daarnaast is nog lang niet alle data die er wél is, ook daadwerkelijk breed beschikbaar. Open data is hierbij cruciaal. De gemeenten Amsterdam en Rotterdam zijn hier volop mee aan de slag en andere gemeenten volgen dit goede voorbeeld. Hierdoor wordt innovatie vanuit de samenleving gestimuleerd. Wanneer deze data wordt vrijgegeven gaat de creatieve geest als het ware vanzelf aan het werk om daar slimme dingen mee te doen. Een voorbeeld is de site Bestwelsnel.nl, die recent het landelijke nieuws haalde. Het gaat weliswaar over rijkswegen en er zijn veel vraagtekens te plaatsen bij de validiteit van de getoonde topsnelheden, maar duidelijk is dat open data tot apps en toepassingen leiden, waar we ons nu nog geen voorstelling van kunnen maken.

Een andere data-uitdaging is dat reisinformatie vaak het slechtst is op momenten dat er iets onverwachts plaatsvindt: een stroomstoring waardoor alle verkeerslichten uitvallen, plotseling noodweer, een groot incident enzovoort. Gevolg is dat informatie ontbreekt op momenten dat deze het meest nodig is. Juist hier kan de communicatie tussen mensen via hun mobiel en via social media een rol spelen: er komt dan een schat aan data vrij die de gebeurtenis helpen duiden en de wijze waarop mensen daarop reageren. Dit vereist nog wel aanpassingen van planners, virtuele reisassistenten en navigatiesystemen: hoe die data te verwerken en te vertalen in het juiste advies?

Op verkeerskundig vlak is er ook nog het nodige uit te kristalliseren. Hoeveel ruimte in en om de stad is er eigenlijk om het verkeer goed te verdelen? Bevindt de restcapaciteit zich vooral op onveilige wegen? Zoals bekend is het met name voor verkeersveiligheid van groot belang *waar* gereden wordt: kortere reistijden over onveiligere wegen is niet de verbetering die we zoeken. Meer algemeen: leidt een efficiëntere doorstroming tot meer veiligheid of juist tot minder? De maatschappelijke kosten van onveiligheid zijn veel groter dan van bereikbaarheid.

Een laatste punt betreft de financiën. We hebben eerder vastgesteld dat de overheid de ontwikkelingen stimuleert met prijsvragen en andere financiële prikkels – en dat helpt zeker om het tempo te versnellen. Maar uiteindelijk moeten de bedoelde adviezen en diensten vooral ook zichzelf bedruipen. In principe zijn er legio business cases te bedenken, zeker als er commerciële partijen bij zijn betrokken (de parkeergarage, de hamburgertent etc.). Maar één doel van overheden is ook om te bezuinigen: het 'meer met minder'-doel van bijvoorbeeld Goed Geinformeerd op Weg. De vraag is dus of de bottom-up aanpak tot besparingen bij wegbeheerders kan leiden. Maken in-car diensten

De ontwikkelingen in de voertuigindustrie

De voertuigindustrie werkt al jaren aan intelligente voertuigen. Deze ondersteunen de bestuurders in de rijtaak en nemen zelfs al delen van die rijtaak over. Denk maar aan *city safety*-systemen, ter voorkoming van kop-staartbotsingen of botsingen met voetgangers in druk stadsverkeer bij snelheden van minder dan 30 km/uur. Deze

ontwikkeling zal zich alleen nog maar sterker doorzetten. Via deze route zal de verkeersveiligheid eveneens bottom-up worden versterkt.

Een stap verder is het verbeteren van de doorstroming met voertuigtechnologie. Dat is met een tijdshorizon van decennia voor een belangrijk deel nog toekomstmuziek,

maar vast staat dat coöperatieve systemen uiteindelijk ook het stedelijk verkeer ingrijpend zullen veranderen. Vanaf dat moment wordt de bestuurder niet alleen ondersteund om zijn rit veiliger te maken, maar ook om samen met andere weggebruikers de doorstroming te bevorderen.



bijvoorbeeld al die berm-DRIP's overbodig? Is het dynamische groene golf-bordje langs de weg niet langer nodig? Dat zou een (extra) reden voor gemeenten zijn om zich serieus te verdiepen in de individuele benadering.

Tot slot

De geschetste uitdagingen lijken geen onoverkomelijke hindernissen. Voorwaarde is natuurlijk dat de wens er is om de bottom-up bereikbaarheidsaanpak een serieuze kans te geven. Dat hangt niet zozeer af van beleid – dat is er met een programma als Beter Geinformeerd op Weg eigenlijk al – maar vooral van doen. Een deel van het verhaal zal met enige afstemming aangepakt moeten worden, zoals het creëren van een blauwdruk voor de levende plattegrond. Maar voor heel veel andere initiatieven hoeft geen stad te wachten op wat er 'van bovenaf' (lees: door het rijk, via weer een subsidieregeling) wordt geregeld, maar kan de gemeente zelf aan de slag gaan. Wat dat betreft is het belangrijk om bereikbaarheidsproeven en -initiatieven ook niet tot de vier grote steden te beperken, maar om het in bijvoorbeeld de

vijftig grootste steden te laten borrelen. Dat dat niet ingewikkeld is en hoogst zinvol kan zijn, blijkt uit de case op pagina 17. Ook het beschikbaar stellen van open data moet voor de meeste gemeenten haalbaar zijn.

Zo veranderen we langzaamaan onze koers van zelf oplossingen verzinnen en top-down uitvoeren naar het "aansluiten bij de beleving van burgers en het benutten van de ondernemersgeest en het leervermogen van de samenleving", zoals het eerder genoemde rapport 'De energieke samenleving' zo mooi verwoordt. Met de toenemende automobiliteit in de stad als stok achter de deur, is het vrijmaken van die energie alleszins het overwegen waard. ●

De auteurs

Drs. Paul van Beek is adviseur bij Goudappel Coffeng.

Ing. Paul van Koningsbruggen is programmanager bij Technolution.

**Prof. dr. ir.
Eric van Berkum,
Universiteit Twente**

“Je moet het individu niet alleen informeren, maar ook verleiden”

“In het hoofdartikel spreken de auteurs de verwachting uit dat de automobility blijft toenemen en dan het sterkst in de belangrijkste stedelijke regio's. Dat lijkt mij een valide veronderstelling. Maar of het openbaarvervoersysteem deze groei “slechts ten dele zal kunnen opvangen”, is wat mij betreft geen uitgemaakte zaak: dit kan per regio verschillen. Hoe dan ook, met de aanname van de auteurs dat problemen als gevolg van automobility in de stad eerder toenemen dan afnemen, kan ik zeker instemmen.

De auteurs concluderen verder dat in de stedelijke regio's op dit moment nog onvoldoende inzicht bestaat in de kwaliteit van de verkeers-

afwikkeling en in de temporele en ruimtelijke patronen van de verkeersvraag. Toepassing van alternatieve databronnen als *floating object data* – dat lijkt me inderdaad een nauwkeuriger term dan *floating car data* – maar ook het gebruik van social media wordt aangedragen als een manier om beter inzicht te verkrijgen. Ik ben het hier van harte mee eens. In Enschede loopt momenteel een project, www.smartinenschede.nl, waarin de smartphone wordt gebruikt voor het inwinnen van gegevens over het verplaatsingsgedrag, voor het geven van adviezen, het informeren over de level-of-service van de vervoerwijzen, het ondersteunen van social media en voor het gericht interviewen van mobilisten.

Interessant voorstel is om naar Duits voorbeeld een levende plattegrond op te stellen waar zowel objectief verkregen metingen over bijvoorbeeld intensiteiten, bezettingsgraden, reistijden of wachtrijen worden gebruikt, als subjectieve informatie van reizigers. In de VS is al een aantal initiatieven ontwikkeld om geautomatiseerd berichten op bijvoorbeeld Twitter te analyseren om zo een beter inzicht te krijgen over de kwaliteit van het openbaarvervoersysteem – en iets dergelijks is de bedoeling in Enschede. Zoals het artikel stelt: de techniek is er al!

Met een dergelijk databestand zal de wegbeheerder of de openbaarvervoeraanbieder in staat zijn een beter product aan te bieden, met name omdat hier objectief en subjectief verkregen informatiebronnen worden gecombineerd. Echter, een situatie waarin reizigers de beschikking hebben over betere informatie die bovendien is toegespitst op hun eigen specifieke situatie, resulteert zeker niet altijd in een objectief gezien beter functionerend verkeerssysteem. Dat heeft alles te maken met het ‘conflict’ tussen een systeemoptimum en een gebruikersoptimum. Simpel gesteld: in een optimaal functionerend verkeerssysteem worden niet alle individuen optimaal bediend. Zolang die mensen dat niet weten, is er niets aan de hand. Maar zodra ze wel weten dat er voor hen persoonlijk mogelijkheden zijn om net iets sneller van A naar B te gaan – en dat is precies wat bijvoorbeeld het actieprogramma Beter Geïnformeerd op Weg voorstelt – kan dat juist tot een verslechtering van het functioneren van het verkeerssysteem leiden. Daarom moet je de bottom-up benadering zo inrichten, dat je niet alleen de individueel beste oplossingen adviseert, maar dat je soms ook mensen verleidt om beslissingen te nemen die goed voor het systeem zijn. Een voorbeeld hiervan is het belonen van goed gedrag, waarbij ‘goed’ betekent dat het goed is voor het systeem. Precies hier kan weer bij uitstek de smartphone worden gebruikt, omdat hiermee niet alleen het gedrag kan worden gemonitord, maar ook met de individuele reiziger kan worden gecommuniceerd.” ●



“Deze aanpak kan zeker helpen om de infrastructuur beter te benutten”

**Prof. dr.
Bert van Wee,
TU Delft**

“Het hoofdartikel in deze uitgave van NM Magazine beschrijft een aantal trends en trekt daar interessante conclusies uit. Op hoofdlijnen kan ik me er goed in vinden. Dit betreft op de eerste plaats het belangrijkste punt van ‘denken vanuit de mensen en bottom-up werken’, inclusief het sterk toenemende belang van social media en speciale apps. Zulke ontwikkelingen kunnen bijdragen aan zowel het beter benutten van het transportsysteem in de brede zin van het woord, als aan het prettiger en interactiever maken van het reizen.

De voorgestelde aanpak zou dus zeker kunnen helpen om de bestaande infrastructuur in een stedelijke omgeving beter te benutten. Ik deel ook de conclusie dat het belangrijk is in te zetten op veel meer gemeenten, bijvoorbeeld de G50, in plaats je alleen te richten op de vier grote gemeenten. En, dat moet me van het hart, ik ben blij dat de auteurs stilstaan bij het belang van verkeersveiligheid. Het aantal ongevallen neemt in Nederland al sinds 1972 af, maar nog steeds zijn de kosten van ongevallen véél groter dan de kosten van congestie – om nog maar te zwijgen over het leed dat ermee gepaard gaat. Politici reageren vaak meer op veranderingen dan op de absolute omvang van een probleem: ‘het verslechtert niet, dus is er geen probleem’. Misschien verklaart dat het feit dat in het Beter Benutten-programma van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu verkeersveiligheid relatief weinig aandacht krijgt.

Bij een bottom-up benadering zoals die wordt beschreven in het artikel, spelen in-car toepassingen een belangrijke rol. In een kadertekst gaan de auteurs ook kort in op intelligente auto's en coöperatieve techniek. Maar hoe snel gaan die ontwikkelingen? Meestal overschatten we het tempo. In de tweede helft van de jaren negentig is er in Nederland met succes een proef gehouden met automatisch rijdende auto's. De foto's met bestuurders die de armen en benen uit het raam staken, spraken tot de verbeelding. ‘Maar’, zo gaf een expert indertijd aan, ‘het zal nog wel vijf tot tien jaar duren voordat dergelijke auto's rondrijden.’ Dat was duidelijk te optimistisch. In een uitzending van Tegenlicht van februari 2014 was een filmpje te zien uit 1958, waarin een autofabrikant uit de VS voorzag dat in 1976 auto's automatisch zouden rijden! We moeten sowieso de technische kant van automatisch rijden niet onderschatten, maar daarnaast zijn er nog diverse andere barrières voor een grootschalige invoering, zoals psychologische, juridische en institutionele. Willen we het stuur wel uit handen geven? Wie is aansprakelijk als er wat fout gaat? Hoe betrouwbaar moeten de systemen zijn? Honderd procent faalvrij is een illusie, maar met 99-komma-hoeveel procent moeten we dan genoeg nemen?

Een andere aandachtspunt zijn de doelen die we ons stellen op het gebied van bereikbaarheid. De verschuiving van de afgelopen jaren richting van-deur-tot-deurbereikbaarheid is een stap in de goede richting: mobilisten denken in die termen. Maar die stap is niet voldoende. Uiteindelijk gaat het om de vraag welke mogelijkheden we hebben om ruimtegebonden activiteiten – wonen, werken, sociale contacten, onderwijs volgen, culturele en recreatieve activiteiten etc. – op verschillende plekken te kunnen uitoefenen. De mogelijkheden om via ruimtelijke ontwikkelingen de bereikbaarheid te beïnvloeden, blijven helaas onderbelicht, ook in het hoofdartikel. Die mogelijkheden zijn dan overigens een *aanvulling* op ‘van deur tot deur’ inclusief ‘in car’, en geen alternatief daarvoor.” ●





Mobile Ninja: reisadviezen én DRIP-teksten op je smartphone

Mobile Ninja is een van de winnaars van de prijsvraag In-car Reisinformatiediensten die tien Beter Benutten-regio's half 2013 uitschreven. De indiener van het voorstel, de internationaal opererende serviceprovider voor verkeersinformatie Be-Mobile uit België, werkt inmiddels hard aan de 'persoonlijke mobiliteitsavatar'. Op 27 maart 2014 wordt een eerste versie van de dienst officieel gepresenteerd tijdens de Intertraffic Amsterdam.

De gratis smartphone-app Mobile Ninja helpt reizigers om op een slimme manier van A naar B te reizen. Welke route kan ik het beste nemen? Is het openbaar vervoer of de fiets niet sneller? Moet ik op een ander tijdstip vertrekken? Waar kan ik mijn auto parkeren? De intelligente multimodale routeplanner van Mobile Ninja beantwoordt deze vragen tijdens alle fasen van het verplaatsingsproces: bij het plannen, onderweg, bij de overstap naar openbaar vervoer of bij het zoeken naar een parkeerplaats. Hoewel er in de eerste plaats gekeken wordt naar wat het beste is voor de individuele gebruiker, probeert Mobile Ninja de gebruikers ook te verleiden om 'maatschappelijke' keuzes te maken die de bereikbaarheid ten goede komen, zoals het mijden van de spits. Hiervoor is een puntensysteem opgezet, waarmee de gebruiker bepaalde mobiliteitsdiensten kan kopen.

Data!

Aan de basis van de dienst staat de zogenaamde Mobility Cloud, een centrale databank die wordt gevoed door verschillende real-time datastromen. Allereerst is er *floating car data* afkomstig van een 'vloot' van 400.000 voertuigen in Nederland. Ook de real-time data van de Nationale Databank Wegverkeersgegevens, NDW, wordt gebruikt, waaronder de advie-

zen die worden getoond op dynamische route-informatiepanelen (DRIP's) en de real-time geldende maximumsnelheden. Voor informatie over het openbaar vervoer en over beschikbare parkeerplaatsen put Mobile Ninja uit de databases zoals die in twee andere Beter Benutten-programma's worden ontwikkeld. Maar Mobile Ninja zal behalve deze algemene data, ook 'community data' gebruiken die de gebruikers passief en actief delen. De passieve data betreffen locatiegegevens van de gebruiker. Deze zijn sowieso noodzakelijk om de gebruiker gepersonaliseerd te kunnen adviseren, maar ze worden ook real-time (geanonimiseerd) doorgegeven aan de Mobility Cloud. Daarnaast kan de Mobile Ninja-gebruiker via de app actief andere reizigers en wegbeheerders informeren over gevaarlijke en onveilige situaties, ongevallen, storingen bij het openbaar vervoer, problemen in de parkeergarage enzovoort.

Verkeersmanagement

Een interessant aspect van de app is dat het niet alleen adviseert, maar ook het verkeersmanagement van de wegbeheerder in-car brengt. Zo zal Mobile Ninja informatie van DRIP's op het smartphonescherf tonen, zodra de reiziger in de buurt van zo'n DRIP komt. In de toekomst kan de wegbeheerder op dezelfde wijze

gepersonaliseerde en virtuele 'DRIP-teksten' aanmaken en op het juiste moment op het scherm van de gebruiker tonen.

Businessmodel

Be-Mobile zal er de komende maanden hard aan trekken om zoveel mogelijk gebruikers te werven voor de app. De adviezen van de multimodale routeplanner moeten ervoor zorgen dat die community ook blijft. Dat zou de app dan weer tot een interessant platform maken voor bijvoorbeeld sponsoring en additionele, betaalde diensten – waarmee Mobile Ninja ook vooruit kan zonder overheidssteun. Of Be-Mobile hierin slaagt en wat de bereikbaarheidseffecten zijn, is nog afwachten. Maar duidelijk is dat met de Mobile Ninja-app de domeinen verkeersinformatie en verkeersmanagement weer een flink stuk naar elkaar schuiven. ●

Meer weten?

Bezoek de website van de dienst:

www.mobileninja.be

De gratis app zal vanaf eind maart 2014 te downloaden zijn voor Android en iPhone.

'Eitje van Utrecht' pakt ook hinderbeleving aan

Boze burgers en cynische krantenartikelen lijken onvermijdelijk verbonden met grootschalige werkzaamheden in de stad, zoals brug- of rioolrenovatie. De gemeente Utrecht heeft gekozen voor een nieuwe aanpak en haalde spitsmijden naar de bebouwde kom. Een actuele reisinformatiedienst pakt vertraging aan én de hinderbeleving.



Het riool van de Albatrosstraat in Utrecht was aan groot onderhoud toe, net als het spoorviaduct. Van 7 september tot 4 november 2013 zou deze verbindingsweg dan ook afgesloten worden voor alle verkeer. Gemeente Utrecht besloot het omgevingsmanagement dit keer anders te doen dan het gebruikelijke rondje nieuwsbrieven, lokale media, internet en bebording. Onder het motto 'Appeltje Eitje, de makkelijkste manier om Utrecht uit te komen' werd het Eitje van Utrecht toegevoegd aan het maatregelenpakket.

Van de snelweg naar het Eitje

Het Eitje bestond in deze pilot uit een eenvoudige website voor desktop en smartphone die de actuele vertraging op elk van de vier omleidingsroutes toont. Een korte-termijnverwachting gaf bovendien een impressie hoe de vertraging zich in het komende kwartier zou ontwikkelen. Voor de vaste gebruikers van het Eitje was een sms- of e-mail-alert beschikbaar: zij kregen dan tweemaal per werkdag op hun vaste 'forenzentijd' actuele informatie over de reistijd op hun route.

Voor het voorspellen van de reistijd is gebruik gemaakt van een dynamisch verkeersmodel en een verwachtingsmodel, beide gevoed met *floating car data* van TomTom. Verder is er bij de totstandkoming van het Eitje voortgebouwd op de technologie en expertise van het spitsmijden-project 'Winnen van de File' op de A2 Eindhoven-Den Bosch. Tijdens dit project werd de financiële incentive volledig vervangen door een betrouwbare reistijdvoorspelling, tot één uur vooruit. Een extra uitdaging voor het Eitje was wel dat het wegnnet binnen de bebouwde kom veel gevoeliger is voor onzekere factoren. Een uitladende vrachtauto bijvoorbeeld zorgt direct voor vertraging en dus ergernis. De grote vraag was dan ook hoe de 'spitsmijden-technieken' zouden uitpakken in binnenstedelijk gebied.

Resultaten

Het Eitje sloeg aan. Na zeven weken stond de teller op 9.000 unieke bezoekers – viermaal zoveel als verwacht. In de enquête achteraf zijn de reacties voor het overgrote deel positief, al waren er ook kritische geluiden. Die hadden vooral te

maken met de gebruiksvriendelijkheid van de alertfunctie. In een volgend Eitje wordt het aanmaken van een alert dus vereenvoudigd.

Het dagelijkse verkeersinfarct dat Utrechtenaren een jaar eerder rond andere werkzaamheden tot wanhoop dreef, is bij de werkzaamheden aan de Albatrosstraat uitgebleven. De pilot is te klein van opzet om te kunnen bepalen of en in hoeverre het Eitje daaraan heeft bijgedragen, maar duidelijk is wel dat de hinderbeleving bij weggebruikers afnam én de dialoog tussen gemeente en bewoners toenam. Terwijl het bij eerdere werkzaamheden vooral klachten regende, kwamen nu voor het eerst inhoudelijke vragen, complimenten en verbeter suggesties binnen bij de gemeentelijke helpdesk. Op basis van input van de bewoners heeft de gemeente bijvoorbeeld een van de omleidingsroutes kunnen aanpassen.

Tot slot

De resultaten van het 'Eitje van Utrecht' geven dan ook zowel de gemeente Utrecht als de leverancier – de combinatie Goudappel-Technolution met partner Bohemia Amsterdam – reden om door te gaan met deze nieuwe informatiedienst. Ondertussen raken ook andere overheden geïnteresseerd. In het voorjaar zullen de inwoners van het Westland kennismaken met deze service als daar ontsluitingswegen op de schop gaan. ●

De auteur

Drs. Robert Galjaard is adviseur
Verkeer en ruimte bij Goudappel Coffeng.

ALS U ERVOOR ZORGT DAT U GELIJK HEEFT, ZORGEN WIJ ERVOOR DAT U GELIJK KRIJGT.

U heeft gelijk. Uw systeem, dienst of voorstel is inderdaad beduidend beter. De vraag is alleen of uw klanten en opdrachtgevers dat óók weten. Want gelijk hebben is iets anders dan gelijk krijgen. Gelijk hebben is inhoud, feiten. Maar gelijk krijgen is overtuigen, presenteren, communiceren.

Essencia is bedreven in het vertalen van kale feiten in krachtige argumenten, met sterke teksten in een dito vormgeving. Voordeel is dat we uw

branche door en door kennen. We verzorgen bijvoorbeeld al acht jaar de productie van het blad dat u nu in handen heeft. We spreken uw taal en weten inmiddels aardig wat u, uw klanten en uw opdrachtgevers beweegt!

Dus heeft u een nieuw product, of heeft u een belangrijk rapport of onderzoek afgerond en wilt u behalve gelijk hebben, ook gelijk krijgen, bel ons dan op 070 361 76 85.

e* essencia
communicatie

Vertaalt kale feiten
in krachtige argumenten.

www.essencia.nl

Column

Slim inspelen op een veranderende wereld

Bart Fleer

Statutair directeur Vialis

Het zal u als lezer van dit magazine niet onbekend in de oren klinken: de overheid beperkt zich meer en meer tot haar essentiële taken. Publieke opdrachtgevers worden steeds kleiner. Hun kennis, kwaliteit en capaciteit op het gebied van mobiliteitsontwerp en management nemen daardoor af. Steeds vaker zullen ze dan ook een beroep doen op marktpartijen om binnen een partnerschap te voorzien in operationeel mobiliteitsmanagement en in projecten om het netwerk te verbeteren.

Tijdens die transitie naar 'minder overheid meer markt' zal het Nederlandse verkeer waarschijnlijk weer flink groeien en steeds dynamischer worden. In het komende decennium is het faciliteren van de groeiende mobiliteitsbehoefte van personen en voor goederen dus (als vanouds) essentieel. Zowel voor de economische welvaart, als voor het sociale en culturele welzijn van ons land.

Wat betekenen deze ontwikkelingen voor de marktpartijen? Naar mijn mening is het vooral belangrijk dat we integrale projecten en integrale diensten aanbieden. Dan regisseert de overheid op hoofdzaken en niet meer op details en kunnen we op een duurzame, maatschappelijk verantwoorde manier de mobiliteitsbehoefte in ons land ondersteunen. De groei van het verkeer kan bijvoorbeeld worden gefaciliteerd door bestaande systemen slim aan elkaar te koppelen. De op die wijze gecombineerde data bieden een nieuw perspectief – en we kunnen de data weer gebruiken om de doorstroming te bevorderen. Zo benutten we de bestaande infrastructuur beter en verbeteren we de mobiliteit in steden, regio's en economische knooppunten.

Die stijgende behoefte aan mobiliteit geldt voor het stedelijke gebied en het hoofdwegennet, maar zeker ook voor de waterwegen. Een interessante ontwikkeling is dat de kennis en ervaring op het gebied van droge infrastructuur steeds vaker goed van pas komen voor vragen rond nautische mobiliteit. Als marktpartij houden wij ons bijvoorbeeld in toenemende mate bezig met het leveren en onderhouden van de besturing van waterbouwkundige objecten als sluizen, stuwen, bruggen en nautische DVM.

Opdrachtgevers kunnen bij veel marktpartijen niet alleen aankloppen voor het ontwerpen van innovatieve mobiliteitsoplossingen, maar ook voor het uitvoeren en in stand houden ervan. Voor partijen als ProRail, gemeentes, provincies en Rijkswaterstaat is dat een groot voordeel. Zij profiteren van één aanspreekpunt en alle exper-



tise op één plek. Als je als marktpartij ook inzet op *operational excellence* door de doorlooptijd en kosten goed in de gaten te houden, werk je aan een stevige zakenrelatie met de opdrachtgever!

Natuurlijk mogen we de overdracht van taken niet onderschatten, daar zijn we ons als Vialis terdege van bewust. Onmisbaar om in te kunnen spelen op het veranderende werkveld is dan ook voortdurende samenwerking en kennisdeling, op allerlei niveaus. Gelukkig zie ik steeds vaker dat marktpartijen de handen ineenslaan met partners om te komen tot een passende oplossing voor de klant. Voor het vakgebied verkeersmanagement lijkt me dat een voorwaarde om stappen vooruit te maken en onze nieuwe taken optimaal uit te voeren.

Die samenwerking moet trouwens ook in de relatie met de opdrachtgevers zelf centraal staan. We moeten als marktpartijen niet vóór hen denken, maar mét hen. Dat betekent onder meer dat er tijdens projecten volop ruimte gecreëerd moet worden voor wederzijdse feedback. Als Vialis zijn wij ervan overtuigd dat zo'n wederkerige relatie uiteindelijk leidt tot de beste mobiliteitsoplossingen. ●

De in-car groene golf – hoe nu verder?



In de auto een seintje krijgen over hoe hard je moet rijden om bij de volgende verkeerslichten groen te hebben: wie wil dat nou niet? Voor de weggebruiker biedt het comfort en tijdwinst, voor de wegbeheerder een betere doorstroming, voor de omwonenden minder uitstoot en voor de auto- en verkeersindustrie gloort er nieuwe business. Verschillende proeven hebben aangetoond dat zo'n dienst technisch goed mogelijk is. De vraag is dan ook: waarom is de in-car groene golf al niet lang en breed ingevoerd?

De in-car groene golf is een groene golf met een variabel snelheidsadvies. Zo'n advies kennen we van de wegwijkvariant – en beide varianten hangen ook nauw samen. Het gaat normaliter als volgt: sensoren in het wegdek detecteren voertuigen waarna een regelapplicatie in de verkeersregelinstallatie een individueel snelheidsadvies berekent. De verkeersregelautomaat stuurt het snelheidsadvies naar de matrixsignaalgevers langs de weg. In de in-car variant wordt het advies vervolgens via draadloze communicatie ook naar een display in het voertuig gestuurd.

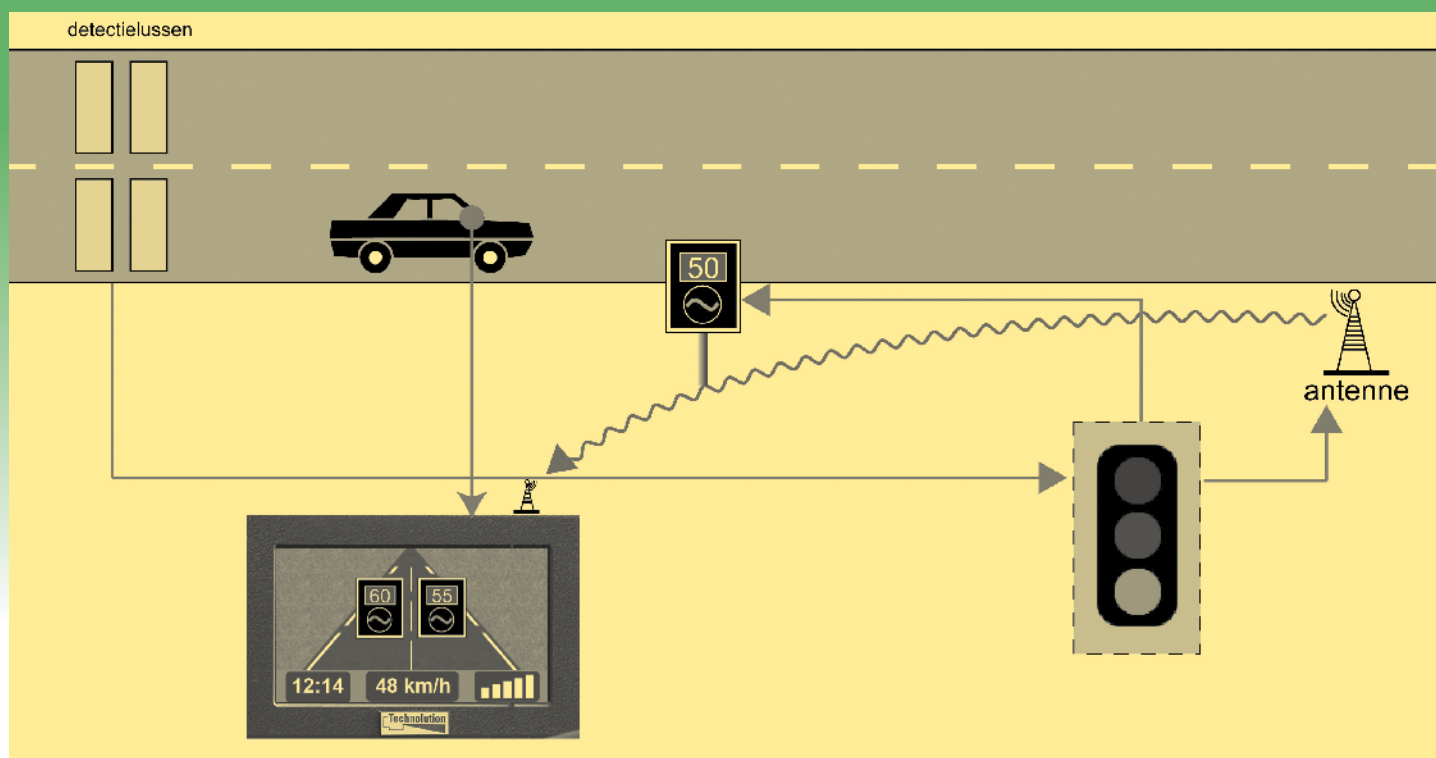
Het nut van de groene golf op zich mag duidelijk zijn: de doorstroming op de hoofdroute verbeteren. De toevoeging van het snelheidsadvies op de matrixsignaalgever is vooral bedoeld om het verkeer bij elkaar te houden, zodat er niet te veel tijd verloren gaat aan een uiteenwaaiend peloton verkeer. Het in-car brengen van het snelheidsadvies ten slotte dient om... ja, welk nut dient dat in-car advies eigenlijk?

Struikelblokken

Hiermee stuiten we op een van de belangrijkste struikelblokken voor een in-car groene golf: een snelheidsadvies in de auto biedt eenvoudigweg géén toegevoegde waarde. De weggebruiker heeft de benodigde informatie immers al verkregen via een wegwijksysteem. Dan haal je het wegwijksysteem toch gewoon weg, zou je zeggen, dan bespaar je in ieder geval geld. Dat is mogelijk, maar als er nog maar

weinig auto's over zo'n systeem beschikken, dan kun je geen overall positief effect verwachten op doorstroming en luchtkwaliteit. Een bijkomend probleem van een klein percentage gebruikers is de verkeersveiligheid. Stel je een doorgaande weg met verkeerslichten voor waar je 80 mag rijden. Dat ene voertuig met een geschikt in-car systeem krijgt misschien een snelheidsadvies van 55 kilometer per uur om het volgende groene licht te halen. Maar alle andere, 'niet in-car' reizigers zullen gewoon de geldende maximumsnelheid aanhouden – en daarmee ontstaat een significant snelheidsverschil. Een van de Duurzaam Veilig-principes is juist om dat te vermijden. Een belangrijke uitdaging bij het in-car brengen van de groene golf is dan ook om doorstroming en comfort daadwerkelijk te verbeteren *onder de voorwaarde* dat de verkeersveiligheid niet in het geding komt.

Een ander punt is het 'aanbod' van in-car groene golven. Om het aantal gebruikers snel te laten groeien, heb je een zeker volume nodig. Een weggebruiker gaat immers niet betalen voor een in-car applicatie als hij daar slechts op een straat in Amsterdam en een laan in Helmond iets aan heeft. Er is dus een grootschalige uitrol nodig. Maar daarbij stuiten we op het probleem dat er nog geen standaarden zijn. De standaardisatie van de communicatietechniek komt uiteindelijk wel voor elkaar [zie het artikel op pagina 22 – red.]. Het is echter ook nodig om de informatie die voertuigen en verkeerslichten naar elkaar toezenden te standaardiseren. Dat is een uitdagende klus, omdat de diversiteit aan verkeerslichten groot is in Nederland.



Als voorbeeld: de meeste groene golven draaien op zogenaamde half-starre verkeersregelingen. Bij dit type regeling is het relatief eenvoudig te bepalen wanneer het verkeerslicht groen wordt en dat kun je ook goed communiceren naar een voertuig. Een groot deel van de regelingen in Nederland is echter voertuigafhankelijk. Zodra er geen verkeer gemeten wordt op een bepaalde richting, wordt deze meteen naar rood geschakeld. Dat biedt veel voordeel, want men hoeft nauwelijks voor niets te wachten. Het nadeel is echter, dat het zo goed als onmogelijk is om er een betrouwbaar snelheidsadvies uit te destilleren.

Kansen en mogelijkheden

Is de in-car groene golf dan een kansloze missie? Nee, zeker niet. De kansen en mogelijkheden liggen in het potentiële effect en het perspectief dat coöperatieve verkeerssystemen, zoals een in-car groene golf, bieden. Het is 100% zeker dat er een moment komt dat een groot deel van de voertuigen de mogelijkheid heeft om te communiceren met de omgeving. In die toekomst communiceren voertuigen met voertuigen, voertuigen communiceren weer met verkeerslichten en verkeerslichten met een centrale en combinaties daarvan. Data van voertuigen over locatie, bestemming, snelheid, acceleratie komen dan ergens bij elkaar. De data gaat in een blender van algoritmes en vervolgens krijgt het voertuig een advies (of opdracht) waarmee hij de optimale route, snelheid, afstand tot voorganger, rijstrook kan aanhouden. De effecten op doorstroming moeten spectaculair zijn.

Hoeveel effect, is dan de vraag. En wat kost dat en wie gaat dat betalen? Deze vragen moeten beantwoord worden en dat is ook meteen de introductie van de volgende kans: er is momentum, politiek draagvlak en geld voor de ontwikkeling van coöperatieve verkeerssystemen. Duitse automobiefabrikanten gaan bijvoorbeeld vanaf 2016 al hun nieuwe voertuigen voorzien van geschikte technologie voor coöperatieve systemen. De ministers van Nederland, Duitsland en Oostenrijk hebben een convenant ondertekend voor de ontwikkeling van de Coöperatieve ITS Corridor. En nationaal gezien is er de Routekaart van het actieprogramma Beter Geïnformeerd op Weg. Deze geeft richting aan de noodzakelijke transitie om te komen tot coöperatieve verkeerssystemen.

Hoe verder?

Voor de korte termijn zijn er in Nederland kansen in de vorm van de Beter Benutten-projecten. Daar waar Beter Benutten '1' vooral is gericht op het hoofdwegennet, zoals het Spookfile-project op de A58, zou Beter Benutten '2' af moeten zakken naar het onderliggende wegennet om de markt uit te dagen voor de ontwikkeling van in-car services voor de regionale en stedelijke problematiek. *Pre-commercial procurement* is hierbij het toverwoord. Kenmerk hiervan is dat de overheid het kader stelt, de markt met ideeën komt, de beste ideeën worden uitgewerkt in haalbaarheidsstudies en middels een afvalrace gekomen wordt tot de kansrijkste coöperatieve verkeerssystemen. Een intensivering van de Praktijkproef Amsterdam of een grootschalige proef in de regio Eindhoven-Helmond ligt voor de hand. Dat een coöperatieve verkeersregeling daar onderdeel van uit moet maken, lijkt geen twijfel. Er zijn dan wel extra in-car functies nodig ten opzichte van de wegwijk om de toegevoegde waarde van in-car aan te tonen. Ideeën daarvoor zijn er voldoende. Nu gelden de matrixborden met adviessnelheden bijvoorbeeld alleen voor het doorgaande verkeer. Verkeer van de zijwegen en afslaand verkeer kan echter ook geïnformeerd worden, bijvoorbeeld over de resterende wachttijd. En wat te denken van fietsers en voetgangers? In-car mag ook best on-bike en on-foot worden. Het wordt dan al een stuk aantrekkelijker. Zeker als de extra groene-golfinformatie ook nog gecombineerd wordt met gepersonaliseerde route-informatie van dynamische route-informatiepanelen en parkeerrouteinformatiesystemen.

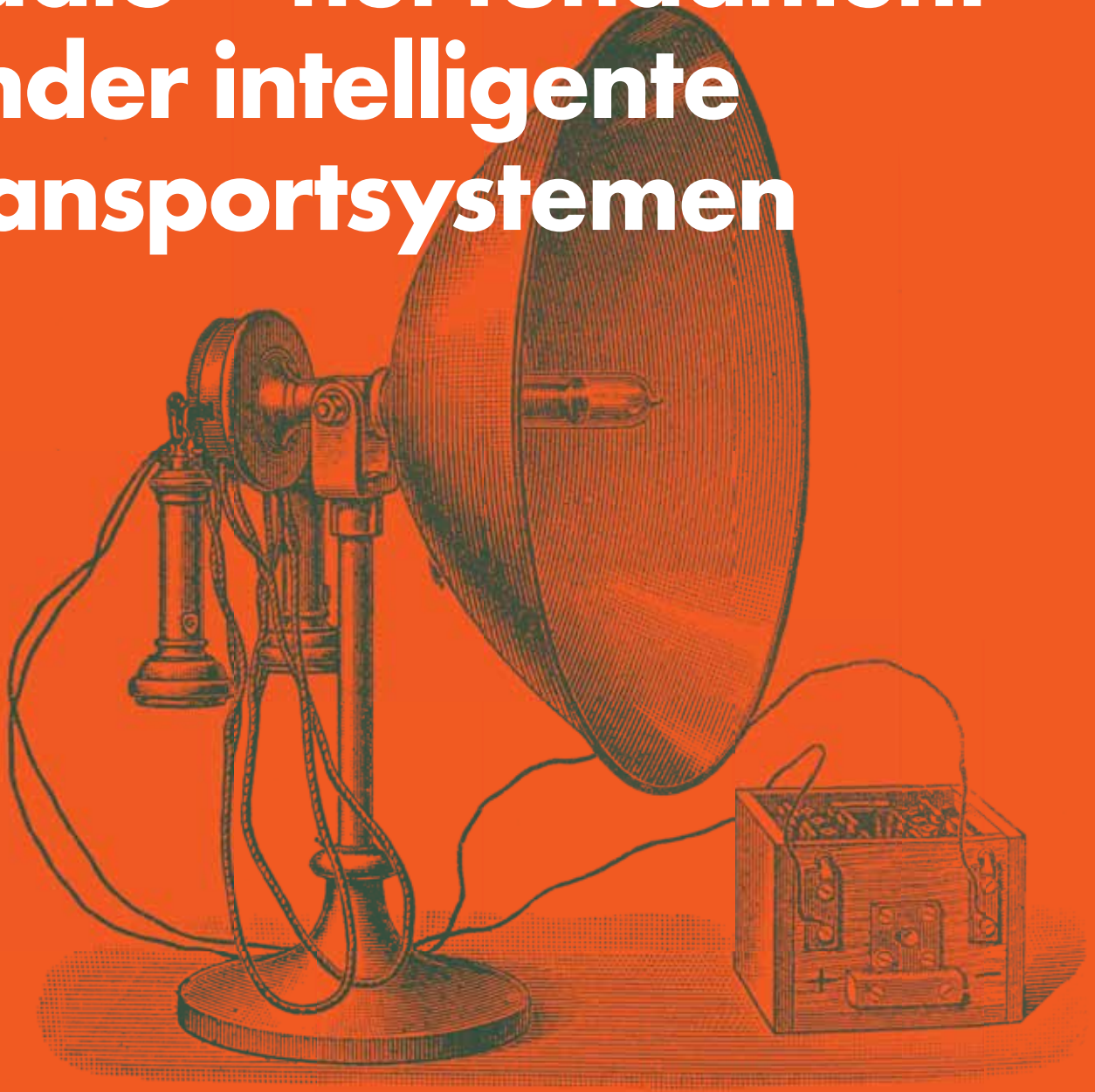
Tot slot

Samenwerking is het sleutelwoord voor succesvolle coöperatieve verkeerssystemen. Dat gebeurt al, in bijvoorbeeld DITCM. De wegbeheerders lijken echter nog niet massaal warm te lopen. Op weg naar coöperatieve verkeersregelingen is de inbreng van deze specialisten echter hard nodig. Het begint altijd met een goed gesprek en een wederzijdse verkenning van de mogelijkheden. Met deze bijdrage in NM Magazine hopen we daartoe een eerste aanzet te hebben gegeven! ●

De auteur

Arjan Bezemer is senior adviseur bij DTV Consultants. Hij was projectleider van het Brabant In-car I-project Odysa In-car en is betrokken bij verschillende simulatiestudies naar effecten van (in-car) groene golven.

Radio – het fundament onder intelligente transportsystemen



Zonder draadloze communicatie geen intelligente transportsystemen – dat mag voor zich spreken. Maar welke technologieën gebruiken we in het verkeer? Wat zijn hun kenmerken, voordelen en beperkingen? In deze bijdrage gaan we dieper in op de ‘onzichtbare kracht’ die verkeerskundigen in staat stelt het wegennet veiliger en beter te benutten.

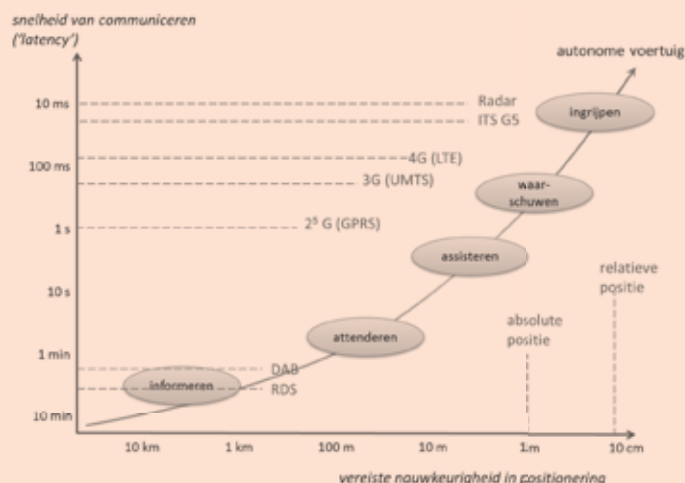
In 1886 ontdekte Rudolf Hertz golven in de vorm van elektromagnetische straling met golflengten, ook wel radiogolven genoemd. Zoals zoveel wetenschappers uit die tijd zag Hertz geen praktische toepassing voor zijn ontdekking. "Het is van geen enkel nut", zou hij gezegd hebben. "Het is slechts een experiment dat bewijst dat Maestro Maxwell gelijk had." Toen een van zijn studenten hem vroeg: "Wat nu?", antwoordde hij: "Niets, denk ik."

Maar dat liep anders. In 1894 ging de toen de jonge Italiaanse ingenieur Guglielmo Marconi experimenteren met de 'hertz-golven'. In

1895 lukte het hem als eerste om een radioverbinding van enkele kilometers te maken – waarmee hij de vader werd van de draadloze communicatie.

Fundament onder ITS

Misschien zouden we Marconi ook een beetje de vader van intelligente transportsystemen kunnen noemen. Want simpel gesteld: zonder draadloze communicatie geen ITS. Voor ITS zijn immers talloze

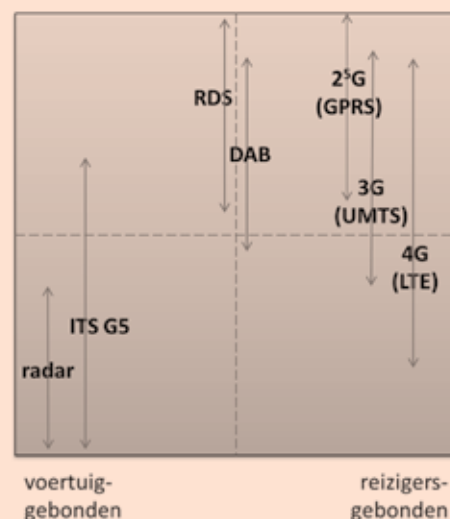


Figuur 1

Toepassingsmogelijkheden van de verschillende radarsystemen (vrij naar 'The Cooperative UWK system and European standardizations' van TNO).

van nut bij verbeteren
doorstroming

van nut bij verbeteren
verkeersveiligheid



Figuur 2

Gebruiksmogelijkheden van de verschillende radiosystemen naar doorstroming en veiligheid en naar voertuiggebonden en reizigersgebonden.

'lijntjes' nodig tussen de centrale en de voertuigen, tussen wegkant-systemen en voertuigen en tussen voertuigen onderling. Hoog tijd om eens stil te staan bij de wijze waarop radiogolven worden toegepast om een slimmer verkeer mogelijk te maken. Allereerst: welke draadloze toepassingen onderscheiden we eigenlijk in ons vakgebied? En welke radiotechnologieën liggen daaraan ten grondslag?

In beeld brengen van de eigen omgeving

Wil een slimme auto kunnen meedenken met zijn bestuurder, dan moet hij minimaal een beeld hebben van z'n omgeving. Voor die toepassing hebben we de radar nodig, *Radio Detection and Ranging*. Een radar zendt radiogolven uit en bepaalt aan de hand van teruggekaatste golven de afstand, snelheid en richting van het gedetecteerde object ten opzichte van de eigen positie, snelheid en richting. Doordat een radar met radiogolven werkt, is hij redelijk ongevoelig voor weersomstandigheden, ongevoeliger dan bijvoorbeeld videocamera's of infraroodsystemen. Nieuw is Lidar, *Light Detection and Ranging of Laser Imaging Detection and Ranging*, dat in plaats van radargolven gebruikt maakt van laserpulsjes.

Grofweg gesproken gebruiken we voor ITS-toepassingen twee typen radars. Het eerste type automotieve radar-sensoren detecteert objecten rondom het voertuig, binnen een straal van zo'n 40 meter. Deze sensoren leveren de detectiedata voor bestuurdersondersteuningsfuncties, zoals *collision avoidance*, *stop-and-go* en *lane change support*. Een tweede type detecteert objecten in de baan vóór het voertuig over een afstand tot 150 meter. De detectiedata die het voertuig hiermee verzamelt, zijn belangrijk voor bijvoorbeeld *autonomous cruise control*.

Ad-hoc netwerken in het verkeer

Waarnemen wat er om je heen gebeurt is essentieel, maar ITS wordt pas echt interessant als ons voertuig ook kan communiceren met de directe omgeving. Voor deze toepassing is ITS G5 bedoeld, ook wel 802.11p genoemd: een radiosysteem specifiek ontwikkeld voor voertuig-voertuig- (V2V) en voertuig-infrastructuur- (V2I) communicatie. 'Specifiek' houdt in dat er een frequentieband voor is gereserveerd (5,9 GHz) en dat er veel aandacht wordt besteed aan de snelheid en voorspelbaarheid van communiceren. ITS G5 bouwt voort op de technologie van het bekende wifi. Met ITS G5 wordt het mogelijk ad-hoc communicatienetwerken op te

bouwen rond voertuigen met andere (passerende) voertuigen en rond een wegkantstation. ITS G5 hanteert een 'broadcast'-mechanisme: het zendt berichten uit in de omgeving, die door iedereen in die omgeving kunnen worden ontvangen.

Opzetten van één-op-één verbindingen

Voor veel ITS-diensten is het ook belangrijk een continue één-op-één verbinding te hebben, bijvoorbeeld met de serviceprovider. Hiervoor is een cellulair communicatiesysteem geschikt. Dit systeem, dat we kennen van onze mobiele telefoon, maakt gebruik van een netwerk van bakens, waarbij elk baken een landsdeel afdekt. We onderscheiden macrocellen (straal van 1 km tot 30 km), microcellen (200 m tot 2 km) en picocellen (tot 200 m). Binnen zo'n cel kan het mobiele apparaat – in het geval van ITS een smartphone, navigatiesysteem of in-car systeem – via het baken en het achterliggende centrale telefonesysteem een verbinding opzetten met de computers van de serviceprovider of verkeerscentrale. Wanneer het mobiele apparaat zich verplaatst, zal het onderweg van de ene baken naar de andere worden overgedragen.

Een cellulair communicatiesysteem komt in generaties: 2G (GSM), 2,5G (GPRS), 3G (UMTS) en als laatste generatie 4G (LTE). Iedere generatie brengt meer bandbreedte en een kleinere vertraging (*latency*) in de communicatie. De winst aan bandbreedte kan worden gebruikt om grotere datasets over te sturen. De kleinere vertraging leidt tot een hogere en meer voorspelbare reactiesnelheid.

Breed uitzenden van informatie voor iedereen die 'luistert'

Het is voor wegbeheerders en serviceproviders ook nuttig om in één keer informatie te kunnen uitzenden aan een grote groep voertuigen. Voor die eenrichtingverkeer-communicatie is de *good old* radio zeer geschikt: een radiozendmast beslaat met gemak een gebied van tientallen vierkante kilometers.

Naast de alom bekende analoge radio ontwikkelt de digitale radio zich tot een volwaardige opvolger. Met RDS, *radio data signal*, is reeds een digitaal kanaal toegevoegd aan het analoge radiosignaal. Over RDS worden in Europa al enige jaren verkeersberichten uitgezonden, via het *traffic message channel* (TMC). Verreweg de meeste radio- en navigatiesystemen kunnen RDS/TMC-berichten ontvangen en ge-

bruiken. Nieuw is de volledig digitale radio DAB, *digital audio broadcast*. DAB kan worden aangevuld met TPEG, een standaard voor het taalafhankelijk communiceren van verkeersinformatie. TPEG is (gedeeltelijk) een doorontwikkeling op TMC. Het ondersteunt verkeersinformatie, openbaarvervoerinformatie en locatie-informatie. Daarnaast wordt nog een aantal uitbreidingen ontwikkeld voor onder meer parkeerinformatie, verkeersopstoppen, reistijd en weersinformatie. Om DAB/TPEG te ontvangen, dient het voertuig te beschikken over een DAB-ontvanger. De meeste moderne autoradio's en navigatiesystemen beschikken over zo'n ontvanger. Er zijn ook cradles en voedingssnoeren met DAB-ontvanger op de markt. DAB/TPEG is al in gebruik in onder andere het Verenigd Koninkrijk en Duitsland.

In het bovenstaande hebben we al de 'typische' toepassingen per communicatietechnologie benoemd. In figuur 1 staan de verschillende toepassingen nog eens gepositioneerd ten opzichte van de benodigde snelheid van communiceren en de vereiste nauwkeurigheid in positionering. In de figuur is ook aangegeven voor welke functie welk radiosysteem het meest aangewezen is. Wat goed zichtbaar is, is dat er geen 'universeel' systeem bestaat: de verschillende technologieën vullen elkaar aan en sluiten elkaar zeker niet uit. In slimme voertuigen zul je ze dan ook allemaal terugvinden.

Een interessante rangschikking is ook die in figuur 2, waarin de gebruiksmogelijkheden staan weergegeven naar doorstroming en veiligheid én naar de categorie voertuiggebonden en reizigersgebonden. Dankzij mobiel internet op onze smartphone, over 2,5G, 3G of 4G, kunnen we immers ook buiten de auto connected blijven met onze ITS-serviceprovider – zie het kader op deze pagina.

Positionering van het voertuig in de tijd

Zoals al is aangestipt in figuur 1, hangt het gebruiksnut van een radiosysteem mede af van de mogelijkheid het voertuig of de reiziger juist te positioneren op het wegennet of op de rijbaan. Bij radar is dit impliciet aan de technologie. Verkeersinformatie en informatie over verkeersopstoppen hebben alleen zin, wanneer de ontvanger deze informatie kan koppelen aan een locatie op het wegennet en bij voorkeur op de rijbaan. En een ad hoc-netwerk opgebouwd via ITS G5 wint aan waarde wanneer de voertuigen in dat netwerk goed op de rijbaan kunnen worden gepositioneerd. Daarbij gaat het overigens niet alleen om de positie als zodanig: het gaat om de positie op dat ene moment in de tijd. Ruimte en tijd zijn ook nu hard aan elkaar gekoppeld.

Er zijn verschillende technieken beschikbaar die gebruik maken van radiogolven om positielijnen of de positie van een (bewegend) object te bepalen. Een bekende manier is zogenaamde driepuntsberekening in combinatie met mobiele communicatiesystemen als GSM, UMTS en LTE. Wanneer minimaal drie basisstations de aankomsttijd van het signaal van een mobiel toestel registreren, is het mogelijk om via een driepuntsberekening het mobiele toestel te lokaliseren – op voorwaarde dat de kloksignalen van de betreffende basisstations synchroon lopen. Een beperking van deze manier van locatiebepaling is de geografische variatie in nauwkeurigheid: de nauwkeurigheid van de positionering valt immers één-op-één samen met de configuratie van cellulaire communicatienetwerken. In stedelijk gebied zijn communicatiecellen bijvoorbeeld kleiner dan in landelijk gebied om het grotere aantal mobiele telefoons aan te kunnen, wat resulteert in een hogere nauwkeurigheid in positionering.

Een techniek met een hogere en meer gelijkmatige nauwkeurigheid van positioneren is satellietnavigatie. Bekende systemen voor satellietnavigatie met een wereldwijde dekking zijn GPS (USA), Galileo (EU) en GLONASS (Rusland). Deze systemen worden ook wel aangeduid als GNSS of Global Navigation Satellite System. De nauwkeurigheid van de positie bedraagt 10 tot 15 meter op de autosnelweg. In de stad ligt het iets ingewikkelder: hoge gebouwen kunnen daar een

Gebruiksmogelijkheden buiten de auto

Met de opkomst van smartphones en tablet computers wordt het mogelijk reizigers niet alleen in de auto, maar ook lopend, op de fiets of in het openbaar vervoer te informeren, attenderen, assisteren en waarschuwen in het verkeer. Afhankelijk van de karakteristieke eigenschappen van een radiosysteem kan zo de verkeersveiligheid en/of de doorstroming en leefbaarheid worden verbeterd in een 'connected' wereld.

goede ontvangst bemoeilijken en ook kan zich het *multipath*-effect voordoen, waarbij de GPS-ontvanger oneigenlijke signalen ontvangt als gevolg van reflecties van de signalen op de bebouwing. Hoe dan ook, zoals uit figuur 1 blijkt, is zelfs 10 tot 15 meter nog niet genoeg. Eigenlijk moeten we een voertuig kunnen positioneren op rijstrookniveau, dus met een nauwkeurigheid van 1 meter. Om dat mogelijk te maken wordt er nu hard aan de satelliettechnologie gesleuteld. Voor de korte termijn zijn er de systemen die het op aarde ontvangen GPS-signaal corrigeren voor onder meer ionosferische storingen, variaties in de satellietbanen of klokfouten: EGNOS (EU), WAAS (USA) en MSAS (Japan). Een nieuwe variant is *Precise Point Positioning*, ontwikkeld door kennisinstellingen, waaronder de TU Delft. Het is deze variant die TU Delft, TomTom en Technolution beproeven in het Brabant In-car III-project 'Dynamic Lane Guidance'. Voor de langere termijn wordt de verhoogde nauwkeurigheid in de positionering van voertuigen en reizigers vooral gezocht in het werken met dubbele sets van satellietsignalen. Zo zal iedere GPS-satelliet voor de civiele markt op twee verschillende frequenties uitzenden. GPS-ontvangers kunnen dan zelf de ontvangen signalen corrigeren voor ionosferische storingen, variaties in de satellietbanen of klokfouten. Daarnaast komen er steeds meer technieken vrij voor het corrigeren van het multipath-effect.

Verborgen kracht

We zijn wellicht geneigd om bij ITS vooral te focussen op de fraaie toepassingen in de auto, maar duidelijk is dat onder ITS een stevig fundament ligt van verschillende, deels overlappende communicatietechnologieën. Met die technologieën, in feite uitwerkingen van Marconi's eerst radio, zijn slimme en gerichte diensten mogelijk. Daarmee vormen ze de 'onzichtbare kracht' die verkeerskundigen in staat stelt het wegennet veiliger en beter te benutten. ●

De auteurs

Ir. Coen Bresser is *business developer* bij Technolution.

Drs. Marc van Eert is *senior consultant* bij Technolution.

ITS in Sub-Saharisch Afrika

25



De wereld van ITS is er een van *high-tech*, vol elektronische sensoren, draadloze communicatie en slimme dataverwerking. Het is dan ook vooral in typische ‘ict-landen’ als Japan, Verenigde Staten en Nederland dat de ontwikkelingen rond ITS snel gaan. Wil dat zeggen dat ITS te hoog gegrepen is voor minder ontwikkelde regio’s? Nee, aldus dr. Thinus Booysen van Stellenbosch Universiteit in Zuid-Afrika. Hij ziet goede kansen voor ITS in *Sub-Saharisch Afrika*.

ITS belooft meer verkeersveiligheid, een betere doorstroming op de weg en minder uitstoot van schadelijke stoffen. Wat dat aangaat lijkt ITS gemaakt voor Sub-Saharisch Afrika (SSA). Deze regio is goed voor slechts 2% van de geregistreerde voertuigen wereldwijd, maar is toch verantwoordelijk voor 20% van alle verkeersdoden. En wie SSA een beetje kent, weet dat lange, vervuilende files en het inefficiënte gebruik van het wegennet er gemeengoed zijn, zeker in de stad. ITS zou in SSA dus met recht een uitkomst zijn. Punt is alleen dat de oorzaak achter de verkeersproblemen – financiële beperkingen, wanbeheer en historisch gezien een ongunstig vertrekpunt – nu ook net de reden is dat ITS er nog niet van de grond is gekomen.

Mobiele netwerken

Is er dan geen toekomst voor ITS in SSA? Zo negatief is het zeker niet. Het feit dat de regio nog geen stevige ITS-basis heeft, biedt namelijk de vrijheid om andere keuzes te maken en een paar technische ontwikkelingsfasen over te slaan. Een optie is om geen *high-tech* ITS-standaarden in te voeren, maar slim gebruik te maken van de mogelijkheden van mobiele netwerken. Mobiel bellen en inter-

netten zijn in Afrika immens populair. Als je kijkt naar de dekking in landen als Botswana, Zambia of Kenia, dan blijkt die het beste in de grote steden en langs hoofdwegen – juist daar waar ITS-diensten nodig zijn. En alles wel beschouwd zijn veel van de ITS-toepassingen die we voorzien, ook realiseerbaar via de mobiele netwerken. In plaats van wegkantgebonden sensoren als lussen en radar-systemen kunnen bijvoorbeeld de signalen van smartphones en gps-systemen als data-bron dienen (*floating car data*) om verkeersstromen en het gedrag van de weggebruiker te monitoren.

Doelgroep

Een voorwaarde voor het welslagen van ITS is dat er voldoende markt is. In SSA heeft het ‘informele’ openbaar vervoer wat dit betreft potentie. Deze private sector is in de jaren 70 en 80 van de vorige eeuw ontstaan als antwoord op het voortdurende gebrek aan investeringen in ‘formeel’ openbaar vervoer. Inmiddels is het een bloeiende bedrijfstak. Wat zou Tanzania zijn zonder z’n alomtegenwoordige *Dala-Dala*’s en Senegal zonder de *Ndiaga Ndiaye*? Een stad als Lagos, Nigeria, telt 80.000 minibus-taxi’s en in Zuid-Afri-

ka rijden er zo’n 285.000. Ondanks de grote bekendheid bij het publiek, wordt de sector door het informele karakter ervan minder opgemerkt door beleidsmakers en onderzoekers. Maar dat maakt de potentie van het informele openbaar vervoer als *launching customer* er niet minder op! Op de Universiteit van Stellenbosch onderzoeken we daarom een aantal nieuwe ITS-toepassingen voor juist deze sector. Het gaat onder meer om een classificatiesysteem voor bestuurders, een detectiesysteem voor rijden onder invloed en het volgen van de minibus-taxi’s in afgelegen gebieden.

Tot slot

Is ITS relevant voor Sub-Saharisch Afrika? Zeker! ITS zou er een echte facilitator kunnen zijn. Maar bovenal biedt het ontwikkelingslanden een unieke kans om een grote sprong voorwaarts te maken op het gebied van verkeersveiligheid en het beter benutten van het wegennet. ●

De auteur

Dr. Thinus Booysen (mjbooysen@sun.ac.za)
is onderzoeker op de Stellenbosch Universiteit
in Zuid-Afrika.

Privacy en security van in-car systemen



Steeds meer online, op elk moment en overal. Dat is niet alleen de trend voor onszelf, maar ook voor onze voertuigen. Wat begon met informatie ontvangen, zoals verkeersinformatie via de publieke radio, wordt meer een samenspel: vanuit onze auto leveren wij steeds vaker informatie over onze positie, onze snelheid en wie weet wat nog meer. Maar wat betekent al dit gecommuniceer voor onze privacy? En kunnen we de informatie die we ontvangen wel vertrouwen?

Met behulp van de informatie die we al rijdende uitzenden, is het mogelijk om steeds gedetailleerdere verkeersinformatie samen te stellen. Daar doen we als weggebruikers onderweg weer ons voordeel mee. De aankomende introductie van coöperatieve technologie – op zich ook een zegen – zorgt voor nog meer communicatie, tussen voertuigen en systemen langs de weg, en tussen voertuigen onderling.

Al die datastromen van en naar ons voertuig roepen echter de nodige vragen op. Allereerst: is onze privacy wel gewaarborgd? Sta eens stil bij wat we nu al van onszelf prijsgeven. Aan de buitenkant is een nummerbord zichtbaar, dat op diverse plaatsen door camera's wordt herkend. De locatie van mijn mobiele telefoon is bekend bij mijn provider, en als ik wifi of bluetooth aan heb staan, zendt mijn telefoon of carkit continu signalen met een unieke code uit die

langs de weg ontvangen kunnen worden. Als ik navigatie gebruik is de kans groot dat mijn locatie en dergelijke worden doorgegeven via het mobiele datanetwerk. Mocht ik de gelukkige bezitter zijn van een auto uit het duurdere segment, dan staat mijn auto mogelijk online in verbinding met de fabrikant. Heel erg groot is mijn privacy onderweg dus niet! Ik kan ervoor kiezen om apparatuur of de gebruikte verbindingen uit te schakelen, maar dat is onhandig en vaak ook vrij omslachtig. In feite komt de enige privacybescherming van de kant van de wetgever, die beperkingen oplegt aan het verzamelen en gebruiken van dit soort informatie.

Coöperatieve technologie

Bij de invoering van coöperatieve technologie komt er in elk voertuig een met wifi vergelijkbare zender die via gestandaardiseerde berichten informatie over het voertuig uitzendt: de locatie, snelheid, richting, lengte, breedte, hoogte enzovoort. Met behulp van deze berichten kunnen systemen in de omgeving een gedetailleerd beeld opbouwen van de verkeerssituatie, en op basis daarvan slimme dingen doen. Net als bij de wifi-verbinding van een telefoon bevatten de coöperatieve signalen een unieke code. Aangezien het niet de bedoeling is dat de gebruiker het coöperatieve systeem uitschakelt, heeft deze niet de keuze om het uitzenden te voorkomen. Daarom is er een technische oplossing bedacht om de privacy van de bestuurder te beschermen: het voertuig gebruikt steeds een ander pseudoniem. Dit betekent dat het systeem regelmatig een willekeurige andere unieke code zal kiezen. Hierdoor is de code niet meer te herleiden naar het voertuig, en is het ook niet meer mogelijk om de codes op verschillende tijdstippen met elkaar in verband te brengen. Wat dat aangaat lijkt het er dus op, dat de komst van coöperatieve technologie onze privacy alleen maar verbetert.

Security

Dan een andere interessante vraag: klopt de verkeersinformatie die we ontvangen wel? Dat lijkt een onderwerp voor aan de borreltafel, maar naarmate de gevolgen van verkeerde informatie toenemen, wordt dit een steeds serieuzere vraag. Onverwacht in een file terecht komen is hooguit vervelend, maar een noodstop maken voor een gevaar dat er niet daadwerkelijk is, kan verstrekken gevolgen hebben. Voor voertuigsystemen is in dit kader vooral de integriteit van de ontvangen berichten van belang: is het bericht niet onderweg verminkt geraakt, en is het daadwerkelijk afkomstig van de afzender die er op staat?

Voor internet zijn er technieken ontwikkeld die het berichtenverkeer kunnen beschermen. De bekendste is het protocol voor een veilige verbinding via een webbrowser, HTTPS, waarbij de browser het bekende slotje weergeeft. Technisch gezien betekent dit dat de verbinding digitaal ondertekend is, en dat de digitale handtekening van bijvoorbeeld onze bank gecontroleerd is bij een vertrouwde instantie. Voor deze controle moet de bank een digitaal certificaat presenteren aan de gebruiker, vergelijkbaar met een paspoort in het echte leven.

Coöperatieve systemen kunnen op vergelijkbare wijze hun berichten ondertekenen. Een coöperatief systeem bij een verkeerslicht kan bijvoorbeeld doorgeven wanneer het groen wordt. Bij het verzenden zal het systeem dit bericht digitaal ondertekenen, en de ontvanger in een voertuig zal het bericht alleen verwerken als de handtekening klopt. Zo wordt het onmogelijk gemaakt om valse berichten te verspreiden, en bestuurders kunnen er vanuit gaan dat het bericht uit hun in-car systeem overeenkomt met de werkelijke stand van de verkeerslichten. Omgekeerd kan een brandweervoertuig met een coöperatief systeem prioriteit aanvragen bij de verkeerslichten. De verkeerslichten zullen via de digitale handtekening controleren of de aanvraag daadwerkelijk van de brandweer afkomstig is, en niet

van een handig hacker die graag snel thuis wil zijn.

Nu voor coöperatieve technologie de technische kant van de integriteit van berichten geregeld is, hangt het vertrouwen dat wij in de berichten kunnen stellen vooral af van organisatorische factoren. Denk weer aan het voorbeeld van het paspoort: of wij een paspoort betrouwbaar vinden hangt niet alleen af van de technische uitvoering (is het eenvoudig na te maken?) maar ook van hoe de uitgifte van paspoorten geregeld is. Het afgeven van een paspoort verloopt volgens een uitgebreid proces, waarbij streng gecontroleerd wordt of de persoon die het paspoort aanvraagt ook daadwerkelijk die persoon is. Bij het aanvragen van een certificaat voor een internet-website wordt ook gecontroleerd of de aanvrager wel bij de website hoort. En voor coöperatieve systemen zal dit ook gaan gelden: de aanvrager voor een voertuigcertificaat moet aantonen dat het (bijvoorbeeld) om een echt brandweervoertuig gaat.

Privacy en security

De privacy van bestuurders van coöperatieve voertuigen wordt beschermd door het wisselen van pseudoniem. De integriteit van alle verzonden berichten wordt gegarandeerd door deze digitaal te ondertekenen, vergezeld van een certificaat. Nu nog alle processen netjes inrichten en alles is keurig geregeld. Of zit er toch een addertje onder het gras?

Als alle berichten vergezeld gaan van een certificaat, zou je dan niet het voertuig kunnen identificeren aan de hand van dat certificaat? Dat is inderdaad het geval – en bij het wisselen van pseudoniem zal dus ook van certificaat gewisseld moeten worden. Dat is op zich geen probleem, maar het leidt er wel toe dat er een flinke voorraad certificaten aan boord moet zijn. Om de privacy echt te garanderen, moeten eenmaal gebruikte certificaten niet opnieuw gebruikt worden, waardoor de voorraad op den duur op zal raken. De voorraad moet dan op een gecontroleerde manier aangevuld worden, met alle logistieke problemen van dien.

Een vergelijkbaar probleem treedt trouwens op bij alle verzonden informatie. Zo zou ook de lengte of hoogte van een voertuig gebruikt kunnen worden ter identificatie, als de gegevens maar uniek genoeg zijn: een basketballer met een valse baard blijft herkenbaar aan zijn lengte.

Conclusie

Coöperatieve systemen zullen steeds meer invloed hebben op ons verkeer. Het is daarom erg belangrijk dat de integriteit van het berichtenverkeer goed beschermd wordt. De huidige standaarden bieden hier goede technische ondersteuning voor. Processen voor het uitgeven van certificaten zullen wel veilig moeten worden ingericht. Het technisch beschermen van de privacy komt ook aan bod in de standaarden, maar het praktisch waterdicht krijgen hiervan is uitermate lastig. Gezien de inventiviteit die bepaalde instanties aan de dag leggen bij het volgen en af luisteren van personen, is een technische oplossing voor het waarborgen van de privacy misschien wel minder effectief dan een goede wettelijke bescherming. ●

De auteur

Ir. Eric Koenders is senior researcher
Embedded Software bij Imtech.

Naar duurzame gedragsverandering zonder overheidsfinanciering



Spitsmijden vraagt een gedragsverandering van deelnemers, die fors kan ingrijpen in hun dagelijkse leven. Zo'n gedragsverandering komt in de regel niet tot stand zonder externe prikkel. Tot dusver is veel geëxperimenteerd met financiële prikkels en het is duidelijk: met zo'n beloning in het vooruitzicht zijn veel mensen bereid hun gedrag aan te passen. Op korte termijn biedt deze formule – spitsmijden voor een financiële beloning – dus duidelijk perspectief. Maar hoe zit het met de langere termijn?

In bijna vijftien spitsmijden-projecten heeft Nederland veel ervaring kunnen opdoen met de inzet van financiële prikkels en informatie om filemijdend gedrag te bevorderen. Voorbeelden van projecten waarin deze gedragsbeïnvloeding zeer goed is geslaagd, zijn 'Spitsmijden in Brabant', 'SLIM uit de spits' in de Stadsregio Arnhem-Nijmegen en 'Spitsmijden-010' in Rotterdam. In deze projecten lagen de

mijdingspercentages tussen de 30 en 60 procent, afhankelijk van onder andere de aanwezige reisalternatieven en beloningen. De uitdaging ligt nu in het vinden van een oplossing zonder overheidsfinanciering. Binnenkort gaat de Praktijkproef Amsterdam van start, waarbij het vooral gaat om gedragsbeïnvloeding door informatieprikkels: prestatieafhankelijke beloningen zijn in dit project niet

toegestaan. Omdat het woon-werkverkeer de grootste veroorzaker van het fileleed is, zal ook in Amsterdam daar de sleutel voor de oplossing worden gezocht.

De langere termijn

Voor regio's waar de belasting van het wegennet hoog is en naar verwachting ook zal blijven, is een tijdelijke gedragsverandering – op basis van een eveneens tijdelijke prikkel – niet voldoende. Ook op de langere termijn moet een deel van het dagelijkse woon-werkverkeer de spits structureel blijven mijden.

Er is onderzoek gedaan naar de verduurzaming van spitsmijdend gedrag gedurende de eerste zes maanden na afloop van een spitsmijden-project. De uitkomst hiervan is dat gedurende deze zes maanden de meeste voormalige deelnemers, mits ze minimaal een aantal maanden actief zijn geweest als spitsmijder, niet aantoonbaar ander gedrag vertonen dan tijdens het project: de afname van het aantal spitsmijdingen bedroeg minder dan 10 procent.

Die cijfers zijn hoopgevend, maar is het voldoende? Hoe duurzaam de gedragsverandering ná zes maanden is, is niet bekend. Het lijkt echter waarschijnlijk dat een deel van de spitsmijders langzaam aan terugvalt in het oorspronkelijke gedrag. Daarnaast zal een aantal deelnemers metertijd verhuizen of een andere baan krijgen, terwijl er tegelijkertijd nieuwe spitsrijders toestromen. Kortom, je kunt niet eeuwigdurend teren op de successen van een *tijdelijk* project en er zal dus gezocht moeten worden naar een meer *structurele* aanpak.

10 miljard

Ook een meer structurele aanpak zal vooralsnog niet zonder externe prikkel kunnen. Tot nu toe kwamen het initiatief en de financiering voor spitsmijden-projecten vooral van de overheid, maar het structureel financieel belonen van het vermijden van ongewenst gedrag, ligt politiek en maatschappelijk gevoelig. Het wordt daarom tijd uit te kijken naar alternatieven voor een structurele overheidsfinanciering. Wat dat betreft bieden de *reiskostenvergoedingen* potentieel. Jaarlijks ontvangen bijna 8 miljoen werknemers in Nederland naar schatting 10 miljard euro aan reiskostenvergoedingen. Ze worden vooral besteed aan vervoer per auto (leasekosten en vergoeding eigen auto) en openbaar vervoer. Dit vergoedingensysteem is veelal georganiseerd per werkgever, waardoor er slechts beperkt schaalvoordeel wordt behaald. Het uitvoeren van al deze betalingen plus de bijbehorende bedrijfsadministratie geeft meer dan 5 procent extra kosten, terwijl de BTW-teruggave vanwege de administratieve rompslomp die het werknemers en werkgevers geeft, voor een aanzienlijk deel achterwege wordt gelaten.

Het Nederlandse bedrijfsleven zou ervoor kunnen kiezen deze niet-kernactiviteiten af te stoten naar gespecialiseerde serviceproviders. Deze biedt werknemers een reispas waarmee ze kunnen tanken, parkeren, vergaderlocaties kunnen reserveren en met het openbaar vervoer kunnen reizen. Werkgever en werknemer zijn daarmee van de hele administratie rond het woon-werkverkeer af, terwijl de serviceprovider de werkgever aan het eind van de maand een volledig naar werk- en privéverbruik gespecificeerd overzicht levert van alle reizen en kosten per werknemer. Dit overzicht kan direct door de financiële administratie worden verwerkt. Dergelijke diensten worden al succesvol geleverd door bedrijven als MobilityMixx en XXIMO.

Financieel voordeel

Zo'n serviceprovider kan wel een schaalvoordeel behalen uit onderhandeling met openbaarvervoermaatschappijen en brandstofleveranciers. Dat dit geen fictie is, blijkt bijvoorbeeld uit de succesvolle jaarlijkse campagnes van de Vereniging Eigen Huis bij de inkoop van contracten voor hun leden bij de oorspronkelijk weinig tot onderhan-

deling genegen energiemaatschappijen. Leasemaatschappijen, brandstofleveranciers en OV-maatschappijen kunnen op dezelfde wijze worden benaderd.

Het behaalde financiële voordeel kan worden verdeeld over de serviceprovider, de werkgever en de werknemer, zodat alle betrokkenen hetzelfde belang hebben, namelijk het maximaliseren van het kostenvoordeel. Maar het behaalde financiële voordeel kan voor een deel ook worden aangewend om maatschappelijk gewenst gedrag te bevorderen. Stel dat er een inkoopvoordeel is te behalen van 3 procent, dus 300 miljoen euro, en 15 procent hiervan zou ten goede komen aan het stimuleren van gedragsveranderingen, dan is er met 45 miljoen euro al aanzienlijk meer budget beschikbaar dan via de huidige door de overheid gefinancierde beloningsmaatregelen voor spitsmijden-projecten. Zo hoeft de beloning niet langer uit publieke middelen gefinancierd te worden, maar kan het uit de besparingen op het totale bedrag aan reiskosten komen. Het hele systeem levert dan niet alleen geld op, maar ook de mogelijkheid om met een deel hiervan maatschappelijke doelen te dienen, waaronder het mijden van de spits in drukke regio's.

De keuze om een deel van de besparing in te zetten voor spitsmijden, biedt werkgevers extra voordelen: uitbesteding van de dienstverlening en administratie van werkgerelateerde reizen biedt behalve het voordeel van de BTW-teruggave over de gemaakte kosten, ook inzicht en controle. Dit zal de arbeidsproductiviteit vergroten. Werknemers die de spits mijden gaan bewuster en planmatiger om met woon-werkverkeer en hebben daardoor minder last van stress en zullen minder vaak ziek en te laat zijn. Het is de moeite waard deze voordelen voor bedrijven in kaart te brengen.

De grootste winst ligt echter op maatschappelijk vlak. Als het aantal files afneemt, betekent dat tevens een vermindering van de CO₂-uitstoot en een toename van de verkeersveiligheid. De maatschappelijke kosten van de files komen voor 2012 uit op ongeveer 2,5 miljard euro – ook hier valt aanzienlijk te besparen.

Andere beloningen

Overigens kan een werkgever die maatschappelijk verantwoord reizen wil stimuleren, z'n werknemers ook op andere manieren belonen. Bijvoorbeeld door hen een parkeerplaats dicht bij de ingang te bieden of door het beschikbaar stellen van deelauto's voor privédoel-einden tegen kostprijs. Werkgevers hoeven dit trouwens niet allemaal zelf te bedenken. Als er één groep is die weet waar de besparingen te halen zijn, dan zijn het de medewerkers zelf wel. Daag de medewerkers uit om besparingen te realiseren en beloon hen naar behaalde resultaten. Zo snijdt het mes ook daar aan twee kanten. Zo'n uitdaging kan een goede impuls vormen om een gedragsverandering in te zetten: een verandering vraagt namelijk over het algemeen een hogere prikkel dan het vasthouden van aangepast gedrag.

Bewustwording

Uiteindelijk ligt de oplossing in 'bewustwording': maatschappelijk én bedrijfseconomisch, bij de werknemer én de werkgever. Gepleit wordt om de beschikbare publieke middelen de aankomende jaren vooral in te zetten in projecten die bedrijven helpen het stokje van de overheid over te nemen. Niet alleen gericht op gedrag, maar zodanig dat bedrijven en werknemers ook financieel voordeel kunnen behalen als beloning voor de initiatieven. Immers, voor niets gaat alleen de zon op. ●

De auteur

Dr. Jan Linssen is algemeen directeur van ARS T&T.



De kosteneffectiviteit van verkeerskundig beheer van verkeersregelininstallaties

De doorstroming en de bereikbaarheid zijn gebaat bij het verkeerskundig beheer van verkeersregelininstallaties – dat mag inmiddels bekend worden verondersteld. Toch krijgt beheer lang niet altijd de prioriteit die het verdient. Rijkswaterstaat heeft daarom onderzoek laten doen naar de effecten en baten van regelmatig verkeerskundig onderhoud. Die blijken ruimschoots op te wegen tegen de kosten, aldus de auteurs van deze bijdrage.

Door verkeerssystemen goed verkeerskundig te beheren, kunnen wegbeheerders zowel de doorstroming op hun wegennet verbeteren, als de leefbaarheid en veiligheid. Niet voor niets richtte het toenmalige Ministerie van Verkeer en Waterstaat in 2006 het zogenaamde Groene Golf Team op. Dit team heeft de afgelopen jaren vele tientallen gemeenten en provincies op praktische wijze ondersteund bij het evalueren en waar nodig opnieuw inregelen van vooral verkeersregelininstallaties (VRI's).

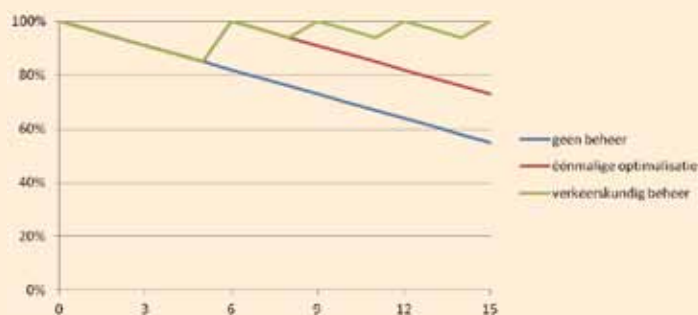
Verkeerskundig beheer is echter meer dan eenmalig of slechts heel af en toe onderhoud plegen: het zou een prominente plek moeten

hebben op de 'takenlijst' van iedere wegbeheerder. De verkeerskundigen binnen een gemeente of provincie zijn het hier wel over eens. Maar om hun voldoende argumenten te geven om ook het bestuur en management te overtuigen – die gaan immers over de (beperkte) budgetten – heeft Rijkswaterstaat de kosteneffectiviteit van het verkeerskundig beheer van VRI's nader laten onderzoeken. Onder verkeerskundig beheer verstaan we in dit geval de analyse van de prestaties van de verkeersregeling, het opstellen en beoordelen van alternatieve maatregelen alsmede het nemen van maatregelen, zoals het doorvoeren van nieuwe parameterwaarden in de bestaande regelautomaat of het vervangen van de software van de regeling. Buiten de scope vallen het 'hardwarematige' beheer (onderhoud van lussen, kabels etc.) en infrastructurele wijzigingen.

Methodiek

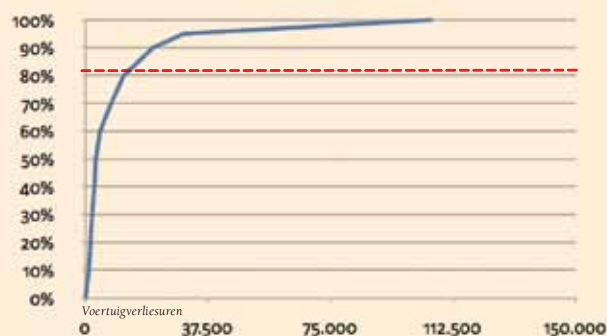
In het onderzoek is gebruik gemaakt van gegevens van het Groene Golf Team over de kosten en over de modelmatig bepaalde effecten van aanpassingen van de regelingen. Daarnaast is informatie gebruikt van een aantal wegbeheerders over de kosten van beheer en de organisatie en zijn verkeersregeltechnische experts gevraagd om de kwantitatieve informatie, de methodiek en de resultaten te toetsen. De kosteneffectiviteit bepalen we door de baten (behaald reistijdvoordeel, uitgedrukt in geld) te delen door de kosten van een maatregel (kosten van het advies en van de uiteindelijke aanpassing). Als deze baten-kostenratio hoger ligt dan 1, dan overstijgen de baten de kosten en is de maatregel kosteneffectief. Merk op dat we daarbij alleen kijken naar de 'doorstromingsbaten': het verminderen van de vertraging (voertuigverliesuren of VVU's) en van de onbetrouwbaarheid van de rijtijd. Hoewel er zoals hierboven al opgemerkt ook andere baten kunnen zijn – verbetering van de kwaliteit van leefomgeving, veiligheid en dergelijke – zijn deze niet gemonetariseerd en buiten beschouwing gelaten.

De ontwikkelingen worden afgezet tegen een referentiesituatie, na-



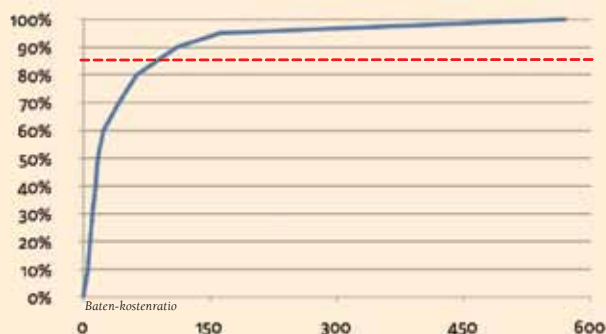
Figuur 1

De afstemming tussen de verkeersregelingen en verkeersstromen neemt elk jaar af. De afstemming is in het begin nog optimaal (100%, y-as), maar neemt daarna met gemiddeld 3% per jaar (x-as) af.



Figuur 2

De verdeling van baten per VRI. De rode lijn geeft aan welke projecten (namelijk die met een winst in het aantal voertuigverliesuren van 20.600 of meer) niet zijn meegenomen bij de bepaling van de gemiddelde baten-kostenratio van figuur 4.



Figuur 3

De verdeling van baten-kostenratio per VRI.



Figuur 4

De gemiddelde baten-kostenratio van de beheerprojecten die in de periode 2007-2011 zijn uitgevoerd. De projecten met extreem positieve ratio's zijn bewust buiten beschouwing gelaten.

melijk de situatie dat aan de verkeersregeling geen maatregelen worden getroffen. Hierbij maken we gebruik van de vuistregel dat de afstemming tussen de verkeersregeling en de verkeersstromen jaarlijks met een zeker percentage afneemt, met als expertinschatting gemiddeld 3%* – zie figuur 1.

De neergaande lijn uit figuur 1 loopt overigens niet per se recht. Als het gebrek aan afstemming tussen de regeling en de verkeersstromen in de loop van de tijd toeneemt, worden de wachtrijen vanzelf groter en treden er uiteindelijk dubbele stops op. Daarmee is dan meteen een 'omslagpunt' in de vertraging bereikt. De toename van de vertraging die ontstaat door een (kleine) toename van de verkeersintensiteit, neemt voorbij dat omslagpunt veel sterker toe dan voor dat omslagpunt.

Resultaten

De kosten van het uitvoeren van quick scans en evaluaties en het implementeren van maatregelen kennen de volgende bandbreedtes.

	Quick scan	Evaluatie
Opstellen advies	€ 2.700 – € 3.750	€ 6.500 – € 9.000
Implementeren maatregelen	€ 500	€ 10.000 – € 15.000

* De waarde van 3% is oorspronkelijk afkomstig uit een studie van het toenmalige Road Research Laboratory (RRL). In een beperkte studie door Ad Wilson in 2000 is de waarde getoetst, waarbij onderzocht is wat de invloed is op verschillende typen kruispuntvormen (drie- en viertaks) en regelingen (starre en voertuigafhankelijke). Zie het artikel 'Wordt Nederland goed geregeld?' door Ad Wilson en Frans Middelham in *Verkeerskunde*, uitgave januari 2000.

Bij uitbesteding, bijvoorbeeld in de vorm van een raamcontract, kunnen de externe kosten lager liggen dan in de tabel gepresenteerd. De interne kosten van begeleiding zijn niet goed bekend. Verwacht wordt dat de som van interne en externe kosten binnen de weergegeven bandbreedte valt.

Voor het vaststellen van de baten heeft het Groene Golf Team betreffende 188 projecten informatie aangeleverd over de haalbare baten van hun adviezen. Het gaat om kwantitatieve informatie uit de periode 2007 tot en met 2011. De projecten betreffen verkeersregelingen die over het hele land verspreid liggen. 77% daarvan is in beheer bij veelal grotere gemeenten, 17% bij provincies en de resterende 6% bij Rijkswaterstaat. De analyse beperkt zich tot 105 projecten zonder (aanvullende) infrastructurele maatregelen.

De effecten van de adviezen, uitgedrukt in reductie van voertuigverliesuren, lopen uiteen van 0 (bij drie VRI's) tot 200.000 (!) VVU's per VRI per jaar. Het extreem hoge aantal wordt gehaald bij één verkeersregeling in Rotterdam. In figuur 2 geven we weer hoe die verschillende baten verdeeld zijn over de beheerprojecten. Een voorbeeld: de blauwe lijn kruist de 60%-lijn op 4.450 VVU's. Dat betekent dat in 60% van de projecten minder dan 4.450 VVU's winst is geboekt, terwijl in 40% van de projecten juist méér winst is geboekt.

De baten-kostenratio van de 105 adviezen loopt uiteen van 0 tot 571. In figuur 3 is de verdeling van de baten-kostenratio per VRI uitgezet. De cijfers uit het voorgaande zijn daarvoor gedeeld door de kosten.

Realistisch gemiddelde

Het probleem van de gebruikte data is wel dat de kleine aantallen extreem hoge waarden een forse invloed hebben op de gemiddelde reductie van voertuigverliesuren en daarmee op de kosteneffectiviteit. Door dat gemiddelde als 'slotconclusie' van de analyse te gebruiken,

zou een té rooskleurig beeld van de effecten van verkeerskundig beheer ontstaan. Daarom hebben we in de vervolgstap – het bepalen van de gemiddelde verhouding tussen de baten en kosten van verkeerskundig beheer – de extreme projecten buiten beschouwing gelaten. Het gaat dan om de 10% (11 stuks) projecten met de hoogste baten-kostenratio's.* Zie hiervoor de rode stippellijn in figuur 2 en 3.

In figuur 4 geven we de gemiddelde baten-kostenratio per halfjaar weer, van de overgebleven 94 projecten in de analyse, afgezet tegen het halfjaar waarin het advies is opgesteld. In de figuur zijn twee lijnen opgenomen. De rode doorlopende lijn geeft de halfjaargemiddelde baten-kostenratio aan. De zwarte stippellijn geeft de trend aan die de halfjaargemiddelde ratio beschrijft, als we uitgaan van een exponentieel dalende trendlijn. Duidelijk is dat de hoogste baten-kostenratio wordt behaald in het eerste half jaar en dat de ratio daarna geleidelijk daalt. Eind 2011 is de daling van de ratio klein. De ratio lijkt zich op lange termijn te stabiliseren op een waarde van 20. Dit betekent dat bij het uitvoeren van verkeerskundig beheer *zonder grote achterstanden* sprake zal zijn van een baten-kostenratio van ongeveer 20. Oftewel: tegenover elke euro besteed aan onderhoud staan 20 euro's aan maatschappelijke baten.

Het belang van samenwerking

Als een doorgaande verkeersstroom de verkeerslichten van verschillende wegbeheerders passeert, kan samenwerking nodig zijn om ook netwerkbreed gezien voldoende voordeel te halen. Denk aan de situatie dat een provinciale weg bij de komgrens overgaat in een doorgaande route door de stad. Het verbeteren van de doorstroming op het ene kruispunt kan leiden tot het ontstaan of verergeren van een knelpunt bij een ander kruispunt. Door samen te werken kan de werking van de regelingen van verschillende wegbeheerders op elkaar worden afgestemd, zodat de weggebruiker de minste hinder ondervindt. Een extra reden om samen te werken bij het verkeerskundig beheer is het feit dat dan ook de kosten worden verminderd. Als bijvoorbeeld een wegbeheerder met een klein aantal verkeerslichten voor het inko-

pen van adviesdiensten aansluit bij een (naastliggende) grotere wegbeheerder, kan hij meeprofiten van gunstige tarieven voor bulk-inkoop. Als de grotere wegbeheerder bereid is zijn kennis te delen en de kleinere wegbeheerder te 'ontzorgen', kan dat leiden tot maatschappelijke baten.

Conclusies

Het verkeerskundig beheer van verkeersregelingen is een (zeer) kosteneffectieve methode om de stedelijke en regionale bereikbaarheid te verbeteren. De kosten zijn relatief gering, de baten kunnen groot zijn: de baten-kostenratio is 20 of zelfs hoger bij achterstallig onderhoud. Samenwerking tussen 'buren' kan die baten nog eens vergroten.

Nu zijn wegbeheerders zich normaalgesproken goed bewust van het belang van verkeerskundig beheer. Echter, voor veel wegbeheerders is het moeilijk om voldoende budget vrij te maken om het ook echt uit te voeren: het beheer van VRI's strijdt immers met andere belangen om de aandacht en (krimp)ende budgetten. De in het rapport aangevoerde hoge kosteneffectiviteit biedt een extra argument om de grote voordelen die verkeerskundig beheer bieden, niet te laten liggen. ●

Bent u geïnteresseerd in het complete onderzoek 'Kosten-effectiviteit van verkeerskundig beheer van verkeersregelinstanties'?

U vindt een link naar het document bij de digitale versie van dit artikel op NM-Magazine.nl.

* Dat deze projecten hier niet worden meegenomen, wil niet zeggen dat ze niet interessant zijn. Het zou dan ook goed zijn aanvullend onderzoek te doen naar de kenmerken van deze projecten. Wat maakt dat er in die projecten zoveel winst is geboekt?

De auteurs

Ir. Peter van Bakkum is senior projectleider Verkeer en Vervoer bij MuConsult.

Prof. dr. Henk Meurs is directeur van MuConsult en hoogleraar aan de Radboud Universiteit.

Drs. Roeland Pieper is projectleider Economie en Openbaar Vervoer bij MuConsult.

Aanbevelingen

Naar aanleiding van het onderzoek heeft Rijkswaterstaat ook een aantal aanbevelingen voor wegbeheerders geformuleerd. Het gaat om de volgende:

1

Bij het verankeren van verkeerskundig beheer is het belangrijk ook de evaluatie van het beheer een plek te geven. Er zouden bijvoorbeeld digitale dossiers kunnen worden aangemaakt van elke individuele verkeersregeling en van alle bijbehorende rapportages (uitgevoerde evaluaties en optimalisaties). Beheerssoftware als de Kwaliteitscentrale kan hierbij nuttig zijn.

2

Om de verkeersregeltechniek een meer solide onderbouwing te geven, zou het goed zijn de waarde van de jaarlijkse afname van de afstemming tussen regeling en verkeersstromen te onderzoeken. Dat kan bijvoorbeeld door met up-to-date verkeersmodellering simulaties te maken van verschillende kruispuntvormen en daarmee het effect na te bootsen van jaarlijks stijgende intensiteiten en andere scenario's. Op basis hiervan kunnen vervolgens aanbevelingen worden opgesteld voor een optimale frequentie van het uitvoeren van verkeerskundig beheer.

3

Een grote uitdaging is nog steeds: hoe brengen we het belang van verkeerskundig beheer van verkeerslichten beter voor het voetlicht bij het management en de bestuurder van de wegbeheerders? Met het onderzoek zijn de argumenten aangereikt, maar het is ten minste zo belangrijk om de lokale successen van het uitvoeren van beheer op een aantrekkelijke wijze, vanuit het belang van de wegbeheerder, te presenteren en communiceren.



Vanwege de groei die wij doormaken op de nationale én internationale markt, zijn wij op zoek naar

zéér gedreven projectmanagers ITS-systemen (jr/sr)

met gevoel voor systemen én mensen.

Onze nieuwe projectmanagers:

- hebben minimaal een afgeronde WO-opleiding aan een technische universiteit;
- hebben aantoonbare ervaring op het gebied van IT-projectmanagement;
- hebben ervaring met fixed time/fixed price-projecten voor externe opdrachtgevers;
- hebben multidisciplinaire IT-kennis van zowel software, als hardware;
- zijn structurerend, servicegericht en ambitieus;
- zijn communicatief sterk (verbaal en schriftelijk);
- hebben inhoudelijke kennis en belangstelling.

Contact

Geïnteresseerden kunnen contact opnemen met Rolf Appel,
via careers@ars.nl of 070-360 85 59.



ARS T&TT is ITS-adviseur, producent en systeemintegrator van mobiliteitsoplossingen. Wij leveren onder andere concepten en technologie voor innovatieve spitsmijdenprojecten. Daarnaast verzamelen, verwerken en verspreiden wij verkeersgegevens over vele duizenden kilometers wegen. Op het gebied van openbaar vervoer helpen wij op honderden publiekslocaties dynamische verkeersinformatie te ontsluiten.

ARS T&TT is actief in Europa en het Verre Oosten.

ARS T&TT

Nassaulaan 25
Postbus 85911
2508 CP Den Haag
T (070) 360 85 59



Hoe filegolven ontstaan
en hoe je ze kunt voorkomen

Spoken bestaan niet

Er is momenteel veel aandacht voor de files die in de volksmond spookfiles heten. Maar komen ze echt ‘uit het niets’, zoals het lijkt als je er in- en even later weer uitrijdt? In deze tutorial van NM Magazine leggen de onderzoekers Andreas Hegyi en Goof van de Weg van de TU Delft uit hoe dit type files ontstaat en vooral: wat er aan te doen is.

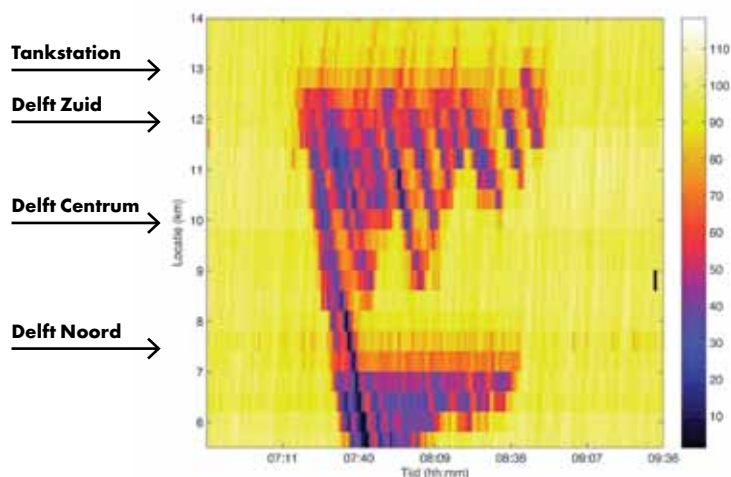
Iedereen zal het met enige regelmaat meemaken: je rijdt lekker door op de snelweg, totdat plotseling de oranje lichten van de matrixborden beginnen te knippen. Je gaat een file in, bent er even onderdeel van en een paar minuten later rij je er ook weer uit – zonder enige aanwijsbare oorzaak voor het oponthoud. De conclusie is dan snel getrokken dat het ‘spookt’ op de snelweg en dat de file ‘spontaan’ is ontstaan. De werkelijkheid ligt echter anders.

Soorten files

Er bestaan grofweg gesproken drie soorten files: *incidentfiles*, *infrastructurele files* en filegolven. Incidentfiles zijn files die bij incidenten of ongelukken ontstaan. Infrastructurele files zijn files die ontstaan bij toeritten, afritten, weefvakken of een afgekruiste strook, oftewel bij veranderingen in de weginfrastructuur. Als het druk is en er veel strookwisselingen plaatsvinden, is de capaciteit op deze punten ontoereikend en ontstaat er een file. Een voorbeeld van een infrastructurele file is te zien in figuur 1.

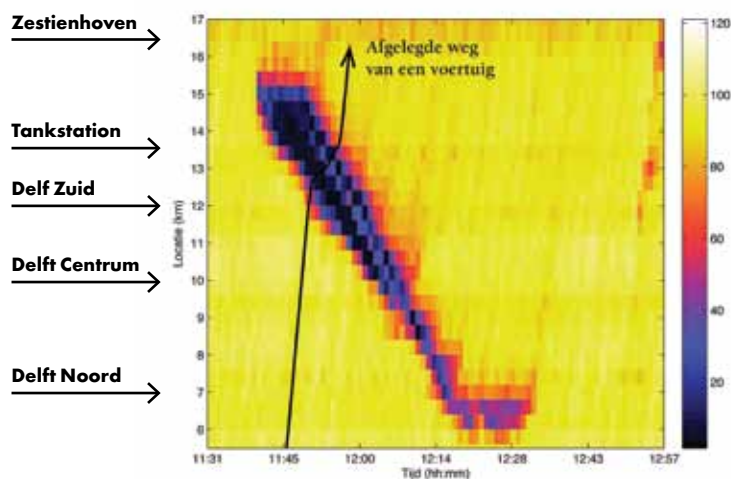
Een derde type file zijn de zogenaamde filegolven: files die niet op één plek blijven staan, maar stroomopwaarts propageren over de snelweg. Deze files lossen aan de kop op door het verkeer dat eruit rijdt en groeien aan de staart aan door het verkeer dat erin rijdt. Deze twee processen zorgen ervoor dat de file zich tegen de rijrichting in voortbeweegt. Karakteristiek is dat het verkeer in het midden van deze file even tot stilstand komt, en dat daardoor de intensiteit in de file laag is. Dit zijn de files die spookfiles en ook wel schokgolven worden genoemd, of in het Engels: *phantom jams*, *wide moving jams* en *stop-and-go traffic*. In het Nederlands is de term filegolven het meest accuraat, want het is maar de vraag of deze files uit het niets kunnen verschijnen, zoals de term spookfiles suggereert, en schokgolven – scherpe overgangen tussen vrij stromend verkeer en file – zien we ook bij de staart van infrastructurele files. Een voorbeeld van een filegolf is te zien in figuur 2. De plot laat duidelijk zien dat de file zich verplaatst: het startpunt ligt even voor toerit Zestienhoven en de file eindigt bij Delft-Noord, zo’n 10 km stroomopwaarts.





Figuur 1

Een aantal filegolven op de A13 (richting Noord-Zuid) die ontstaan uit een infrastructurele file bij de toerit Delft-Zuid. De filegolf veroorzaakt een andere infrastructurele file bij Delft-Noord.



Figuur 2

Een filegolf op de A13 (richting Noord-Zuid). Merk op dat de filegolf ook een infrastructurele file bij Delft-Noord veroorzaakt.

De oorzaak van filegolven

Wat kunnen we zeggen over de oorzaak van filegolven? Duidelijk is dat filegolven ontstaan als het verkeer instabiel wordt. Voor een instabiele verkeersstroom geldt dat zelfs heel kleine verstoringen al een grote weerslag hebben: er is niet veel nodig om een file te laten ontstaan. In theorie kan het verkeer 'vanzelf' instabiel worden als de snelheid en dichtheid beide relatief hoog zijn. De Universiteit van Nagoya in Japan heeft dit experimenteel bevestigd – zie ook de verwijzing naar de video's aan het eind van dit artikel. Zij lieten auto's op een circulaire weg rijden met gelijke volgfafstand en gelijke snelheid. Ze ontdekten dat na een tijd kleine, nauwelijks waarneembare verstoringen, zoals een lichte fluctuatie van de snelheid, uitgroeiden tot een filegolf. Je zou in dit geval bijna met recht van een 'spookfile' kunnen spreken, want er is geen zichtbare (infrastructurele) aanleiding voor de file.

In de praktijk ligt het echter net iets gecompliceerder. Zelden zijn de snelheid en dichtheid van het verkeer zo hoog, dat dat op zich-

zelf de oorzaak van instabiliteit en dus filegolven is. Meestal is er sprake van een combinatie van factoren: een hogere snelheid en dichtheid, maar óók een specifieke, vaak infrastructurele aanleiding. Uit onderzoek blijkt bijvoorbeeld dat het merendeel van de filegolven op onze weg ontstaat in een infrastructurele file – en dat de filegolf daar vervolgens uit los komt en zich stroomopwaarts begint voort te bewegen. Andere specifieke aanleidingen zijn incidenten, bottlenecks of 'aandachtvangers' als een dynamisch route-informatiepaneel. De belangrijkste observatie waaruit we dit af kunnen leiden, is dat de locatie van de oorsprong van de filegolven constant is, zelfs voor de filegolven die niet in een infrastructurele file ontstaan.

Terechte aandacht

'Spookfiles' die echt op willekeurige plekken ontstaan, zonder enige fysieke oorzaak, bestaan dus eigenlijk niet. Maar wat men ermee bedoelt, de filegolf, is wel degelijk een significant probleem. De

aandacht voor filegolven is daarom zeker niet misplaatst. Het aantal voertuigverliesuren veroorzaakt door dit type files wordt geschat op zo'n 20-30 procent van het totale aantal verliesuren. Per filegolf komt dat neer op tientallen tot honderdtallen voertuigverliesuren! Een reden voor dit verlies is de capaciteitsval van ongeveer 30 procent* die filegolven veroorzaken. Daarnaast blijven filegolven vaak lang bestaan, gemiddeld zo'n drie kwartier. In die tijd propageren ze 13 tot 14 kilometer stroomopwaarts, waardoor zelfs voertuigen die niet door de oorspronkelijke bottleneck moeten, vertraging oplopen. Uiteraard zijn de deceleraties, acceleraties en strookwisselingen die gepaard gaan met filegolven, ook een bron van onveiligheid, extra uitstoot en geluidsproductie. Het bestrijden van filegolven is dus van groot belang.

Filegolven aanpakken

Om filegolven te dempen en waar mogelijk tegen te gaan zijn verschillende concepten ontwikkeld. Een mogelijke *infrastructurele oplossing* is de zogenaamde Golfbreker, ontwikkeld door Transpute in het kader van het FileProof-programma. Het idee is om op enige afstand stroomopwaarts van de plek waar veel filegolven ontstaan, een extra strook te plaatsen. Als de filegolf naar het verbrede deel propageert, zal de afrijcapaciteit van de filegolf van het bredere deel, op het smallere deel voor een betere benutting zorgen.

Op het gebied van *dynamisch verkeersmanagement* is toeritdosering de bekendste maatregel tegen filegolven. Toeritdosering is weliswaar bedoeld om infrastructurele files tegen te gaan, maar dat helpt indirect ook tegen filegolven: zolang er geen infrastructurele files op de snelweg voorkomen, kunnen daaruit ook geen filegolven ontstaan. Routeadvies is een andere bekende maatregel die indirect filegolven helpt voorkomen.

Het SPECIALIST-algoritme is een veel directere methode om filegolven aan te pakken. Dit door TU Delft ontwikkelde algoritme maakt gebruik van dynamische maximumsnelheden om de instroom in de filegolf 'af te knippen'. Dit lost de file op. Door het afknijpeffect van de verlaagde snelheidslimieten zal er verkeer ophopen bij de stroomopwaartse kant van het traject met snelheidslimieten, waardoor extra maatregelen nodig zijn om te hoge dichtheden – die nieuwe filegolven zouden kunnen veroorzaken – te voorkomen. De dichtheid wordt in dit algoritme beperkt gehouden door de snelheidslimieten stroomopwaarts uit te breiden. Nadat de file is opgelost, worden de snelheidslimieten geleidelijk weer opgeheven. Het SPECIALIST-algoritme is een *feedforward*-regelsysteem** gebaseerd op wegkanttechnologie, zoals detectielussen en snelheidsporalen, en is in de praktijk getest en effectief bevonden op een deel van de A12.

Een nieuw ontwerp op basis van dezelfde verkeerskundige uitgangspunten heeft geleid tot het COSCAL-algoritme. Belangrijk verschil met SPECIALIST is dat dit algoritme zowel geschikt is voor wegkantssystemen als voor coöperatieve systemen, of een combinatie van beide. Vooral de mogelijkheid om wegkant- en in-car systemen gecombineerd te gebruiken, is interessant voor de aankomende transitie van 'wegkant' naar 'coöperatief'. Daarnaast heeft het COSCAL-algoritme een *feedback*-structuur, waardoor het beter in kan spelen op onvoorspelbare, onverwachte verstoringen. Naast de zojuist genoemde macroscopische benaderingen, zijn er

ook theoretische benaderingen die puur op coöperatieve systemen gebaseerd zijn. Deze systemen grijpen in op het cruise control-systeem van het voertuig, of geven advies aan de bestuurder omtrent snelheid, afstand en rijstrookwisselingen. Door de lage penetratiegraad en het advieskarakter wordt er in de huidige praktijk weinig effect verwacht van dit soort systemen.

Vanuit een breder perspectief

Bij het oplossen van filegolven moeten we ook zeker aandacht schenken aan de omringende verkeerssituatie. Meestal komen filegolven niet alleen voor, maar zijn er ook andere files op het traject aanwezig. Deze files kunnen het oplossen van een filegolf bemoeilijken, of de behaalde reistijdwinst weer tenietdoen. Een voor de hand liggend voorbeeld is wanneer een filegolf vanuit een infrastructurele file ontstaat. Het oplossen van een dergelijke file kan zowel voordelig als nadelig uitpakken, afhankelijk van de situatie. Voor de voertuigen die wel in de filegolf terecht zouden komen, maar niet in de infrastructurele file, geeft het winst als de filegolf wordt opgelost. Dit is bijvoorbeeld het geval als de infrastructurele file al is opgelost voordat het voertuig erin zou kunnen komen, of als het voertuig via een eerdere afrit de snelweg verlaat. Als er echter veel verkeer uit de opgeloste filegolf in een andere, stroomafwaarts gelegen file rijdt, kan het gebeuren dat de stroomafwaartse file daardoor juist moeilijker oplost. En als er stroomafwaarts geen file is, kan die wel alsnog ontstaan bij een inactieve bottleneck, door de hoge intensiteit die soms gepaard gaat met het oplossen van een filegolf. Een ander mogelijk effect is dat filegolven nieuwe files aanzwengelen bij toeritten als ze erlangs propageren. De secundaire infrastructurele file veroorzaakt op zijn beurt weer voertuigverliesuren. Het oplossen van de filegolf in een dergelijk geval is weer gunstig.

De conclusie is dus dat we filegolven altijd in samenhang met eventuele andere files en bottlenecks moeten zien – en dat wegbeheerders ze in die context moeten oplossen.

Tot slot

De conclusie van deze tutorial mag duidelijk zijn: spookfiles bestaan niet, maar de filegolf die we ermee bedoelen bestaat wel degelijk. De maatschappelijke impact van het filegolfprobleem is bovendien groot en ze verdienen dan ook zeker onze aandacht. Gelukkig zijn er een aantal concepten ontwikkeld om dit probleem aan te pakken. In de toekomst zal er echter nog veel werk verzet moeten worden om files vanuit een breed perspectief, op trajectniveau, aan te kunnen pakken. En gezien de transitie van wegkantssystemen naar coöperatieve systemen zullen er ook passende oplossingen op voertuigniveau moeten worden uitgewerkt. Wat dat betreft biedt de filegolf nog voldoende uitdagingen voor de onderzoeksweld!

De video van het experiment in Nagoya kan worden bekeken op youtu.be/Suugn-p5CIM. Een video van filegolven die ontstaan bij een toerit staat op www.trafficforum.org/stopandgo. Beide video's staan ook op NM-Magazine.nl bij de onlineversie van dit artikel.

* Dit betekent dat de afrijcapaciteit rond de 70 procent van de vrije capaciteit is.

** Voor een uitleg van *feedforward*- en *feedback*-regelsystemen zie het artikel 'Een introductie op de regeltechniek' in NM Magazine 2013 #1, beschikbaar als download op NM-Magazine.nl/download.

De auteurs

Dr. ir. Andreas Hegyi is universitair docent Verkeersmanagement aan de TU Delft.
Ir. Goof van de Weg is PhD-kandidaat Verkeersmanagement (gecoördineerde verkeersregelingen) aan de TU Delft.

**Symposium op
dinsdag 20 mei 2014 in Delft:**

37

Op pad met de Routekaart

Op 20 mei 2014 organiseren NM Magazine en Stichting PostAcademisch Onderwijs het symposium 'Op pad met de Routekaart'. Tijdens deze inspirerende bijeenkomst in Delft staat het actieprogramma Beter Geïnformeerd op Weg van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu centraal, en dan specifiek de bijbehorende Routekaart die door overheid, markt en kennisinstellingen sámen is opgesteld.

Programma

In de vorige uitgave van NM Magazine berichtten we al uitgebreid over de Routekaart. In plaats van de strakke scheiding tussen de domeinen – 'verkeersinformatie hoort bij de markt, verkeersmanagement bij de overheid' – voorziet dit plan in een nieuw publiek-privaat samenspel. Doel is de kansen die in-car technologie biedt optimaal te benutten en het verkeersmanagement als het ware in het voertuig te brengen.

Lezingen, vraaggesprekken en discussies

Dat is zonder meer een interessant perspectief. Maar hoe zorgen we ervoor dat de beoogde transitie werkelijk wordt ingezet? En dat de publieke belangen van bereikbaarheid, leefbaarheid en veiligheid in die nieuwe situatie gewaarborgd zijn en er zelfs op vooruitgaan?

Op 20 mei 2014 zullen we nader op deze (en meer) vragen ingaan. De hoogleraren Bart van Arem en Serge Hoogendoorn van TU Delft hebben een gevarieerd programma samengesteld met lezingen, vraaggesprekken en discussies. Ook wordt er een kennismarkt gehouden. Uiteraard biedt de dag ruimte voor kritische vragen en opmerkingen, maar we willen vooral onderzoeken hoe we als Triple Helix – overheid, markt en kennisinstellingen – er samen de schouders onder kunnen zetten.

Wilt u meediscussiëren? Of u gewoon door specialisten bij laten praten? Reserveer dan voor €145 uw plek via de website www.pao-tudelft.nl.

09:30 - 10:00	Registratie en ontvangst
10:00 - 10:15	Opening <i>Bart van Arem en Serge Hoogendoorn (TU Delft)</i>
10:15 - 10:45	Keynote
10:45 - 11:00	Pauze
11:00 - 12:15	Thematoespraken 1: Techniek & Standaardisatie - <i>Igor Passchier (TNO)</i> 2: Netwerkbreed Management - <i>Jaap van Kooten (Arane)</i> 3: Multimodaal & Stedelijk Bereik - <i>Eric-Mark Huitema (IBM)</i> 4: Logistiek Internationaal - <i>Machteld Leijnse (Connect)</i> 5: Automotive & In-Car - <i>Joëlle van de Broek (DITCM)</i>
12:15 - 13:45	Lunch en Kennismarkt
13:45 - 16:00	Parallelsessies <i>In parallelsessies zullen de vijf thema's verder uitgewerkt worden. In elke sessie zal een trio vanuit overheid, markt en kennisinstelling voor de nodige verdieping zorgen om vervolgens met elkaar én het publiek in discussie te gaan.</i>
16:00 - 16:30	Terugkoppeling <i>Michèle Blom (Directeur Wegen en verkeersveiligheid - Ministerie I&M)</i>
16:30 - 17:30	Netwerkborrel

Afstudeerrapport: Snelheid meten met behulp van uCAN

Op 18 december 2013 presenteerde Lisa Priem haar afstudeerwerk over het meten van snelheden op de weg met behulp uCAN-data. Ze deed haar onderzoek bij ITS Edulab, een samenwerkingsverband tussen Rijkswaterstaat en TU Delft.

Een nieuwe bron van data in auto's is het *universal Controller Area Network* of uCAN, een module in het voertuig dat alle mogelijke data (snelheid, toerental, gebruik ABS, GPS-positie etc.) over het voertuig verzamelt en verzendt naar een centrale server. Er zijn al verschillende succesvolle proeven met uCAN uitgevoerd. De verwachting is dat in de (nabije) toekomst veel voertuigen met deze techniek zullen worden uitgerust. De vraag die Priem in haar afstudeerproject heeft onderzocht, is hoeveel uCAN-auto's er op de weg rond moeten rijden, om op een betrouwbare manier de actuele snelheid van het verkeer te bepalen. De snelheid op de weg wordt nu nog vooral bepaald met behulp van inductielussen.

Wat de betrouwbaarheid van de data betreft, is Priem uitgegaan van de kwaliteitseisen die de Nationale Databank Wegverkeersgegevens (NDW) hanteert. Omdat er nu nog nauwelijks uCAN-auto's rondrijden – slechts enkele honderden proefauto's – heeft Priem de verkeersafwikkeling gesimuleerd met het microscopische simulatiemodel FOSIM. Het onderzoek richtte zich op uitsluitend snelwegen.

Conclusies

Priem concludeert in haar rapport dat als in de toekomst 29,5% van het Nederlandse wagenpark uitgerust is met uCAN, de geschatte verkeerssnelheid zal voldoen aan de kwaliteitseisen van NDW. Dat wil zeggen dat de geschatte snelheden 95% van de tijd niet meer dan 5% van de werkelijke snelheid afwijken. Vanaf dat moment zouden de lussen in de weg niet langer nodig zijn voor het bepalen van de snelheid. De uCAN-data zal dan zelfs beter zijn dan die van de lussen, omdat die momenteel niet aan de NDW-vereisten voldoet. Als er minder nauw wordt gekeken naar de kwa-



liteitseisen en meer naar wat nu gangbaar is, dan zou uCAN al gebruikt kunnen worden bij een penetratie van 22,6% of zelfs 10,8%, zo berekende Priem. Haar afstudeerrapport kan gedownload worden van www.its-edulab.nl.

Eredoctoraat TU Delft voor Dirk Helbing



Tijdens de afgelopen *dies natalis* van TU Delft op 10 januari 2014 heeft prof. dr. Dirk Helbing van de ETH Zürich – zeg maar de 'TU Zürich' – een Delfts eredoctoraat gekregen. TU Delft verleende het

doctoraat als bijzonder eerbewijs voor de academische prestaties van de hoogleraar sociologie. De sociologiegroep van Helbing richt zich met name op complexe sociale netwerken. Zo simuleert zijn team onder meer het gedrag van menigtes wanneer er paniek uitbreekt. Ook heeft hij veel werk gedaan op het gebied van slimme voertuigen. Helbing is medeoprichter van het ETH Risk Center. Prof. dr. ir. Serge Hoogendoorn van TU Delft was de erepromotor van Helbing. De twee kennen elkaar goed en hebben in het verleden veel met elkaar samengewerkt, onder andere op het gebied van ITS en verkeersstromen, voetgangersmodellering en calamiteiten.

Van Lint lanceert 'traffic and travel laboratory'

Op 2 april 2014 houdt prof. dr. ir. Hans van Lint zijn intrede als Antonie van Leeuwenhoek-hoogleraar aan de TU Delft. Tijdens deze gebeurtenis zal hij ook zijn nieuwe DiTTLab officieel lanceren: het *Delft Integrated Traffic and Travel Laboratory*.

Net als in alle empirische wetenschappen zijn binnen de verkeerswetenschappen data essentieel voor de kennisontwikkeling. Maar het werken met steeds grotere hoeveelheden data vraagt op zich ook al om veel kennis en kunde. Van Lint wil met zijn nieuwe lab (open) data combineren met (opensource) verkeerssimulatie. "Big data legt genadeloos bloot dat we eigenlijk nog maar weinig weten van het onderliggende rij- en reisgedrag", legt hij uit. "Zonder het stellen van goede vragen, het doen van experimenten en het op slimme wijze combineren en fuseren van data, leiden die data niet tot nieuwe kennis. Dat is waar ik samen met mijn collega's aan hoop te werken in het DiTTLab."

Nieuw kennisinstituut stedelijke innovatie: AMS

Nederland heeft er een nieuw kennisinstituut bij: het *Amsterdam Institute for Advanced Metropolitan Solutions*, kortweg AMS. De officiële opening moet nog komen en pas in september 2015 zal er een MSc-programma van start gaan, maar dát het instituut er komt, is na definitieve afspraken in februari dit jaar met de Amsterdamse wethouders Carolien Gehrels en Eric van der Burg een feit.

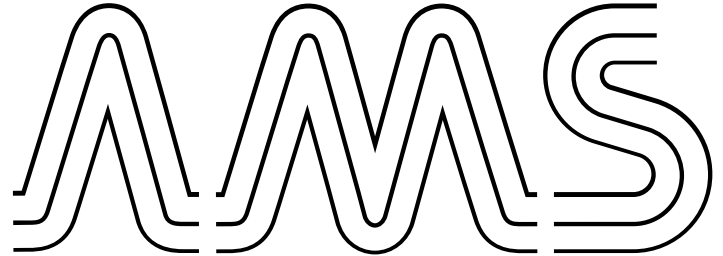
In april 2013 vroeg Amsterdam bedrijven en kennisinstellingen uit binnen- en buitenland om met voorstellen te komen voor een nieuw instituut voor toegepaste technologie in Amsterdam. TU Delft, Wageningen Universiteit en MIT dienden een bidbook in voor een internationaal instituut gericht op stedelijke innovatie. Kennisinstituten, bedrijven, gemeenten en bewoners zouden hierin kunnen samenwerken op het gebied van onder andere mobiliteit, water, energie, afval, voedsel en data. In september 2013 maakte juryvoorzitter professor Robbert Dijkgraaf van IAS (Princeton) bekend dat het Delft-Wageningen-Massachusetts-consortium had gewonnen.

Stedelijke bereikbaarheid

Binnen AMS zal er veel aandacht zijn voor mobiliteit en stedelijke bereikbaarheid – belangrijke thema's voor metropolen wereldwijd. Prof. dr. ir. Serge Hoogendoorn van TU Delft is aangesteld als *principal investigator* voor dit kennisdomein. De bedoeling is dat Amsterdam waar mogelijk als levend lab wordt gebruikt, zoals in feite nu ook al gebeurt bij de Praktijkproef Amsterdam.

Dr. ir. Birna van Riemsdijk en prof. dr. ir. Geert-Jan Houben, beiden TU Delft, zijn de *principal investigators* voor sensortechnologie. Onder hun domein valt het gebruik van data afkomstig uit smartphones, parkeersensoren, social media streams enzovoort om inwoners van actuele (verkeers)informatie te voorzien.

AMS positioneert zich als een instituut dat vooral praktische kennis wil ontwikkelen. De drie pijlers van AMS zijn opleiding, onderzoek



AMSTERDAM INSTITUTE FOR
ADVANCED METROPOLITAN SOLUTIONS

en valorisatie, oftewel: hoe de onderzoeksresultaten toe te passen. De bedoeling is dat AMS in september 2015 een innovatief MSc-programma van twee jaar start rond Metropolitan Solutions. Het eerste jaar van de opleiding, die tot een graad aan de TU Delft of Wageningen Universiteit zal leiden, zal voornamelijk bestaan uit colleges en lab-werkzaamheden. Het tweede bestaat voor het grootste deel uit een theseproject in het levende lab van Amsterdam of in dat van een partner elders in de wereld.

Partners

De drie initiatiefnemers TU Delft, Universiteit Wageningen en MIT gelden als de *core academic partners*. TNO, Amsterdam Smart City, The Waag Society, City of Boston, KPN, Accenture, Alliander, Cisco, ESA, IBM, Shell en Waternet zijn *societal* en *industry partners* in AMS. Het instituut propageert een open onderzoeksmodel: ook andere partijen kunnen zich vrij voelen om aan te sluiten en bijdragen te leveren.

Meer info:

www.ams-amsterdam.com

Marieke Martens benoemd tot hoogleraar Twente



Marieke Martens is in januari 2014 benoemd tot part-time hoogleraar aan het *Centre for Transport Studies* van de Universiteit Twente. Ze gaat zich daar richten op het menselijk gedrag en intelligente transportsystemen (ITS). Prof. dr. Martens combineert haar werk aan de universiteit van Twente met haar werk bij TNO Human Factors.

De interactie bestuurder-techniek is een heel belangrijk onderzoeksgebied binnen ITS. Technisch kan er al veel – maar zijn we er ook aan toe? Denk daarbij aan informatieverwerking (krijgen we niet té veel informatie voorgeschiedt?), maar zeker ook aan techniek en het falen daarvan (is een bestuurder wel in staat adequaat te reageren als een systeem plotseling faalt of uitvalt?). Martens zal aan Universiteit Twente het effect bestuderen dat ITS heeft op ons gedrag, onze aandacht, comfort, gevoel van veiligheid, vaardigheden enzovoort. De mens-machine-interactie speelt een belangrijke rol in de verder ontwikkeling van ITS.

Beter Benutten

De maatregelen uit het programma Beter Benutten worden momenteel geëvalueerd, zodat duidelijk is wat hun effect is en wat dat zou moeten betekenen voor het vervolgprogramma (dat na 2014 wordt opgestart). In de cursus Beter Benutten wordt u uitgebreid bijgepraat over het programma en de evaluatie ervan. De cursus staat onder leiding van prof. dr. Henk Meurs (Radboud Universiteit, MuConsult, redactie NM Magazine) en ir. Henk Schuurman (Rijkswaterstaat).

Datum: 3 en 4 april 2014
Locatie: omgeving Utrecht
Kosten: 840 euro
Meer info: pao-tudelft.nl

Module Verkeersmanagement

In de tweedejarige cursus Verkeersmanagement worden twee onderwerpen uitgebreid besproken: verkeersmanagement en verkeerslichten. De deelnemers leren over de ontwikkelingen en trends van verkeersmanagement, Gebiedsgericht Benutten, netwerkmanagement, het ontwerpproces

en de werking van verkeerslichten enzovoort. De module is onderdeel van de Leergang Verkeerskunde, maar is ook los te volgen.

Datum: 9 en 16 april 2014
Locatie: Utrecht
Kosten: 1.230 euro
Meer info: dtvconsultants.nl

Omgaan met ontwikkelingen in (auto)mobiliteit

Sinds 2005 vlakt de toename van de binnenlandse mobiliteit af, met name in het autogebruik. Wat zijn de oorzaken en de mogelijke gevolgen van deze trend? Hoe gaat u om met deze onzekerheden bij de vormgeving en uitwerking van het verkeers- en vervoerbeleid?

Datum: 10 april 2014
Locatie: Delft
Kosten: 540 euro
Meer info: pao-tudelft.nl

Functioneel onderhoud verkeersregelinstallaties

Schiet de verkeersafwikkeling op kruispunten met verkeerslichten vaak tekort? Tijdens deze tweedaagse cursus op HBO-niveau (ook voor MBO'ers met werkervaring) wordt uitgelegd hoe u iedere seconde van het groene licht optimaal kunt benutten. Ook leert u knelpunten in de verkeersafwikkeling en verkeersveiligheid te herkennen.

Datum: 17 april en 22 mei 2014
Locatie: Breda
Kosten: 1.230 euro
Meer info: dtvconsultants.nl

Verkeers- en vervoermodellen

Deze cursus geeft modelbouwers meer inzicht in de wensen en problemen die leven bij beleidsmakers. De beleidsmakers leren juist hoe modellen werken en welke concepten erachter zitten.

Datum: 12 en 13 juni 2014
Locatie: omgeving Utrecht
Kosten: 840 euro
Meer info: pao-tudelft.nl

MBO4-opleiding tot VRI-technicus

Met verkeersregelinstallaties grijpen wegbeheerders direct in op de doorstroming én veiligheid van het verkeer. Logisch dus dat er eisen worden gesteld aan medewerkers die met deze installaties werken. Deze nieuwe MBO4-opleiding – duur: anderhalf jaar, ca. twee dagen per maand les – leidt deelnemers op tot gecertificeerde verkeersregeltechnische medewerkers.

Datum: De opleiding start in september 2014
Locatie: ROC KWI College Den Bosch
Kosten: 3.330 euro
Meer info: dtvconsultants.nl

Succesvolle negende Studiedag Verkeerslichten

Op 12 februari 2014 vond de negende Studiedag Verkeerslichten plaats in de Jaarbeurs te Utrecht. Zo'n 160 verkeersregeltechnici zijn door zeven sprekers bijgepraat over actuele onderwerpen binnen hun vakgebied. Dagvoorzitter Hans van Meurs leidde de dag in goede banen.

Wat waren enkele van de highlights van de Studiedag? Eén spreker betoogde dat de verkeersafwikkeling als geheel flink kan worden verbeterd door op kruispunten meer aandacht te schenken aan de afwikkeling van het openbaar vervoer. In een andere lezing werd voorgerekend hoe kos-

teneffectief verkeerskundig beheer eigenlijk is. De kosten-batenverhouding bedraagt gemiddeld 1 op 23: elke euro die wordt besteed aan het beheer, staat voor 23 euro minder maatschappelijke kosten (voertuigverliesuren).

Verkeerslichten spelen ook een belangrijke rol in het realiseren van doelstellingen op netwerkniveau, vooral wanneer er slimme netwerkregelingen worden gebruikt als FAST (Deventer) of Toptrac (Amsterdam). Dit soort systemen stemt de werking van de verkeerslichten steeds beter af op onvoorspelbare verkeerssituaties, wat bijdraagt aan een optimale benutting van het wegennet. Het is dan wel noodzakelijk om zoveel mogelijk verkeersre-

gelinstallaties aan te sluiten op een (regionale) verkeerscentrale.

Er was ook aandacht voor Graphium. Dit is een nieuwe methode voor het ontwerp van verkeerslichtenregelingen. Met Graphium is de richting naar een continue zichzelf ontwerpende dynamische regeling definitief ingezet, aldus de spreker.

Tot slot werd er over de grenzen heen gekeken. Het blijkt dat Nederland voorop loopt wat de zorgvuldigheid betreft waarmee we ontruimingstijden berekenen. Toch is er nog voldoende ruimte om de verkeersafwikkeling verder te optimaliseren, bijvoorbeeld door variabele geeltijden en 'intergroen' te gebruiken.



Realisatieplan SLIM Verkeersmanagement regio Arnhem-Nijmegen

De stadsregio Arnhem-Nijmegen, Rijks-waterstaat, provincie Gelderland en de gemeenten Arnhem en Nijmegen hebben een realisatieplan opgesteld voor de implementatie van SLIM Verkeersmanagement. Dit programma, onderdeel van het regionale Beter Benutten-pakket, omvat zes projecten voor een betere bereikbaarheid en een afname van voertuigverliesuren op de weg. Het gaat onder meer om de gecoördineerde inzet van regionale regelscenario's, de inzet van stedelijk incidentmanagement en omleidingsroutes, en de monitoring van de verkeerssituatie.

Het realisatieplan markeert de overgang van ontwerp naar realisatie en implementatie. Met het plan is de gezamenlijke aanpak vastgelegd waarmee projecten voor het einde van 2014 opgeleverd en in gebruik genomen worden. SLIM Verkeersmanagement voorziet in de ontwikkeling en ingebruikname van een aantal technische systemen, zowel wegkantgebonden als in de verkeerscentrales in de regio. Daarnaast worden diensten op het gebied van uitvoering, monitoring en beheer ingekocht ter ondersteuning van het operationeel proces van wegbeheerders. De samenwerking tussen wegbeheerders zal door het inzetten van deze systemen en diensten aangepaste of nieuwe werkprocessen vergen. SLIM Verkeersmanagement zorgt voor de ontwikkeling en implementatie van deze werkprocessen. Tot slot heeft SLIM Verkeersmanagement als opdracht om het beheer en de exploitatie ook na 2014 te borgen. Daarvoor zullen afspraken ontwikkeld en vastgelegd worden over de organisatie, financiering en doelen van de samenwerking vanaf 2015.

De betrokken partijen hebben het realisatieplan in samenwerking met AT Osborne opgesteld. In een werksessie hebben de wegbeheerders zich gebogen over de relevante vraagstukken. Keuzes ten aanzien van scope, aanpak, planning en organisatie zijn neergelegd in het realisatieplan. Na besluitvorming over het plan wordt in een kick-off bijeenkomst de nieuwe projectfase gestart. SLIM Verkeersmanagement draagt zo bij aan de verdere professionalisering van regionaal verkeersmanagement in de regio.

Meer info: marcel.van.westing@rws.nl
en jan-floor.troost@atosborne.nl

Bluetooth-metingen voor meer dan reistijden alleen

Het Havenbedrijf Rotterdam heeft zijn bluetooth-detectiesysteem dit jaar verder uitgebreid. Doel is onder meer om de kwaliteit van het dynamische Havenverkeersmodel verder te verbeteren.



Het Havenbedrijf Rotterdam gebruikt al jaren bluetooth-detectoren om reistijden te bepalen. De bluetooth-data worden ook al langer ingezet om verplaatsingspatronen af te leiden ten behoeve van verkeersmodellen. De data bieden een beeld op hoofdlijnen dat ruim voldoende is om deze verdelingen betrouwbaar te kunnen schatten. Maar omdat de data steeds intensiever worden gebruikt, bijvoorbeeld ook voor dynamisch verkeersmanagement, besloot het Havenbedrijf zijn bluetooth-detectienetwerk uit te breiden. Vooral naar het zuidoosten, omgeving Drechtsteden, zijn detectoren bijgeplaatst. Ook binnen het Havengebied zelf zijn meer detectoren beschikbaar om de interne verkeersstromen beter te kunnen volgen.

Havenverkeersmodel

Het Havenbedrijf zal de reistijden die met het fijnmaziger detectiesysteem worden vastgesteld, onder meer gebruiken om het wegennet in het dynamische Havenverkeersmodel een hogere kwaliteit te geven, zowel in gemiddelde reistijden als in variaties. Die variaties hebben een reguliere component, de fluctuaties van dag tot dag, over de week en over de seizoenen, maar ook een non-reguliere component, namelijk de gevolgen van incidenten, ongelukken en evenementen. Uit de continu voortgaande bluetooth-detecties zijn al deze details af te leiden.

Voor vrachtverkeer en zakelijk verkeer is de reistijdbetrouwbaarheid minstens zo belangrijk als de gemiddelde reistijd. Met het dynamische Havenverkeersmodel kunnen de effecten van fluctuaties en de invloed van maatregelen daarop goed onderzocht worden. In de loop van dit jaar zal de volgende versie van het model, 4.0, weer een forse stap vooruit betekenen voor het Havenbedrijf zelf en voor de regio.

Meer info:
wim.van.der.hoeven@rhdhv.com
en hans.wolfrat@rhdhv.com

Project Spookfiles A58 van start



40% van de files ontstaat door onverwacht remgedrag van een automobilist. Het ministerie van Infrastructuur en Milieu heeft de markt uitgedaagd om voor dit soort 'spookfiles' een slimme oplossing te bedenken. Eind 2014 starten de testen op de A58 tussen Tilburg en Eindhoven.

Het ministerie van Infrastructuur en Milieu (I&M), de provincie Noord-Brabant en het Samenwerkingsverband Regio Eindhoven trekken gezamenlijk € 12,25 miljoen uit voor het A58-project. Het project hoort bij de plannen van minister Schultz van Haegen van I&M om slimme technologie in te zetten voor de verbetering van de doorstroming van het verkeer en is onderdeel van het programma Beter Benutten.

Individueel reisadvies

Technolution participeert in de percelen Serviceprovider en Wegkant-systemen, in samenwerking met Imtech, NXP, TNO en TU Delft. Dit betekent dat Technolution de ingewonnen verkeersdata (afkomstig uit het perceel Data-inwinning van het A58-project) verwerkt en gebruikt voor een individueel advies aan de weggebruiker van de A58. Ook de wegbeheerder in de verkeerscentrale wordt bediend: door koppelingen te leggen met de weggantssystemen kan de wegbeheerder het verkeer optimaal over het netwerk verdelen en worden eventuele spookfiles in de kiem gesmoord.

Meer info:

paul.van.koningsbruggen@technolution.eu

en william.meijer@technolution.eu

TrafficLab Twente: database voor verkeersinformatie in de regio

Reisgedrag beïnvloeden met een handige app. Deze wens van de gemeente Enschede resulteerde een half jaar geleden in het project SMART. Vialis/IT&T leverde hiervoor de centrale database voor verkeersinformatie in de regio: TrafficLab Twente.

TrafficLab Twente verzamelt en bundelt verkeersdata van de Nationale Databank Wegverkeersgegevens, ARS T&TT, VIP (Imtech), verkeersregelinstanties en parkeerverwijssystemen, en combineert deze met weersgegevens. Vervolgens worden de data verrijkt tot actuele en historische verkeerskundige informatie.

Heatmap

Professionele wegbeheerders gebruiken de informatie voor het uitvoeren van verkeersmanagement. Vialis/IT&T ontwierp hiervoor een speciale *heatmap*. De heatmap combineert verschillende verkeerskundige functionaliteiten en stelt wegbeheerders in staat te bepalen hoeveel verkeer een weg kan of mag verwerken – zij kennen het regionale wegennet immers het beste. Op de heatmap is vervolgens in één oogopslag te zien hoe de actuele verkeerssituatie is: moet een bepaald wegvak worden gemeden of kan het juist dienen als omleidingsroute? Het systeem geeft wegbeheerders zo meer mogelijkheden om het verkeer te managen.

Via DATEX II-export en open data webservices worden de data uit TrafficLab Twente ook op toegankelijke wijze beschikbaar gesteld aan applicatieontwikkelaars. Zo gebruikt TEC4SE, een initiatief van Veiligheidsregio Twente, de data om een beheerssysteem voor onder meer hulpdiensten te maken. Goudappel Coffeng voedt met TrafficLab Twente-data zijn multimodale routeplanner.

Consumenten

Voor de gemeente Enschede was het primaire doel van TrafficLab Twente een app te kunnen ontwikkelen die consumenten in de regio slimmer en bewuster laat reizen. Dat werd de SMART-app. Met beloningen (punten om kleine cadeaus te verdienen) en persoonsgerichte informatie 'verleidt' deze gratis app de gebruiker om zijn reisgedrag aan te passen. De eerder genoemde heatmap komt ook in de app terug: reizigers kunnen daardoor direct zien welke route op dat moment voor hen de beste is. Door alternatieven te bieden voor bijvoorbeeld hun vaste woon-werkroute worden reizigers in staat gesteld slimmer te reizen – en tegelijkertijd de filedruk te verminderen.

Meer info: zeger.schavemaker@vialis.nl

Zie ook www.smartinenschede.nl

Pilot Stedelijk Incident Management Arnhem-Nijmegen



De gemeenten Arnhem en Nijmegen en de provincie Gelderland bereiden in samenwerking met Rijkswaterstaat een pilot Stedelijk Incident Management (SIM) voor. De stedelijke wegbeheerders gaan hiermee actief regie voeren op de incidentafhandeling in hun regio's.

SIM is een vorm van incidentmanagement die speciaal is afgestemd op de verkeersafwikkeling en de wegkenmerken van het gemeentelijke en regionale wegennet. Een belangrijk verschil tussen SIM en incidentmanagement op het hoofdwegennet is dat bij SIM na een incidentmelding geen bergingsvoertuig naar de ongevalslocatie wordt gestuurd, maar een weginспекteur. De weginспекteur bepaalt ter plaatse of een ber-

gingsvoertuig noodzakelijk is.

SB&O Onderzoek en Advies heeft in 2013 onderzoek uitgevoerd om na te gaan hoe de incidentafhandeling in de stedelijke context kan worden geoptimaliseerd. In aansluiting daarop organiseerde Royal HaskoningDHV een workshop met de regionale wegbeheerders om het projectvoorstel voor de SIM-pilot voor te bereiden.

De pilot

Voor de pilot wordt het monitoringsnetwerk (voor verificatie van incidentmeldingen) waar nodig uitgebreid en ontsloten via de regiodesk van de Verkeerscentrale Noordoost-Nederland van Rijkswaterstaat. De regiodesk zet de inkomende incidentmeldingen 24/7 door naar de weginспекteurs. De intentie is om marktpartijen te vragen de functie van gemeentelijk weginспекteur in te vullen, in ieder geval gedurende de pilot. De logging van het complete afhandelingsproces zal door de regiodesk worden verzorgd.

Naar verwachting wordt de aanbesteding dit voorjaar gestart en vindt in de loop van 2014 een tussentijdse evaluatie plaats. De pilot wordt mede gefinancierd vanuit het investeringsprogramma Beter Benutten en uitgevoerd onder aansturing van het samenwerkingsverband SLIM Verkeersmanagement.

Meer info: ernst.lettink@rws.nl en marieke.bijl@rhdhv.com

Monitoring en evaluatie Brabant in-car III van start

In-car technologie inzetten om congestie en ongevallen op de A67 tussen de Belgische en Duitse grens te voorkomen – met die opdracht werden marktpartijen uitgedaagd in het subsidieprogramma Brabant In-car III. In september 2013 zijn uiteindelijk drie innovatieve projecten geselecteerd die in 2014 daadwerkelijk zullen worden uitgevoerd. Goudappel, MAPtm, Doublesense en OC Mobility Coaching zijn gevraagd om deze projecten te monitoren en evalueren.

De drie projecten samen hebben van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu, de provincie Noord-Brabant en SRE een subsidie van €1,5 miljoen gekregen om congestie en ongevallen op de A67 tegen te gaan. Een bijzondere uitdaging is dat ruim 30% van het verkeer op deze snelweg goederenvervoer is. Elk van de Brabant In-car III-projecten – Doorstroomrijden, Dynamic Lane Guidance en Smoover – focust op het in-car geven van betere informatie aan chauffeurs van personen- en vrachtauto's.

Monitoring en evaluatie

Inmiddels zijn ook de monitoring en evaluatie van start gegaan. Deze worden uitgevoerd

door een samenwerkingsverband van Goudappel, MAPtm, Doublesense en OC Mobility Coaching. Zij waren ook verantwoordelijk voor de monitoring en evaluatie van Brabant In-car II. Uiterlijk het eerste kwartaal van 2015 dienen de resultaten van de drie projecten in kaart te zijn gebracht. In dit project staat het monitoring- en evaluatieteam voor enkele bijzondere uitdagingen, zoals het in kaart brengen van de reële effecten van de adviezen op veiligheid en doorstroming. Een andere opgave is om tot een inschatting te komen van wat opschaling van de diensten kan betekenen voor de A67 en in het algemeen. Uniek in dit project is dat elk

van de drie projecten vanuit het monitoring- en evaluatieteam een eigen coach heeft toegewezen gekregen. Daarnaast wordt geprobeerd om waar mogelijk tot schaalvoordelen te komen in de projecten door taken als de werking deels centraal uit te voeren.

Meer info: pvbeek@goudappel.nl

Gelijk groen – is dat te doen?



Provincie Overijssel laat een nieuw concept onderzoeken waarbij twee richtingen van een geregeld kruispunt, die normaal gesproken met elkaar conflicteren, toch gelijktijdig groen te geven. Centraal staat de vraag: is het mogelijk om het brandstofverbruik en de CO₂-uitstoot bij geregelde kruispunten terug te dringen?

Het concept betreft de doorgaande richtingen van een provinciale weg, uitgevoerd met twee rijstroken, en een conflicterende zijweg – zie de figuur. Het basisidee is dat de twee rijstroken van een rechtdoorgaande richting *apart* geregeld worden. Neem bijvoorbeeld het verkeer dat in oostelijke richting rijdt (van links naar rechts): zodra de rechterrijstrook op de hoofdweg naar rood gaat, kan de rechtsafrijding op de zijweg al groen krijgen.

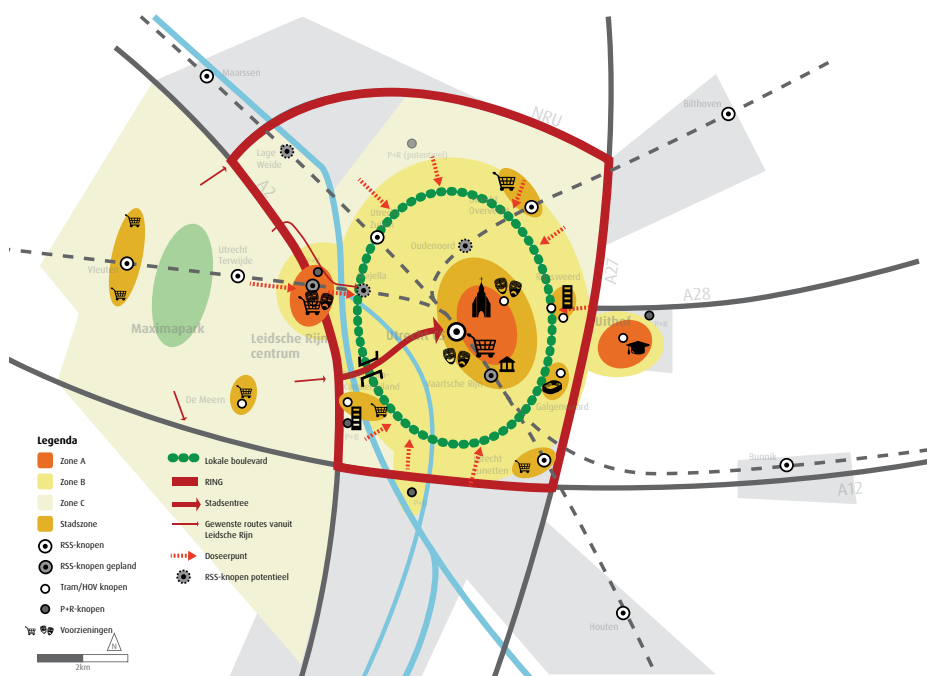
De gedachte is op zich interessant, maar kun je ook tot een veilig en werkzaam ontwerp komen? Op verzoek van de provincie heeft RoyalHaskoningDHV een haalbaarheidsonderzoek uitgevoerd waarbij het idee getoetst is op verkeersveiligheid (*people*), doorstroming (*profit*) en milieubelasting (*planet*). Doel van het haalbaarheidsonderzoek is te beslissen of het idee voldoende potentieel heeft om uitgewerkt te worden tot een praktijkproef. De studie zit in de afrondende fase en vanuit de eerste resultaten lijkt het erop dat het idee op zich werkt, maar dat de winst op de gebieden *profit* en *planet* niet opwegen tegen de investeringen om het idee verkeersveilig vorm te geven (*people*).

Meer info:

peter.morsink@rhdhv.com,
ronald.van.der.schriek@rhdhv.com,
hr.bijkerk@overijssel.nl
 en ajp.v.liere@overijssel.nl

Utrecht verbindt DVM-maatregelen met ruimtelijke netwerkingrepen

De gemeente Utrecht werkt aan een nieuwe kadernota Slimme Routes Slim Regelen. Deze nota slaat een brug tussen dynamisch verkeersmanagement, ruimtelijke maatregelen en ingrepen in de verkeerscirculatie. Al deze maatregelen sturen op de gewenste routevorming van het autoverkeer. Goudappel Coffeng ondersteunt de gemeente bij het opstellen van de nota.



In Slimme Routes Slim Regelen is niet langer de capaciteit van het wegennet maatgevend, maar de opnamecapaciteit van de stad. Het hoofddoel is Utrecht als vitale en gezonde woon-, werk- en bezoekstad – en er zal dan ook nadrukkelijk worden gestuurd op een verbetering van de ruimtelijke kwaliteit. De stad is daartoe ingedeeld in drie (typen) zones: een A-zone, waar normaliter fiets, voetganger en op enkele hoofdroutes het OV prioriteit hebben; een B-zone, waarin een evenwicht tussen de verkeerssoorten maatgevend is; en een C-zone, waar doorstroming voor het autoverkeer het hoofddoel is, bij voorkeur op een aparte hoofdstructuur. De huidige 'Parkeerring' wordt omgebouwd tot Fietssingel. De huidige 'verdeeling' wordt een Stadsboulevard, bedoeld voor wijk-wijkverkeer. Bestemmingsverkeer uit de regio wordt via de buitenring naar de geschikte inprikker geleid. De eerste combinatiemaatregelen van ruimtelijke ingrepen en dynamisch verkeersmanagement heeft de gemeente in februari bekendgemaakt: het terugschroeven van de auto-intensiteit op de westelijke binnenring voor een 'ruimtelijke kwaliteitsimpuls'.

Meer info:

bgovers@goudappel.nl en lprinsen@goudappel.nl

Referentiemetingen NDW voor categorisering voertuigen



NDW wil door middel van referentiemetingen meer inzicht krijgen in de kwaliteit van de meetsystemen. In de laatste twee referentiemetingen is extra aandacht geschonken aan de voertuigcategorisering. Met het oog op de toekomstige nieuwe uitvragen zijn daarbij ook de kwaliteitseisen voor categorisering onder de loep genomen.

In opdracht van NDW heeft Grontmij op twee locaties referentiemetingen uitgevoerd van meerdere typen meetsystemen. Met behulp van high-speed videocamera's en markeringen op de weg zijn per locatie gedurende een dag alle passerende voertuigen geregistreerd en gecategoriseerd conform de vijf voertuigklassen van NDW. Deze registraties zijn daarna gebruikt om de betrouwbaarheid en nauwkeurigheid van de aanwezige meetsystemen te bepalen en te analyseren. Met behulp van de videobeelden is ook per meetsysteem de oorzaak van de geconstateerde afwijkingen bepaald.

Naar aanleiding van deze analyse is een advies opgesteld voor de door NDW gestelde kwaliteitseisen. Daarbij is vanuit het doel van de ingewonnen meetgegevens gekeken naar de rekenmethode om de kwaliteit te bepalen en de manier waarop voertuigen gecategoriseerd worden. De komende periode worden de eisen door NDW in overleg met de partners verder uitgewerkt.

Meer info:

niels.henkens@grontmij.nl en marthe.uenk@ndw.nu

Regelscenario's voor 30 weekend-afsluitingen Rijkswaterstaat

Dit jaar gaan in Zuid-Holland de snelwegen A4, A12, A13, A15, A16 en A20 meerdere weekends dicht voor onderhoudswerkzaamheden. Grontmij zal Rijkswaterstaat net als in 2013 helpen om de verkeersstromen rond deze werkzaamheden in goede banen te leiden.

Om de verkeershinder tijdens groot onderhoud te beperken, zet Rijkswaterstaat een breed scala aan maatregelen in, waaronder verkeersmanagement. Grontmij is gevraagd de dienst hierbij te ondersteunen. Het gaat om het vooraf bepalen van de gevolgen voor het verkeer en om het uitwerken van een verkeersmanagementaanpak. Wat dat laatste betreft heeft Grontmij regelscenario's ontwikkeld voor dertig weekendafsluitingen die Rijkswaterstaat West-Nederland-Zuid heeft gepland, zodat de verkeersdoorstroming op rijkswegen, provinciale wegen en gemeentelijke wegen zo optimaal mogelijk blijft tijdens de wegwerkzaamheden.

Meer info: rob.vanhout@grontmij.nl

Bedrijven werken samen aan platform voor informatiediensten

De Economic Board Utrecht (EBU), Living PlanIT, Technolution, TNO, TomTom, BAM en Royal HaskoningDHV werken samen aan de ontwikkeling van een onafhankelijk platform voor informatiediensten: het Smart Mobility-platform. Een zogenaamde *use case* en een prijsvraag zijn onderdeel van het project.

De *use case* wordt met de hulp van BAM gedefinieerd. In deze case wordt een informatiedienst ontwikkeld om de overlast van bouwverkeer in het centrum van Utrecht te minimaliseren en de efficiëntie te optimaliseren.

Doelstelling is het platform voor een breed publiek open te stellen. De partners willen beschikbare publieke en private (mobiliteits)data via het platform gemakkelijk toegankelijk maken, zodat dienstverleners nieuwe 'sectoroverschrijdende' diensten kunnen ontwikkelen. Zo'n kruisbestuiving kan leiden tot een koppeling tussen mobiliteitsinformatie en informatie uit een andere sector, zoals een culturele agenda of de bezoeken van een ziekenhuis. Het project is onderdeel van het programma Beter Benutten van Midden-Nederland en ontvangt in dat kader een subsidie van de Provincie Utrecht.

Meer info:

dirk.jan.huisman@rhdhv.com

Gemeente Utrecht visualiseert de bereikbaarheid tijdens bouwfasering(en)

Er wordt druk gebouwd in en rond Utrecht CS. Toch moet de 'winkel' van het Stationsgebied letterlijk en figuurlijk open blijven. Royal HaskoningDHV is gevraagd om de gemeente Utrecht te helpen bij het waarborgen van de doorstroming en bereikbaarheid tijdens de werkzaamheden.

Er verrijzen niet alleen nieuwe gebouwen in het Stationsgebied: ook de infrastructuur gaat behoorlijk op de schop. Naast het afsluiten, omleggen en/of verkeersluw maken van enkele belangrijke routes, krijgt het deel Van Zijstweg - Dr. M.A. Tellegenlaan juist meer ca-

paciteit, inclusief aanleg van een vrij liggende busbaan. Deze route ontsluit het westelijk Stationsgebied, dat met grote publiektrekkers als de Jaarbeurs, het nieuwe Stads kantoor en het hoofdkantoor van Rabobank, ook in de toekomst goed bereikbaar moet blijven. Maar tot aan de oplevering van het definitieve profiel op de Van Zijstweg - Tellegenlaan moet het westelijk Stationsgebied ook gewoon bereikbaar blijven. Dat is gezien de werkzaamheden aan deze belangrijke toegangsweg en aan de projecten in het gebied zelf bepaald geen eenvoudige opgave. De gemeente heeft daarom Royal HaskoningDHV gevraagd om inhoudelijk en procesmatig bij te dragen aan het waarborgen van de doorstroming en be-

reikbaarheid tijdens de diverse (bouw)faseringen in het studiegebied. Een handige capaciteitstool, gebaseerd op microsimulatie, biedt hiervoor inhoudelijk de basis. Met de tool is het ook mogelijk om de informatie goed te visualiseren. Dit verhoogt de acceptatie door alle betrokken partijen en maakt het makkelijker om tijdig problemen te signaleren en de (bouw)faseringen waar nodig bij te sturen.

Meer info:

peter.nijhout@rhdhv.com
en a.keyzer@utrecht.nl

Vervanging VRI's in Gouda

In het kader van het Vervangingsprogramma Verkeersregelin-
stallaties (VRI's) van de gemeente Gouda zijn vijftien VRI's ver-
vangen en/of aangepast. Al deze VRI's hadden het einde van hun
technische levensduur bereikt. Grontmij heeft de gemeente on-
dersteund in dit proces om te komen tot nieuwe VRI's die opti-
maal presteren en afgestemd zijn op het betreffende verkeers-
aanbod in de huidige en toekomstige situatie (twintig jaar).

Om te voldoen aan alle wensen en eisen zijn onder meer de volgende 'speci-
als' in de VRI's opgenomen, met extra aandacht voor de fietsers: wachttijd-
voorspellers op alle richtingen waar fietsers rijden, radar- en infrarooddetectie,
'fietsers tegelijk groen' en 'in één keer linksaf'. Verder is één VRI voorzien van
koppelingen met twee beweegbare bruggen op twee aansluitende wegen, is een
andere VRI voorzien van een vrije pelotonkoppeling tussen de kruispunten,
en zijn op vijf kruispunten ontruimingsmaatregelen opgenomen voor linksaf-
fers in deelconflict.

De uitdaging van dit project lag in de omvang en diversiteit van de werkzaam-
heden. De werkzaamheden bleven niet beperkt tot het vervangen van de ver-
keersregelaars, wegmeubilair en software: er waren ook diverse civiel-
technische aanpassingen noodzakelijk. Naast de gebruikelijke verkeerskundige
adviesrapporten, moesten er daarom ook bodemonderzoeken worden verricht,
om duidelijkheid te geven over de civieltechnische wijzigingen in relatie tot
het zettinggevoelige gebied. Vervolgens zijn de tekeningen en het RAW-bestek
opgesteld en de vergunnings- en toetsingsprocedures doorlopen. Na de soft-
waretest, de FAT en de SAT, is de werking van alle VRI's geobserveerd en waar
nodig bijgesteld (inregelen). Tijdens het project was gemeente Gouda directie-
voerder en vervulde Grontmij de rol van adviseur en toezichthouder.

Meer info:

reza.kamerbeek@grontmij.nl

ImCity genomineerd voor Innovation Award

Imtech is met ImCity genomineerd voor de Intertraffic Innovation Award 2014 in de categorie ITS Traffic Management. ImCity is het hart van een 'Smart City' en ontworpen voor het inwinnen en weergeven van data, zodat steden die naar eigen inzicht kunnen inzetten. Wie van de genomineerden de award wint, wordt op 25 maart bekendgemaakt. In 2012 won Imtech al een Innovation Award met ImFlow.

ImCity koppelt verschillende systemen en datas-
tromen aan elkaar. Dankzij z'n 'strategiemanager'
kunnen gebruikers onderbouwde beslissingen ne-
men: data wordt gekoppeld aan beleidsdoelstellin-
gen. Een gebruikersinterface visualiseert de huidige
status, de mogelijke opties en het gevolg van de
verschillende beleidskeuzes. Door met ImCity ver-
schillende data te integreren kunnen nieuwe (ITS-)
oplossingen met meer toegevoegde waarde worden
ontwikkeld, die het verkeersbeleid van de stad beter
ondersteunen.

Meer info:

traffic-nl.ti@imtech.com

Simulatiestudie in Vissim voor uitbreiding Zweedse haven



Het Havenbedrijf Stockholm, *Stockholms Hamnar*, is bezig met een grootschalige reconstructie van de haven Kapellskär. Grontmij is gevraagd om een omvangrijke simulatiestudie in Vissim uit te voeren om het ontwerp van de infrastructuur en de processen te testen.

Kapellskär verbindt Zweden met Finland, Åland, Rusland en de Baltische landen. De internationale haven ligt iets ten noorden van Stockholm aan de A18, een belangrijke logistieke route. Het Havenbedrijf Stockholm verwacht tot zeker 2030 een grote toename in het transport via Kapellskär. Omdat de capaciteit van de huidige haven daarvoor niet toereikend is, is het Havenbedrijf gestart met een project om de haven te vernieuwen en uit te breiden. Grontmij en Iterio hebben de opdracht gekregen voor het ontwerp en de engineering.

Vissim

Grontmij heeft een simulatiestudie uitgevoerd om de eerste fase van het ontwerp goed door te kunnen testen. Hiervoor is het dynamische model Vissim gevoed met alle aankomsten en vertrekken voor schepen, personenverkeer en vrachtverkeer in 2030. Ook de processen in de haven, zoals het inchecken, het bufferen van het verkeer, (uit) laden van schepen en het langdurig parkeren, zijn zo realistisch mogelijk opgenomen. Er is gesimuleerd met vijf schepen op ieder hun eigen aanlegsteiger, in totaal 72 bufferstroken die dynamisch zijn geregeld met verkeerslichten en vier verschillende voertuigtypen (personen, caravan, truck en trailers) met hun eigen aankomstprofiel, routes en opstelplekken in het netwerk.

Het model is gebruikt om het ontwerp van de infrastructuur en de processen te testen, bottlenecks te ontdekken en op te lossen. Ook zijn verschillende runs uitgevoerd om een optimale indeling van de bufferruimtes te bepalen. Vissim bleek een zeer goed hulpmiddel om de complexe processen inzichtelijk te krijgen en te visualiseren. Het model wordt nu ingezet om een evacuatiescenario door te rekenen.

Meer info:

martijn.vanrij@grontmij.nl

Herhuisvesting VCZN en Servicedesk DVM: uitvoering gestart



De Verkeerscentrale Zuid-Nederland (VCZN) en de landelijke Servicedesk DVM gaan verhuizen naar het hart van de Nederlandse automotive industrie: de High Tech Automotive Campus (HTAC) in Helmond. Aanleiding voor de verhuizing is de veroudering van de huidige locatie in combinatie met ruimtegebrek. De beoogde locatie op de HTAC wordt momenteel compleet verbouwd en kan naar verwachting eind 2014 in gebruik worden genomen.

Met de verhuizing naar HTAC wordt de stap gezet van een typische 'Rijkswaterstaat-locatie', naar een locatie waar marktpartijen, kennisinstellingen, onderwijspartijen en diverse overheden samenwerken aan het verkeersmanagement van de toekomst.

Voor het zover is, moet er nog wel het een en ander gebeuren. De werkzaamheden om het bestaande bedrijfsverzamelgebouw te verbouwen tot een moderne verkeerscentrale en servicedesk DVM zijn momenteel in volle gang. Het Rijkswaterstaat-deel wordt geschikt gemaakt volgens de specifieke eisen die door het 24-uurs gebruik en de aard van de werkzaamheden aan bedienruimtes worden gesteld. Er is in het ontwerp ruimte gereserveerd voor een zogenaamde innovatiedesk. Partners kunnen hier in de toekomst samenwerken om reguliere DVM-systemen van de verkeerscentrale te koppelen aan innovatieve (in-car) systemen van bedrijven – een ontwikkeling die goed aansluit bij het landelijke programma Beter Geïnformeerd op Weg. Het kantoorgedeelte wordt geschikt gemaakt voor het nieuwe werken. Na oplevering van de verbouwing door de aannemer zal de installatie en het testen van de verkeersmanagementsystemen starten, evenals de daadwerkelijke inrichting van het interieur en alle voorbereidingen rondom de verhuizing.

AT Osborne heeft Rijkswaterstaat geadviseerd bij onder meer de selectie van mogelijke huisvestingslocaties, het opstellen van het programma van eisen, de ontwerpfasen en de contractering. Daarnaast heeft AT Osborne een rol gespeeld bij het betrekken van de eindgebruikers bij dit traject via een gebruikersgroep.

Meer info: linda.van.hiltten@atosborne.nl



Samen slim groeien Dé ambitie van Vialis

Door de infrastructuur slim te benutten en inventieve oplossingen te bedenken waarmee mobiliteit duurzaam verbetert, dragen we bij aan leefbaarheid en vitaliteit. Wij noemen dat bouwen aan de 'Vital City' en daar werken we graag samen met u aan.

Kom naar 'Vital City – the making of' op Intertraffic 2014

25 / 28 maart – Amsterdam RAI – hal 11 – stand 101

met iedere dag rondetafelgesprekken: zie www.vialis.nl/nl/vitale-stad