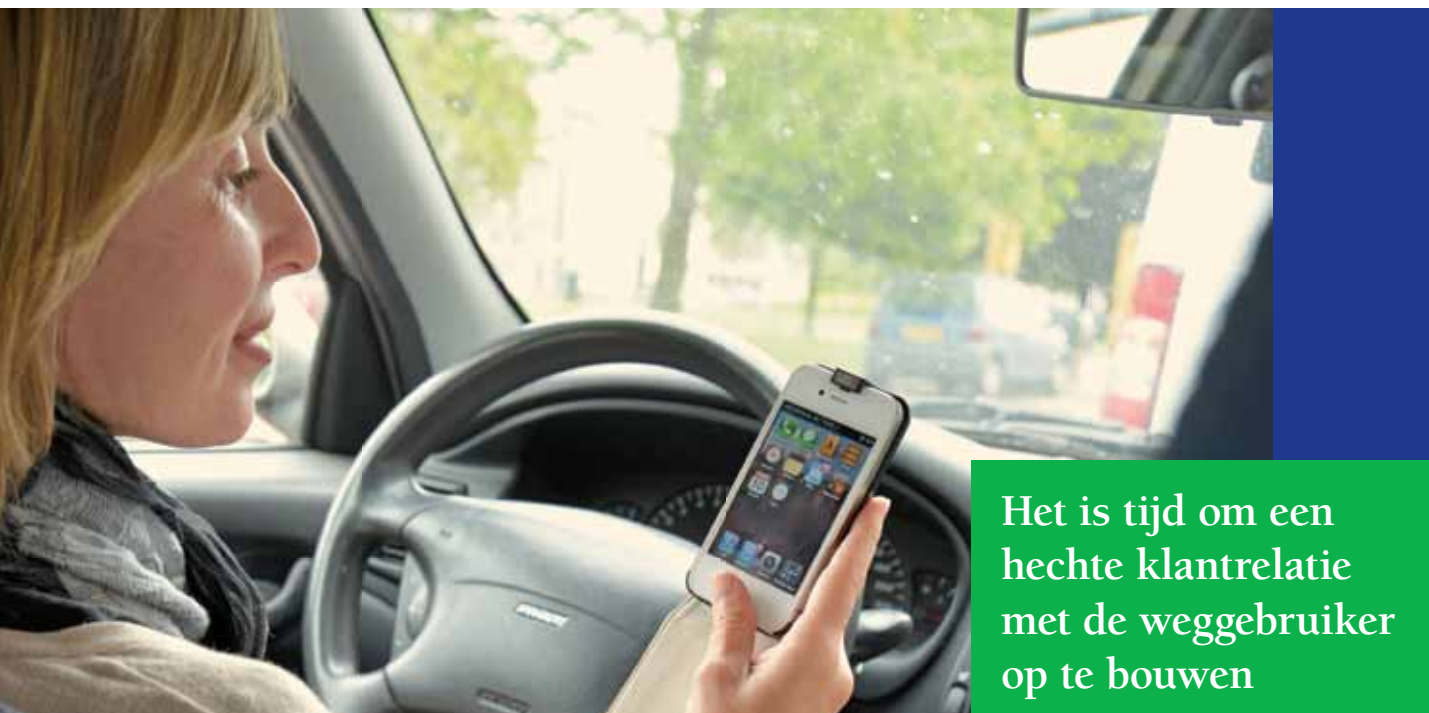


nmm

Hét vakblad voor
netwerkmanagement
in verkeer en vervoer.

magazine

8^e Jaargang
Nummer 2, 2013
www.nm-magazine.nl

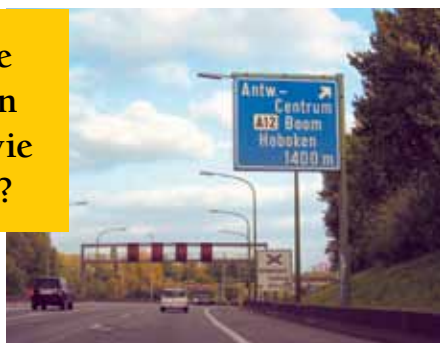


Het is tijd om een
hechte klantrelatie
met de weggebruiker
op te bouwen

Verkeersmanagement en mobiliteitsmanagement groeien naar elkaar toe

Verkeersmanagement in Vlaanderen

Wat is de
stand van
zaken, wie
doet wat?



Een introductie op reistijd



Wat is het belang,
hoe meten we het?

Technolution

/advies en specificatie

/ontwerp en ontwikkeling

/systeemintegratie

/testen en certificeren

/beheer en onderhoud



www.technolution.eu

Al 26 jaar is Technolution uw partner voor technische creativiteit en vernieuwing, afgeleverd op tijd, binnen budget en naar specificatie.

Wij ontwikkelen intelligente en innovatieve mobiliteitsoplossingen voor verkeersmanagement, betaald rijden en de spoor- en vaarwegen met geavanceerde technologieën die zich uitstrekken van verkeerscentrales tot in-car systemen.

Geïnteresseerd?
Bezoek onze website!

>the right development

MEDE MOGELIJK GEMAAKT DOOR:



crow.nl | +31 318 695 300



citg.tudelft.nl | +31 15 278 3179



tue.nl/smartmobility | +31 40 247 3536



tmleuven.be | +32 16 317 730



advin.nl | +31 23 752 4700



ars.nl | +31 70 360 8559



at-osborne.nl | +31 35 543 4343



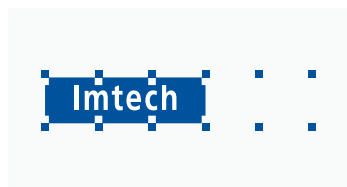
goudappel.nl | +31 570 666 222



grontmij.nl | +31 30 220 7911



intraffic.nl | +31 88 345 5000



imtech.com | +31 33 454 1777



technolution.nl | +31 182 594 000



technomanege.nl | +31 182 594 111



rhdhv.com | +31 88 348 2000



vialis.nl | +31 23 518 9191



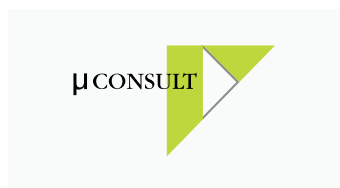
arane.nl | +31 182 555 030



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



vmc-bv.nl | +31 346 553 683

colofon

NM Magazine verschijnt vier keer per jaar. Jaargang 8 (2013), nr. 2.

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

Bestuur

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

Adres

Stichting NM Magazine
Postbus 61639
2506 AP Den Haag

Redactie

Prof. dr. ir. Serge Hoogendoorn (*TU Delft*)
Ing. Paul van Koningsbruggen (*Technolution*)
Edwin Kruiniger (*Essencia*)
Prof. dr. Henk Meurs
(*Radboud Universiteit, MuConsult*)
Ir. Rob van Hout (*Grontmij*)
Ing. Pieter Prins MBA (*Royal HaskoningDHV*)

Productie

Essencia Communicatie, Den Haag

Medewerkers

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

Voor advertentietarieven zie www.nm-magazine.nl.

Copyright

© 2013 NM Magazine. Niets uit deze uitgave mag worden veelelvoudigd 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

**Beter
Benutten
goed
georganiseerd**

Deze tijd daagt uit om het beste te halen uit samenwerking. Met elkaar kan onze infrastructuur en ruimte nog beter benut worden.

We werken aan opgaven van overheden en bedrijven. Met hen komen we tot haalbare én betaalbare oplossingen. Waarmee reizigers beter geïnformeerd op weg gaan. Via efficiënte mobiliteitsnetwerken, voor beheerders én exploitanten. Door gedegen analyses te maken en alle belanghebbenden met elkaar te verbin-

den. Met effectief en daadkrachtig project- en procesmanagement.

AT Osborne lost ruimtelijke vraagstukken op. Onderscheidend is de verbinding tussen plannen en praktijk. U kunt ons inschakelen voor strategische vraagstukken of een second opinion, maar ook voor de volledige begeleiding van uw project.

Meer weten? Kijk op www.atosborne.nl



AT OSBORNE

CONSULTANTS & MANAGERS

AT Osborne Utrecht | Brussel | Parijs

Huisvesting & Vastgoed | Infrastructuur, Gebiedsontwikkeling & Milieu

REDACTIONEEL

In het derde jaargang van NM Magazine, in 2008, besteedden we voor het eerst aandacht aan mobiliteitsmanagement. Daar was toen binnen de redactie best nog wat discussie over. "Moeten we dat nou wel doen?", vroegen we ons af. "Valt dat niet buiten ons thema netwerkmanagement?" Uiteindelijk besloten we dat zo'n kijkje bij de burens geen kwaad kon – zolang het maar geen gewoonte werd.

Die discussie was toen heel valide, maar de werkelijkheid heeft ons inmiddels ingehaald. Zoals de auteurs van het hoofdartikel bespreken, groeien de voorheen gescheiden werelden 'NM' en 'MM' steeds meer naar elkaar toe. En gelukkig maar, zeggen we met de wijsheid van nu, want 'wij' verkeersmanagers kunnen nog veel leren van 'zij' mobiliteitsmanagers. Vanaf pagina 8 leest u wat er volgens de auteurs nodig is om de kansen die samengaan biedt, te verzilveren.

Nu we het toch over muurtjes slechten hebben: NM Magazine zal zich vanaf deze uitgave ook nadrukkelijker op Vlaanderen richten. Aanleiding is de samenwerking die we met Transport & Mobility Leuven zijn aangegaan. We kunnen van hen met enige regelmaat een bijdrage verwachten, zoals op pagina 27-29. Maar minstens zo belangrijk is dat we nu ook in Vlaanderen worden verspreid en gelezen. We hopen zo als vakblad nóg beter te kunnen bijdragen aan kennisverspreiding!

We hebben met veel plezier aan deze nieuwe uitgave gewerkt. Mocht u nog vragen, opmerkingen of suggesties hebben, Nederlandse of Vlaamse: mail als vanouds redactie@nm-magazine.nl

De redactie

in dit nummer

8 Verkeersmanagement en mobiliteitsmanagement groeien naar elkaar toe



18 Reistijd – Wat is het belang?

22 Jongeren rijden minder met de auto



24 Beter verkeersmanagement dankzij connected navigatiesystemen



27 Verkeersmanagement in Vlaanderen



30 eCoMove: coöperatieve systemen krijgen verkeerskundige betekenis

33 iTides maakt netwerkbreed verkeersmanagement mogelijk in Changsha

34 Een nieuwe kijk op verkeersafwikkeling in netwerken



en verder

- 6 Kort nieuws
- 7 Agenda
- 17 Column Jan Bosma
- 37 Cursussen
- 38 Wetenschap en onderzoek
- 40 Projectnieuws
- 47 Publicaties

NM Magazine nu ook verkrijgbaar in Vlaanderen



Al bij het opzetten van NM Magazine was het de wens om 'op termijn' ook in Vlaanderen uit te komen. Acht jaar later is het dan eindelijk zo ver: met kennisinstituut Transport & Mobility Leuven als nieuwe partner wordt het vakblad voor netwerkmanagement nu ook verspreid onder verkeer- en vervoerprofessionals in Vlaanderen. En voor zowel onze Nederlandse als Vlaamse lezers geldt, dat abonneren voor de doelgroep kosteloos is. Stuur hiervoor een mail met naam, straat, woonplaats én land naar info@nm-magazine.nl.

Partners gaan verder met NDW

Tijdens het NDW Congres op 24 april 2013 is bekend gemaakt dat alle 24 partners hun samenwerking binnen de Nationale Databank Wegverkeersgegevens (NDW) willen continueren. Jan Hendrik Dronkers, directeur-generaal van Rijkswaterstaat, en Elisabeth Post, gedeputeerde Financiën en Mobiliteit van provincie Noord-Holland, onthulden namens alle partners het doek 'Verder met NDW'. Na enkele jaren als projectorganisatie geopeerd te hebben, wordt NDW per 1 januari 2014 een permanente organisatie.

Nederland, Duitsland en Oostenrijk werken aan coöperatief systeem

Nederland, Duitsland en Oostenrijk zullen op de corridor Rotterdam-Frankfurt-Wenen coöperatieve technologie inzetten om de doorstroming op de snelwegen te verbeteren en de verkeersveiligheid te vergroten. Hiertoe hebben minister Schultz van Haegen van Infrastructuur en Milieu,

haar Duitse collega Ramsauer en transportminister Bures uit Oostenrijk op 10 juni 2013 een Memorandum of Understanding ondertekend. Het is de eerste stap naar een Europese uitrol van intelligente transportsystemen. Vanuit Nederland is Rijkswaterstaat betrokken bij de voor-

bereidingen op de introductie van de nieuwe aanpak. Onder aanvoering van Duitsland werken de drie landen samen met de auto-industrie en serviceproviders. De bedoeling is om het coöperatieve voertuig-wegkantsysteem in 2016 in werking te hebben op de corridor.

Pilot Wegwerkzaamheden Actueel geslaagd



Wegbeheerders, aannemers, aanbieders van verkeersinformatie en de Nationale Databank Wegverkeersgegevens (NDW) hebben in Noord-Holland ervaring opgedaan met het inwinnen en distribueren van real-time gegevens over wegwerkzaamheden. In de pilot Wegwerkzaamheden Actueel, die liep van oktober 2012

tot april 2013, is een nieuwe werkwijze getest waarin aannemers via een aan- of afmeldknop in een toegezonden mail doorgeven dat een weg is afgesloten of juist vrijgegeven. Die informatie wordt vastgelegd in het registratiesysteem van de wegbeheerder en direct verzonden aan NDW voor verdere verspreiding. Serviceproviders kunnen hun klanten op die manier nauwkeuriger op de hoogte houden van hinder door afsluitingen.

De pilot heeft aangetoond dat de nieuwe werkwijze goed uitvoerbaar is voor alle betrokken partijen. Wel hebben de aannemers de voorkeur voor aan- en afmelden per sms, maar deze wijziging kan makkelijk worden doorgevoerd. Wegbeheerders onderzoeken nu hoe ze deze dienst landelijk kunnen uitrollen. Een eerste werkconferentie hierover vond op 15 mei plaats.

Erratum

In onze vorige uitgave schreven we dat Rob van Hout en Pieter Prins twee uitgaven lang met de redactie van NM Magazine zouden meedraaien. Voor de volledigheid vermelden we ook het bedrijf waarvoor zij werken, maar we draaiden daarbij de namen om. Dus voor de goede orde: Van Hout werkt nog steeds voor Grontmij en Prins voor Royal HaskoningDHV.

AGENDA

17 - 19 juli 2013

ISTTT20 ► Noordwijk

Het twintigste *International Symposium on Transportation and Traffic Theory*, georganiseerd door TU Delft. De crème de la crème van het internationale transportation & traffic theory wetenschapsveld is bijeen in Hotel Huis ter Duin in Noordwijk.

www.isttt.net

30 september - 2 oktober 2013

European Transport Conference

► **Frankfurt, Duitsland**

Een conferentie die een brug probeert te slaan tussen onderzoek en praktijk. Over onder meer big data, city logistics, toekomstige mobiliteitsdiensten, verkeersmodellen etc.

www.etcproceedings.org

6-9 oktober 2013

IEEE ITSC 2013 ► Den Haag

Het thema van deze 16e internationale conferentie over ITS van het IEEE ('I-triple-E') is 'Intelligent Transportation Systems for all transport modes'.

www.ieee-itc13.org

Reistijd- waardering auto naar beneden bijgesteld

Het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid, KiM, heeft de nieuwe kengetallen voor reistijdwaardering gepubliceerd. Deze *Value of Time* geeft aan hoe 'kostbaar' we reistijdverlies of -winst (bijvoorbeeld als gevolg van files of het oplossen daarvan) vinden. VoT's worden onder meer toegepast in maatschappelijke kosten-batenanalyses van infrastructuurprojecten.

De nieuwe kengetallen zijn gebaseerd op praktijkonderzoek. De laatste keer dat er uitgebreid enquêtes zijn gehouden over reistijdwaardering, was in 1997. Sindsdien zijn de VoT's wel jaarlijks gecorrigeerd op basis van loonontwikkeling en inflatie, maar uit het nieuwe onderzoek blijkt dat die gecalculerde cijfers niet goed meer op de praktijk aansloten: de nieuwe VoT voor personenvervoer is met € 9,00 zo'n 16% lager dan de 'berekende' € 10,67. Een mogelijke verklaring voor het feit dat weggebruikers reistijd minder 'kostbaar' achten, is het toenemende gebruik van de mobiele telefoon tijdens de reis. Stilstaan in de file zou daardoor minder als tijdverlies worden gezien.

In het onderzoek door KiM is ook de *Value of Reliability* vastgesteld: de waardering voor reistijdbetrouwbaarheid. Het was voor het eerst dat die op basis van praktijkonderzoek is bepaald.

Vlaamse minister lanceert Informatieplatform GIPOD



Op 2 mei 2013 lanceerde de Vlaamse minister van Mobiliteit en Openbare Werken Hilde Crevits het Generiek Informatieplatform Openbaar Domein (GIPOD). Dit platform zorgt voor een betere afstemming van het gebruik van het openbare domein door verschillende diensten. Alle infrastructuurwerken, werken van nutsbedrijven en evenementen worden in het GIPOD verzameld. Door conflictmanagement kan de hinder in tijd en ruimte voor de weggebruiker dan zoveel mogelijk beperkt worden. Het grote publiek kan de GIPOD-informatie raadplegen via www.wegenwerken.be.

Op dit moment is het invoeren van werken en evenementen nog gebaseerd op bereidwilligheid, maar er is al een decreet in voorbereiding om het invoeren verplicht te stellen.

File neemt in eerste maanden 2013 verder af

De files op de Nederlandse wegen nemen nog steeds af, zo blijkt uit de Publicatie-rapportage Rijkswegenet die minister Schultz van Haegen van Infrastructuur en Milieu in juni 2013 naar de Tweede Kamer heeft gestuurd. In de eerste vier maanden van 2013 nam de filezwaarte – lengte maal duur van de file – met 5,6% af. Hoewel er iets minder kilometers op rijkswegen werden afgelegd (0,5%), is de afname van de filezwaarte vooral te danken aan de aanpak van hardnekkige fileknelpunten en het betere gebruik van spitsstroken. Voor de Publicatie-rapportage is ook de tevredenheid van de gebruikers gemeten. Die ligt nu op 65%. Ter vergelijking: in 2001 was dat slechts 44%.

Eerste RDI in Utrecht geplaatst



In mei 2013 heeft provincie Utrecht zijn eerste rotonde-doseerinstallatie, RDI, in gebruik genomen bij de rotonde Maarsbergseweg (N226) en de Randweg (N224) in Woudenberg. Deze verkeerslichten met alleen groen en rood reguleren het verkeer op drukke rotondes. Aan de hand van meetlussen in de weg bepaalt de RDI of er wachtrijen ontstaan. Als dat het geval is, krijgen andere takken rood om de wachtende auto's de gelegenheid te geven de rotonde op te rijden. • Als de RDI in Woudenberg bevalt, zal provincie Utrecht nog vier installaties plaatsen.

* Zie voor een toelichting op het gebruik van RDI's het artikel 'Grip op rotondes' in NM magazine 2012 #3, beschikbaar als download op NM-Magazine.nl/download.

AGENDA

6 november 2013

**Nationaal
verkeerskundecongres**

► **Den Bosch**

De vierde editie alweer van dit congres van ANWB, Verkeerskunde, CROW en KpVV.
www.verkeerskunde.nl

28 november 2013

Dag van Verkeer & Mobiliteit
► **Houten**

Jaarlijkse vakbeurs over verkeers-toepassingen en mobiliteitsoplossingen.
www.verkeerenmobiliteit.nl

25-28 maart 2014

Intertraffic Amsterdam
► **Amsterdam**

Op Intertraffic Amsterdam kunt u vier dagen lang mondiaal netwerken en kennismaken met de laatste trends en ontwikkelingen in de markt. Omvat een omvangrijk educatief programma en een aantal boeiende side events.
www.amsterdam.intertraffic.com



Het is tijd om een
hechte klantrelatie
met de weggebruiker
op te bouwen

Verkeersmanagement en mobiliteitsmanagement groeien naar elkaar toe

Nog maar een paar jaar geleden zag de wereld van het beter benutten van infrastructuur er overzichtelijk uit. Maatregelen om de verkeersafwikkeling *on-trip* te reguleren kregen het stempel verkeersmanagement opgedrukt. En reizigers *pre-trip* beïnvloeden om een alternatief voor de auto te kiezen of op een ander tijdstip te reizen, noemden we mobiliteitsmanagement. Nieuwe inzichten en technologische ontwikkelingen zorgen er echter voor dat deze voorheen gescheiden werelden nu snel naar elkaar toe groeien. Dat is iets minder overzichtelijk misschien – maar het biedt wel nieuwe kansen.

Verkeersmanagement

Veertig jaar geleden verschenen in Nederland de eerste matrixborden boven de weg. Afhankelijk van de situatie verderop werd er knippend een lagere 'adviesnelheid' getoond of werd er een rijstrook afgekruist. Dit Motorway Traffic Management-systeem was een wereldprimeur! Vooral belangrijk was dat het verkeer dynamisch en real-time, *on-trip* dus, kon worden geïnformeerd. Deze complexe verkeersmanagementsystemen dienen nog steeds hun doel, maar wat functionaliteit betreft zijn ze links en rechts ingehaald. Moderne wegkantsystemen bieden informatie over vertragingen, reistijden, alternatieve routes, omleidingen, het afsluiten van rijbanen, het openen van een spitsstrook, de beschikbaarheid van P+R-locaties, evenementen en zo voort. Als het even kan, communiceren we ook nog in kleur en met een plaatje erbij.

De verkeersmanagementsystemen langs en boven de weg hebben onze grip op het verkeer zonder meer vergroot. Doorstroming, veiligheid, comfort voor de weggebruiker – op al deze terreinen dragen ze hun steentje bij. Toch begint het er op te lijken, dat de grens aan de mogelijkheid om op deze wijze te beïnvloeden, in zicht is. Veel weggebruikers vertrouwen eerder de aanwijzingen die ze van hun navigatiesysteem krijgen, dan de informatie die via wegkantsystemen wordt gepresenteerd. En wat functionaliteit betreft, is de vraag niet zozeer hoe we op nog mooiere panelen nog meer informatie kunnen aanbieden, maar eerder: wat kunnen de weggebruikers aan? De mens is wat dat betreft de zwakke schakel in de (verkeersmanagement-) keten. Het lezen en begrijpen van route-informatie op een DRIP is nu eenmaal geen eenvoudige opgave als je met 130 kilometer per uur over de weg rijdt, hoe gekleurd en grafisch de informatie ook wordt weergegeven. En dat je de doorgetrokken streep van de vluchtstrook mag overschrijden als de groene pijl boven de weg die strook als spitsstrook vrijgeeft, voelt voor menig weggebruiker 'verkeerd' aan.

De grote uitdaging waar verkeersmanagers zich voor gesteld zien, is dan ook niet zozeer technisch van aard als wel gedragskundig: hoe zorgen we ervoor dat de weggebruiker tijdens de rit de informatie tot zich *kan* en *wil* nemen en zijn rij- en reisgedrag daadwerkelijk aanpast? Het is in dat verband heel belangrijk om aandacht te besteden aan een goede klantrelatie, want dat vergroot de bereidheid om adviezen op te volgen. In beleidsdocumenten willen wegbeheerders de weggebruikers nog wel eens klant noemen, maar van een echte relatie is op dit moment nauwelijks sprake. Er zijn wel stappen gezet, bijvoorbeeld door direct contact mogelijk te maken. Rijkswaterstaat heeft bijvoorbeeld een gratis klachten- en informatielijn opengesteld, die goed werkt. Maar hiermee bereik je over het algemeen alleen ontevreden klanten. Een volgende stap zou zijn dat wegbeheerders zich actief opstellen om kennis te maken met de individuele klant en die ook individueel passende adviezen geven. Dat verhoogt tegelijk de klantwaardering.

Mobiliteitsmanagement

Het kenmerkende van mobiliteitsmanagement was lange tijd juist dat het zich richt op die individuele weggebruiker of op kleine homogene groepen, zoals werknemers verbonden aan één werkgever. In de afgelopen decennia is op deze manier veel kennis opgebouwd over het (*pre-trip*) bereiken van 'de mens achter de weggebruiker'. Zo hebben overheden de nodige praktijkervaring opgedaan om gewoontegedrag van de individuele reiziger te doorbreken. Ook zijn stakeholders als werkgevers succesvol ingezet om reisgedrag te veranderen. In een aantal regio's zijn vervoercoördinatiecentra opgezet of mobiliteitsmakelaars aangesteld om de reiziger nieuwe reismogelijkheden aan te bieden.

Met de introductie in 2006 van de spitsmijden-projecten – weer zo'n wereldprimeur – kwam plotsklaps verandering in het kleinschalige, homogene karakter van mobiliteitsmanagement. Weggebruikers tekenden zich telkens weer massaal in voor deelname aan een spitsmij-

Mobiliteitsmanagement: het aanbod verbreedt

In het werkveld mobiliteitsmanagement zijn steeds meer ondernemingen actief, variërend van leasebedrijven en vervoersbedrijven tot technologieleveranciers, app-ontwikkelaars en aanbieders van mobiliteitskaarten. Deze diversiteit in aanbieders heeft ook het aanbod van mobiliteitsdiensten zelf flink verbreed. Sommige richten zich op anders reizen (openbaar vervoer, P+R, fiets) en anders werken (thuiswerken of eerder/later beginnen), maar er zijn ook al ondersteunende diensten die automobilisten ontzorgen in hun administratie. Mobily en Uwaygo bijvoorbeeld leveren mobiliteitskaarten die zijn gekoppeld aan de doelstellingen van de organisatie (werkgever) en de individuele klant, en die tegelijkertijd het administratieve proces sterk vereenvoudigen.

De praktijk laat wel zien dat het niet altijd meevalt om een toekomstvaste, renderende business case voor de diensten te vinden. Dat was reden voor De Verkeersonderneming in regio Rotterdam om ondernemingen tot drie jaar te ondersteunen in het opbouwen van hun dienstverlening. De mogelijkheid voor opbouw van schaalgroottes (binnen Rotterdam, maar ook daarbuiten) en het tijdelijk financieren van een onrendabele top moeten ondernemingen verleiden in te stappen.

den-project op een specifieke corridor. De deelnemers kenden elkaar weliswaar niet, maar hadden wel een gezamenlijk doel: een incentive krijgen voor het mijden van de spits. In eerste instantie bestond die incentive uit het verdienen van geld in ruil voor een spitsmijding. Nu blijkt dat bijvoorbeeld ook het verdienen van punten voor cadeaus werkt. Daarnaast wordt er ervaring opgedaan met het bieden van betrouwbare reistijdverwachting om deelnemers buiten de spits te laten rijden: 'als je niet nu maar over een uur vertrekt, duurt de reis 21 minuten korter'. Informatie die binnen de muren van de verkeerscentrale beschikbaar (te maken) is, wordt op die manier een mooie incentive om de weggebruiker *pre-trip* al te verleiden!

De exploitanten van de spitsmijden-initiatieven begrepen heel snel dat het opbouwen van een goede klantrelatie met de deelnemers cruciaal is. Niet alleen om de projecten financieel beheersbaar te houden – nieuwe klanten werven kost goud geld. Maar ook om een collectief gevoel van trots te creëren over de merkbare verbetering van de bereikbaarheid op een corridor. Wat op zijn beurt weer een motief was voor afzonderlijke deelnemers om het reizen buiten de spits te laten inslijten tot nieuw gewoontegedrag.

De opkomst van de smartphone

De technologische mogelijkheden om verbinding te leggen met de weggebruiker hebben tegelijkertijd een stormachtige ontwikkeling doorgemaakt. Nederland dankt de mobiele telefoon massaal af en kiest voor de smartphone: een handige combinatie van telefoon, webbrowser en GPS-tracker. Technisch gezien is het nu mogelijk om elke weggebruiker met smartphone op zak te voorzien van de individuele reisinformatie die hij of zij op dat moment nodig heeft – *pre-trip* maar zeker ook *on-trip*. De GPS-tracker zorgt voor nauwkeurige locatiebepaling, en de telefoon in combinatie met de webbrowser brengen de benodigde reisinformatie keurig in beeld.

Wat betekent dat voor verkeersmanagement? Dat adviezen die nu nog op borden boven en langs de weg worden gegeven, ook in de auto kunnen worden getoond. Hetzelfde is overigens mogelijk met de nieuwe generatie 'connected' navigatiesystemen [zie hierover het artikel op pagina 24 – red.]. Met smartphones en moderne navigatiesystemen is het bovendien mogelijk om die informatie te personaliseren, omdat je rekening kunt houden met de locatie, bestemming en voorkeuren van de betreffende reiziger. Het interpreteren van ingewikkelde boodschappen op borden waar je op af rijdt, zou daarmee tot het verleden moeten behoren: je hoeft als reiziger niet meer zelf te bepalen welke van de twee getoonde routes op de DRIP je moet kiezen, want dat doet de software op je smartphone wel.

Deze benadering heeft de potentie om verkeersmanagementboodschappen veel effectiever te maken. Maar ook voor gepersonaliseerde informatie geldt, dat alleen het beschikbaar stellen ervan niet voldoende is. De weggebruiker moet de informatie wel *willen* ontvangen op zijn smartphone. Dat is niet mogelijk zolang de klantrelatie tussen wegbeheerder en weggebruiker ontbreekt.

De exploitanten van spitsmijden-projecten hebben die klantrelatie wel, en spelen handig in op de nieuwe technologische ontwikkelingen. Ritkarakteristieken van hun klanten hoeven niet meer met camera's of kastjes in de auto te worden vastgelegd. De smartphone registreert of er wel of niet tijdens de spits is gereden, welke route is gereden en of er ergens een reisonderbreking is gemaakt. Tegelijkertijd fungeert diezelfde smartphone als het (*pre-trip*) informatieplatform voor de reistijdverwachtingen die de deelnemers verleiden om de spits te mijden. Ook andere incentives kunnen via de smartphone verstrekt worden. Toegesneden aanbiedingen, winkansen, competitiedeelname (serious gaming) en via social media contact onderhouden met medeweggebruikers.

Beter geïnformeerd onderweg: combineer die twee werelden

Een en ander betekent dat mede dankzij technologische ontwikkelingen de twee eerst zo gescheiden werelden van verkeersmanagement en mobiliteitsmanagement plotseling veel dichterbij elkaar staan. Via één en hetzelfde apparaatje kunnen we de mobilist immers zowel *pre-trip* als *on-trip* bereiken. En dan lijkt het ineens zo simpel als één en één is twee: verkeersmanagers beschikken over betrouwbare verkeersinformatie die ze graag op maat aan de individuele klant aanbieden, terwijl mobiliteitsmanagers klantrelaties met grote groepen weggebruikers onderhouden en beschikken over de nodige ervaring met gedragsbeïnvloeding. Zowel verkeers- als mobiliteitsmanagers streven naar een betere benutting van het beschikbare wegennet, met bereikbaarheid en leefbaarheid (minder CO₂-uitstoot) als hogere doelen. Dan kan het bundelen van verkeersmanagement en mobiliteitsmanagement toch alleen maar winst betekenen?

De eerste voorzichtige stappen om de twee werelden te combineren worden al gezet in initiatieven als de Praktijkproef Amsterdam, het nieuwe project 'ITS In-Car Informatiediensten' dat in zeven verschillende regio's zal draaien en het project Spookfiles in Noord-Brabant. Weliswaar gaat het in deze projecten vooral om in-car (dus *on-trip*) diensten, maar verkeersmanagement heeft nu eenmaal een kleine inhaalslag te maken wat het individueel benaderen van de klanten betreft. Met de opgedane kennis kan vervolgens in spitsmijden-projecten de link tussen mobiliteitsmanagement en verkeersmanagement echt gelegd worden: weggebruikers als klanten persoonlijker en effectiever verbinden met de exploitanten van het project (of: met de deelnemende ondernemingen) én met wegbeheerders. Dankzij die ene klantrelatie kunnen weggebruikers zowel *pre-trip* als *on-trip* verleid en begeleid worden.

Spitsmijden – verleiden werkt en beklijft

Eén vorm van mobiliteitsmanagement die zich de laatste jaren sterk heeft ontwikkeld, is het zogenaamde spitsmijden. Het betreft projecten waarin automobilisten worden 'verleid' om uit de spits te blijven, bijvoorbeeld door vroeger of later te vertrekken, met openbaar vervoer of de fiets te reizen of door eens een dagje thuis te werken.

Dat spitsmijden kansrijk is, werd in 2006-2007 al bewezen tijdens de proef Spitsmijden Zoetermeer-Den Haag. Dankzij positieve prikkels – deelnemers konden per gemedene ochtendspits geld verdienen – reden de deelnemers gedurende de looptijd van de proef gemiddeld 50% minder in de ochtendspits. Dit concept is daarna in verscheidene regio's uitgerold. Voorbeelden zijn SpitsScoren in Rotterdam, Spitsvrij in de regio Utrecht-Amersfoort-Hilversum, SLIM Prijzen en SLIM Uit de Spits in Arnhem-Nijmegen, Spitsmijden Haaglanden, Spitsmijden Brabant, Filemijden Utrecht-West en Spitsmijden A12.

Deze projecten kenden overeenkomsten en verschillen. De grote overeenkomst zat 'm in de financiële beloning als prikkel. Verschillen zaten onder meer in de hoogte van de beloning, de gebruikte technieken (camera's, *on board units*) en corridor- of gebiedsbenadering.

Maar het concept wordt ook doorontwikkeld. Op dit moment zijn een aantal regio's bezig om met andere incentives dan geld te experimenteren. Zo is Spitsvrij in Utrecht overgestapt op het sparen van punten voor cadeaus in een webshop, is SLIM Uit de spits uitgebreid met een app die feedback geeft op het reisgedrag en experimenteren verschillende regio's met *serious games* als Winnen van de File (Zuidoost-Brabant) en Vooruit in de Spits (Bereikbare Vallei, Stedendriehoek). Ook wordt kennis van de gedragspsychologie ingezet om het effect te vergroten. Een voorbeeld hiervan is het laten opstellen van 'mijdplannen' door deelnemers in combinatie met feedback op het

reisgedrag, in de praktijkproef Spitsmijden in Brabant.

Duurzaam effect

Inmiddels is gebleken dat spitsmijden-projecten een duurzaam effect hebben. Ook als de financiële beloning stopt, zal het merendeel van de deelnemers nog steeds de file mijden. Dit is goed te verklaren vanuit het gegeven dat reisgedrag gewoontegedrag is, en dat de deelnemers door de incentive nieuw gewoontegedrag hebben ontwikkeld. Verder is aan de hand van de resultaten onderzoek uitgevoerd naar maatschappelijke baten in relatie tot de kosten. Bij de projecten Spitsvrij en SLIM Uit de Spits blijkt het maatschappelijk rendement van iedere geïnvesteerde euro meer dan 50% te zijn, oftewel: investeer één euro en krijg er anderhalf voor terug. Dit effect zal naar verwachting in de toekomst groter worden, omdat de projecten steeds efficiënter ontwikkeld kunnen worden.



Wat is er nodig?

Wat is er voor nodig om die kansen daadwerkelijk te verzilveren? Alereerst regie vanuit de Rijksoverheid. Die kan de organisaties waar verkeersmanagement en mobiliteitsmanagement worden vormgegeven met elkaar verbinden – er moeten immers niet alleen inhoudelijk maar ook organisatorisch en beleidsmatig wat muren geslecht worden. Het Rijk kan er tegelijkertijd op toezien dat regionale initiatieven waar verkeersmanagement en mobiliteitsmanagement bij elkaar worden gebracht, een zekere verscheidenheid (in focus, aanpak, methode enzovoort) nastreven. Zo genereer je snel veel nieuwe kennis, die je ook weer snel kunt delen.

Er tekenen zich direct verscheidene thema's af die op het niveau van een regionaal project kunnen worden gerealiseerd. Het vraagstuk hoe, in welke mate en op wat voor termijn bepaalde wegkantssystemen kunnen worden vervangen door de smartphone en in-car voorzieningen en hoe de rolverdeling tussen overheid en markt daardoor verschuift, is zo'n thema.

Een ander onderwerp is het gericht benaderen van (groepen) weggebruikers. Dat geeft nieuwe kansen om deze te verleiden hun rij- en routegedrag aan te passen. Individuele en publieke belangen hoeven daarbij niet tegenstrijdig te zijn. Triggers om mensen individueel te motiveren vanuit eigenbelang (comfort, voordeel, exclusiviteit) kunnen zo worden ingezet dat ook de publieke belangen van de wegbeheerder worden bereikt. Wat is erop tegen als een wegbeheerder in samenwerking met een McDonald's-vestiging zijn (vaste) klanten een hamburger met korting aanbiedt, juist op dat moment en op die locatie, als daardoor de file minder lang wordt? The proof of the pudding is in the eating.

Ook de wijze waarop de private sector op een zinvolle wijze kan bijdragen aan het verbeteren van de bereikbaarheid is een voor de hand liggend thema. Om maar eens een concreet voorbeeld te noemen: in

diverse regio's voeren IKEA en de lokale wegbeheerders overleg over de beruchte 'IKEA-files'. Het zou mooi zijn als zo'n private partij zijn bestaande klantrelaties een app zou kunnen aanbieden met gerichte *pre-* en *on-trip* informatie, zodat reis- en rijgedrag beïnvloed kunnen worden. Goede, toegesneden reistijdinformatie geeft comfort voor de klant en draagt bij aan de waardering van winkelbezoek. En wat zou het effect zijn van aanbiedingen die exclusief verkrijgbaar zijn tijdens daluren? Klant, onderneming en wegbeheerder hebben allemaal baat bij dergelijke samenwerkingen.

Tot slot

Gezien de ontwikkelingen, mogelijkheden en kansen kan het niet anders of verkeersmanagement en mobiliteitsmanagement vormen binnenkort één, gezamenlijk front. Met het oog op de evidente voordelen van beter benutten tegenover meer asfalt past echter geen afwachten de houding. De ontwikkelingen zouden juist versneld moeten worden! Binnen de laatste twee thema's die we hierboven noemden, kan de overheid bovendien leren om de weggebruiker echt te waarderen als klant van de weg. Zoals we hebben gezien, is dat essentieel: een goede klantrelatie met de weggebruiker is een voorwaarde om de stap naar Beter Geïnformeerd Onderweg te kunnen maken. Zou Nederland daarin het voortouw kunnen nemen? Een hechte klantrelatie tussen wegbeheerder en weggebruiker: het zou opnieuw een wereldprimeur zijn.

De auteurs

Jan-Floor Troost Oppelaar en Jan-Pieter van Schaik zijn werkzaam bij AT Osborne.

Robert Galjaard is adviseur bij Goudappel Coffeng.

REACTIE



“De reiziger wordt een klant in plaats van een probleem”

Hoe kijken bestuurders aan tegen de mogelijkheden die verkeersmanagement en mobiliteitsmanagement samen bieden? We vroegen het aan Remco van Lunteren, gedeputeerde van provincie Utrecht met in zijn portefeuille onder meer Mobiliteit en Economie.

“De centrale ligging van Midden-Nederland is een groot voordeel voor de economische ontwikkeling van onze regio. Maar uiteraard is ook de bereikbaarheid van belang: het hoort bij de randvoorwaarden van ondernemers om zich hier te vestigen. We willen de capaciteit van de infrastructuur daarom toereikend houden, zeker in de spits. Dat vereist een innovatieve aanpak.

In Midden-Nederland hebben verkeers- en mobiliteitsmanagement de afgelopen tien jaar al bewezen veel voordelen op te leveren. We zijn een van de eerste regio's met een gezamenlijke verkeerscentrale. Het verkeer wordt van daaruit zo goed mogelijk geïnformeerd en gestuurd door het inzetten van regionaal operationeel verkeersmanagement. Een mooi voorbeeld van nieuwe ontwikkelingen op het gebied van mobiliteitsmanagement is ons project Spitsvrij. Dit heeft een vervolg gekregen met nieuwe ICT-toepassingen, private bijdragen en samenwerking met andere sectoren, zoals de gaming-industrie. Samen met werkgevers bieden we werknemers nieuwe alternatieven voor het rijden in de spits.

Het verbinden van de wereld van verkeers- en mobiliteitsmanagement kan nog meer winst opleveren. De reiziger wordt een klant in plaats van een probleem. Een klant die door de wegbeheerder én het bedrijfsleven beter wordt geïnformeerd en alternatieven aangeboden krijgt. Dichter op en in de huid van die klant kruipen geeft een breder maatschappelijk perspectief. Hiermee kan de bereikbaarheid worden vergroot. In Midden-Nederland hebben we sterke sectoren zoals de gaming-industrie en life sciences. Sectoren die gewend zijn om op creatieve manieren leerzame, entertainende en gezonde producten bij consumenten te brengen. Nieuwe innovatieve samenwerkingen zullen een positieve economische en maatschappelijke spin-off opleveren.”

Auteurs:

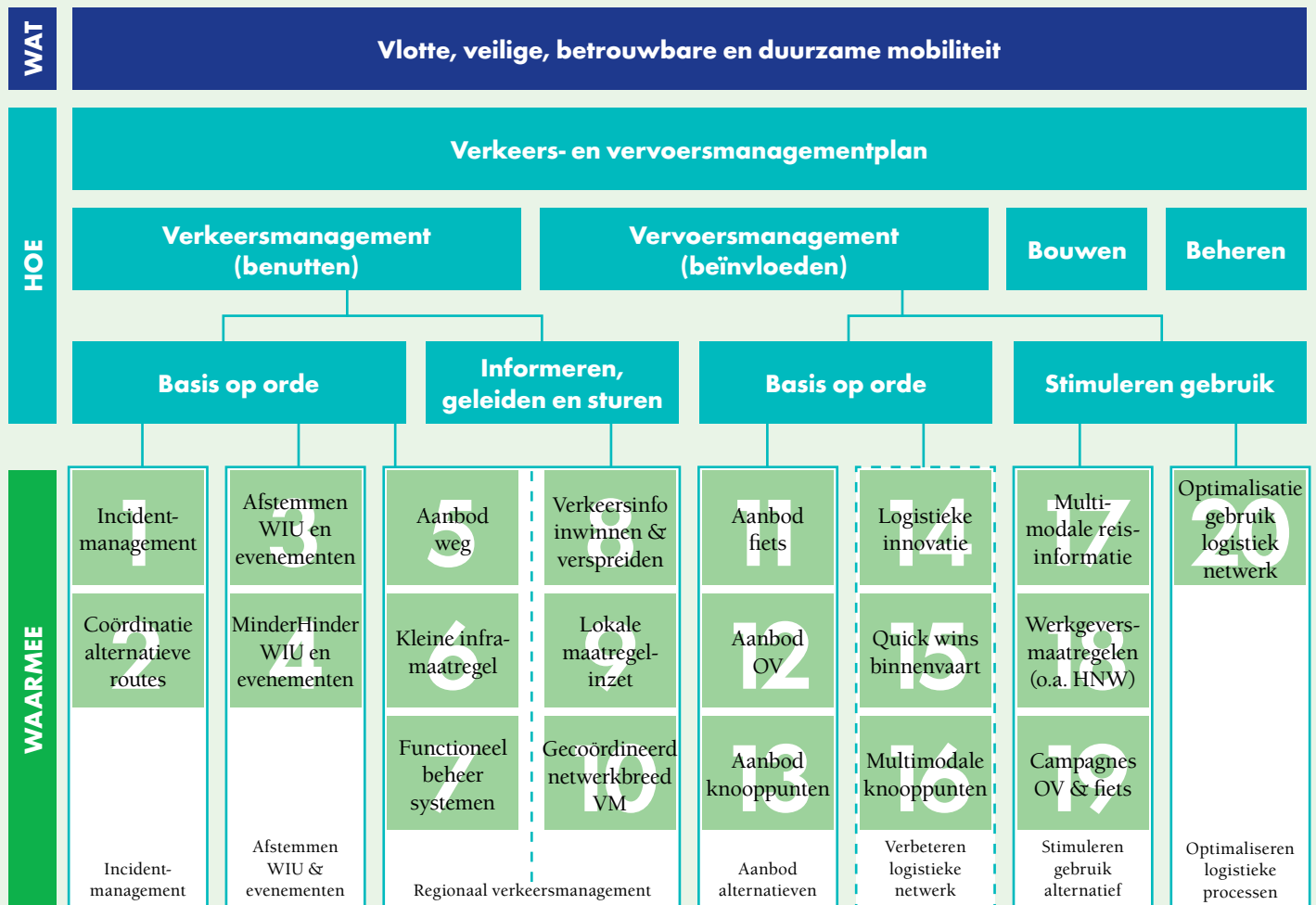
Rob van Hout, Grontmij,
en **Tessa Peters**, provincie Limburg

Verkeersmanagement en mobiliteitsmanagement komen samen in Limburg

Verkeersmanagement en mobiliteitsmanagement hebben elkaar veel te bieden – zoveel is wel duidelijk. Maar willen de kansen echt benut worden, dan zullen beide werelden ook *beleidsmatig* dichter bij elkaar moeten komen. De provincie Limburg en haar partners hebben hiertoe een eerste aanzet gegeven in hun nieuwe Verkeers- en Vervoersmanagementplan Limburg.

Dat verkeersmanagement en mobiliteitsmanagement gescheiden werelden zijn, is ook organisatorisch en beleidsmatig goed te merken. In vrijwel alle regio's zijn de taken bij verschillende afdelingen of organisaties belegd die elk ook verschillende plannen opleveren: één beleidsplan voor verkeersmanagement en één voor mobiliteitsmanagement. Vaak is er ook nog een apart plan voor het vrachtvervoer. Het

Orderingsmodel verkeers- en vervoersmanagement



nadeel van zo'n verkokerde aanpak is dat het overzicht en de samenhang ontbreken. Terwijl de doelstellingen in feite dezelfde zijn: de bereikbaarheid verbeteren!

De provincie Limburg heeft daarom begin dit jaar samen met regio-partners een integraal Verkeers- en Vervoersmanagementplan Limburg opgesteld. Behalve dat het plan de beleidsmatige muren slecht tussen de verschillende wegennetten, wordt zo ook de beleidsmatige scheiding tussen verkeersmanagement en vervoersmanagement* opgeheven. In heldere taal wordt aangegeven voor welke 'bereikbaarheidsopgaven' verkeersmanagement en vervoersmanagement kunnen worden ingezet en op welke wijze. Een van de resultaten van dit plan is bijvoorbeeld het bijgaande orderingsmodel, dat een mooi overzicht biedt van het 'wat, hoe en waarmee'.

Aan de hand van dit orderingsmodel is ook de discussie gevoerd over welke taken en activiteiten onderdeel uitmaken van verkeers-

management en vervoersmanagement en welke niet. Vervolgens zijn deze taken in het plan nader uitgewerkt aan de hand van een aantal vragen. Allereerst: wat houdt de taak precies in? Welke bijdrage levert ze aan de doelstelling van een vlotte, veilige, betrouwbare en duurzame mobiliteit? Wat is de samenhang met andere verkeersmanagement- en vervoersmanagementtaken? Versterken die taken elkaar of zitten ze elkaar juist in de weg?

Een andere punt is hoe de betreffende taak kan worden uitgevoerd. Welke 'eenmalige activiteiten' (zoals een kleine infrastructurele aanpassing gericht op de doorstroming of het koppelen van databases) en welke werkprocessen dienen georganiseerd te worden? En betreft het een reguliere taak of gaat het om inspanningen die alleen tijdens incidentele situaties als ongevallen en werk-in-uitvoering moeten worden verricht? Een laatste vraag is wie waarvoor verantwoordelijk is (trekkersrol) en wie er verder bij betrokken zijn.

Het resultaat is een samenhangend plan waarin beleidsuitgangspunten op het gebied van verkeers- en vervoersmanagement zijn doorvertaald in een uitvoeringsplan. Het uiteindelijke doel is om hieraan een (jaarlijks) uitvoeringsprogramma te koppelen. Dankzij de gekozen aanpak kan dat op onderbouwde wijze, met de juiste activiteiten – verkeersmanagement en/of vervoersmanagement – en in de juiste volgorde.

* Met vervoersmanagement doelt Limburg op beïnvloeding van de vraag naar infrastructuur en vervoersdiensten. Doelgroepen zijn weggebruikers – dan spreken we normaliter van mobiliteitsmanagement – en vervoerders. Beide groepen worden gestimuleerd om bewust te kiezen: is de verplaatsing nodig? En zo ja, welke modaliteit of vervoerwijze is het beste?

Mobiliteitsbudgetten voor keuzen op maat

Veel bedrijven stellen hun medewerkers nog leaseauto's ter beschikking. Andere werkgevers vergoeden geheel of gedeeltelijk de reiskosten. Maar de nieuwe trend is: medewerkers een mobiliteitsbudget geven. Hoe werkt het?

Met een mobiliteitsbudget krijgen reizigers een persoonlijk budget waaruit zij de reiskosten voor bijvoorbeeld woon-werkverkeer kunnen betalen. Het niet-gebruikte deel wordt (bruto) uitbetaald of gebruikt voor andere employee-benefits. Met dit systeem kunnen werknemers dus steeds zelf bepalen hoe ze reizen: de ene keer met de auto, de andere keer met de trein of op een mooie dag met de fiets.

Mobiliteitsbudgetten bieden voordelen voor alle betrokkenen. De *medewerker* maakt zelf een afweging tussen reistijd, comfort, kosten en bijvoorbeeld de mogelijkheid om te werken tijdens het reizen. Uitgespaard geld kan hij laten uitbetalen als loon – voor velen een aanlokkelijk vooruitzicht. De *organisatie* betoont zich een modern werkgever door haar medewerkers maatwerk en vrijheid op het gebied van reizen te bieden. Daarnaast kan ze via een mobiliteitsbudget duurzame mobiliteit bevorderen, bijvoorbeeld door een hogere kilometervergoeding te geven voor reizen per fiets of openbaar vervoer. De *samenleving* als geheel profiteert er ook van: minder drukte op de weg en minder uitstoot van bijvoorbeeld CO₂.

Evaluatie

Mobiliteitsbudgetten zijn relatief nieuw. In 2009 zijn de eerste experimenten uitgevoerd bij Dura Vermeer en Cap Gemini, na een stimulans door de Taskforce Mobiliteitsmanagement. Uit het evaluatieonderzoek blijkt dat de effecten zonder meer positief zijn. Zo reist een kwart van de mensen met een mobiliteitsbudget minder met de auto dan voorheen. Als groep maken de budgethouders 3-6% minder autokilometers in de werksfeer. Bovendien werd het mobiliteitsbudget sterk gewaardeerd als arbeidsvoorwaarde.

Inmiddels worden de ervaringen uitgebreid. Zo is De Verkeersonderneming gestart met het project 'Anders Omgaan met de Leaseauto'. Doel is om middels concrete experimenten bij een aantal bedrijven inzicht te krijgen in de vraag hoe bij leaserijders een gedragsverandering kan worden gerealiseerd. Daarbij gaat het om doelen als minder privé-kilometers, zuiniger rijden en mijden van de spits. Uitgangspunt is dat binnen bestaande arbeidsvoorwaarden werknemers meer

keuzevrijheid krijgen en zelf verantwoordelijkheid dragen voor de kosten van de mobiliteit. Met behulp van specifieke financiële prikkels (de 'knoppen') wordt het gewenste gedrag gestimuleerd. Zo kan een bedrijf zuiniger brandstofverbruik stimuleren door de vergoedingen te baseren op het zuinige rijden, kunnen ze normen introduceren voor de omvang van het privégebruik en kunnen ze prikkels geven om buiten de spitsen te reizen. Door een grondige analyse van de effecten kan inzicht worden verkregen in de gedragsreacties en de effectiviteit van de maatregelen. De ervaringen worden gedeeld in een leeromgeving waarin het mogelijk is om ervaringen uit te wisselen tussen bedrijven, de effectiviteit van verschillende prikkels vast te stellen en de waardering door de leaserijder te meten. Uit een voormeting blijkt dat vergelijkbare effecten als in de eerdere pilot mogen worden verwacht. Andere regio's overwegen om soortgelijke systemen te introduceren in het kader van Beter Benutten.

Ondernemingsraad

Bij de uitvoering is het van belang dat er zoveel mogelijk wordt gewerkt binnen bestaande arbeidsvoorwaarden. Goed overleg met ondernemingsraden is daarom noodzakelijk. Ook moeten de administratieve lasten voor het bedrijfsleven worden beperkt. Op dit moment is het direct storten van het budget op de rekening van deelnemers fiscaal nog niet aantrekkelijk. Er zijn echter al gespecialiseerde bedrijven die het mobiliteitsbudget voor werknemers beheren. Ook kan het beschikbaar stellen van een mobiliteitsbudget gekoppeld worden aan passen voor andere vervoervormen, zoals het openbaar vervoer en de fiets.

Met de ontwikkeling van mobiliteitsbudgetten wordt een verdere stap gezet naar maatwerk en flexibiliteit in vervoervormen. Deze trend past in andere vormen van flexibele mobiliteitsdiensten, zoals het delen van auto's met elkaar, het ketenvervoer waarbij fiets en taxi in het natransport kunnen worden gebruikt enzovoort. Ontwikkelingen op dit vlak bieden een eerste kijk naar een toekomstig mobiliteitssysteem met veel maatwerk.

CASE

Bij Cofely West Industrie loopt sinds oktober 2012 een pilot om de medewerkers bewuster te laten omgaan met hun zakelijke mobiliteit. Het energiebedrijf heeft daarbij gekozen voor een oplossing met persoonlijke mobiliteitsbudgetten. Een aanpak die de medewerkers meer keuzevrijheid in hun mobiliteit geeft, maar ook meer eigen verantwoordelijkheid: ze worden gestimuleerd zich anders en bewuster te verplaatsen. Bart van Zijlen, projectmanager zakelijke mobiliteit bij Cofely West Industrie, vertelt over de aanpak die samen met dienstverlener Uwaygo is gerealiseerd.

Cofely brengt modern mobiliteitsbeleid in de praktijk

Auteur: **Pieter Prins**, Royal HaskoningDHV



Wat was jullie mobiliteitsvraag?

“Samengevat: minder CO₂-uitstoot, minder verkeer in ons werkgebied en lagere bedrijfskosten. Medewerkers kunnen daaraan bijdragen door bewuster met hun zakelijke mobiliteit om te gaan. Om de voorzitter van onze ondernemingsraad te citeren: “Op onze auto’s staat: ‘Ver vooruit in duurzame technologie’. Als OR zeggen we tegen onze mensen: ga nou eens zelf aan de slag met die duurzaamheid.” Natuurlijk moeten medewerkers dan wel de mogelijkheden en de hulpmiddelen aangereikt krijgen – en Uwaygo heeft een van die hulpmiddelen.”

Waarom hebben jullie gekozen voor Uwaygo?

“Uwaygo bood ons de mogelijkheid om een op ons bedrijf toegespitsde oplossing te ontwikkelen die snel en binnen de bestaande arbeidsvoorwaarden operationeel kon zijn. Het is een oplossing met een persoonlijk mobiliteitsbudget als financiële kern en geschikt voor alle vervoerswijzen, dus niet alleen de leaseauto. Daarmee is het ook een oplossing die een natuurlijke doorgroei naar een integrale, meer structurele aanpak, inclusief een nieuwe arbeidsrechtelijke mobiliteitsregeling, mogelijk maakt.

We hebben er bewust voor gekozen onze nek uit te steken en als een van de eerste bedrijven in Nederland niet langer alleen maar te praten over modern mobiliteitsbeleid, maar het gewoon te doen. Uwaygo is uit datzelfde pioniershout gesneden: ze hebben geïnvesteerd in een werkend IT-platform en hebben de benodigde expertise gebundeld om de voorbereiding en implementatie van deze aanpak binnen een organisatie soepel te laten verlopen.”

Wat zijn de eerste ervaringen?

“Cofely West Industrie startte op 1 oktober 2012 met een pilot van een jaar, waaraan 160 medewerkers met een leaseauto meedoen. Zij beheren zelf een mobiliteitsbudget via een speciaal ingerichte website en een smartphone-app. Dat budget is dynamisch, dus de gebruiker kan geld verdienen door bijvoorbeeld minder te reizen – een dagje thuis werken of meereizen met een collega – of te kiezen voor vervoermiddelen met minder uitstoot. Ik doe zelf ook mee en het bevalt me uitstekend. Het leidt tot bewustwording: wat doe ik allemaal met de auto en waarom?”

Hoe zien jullie de toekomst?

“Als het aan mij ligt, wordt dit concept Cofely-breed ingevoerd. Ik vind namelijk dat ons bedrijf voorop moet lopen als het om duurzaamheid gaat, maar ook bij een concrete invulling van modern werkgeverschap. Daarnaast kan het een leuk centje opleveren. Zelf houd ik er dit jaar waarschijnlijk 200 tot 300 euro aan over. Inmiddels denk ik met een aantal mensen na over de vervolgstap: hoe kunnen we mensen motiveren om niet in de auto te stappen? Kunnen we thuiswerken belonen?”

Voor meer informatie over Uwaygo, zie www.uwaygo.nl.

Volgens de dienstverlener is met het concept een besparing van 10 tot 20% op mobiliteitskosten en op CO₂-uitstoot mogelijk.



Het kan altijd sneller, veiliger en duurzamer

Iedere dag komen grote verkeersstromen op gang. Het verloop hiervan wordt bepaald door de wisselwerking van menselijk gedrag, de omgeving en mobiliteitssystemen. Het organiseren hiervan vraagt specifieke kennis en een integrale benadering.

Royal HaskoningDHV richt zich op de gehele mobiliteitsketen. Van automobilist tot treinreiziger, van vrachtwagenchauffeur tot spoorvervoerder, van fietser tot voetganger. Hoe kunnen we de dagelijkse reis van mensen verbeteren binnen de grenzen van een leefbare omgeving? Enhancing Society Together. Snel, veilig, betrouwbaar en duurzaam.

Onze expertise:

- Stedelijke mobiliteit: verkeersveiligheid, human factors, openbaar vervoer, fietsen, parkeren en mobiliteitsmanagement
- Verkeersmanagement: incident management, verkeers- en simulatie-modellen, verkeersafwikkeling tijdens (weg)werkzaamheden en verkeersregelinstallaties
- Intelligent Transport Systems (ITS): verkeerscentrales, verkeersmanagementsystemen en tunnelinstallaties

*Neem voor meer informatie contact met ons op via info@rhdhv.com
of +31 (0)88 348 28 37*

Echte oplossingen eng? Welnee!

Jan Bosma

Programmamanager
Technomanager

In deze economisch gure tijd zetten bedrijven alle zeilen bij om financieel gezond te blijven. Technologie speelt daar in een steeds belangrijkere rol. Klanten en eindgebruikers willen immers méér, betere en snellere diensten. In de bestuurskamer wordt die behoefte erkend, maar dan komt de spagaat: om de klanten goed van dienst te zijn, wordt het nieuwste van het nieuwste aan technologie binnenboord gehaald. Een manager richt een project in om de spullen te implementeren en klaar is kees. Of toch niet?

Die houding om de technologie te zien als oplossing-voor-al-uw-problemen verbaast mij. Leveren die projecten werkelijk het optimale resultaat? Zoals ik het in mijn dagelijkse praktijk tegenkom, valt dat wel tegen. Maar mijn verbazing is vooral zo groot omdat er een aanpak bestaat die anders kijkt naar technologie en haar inzet: programmamangement. De bedrijven die de stap naar programmamangement hebben gemaakt, plukken daar de zoete vruchten van. En blijven dat doen. In tegenstelling tot projecten die een scherpe afbakening kennen – en daarmee zelden buiten hun kaders kijken – zoekt programmamangement naar een oplossing voor het *werkelijke* probleem achter de oorspronkelijke vraag. Daar kunnen dan weer concrete projecten uit ontstaan, maar door de regiefunctie van de programmamanager worden die projecten optimaal ingezet en aangestuurd.

Een mooi voorbeeld vind ik de aanpak van het fileprobleem. De projectmatige aanpak blijkt tot nu toe nauwelijks effect te hebben op het verlagen van het aantal auto's in de spits. Met het program-

ma Spitsvrij van de provincie Utrecht hebben we het daarom over een andere boeg gegooid. De resultaten zijn uitstekend: Spitsvrij is vanaf de eerste dag een succes en wordt op steeds meer plekken overgenomen. Wat is het geheim? In plaats van te kiezen voor diverse afzonderlijke projecten met als 'beperkte', afgebakende opdracht om x camera's, kastjes of meetapparaten binnen y tijd en z budget langs de weg te plaatsen, zijn we gaan kijken naar het grotere geheel. Welk resultaat willen we eigenlijk halen? Wat is daarvoor nodig? Technologie inzetten is een ding, maar hoe krijgt die technologie meer waarde? Dat leidde tot een overkoepelende, meetbare doelstelling: hoe krijgen we 5000 auto's uit de spits? Met de bredere kijk vanuit programmamangement kwamen we erachter dat de bestuurders de cruciale factor vormden: zij moesten overgehaald worden om de technologie in hun auto te laten plaatsen. Dat is geen technologisch probleem, maar een uitdaging op het gebied van gedrag, marketing. Toen we die hobbel genomen hadden, deed de technologie de rest. Met een daadwerkelijke reductie van 5000 auto's in de spits als resultaat. Met de reguliere projectaanpak was dat niet gelukt.

Voordat u nu naar de telefoon rent om een programmamanager in te schakelen, moet ik er wel bij zeggen: zo'n zoektocht naar de oplossing vergt durf van de bestuurskamer. Durf om technologie op de goede manier te bekijken en te gebruiken, en vooral durf om – soms pijnlijke – bedrijfsproblemen met de programmamanager te bespreken. Maar voor wie zo ver is: wat worden uw '5000 auto's minder op de weg'?



Reistijd

Wat is het belang, hoe meten we het?

Reistijd is de menselijke maat in onze mobiliteit. Een maat ook waar zowel beleidsmakers, wegbeheerders als dienstenaanbieders zich op richten. Maar waarom eigenlijk? Wat zegt reistijd over de kwaliteit van onze mobiliteit? Hoe meten we de feitelijke reistijd? En wat kan de netwerkmanager met reistijden aanvangen?

Waarom focussen we ons eigenlijk zo op reistijd? Die aandacht is misschien wel terug te voeren tot het fenomeen dat mensen over de hele wereld al eeuwen lang ongeveer dezelfde tijd aan reizen besteden: gemiddeld 1 à 1,5 uur per dag. Dat is blijkbaar de tijd die we maximaal kwijt willen zijn aan reizen.* Maar terwijl onze

dagelijkse reistijd al vele jaren min of meer vaststaat, staat *de snelheid van voortbewegen* dat niet. Infrastructurele verbeteringen en nieuwe vervoermiddelen hebben een steeds hogere snelheid mogelijk gemaakt. Dat heeft onze actieradius vergroot: we komen een stuk verder met onze 1 à 1,5 uur per dag reizen en bezoeken binnen dezelfde tijdspanne een steeds groter deel van de wereld om ons heen.

Dat doet wel de vraag rijzen of we nu echt geïnteresseerd zijn in

* Gemiddeld genomen uiteraard, want ieder mens bepaalt voor zichzelf het persoonlijke tijdsquotum.

Meet- en berekenmethoden

In het overzicht op deze en de volgende bladzijden sommen we de belangrijkste meet- en berekenmethoden voor reistijden op. Het is goed in gedachten te houden dat elk van deze meetmethode zijn eigen ‘ruis’ kent. Ruis veroorzaakt door tijdelijke haperingen in de meetapparatuur, door meetfouten die inherent zijn aan de meetmethode en door spontaan gedrag van de weggebruikers. Er zit dus een toevalselement in de metingen – of om het wat wetenschappelijker te verwoorden: het zijn

stochastische variabelen. Toeval als gevolg van technische haperingen en meetfouten moeten zo goed mogelijk worden uitgefilterd. Toeval als gevolg van spontaan gedrag op de weg moeten we koesteren. Het is juist dit toeval dat inzicht biedt in hoe mensen zich op de weg gedragen en wat de gevolgen daarvan zijn op de reistijd. Dit toeval is met geen model na te bootsen, maar is wel een gegeven waar verkeersmanagers en systeemleveranciers mee worden geconfronteerd.

de reistijd of juist in de actieradius binnen ons 'tjdbudget'? De nieuwe bereikbaarheidsindicator uit de Structuurvisie Infrastructuur en Ruimte van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu lijkt daarop te duiden: "De moeite (als gevolg van files, omrijden, andere vertragingen) die het gemiddeld per kilometer kost om een gebied te bereiken". Hoe meer moeite, des te beperkter onze actieradius is.

Kwaliteit

Wat zegt de reistijd dan over de kwaliteit van onze mobiliteit? Deze vraag kan en moet vanuit verschillende gezichtspunten worden beantwoord. Zoals we hebben gezien, is voor een *individu* de reistijd gekoppeld aan het tjdbudget en de actieradius. Het tijdverlies als gevolg van files, en dan met name de niet-verwachte files, telt op bij het tjdbudget dat iemand voor reizen over heeft die dag en zal elders op de dag weer teruggewonnen moeten worden. Onverwacht tijdverlies legt druk op de planning van de individuele reiziger. Vast terugkerend tijdverlies beperkt de actieradius van het individu of het aantal afspraken dat hij of zij op één dag kan maken. Oftewel: het beperkt onze sociaaleconomische dynamiek. Voor een *publieksattractie* is reistijd gekoppeld aan de straal van het gebied waarin het aantrekkelijk is voor mensen om de attractie op te zoeken. Reistijd is natuurlijk niet de enige maat, maar het speelt zeker een bepalende rol. Het gaat dan niet zozeer om de reistijd van specifieke ritten, maar om de reistijd die het vraagt om vanuit een plek van herkomst bij de publiekattractie te komen. Daarbij zijn de uren en de dagen waarop het meeste publiek (dus omzet) wordt verwacht, het belangrijkste. Voor *niet-publieksgebonden bedrijven* is reistijd gekoppeld aan het gebied waarbinnen een bedrijf werkzaam kan zijn. Voor veel bedrijven hangt reistijd nauw samen met het gebied dat bereikbaar is voor de werknemers. De oppervlakte van dat gebied is niet alleen afhankelijk van de aard van de werkzaamheden en het product, maar ook van de tijdsgeest. Een voorbeeld: in een tijdgeest van co-design worden kenniswerkers vanuit verschillende bedrijven geacht veelvuldig op locatie samen te werken. Het ontstaan van campussen, zoals de High Tech Campus, High Tech Automotive Campus, Chemelot en de Healthy Ageing Campus, is daar een lo-

gisch uitvloeisel van. Voor de samenwerkende bedrijven betekent dit dat een deel van de productieve uren op gaat aan reistijd, zeker als de reis tijdens werktijd wordt gemaakt. Voorrijkosten zijn immers niet in alle branches gemeengoed. Wat is het reistijdbudget dat voor een bedrijf nog acceptabel is?

Voor *economische clusters* als bedrijventerreinen, kantoorwijken, agrarische centra, havengebieden etc. is reistijd gekoppeld aan de straal van het gebied waarin klanten en partners kunnen worden bediend, respectievelijk de straal van het afzetgebied. Hoe groter de straal, des te meer mogelijkheden zijn er om te ondernemen.

Metten

Hoe meten we de feitelijke reistijd? Het meten van de reistijd hangt nauw samen met het gezichtspunt. In essentie gaat het natuurlijk om de tijd die het vergt om van herkomst naar bestemming te reizen. Maar dan treden per gezichtspunt de verschillen op in de manier waarop reistijd wordt beleefd.

Voor de *individuele reiziger* gaat het om de verwachte reistijd. We willen immers weten hoe laat we moeten vertrekken om op tijd te arriveren. Verwachte reistijden kunnen niet direct worden gemeten en worden dus geschat, gebruik makend van gemeten grootheden op de weg als intensiteiten, puntsnelheden en/of de tijd die het verkeer nodig heeft om een vast traject af te leggen. Voor die laatste grootheid bestaan diverse meetinstrumenten: kentekenherkenningscamera's, bluetooth en gps/gsm – zie het kader op deze en de volgende pagina's. Modelmatig kunnen aan de hand van actuele, gemeten data verwachte reistijden worden geschat. Voorbeelden van diensten die dit doen zijn Tripcast van Modelit, HD-Flow van TomTom en Routenet van Locatienet.

Voor *publiekattracties* en *economische clusters* kan, aansluitend bij de eerder genoemde bereikbaarheidsindicator, de reistijd-moeite worden vastgesteld die het gemiddeld kost om de betreffende locatie te bereiken.

Voor *afzonderlijke bedrijven* is de tijd die de eigen werknemers over een reis doen interessant. Transportbedrijven zijn hier al langer mee bezig en maken gebruik van track & trace devices in de voertuigen. Maar ook voor andersoortige bedrijven begint het steeds interessanter te worden zicht te hebben op de hoeveelheid

Kentekenherkenning

De essentie van een kentekenherkenningscamera is dat deze automatisch kentekens van passerende voertuigen registreert en digitaal beschikbaar stelt. Mits de klokken waarmee de camera's werken goed gesynchroniseerd zijn, geeft het verschil in tijd waarin twee camera's hetzelfde kenteken hebben geregistreerd, de reistijd aan tussen de cameraposities. De camera's zelf vragen behoorlijk wat onderhoud. Zo moeten de lenzen regelmatig schoon worden gemaakt. Een goede uitlijning van de camera's is een vereiste om de kentekenplaten goed in beeld te krij-

gen. En tot slot moeten de kentekens zelf leesbaar genoeg zijn. Bij winters weer met opspattend modder en pekkel bijvoorbeeld is een aanzienlijk deel van de kentekenplaten onleesbaar.

Zijn er routekeuzealternatieven tussen de twee cameraposities, dan zal slechts een deel van de voertuigen die de eerste camera passeert ook de tweede camera passeren. De gemeten reistijd is bovendien gevoelig voor mogelijke activiteiten langs het traject, zoals tanken of winkelen, die een onrealistische reistijd opleveren.

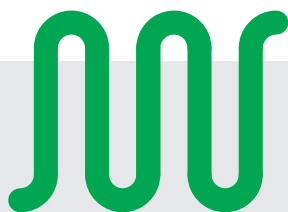


productieve uren die verloren gaan aan reistijd. Net zoals de productiviteit van de productiemedewerker is verveelvoudigd in de afgelopen eeuw, zal ook de productiviteit van de installateur en kenniswerker sterk moeten worden vergroot. Ook hier geldt dat het direct meten van de reistijden essentieel is. Tegelijkertijd kan dit een opmaat worden voor het werken met mobiliteitsbudgetten [zie het artikel op pagina 14 en 15 – red.]. Voor het meten van reis-

tijden kan gebruik worden gemaakt van track & trace devices in de voertuigen of in de smartphones van de medewerkers.

Nut

Reistijd heeft al met al verschillende, tegen elkaar aan schurkende betekenissen. Wat kan de *netwerkmanager* met reistijden aanvangen? Een netwerkmanager kan ervoor zorgen dat de reistijd op

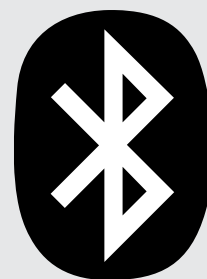


Inductielussen

Met behulp van inductielussen meten we intensiteiten (enkele lus) en snelheden (dubbele lus). Door uit te gaan van afgesloten wegvakken en de aanname dat er geen voertuigen verdwijnen in een wegvak, kan aan de hand van het verschil in het aantal voertuigen dat een wegvak in- en uitrijdt, een schatting worden gemaakt van het aantal voertuigen dat in het wegvak achterblijft. Voor het stedelijke gebied wordt hier nog een schatting van de wachtrij voor geregelde kruispunten aan toegevoegd. Door deze rekenslag met vaste tussenpozen te maken, is het mogelijk de tijd te bepalen dat voertuigen in het wegvak verblijven. De reistijd van de wegvakken bij elkaar opgeteld geeft een indicatie van de reistijd over een traject. We spreken nadrukkelijk van een indicatie, want hoe goed inductielussen ook werken, ze tellen niet alle voertuigen die passeren. Tussen de inductielussen kunnen zich afslagen of kruispunten bevinden waar voertuigen het wegvak verlaten, waardoor de stelling dat er geen voertuigen verdwijnen niet meer klopt. Verder is de wachttijd voor een geregeld kruispunt niet direct bemeten maar geschat.

Inductiehandtekeningen

Met behulp van inductielussen is het ook mogelijk om voertuigen te identificeren aan de hand van hun *Vehicle Inductive Profile* (VIP). Dit profiel wordt gemeten met de inductielussen die op veel plaatsen in Nederland al aanwezig zijn. Voorwaarde is wel dat de voertuigen er met een constante snelheid overheen rijden om vervorming van het profiel te voorkomen. Een koplus bij een kruispunt zal daardoor minder goed werken dan een exit-lus. Wanneer voertuigen met een constante snelheid passeren kan ongeveer 75% op het tweede meetpunt herkend worden – en van dit deel kunnen we dus de reistijd bepalen. In de praktijk is dat meer dan genoeg voor een betrouwbare reistijdmeting. Net als voor de kentekenherkenning en bluetooth-metingen moeten de voertuigen wel beide punten passeren. Als er veel afslaan verkeer is tussen de meetpunten zijn er minder voertuigen om de reistijd van te bepalen, wat tot minder betrouwbare informatie leidt. Een groot voordeel van de techniek ten opzichte van kentekenherkenning en bluetooth-metingen is dat de privacy gewaarborgd is. Het systeem is namelijk niet nauwkeurig genoeg om iedere auto uniek te identificeren en daarom kan er nooit gezegd worden dat een bepaalde auto op een bepaald tijdstip een meetpunt gepasseerd is.



Bluetooth

Bluetooth is een communicatietechniek op basis van elektromagnetische golven, bedoeld om over relatief korte afstand apparaten met elkaar te laten communiceren. Zo beschikken de meeste mobiele telefoons en carkits tegenwoordig over bluetooth, zodat ze draadloos kunnen worden verbonden. Hetzelfde geldt voor mobiele telefoons en de zogeheten 'oortjes'. Veel passerende voertuigen hebben dus actieve bluetooth-apparaten aan boord. Omdat de techniek op basis van elektromagnetische golven werkt, is er geen directe zichtlijn nodig tussen de apparaten. Om te kunnen bepalen met welk apparaat wordt gecommuniceerd heeft ieder bluetooth-apparaat een unieke identiteit: een Media Access Control-adres (MAC-adres). Door apparatuur langs of boven de weg te plaatsen die deze MAC-adressen leest, is het mogelijk om de passage van actieve bluetooth-apparaten te detecteren. Indirect wordt dan het voertuig waar dit apparaat in zit gedetecteerd. Vervolgens kan net als bij kentekenherkenningscamera's, mits de klokken van de bluetooth-antennes langs de weg goed gesynchroniseerd zijn, de gerealiseerde reistijd van één voertuig over een traject worden afgeleid uit de tijdstippen van registratie van dezelfde MAC-adressen. Het type antenne en de positionering van de antenne bepalen de vorm en oppervlakte van het detectieveld. Net als bij kentekenherkenningscamera's zijn bluetooth-metingen afhankelijk van het aantal alternatieve routekeuzes en mogelijke activiteiten langs het traject. Binnen het stedelijke gebied zullen ook (brom)fietzers met een mobiele telefoon en ingeschakelde bluetooth meegenomen worden in de detecties en daarmee in de reistijdmetingen.

kritische trajecten binnen de normen blijft die zijn vastgesteld in de regelstrategie en het bijbehorende referentiekader. Daarvoor is het uiteraard nodig dat die (gerealiseerde) reistijd wordt gemeten. In tweede instantie kan de netwerkmanager de gerealiseerde of beter nog de verwachte reistijd tonen op dynamische informatiepanelen, om zo weggebruikers te verleiden zich beter over de verschillende routes te verspreiden. Dat is nu ook al het geval met de

nieuwe generatie routenavigatiesystemen, die de verwachte reistijd in beeld brengen rekening houdend met de actuele en verwachte snelheden op het wegennet.

De auteurs

Paul van Koningsbruggen is programmamanager bij Technolution.

Anton Wijbenga is consultant bij MapTM.

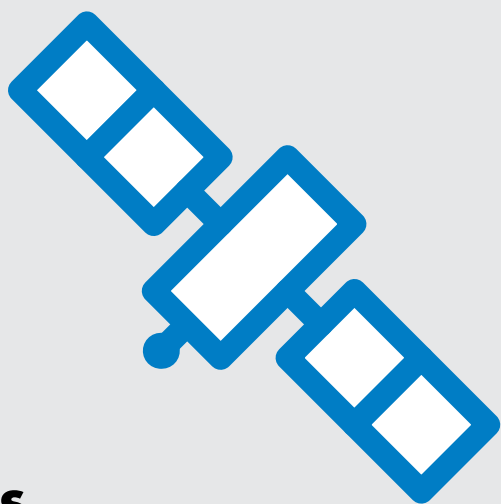
Robbin Blokpoel, researcher bij Imtech Traffic & Infra.

Gps

Het Amerikaanse Global Positioning System, gps, is een technologie uit de bredere familie van Global Navigation Satellite Systems, waartoe ook het Russische GLONASS en het Europese Galileo behoren. Het zendgedeelte van het gps-systeem bestaat uit minimaal 24 werkende satellieten die in zes vaste banen en met een vaste tijd rond de aarde draaien en elk een eigen signaal uitzenden. Met de signaalontvangst van minimaal vier van deze satellieten kan een gps-ontvanger zijn positie op een bepaald tijdstip op aarde op circa 10 m nauwkeurig bepalen. Door van een bewegend voertuig een reeks van deze gps-posities te projecteren op een digitale kaart, ontstaat een beeld van de route die het voertuig heeft afgelegd. De reistijd kan vervolgens van die digitale kaart worden afgeleid. Het gps-systeem is 24 uur per dag in bedrijf, nagenoeg overal ter wereld bruikbaar en werkt onder alle weersomstandigheden. Gps-ontvangers zijn ingebouwd in onder andere track & trace systemen, navigatiesystemen en smartphones.

Het gps-signaal legt een lange weg af tussen zender (de satelliet) en ontvanger. Een weg die diverse verstoringen kent, zoals natuurlijke verstoringen in de ionosfeer en troposfeer rond de aarde, afdekken van de ontvanger door bomen of gebouwen en verlenging van de afgelegde weg door weerkaatsingen. Al deze verstoringen zijn van directe invloed op de nauwkeurigheid van de gps-posities en daarmee de berekende reistijd. Het meetprincipe van het Global Positioning System is immers gebaseerd op de afstandsmeting tussen satelliet en ontvanger en het bekend zijn van de positie van de satelliet. De afstanden tussen de satelliet en de ontvanger worden uit de gemeten looptijden van radiogolven afgeleid. Worden de looptijden door natuurlijke verstoringen of weerkaatsingen verkleind of verlengd, dan is een positiefout het gevolg. Wordt de radiogolf in het geheel niet ontvangen dan is er geen sprake van positiebepaling.

Het gps-signaal wordt overigens ook gebruikt voor nauwkeurige tijdsbepaling, bijvoorbeeld in sommige kentekenherkenningscamera's.



Gsm

Gsm, Global System for Mobile Communications, is een standaard voor de tweede generatie digitale mobiele telefonie. Telecomproviders hebben uitbreidingen toegevoegd aan de gsm-standaard, zoals HSCSD en GPRS voor een snellere dataoverdracht, en inmiddels verbeteringen op die standaard in de vorm van UMTS (derde generatie) en heel recent LTE (vierde generatie).

Een gsm-verbinding loopt van het toestel naar de gsm-mast (basisstation of BST) met het sterkste signaal. Aan de gsm-mast hangen meestal drie antennes die samen een gebied van 360 graden bestrijken (zogenaamde cellen), herkenbaar aan hun smalle, rechthoekige vormen. Nederland kent een paar netwerken van basisstations en is zo vrijwel volledig afgedekt door gsm-cellen. Bij een mobiel netwerk, zoals een gsm-netwerk, is het van belang om te weten waar een mobiele telefoon zich bevindt. Zodra een mobiele telefoon wordt aangezet gaat deze op zoek naar de signalen van beschikbare BST's. Aan de hand van deze signalen kan de telefoon via een driepuntsmeting zijn eigen positie bepalen. Moderne smartphones maken gebruik van deze techniek ter ondersteuning van de gps-positiebepaling, zeker in die situaties waar het gps-signaal niet kan worden ontvangen. Omgekeerd kan een BST via zijn antennes een inschatting maken van de positie van de mobiele telefoon binnen de cel van het betreffende BST. Net als bij gps kunnen de gsm-posities op een digitale kaart worden geprojecteerd, waarna de reistijden kunnen worden afgeleid. Ten opzichte van gps is een gsm-positiebepaling grof. Variaties in de door de telefoon ontvangen signaalsterkte van de BST's bepalen welke BST's gebruikt worden bij de driepuntsmeting en daarmee de nauwkeurigheid van de positiebepaling en afgeleide reistijden.



Groei autogebruik vlakt af

Jongeren rijden minder met de auto

In de jaren tachtig en negentig groeide het autogebruik in Nederland stevig. De laatste paar jaar echter, sinds 2005, vlakt die groei af. Wat zijn de achtergronden en oorzaken hiervan? Heeft het te maken met de veelbesproken 'generatie Y'? Speelt de digitalisering wellicht een rol? De auteurs Jan van der Waard en Peter Jorritsma van het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid nemen de resultaten van recent onderzoek met ons door.

Het aantal kilometers dat inwoners van Nederland ieder jaar afleggen, nam de laatste 25 jaar met circa 40 procent toe. Die groei deed zich echter vooral voor in de jaren tachtig en negentig. Tussen 2000 en 2011 nam het aantal afgelegde kilometers slechts met 4 procent toe. Sinds 2005 vlakt ook de toename van de binnenlandse mobiliteit van personen af. Dit geldt vooral voor het autogebruik (KiM, 2012). Deze trend is ook waarneembaar in andere Westerse landen, zoals de VS, Australië, Japan en Duitsland (ITF, 2012).

Afgelopen jaar heeft het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid, kortweg KiM, nader onderzoek gedaan naar de oorzaken achter de afvlakking van de groei van het autogebruik. Op basis van onderzoek uit het buitenland hebben we het gedrag van jongvolwassenen en de opkomst van de internetsamenleving daarbij centraal gesteld.

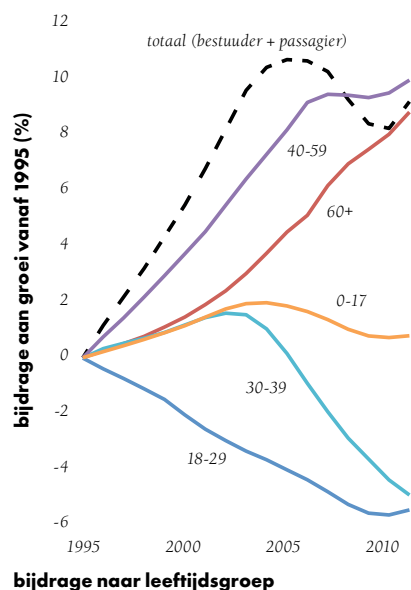
Veranderd activiteitenpatroon

De huidige jongvolwassenen, de groep tussen 18 en 30 jaar, worden vaak generatie Y genoemd. Pc's, mobiele telefoons en smartphones zijn voor hen onmisbaar en ze lijken constant online te zijn. Zij zijn onafhankelijker en individualistischer dan hun leeftijdsgenoten van 10 tot 15 jaar geleden. Collectieve waarden lijken minder belangrijk, terwijl kleine sociale netwerken dat juist wel zijn. Vertaalt deze veranderde 'way of life' zich ook in een veranderend verplaatsingsgedrag? Amerikaans onderzoek leert dat twee derde van de jongvolwassenen een internetverbinding prefereert boven het bezit van een eigen auto (CISCO, 2011). De ontwikkeling richting een e-society zou dus van invloed kunnen zijn op de manier waarop deze generatie aankijkt tegen autobezit en -gebruik. Uit onderzoek naar het verplaatsingsgedrag van jongvolwassenen in Duitsland en Enge-

land (Kuhnimhof et al 2011, 2012) blijkt een sterke verschuiving van de auto naar de fiets en het openbaar vervoer, wat een indicatie is dat de houding ten aanzien van de auto inderdaad verandert.

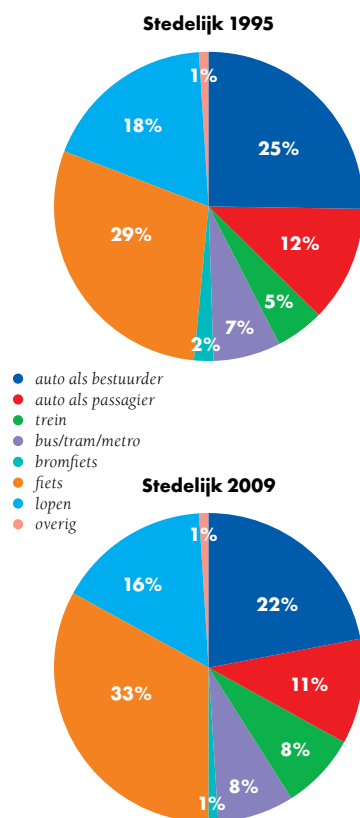
Om een beeld te krijgen van de situatie in Nederland heeft het KiM een trendanalyse uitgevoerd op verplaatsingsdata over de jaren 1995-2009 (OVG en MON). Uit de analyse blijkt dat tussen 1995 en 2009 de jongvolwassenen duidelijk hebben bijgedragen aan een afname in het autogebruik – zie figuur 1. Dat kwam zeker niet alleen door de afname van de omvang van deze groep: het autogebruik binnen de groep is sinds 1995 daadwerkelijk fors afgenomen, zowel in verplaatsingen per persoon als in afgelegde kilometers per verplaatsing. Bij jonge vrouwen zien we nog wel een groei in de afgelegde kilometers.

De veranderingen in de mobiliteit van jongvolwassenen zijn gerelateerd aan veranderingen in het activiteitenpatroon binnen de groep, en mogelijk ook met veranderingen in ruimtelijke context. Het aantal werkende jongvolwassen mannen is in de beschouwde periode sterk afgenomen en de arbeidsparticipatie onder jonge vrouwen bereikte een plafond, terwijl het aantal studerende mannen en vrouwen juist sterk is toegenomen. Ook zien we een (hiermee mogelijk deels samenhangende) toename van het aantal jongeren dat in een sterk verstedelijkte omgeving woont. Door de afname van het aantal



Figuur 1

Bijdrage van leeftijd aan de ontwikkeling van de automobility (groeipercentage t.o.v. 1995).
Bron: OVG/MON/OviN, bewerking KiM.



Figuur 2

Vervoerwijzeverdeling van jongvolwassenen, wonend in stedelijke gebieden (verplaatsingen).
Bron: OVG/MON, bewerking KiM.

De belasting van het hoofdwegennet

De afnemende groei in het autogebruik zien we slechts beperkt terug in de belasting van het hoofdwegennet. Weliswaar vlt de groei van die belasting ook af, maar in mindere mate. Hoe komt dat? Volgens het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid zijn hier minimaal drie redenen voor. De eerste is dat er ook nog vracht- en bestelauto's op het hoofdwegennet rijden – een categorie die tot en met 2011 nog (bescheiden) groeide. Ten tweede geldt dat het netwerk ook wordt gebruikt door buitenlandse personenauto's. Een derde factor vormen mogelijke verschuivingen van verkeer van het onderliggende wegennet naar het hoofdwegennet. Hiervan is met name in 2010 en 2011 sprake geweest als gevolg van het oplossen van een groot aantal bottlenecks op het hoofdwegennet.

werkende jongvolwassenen zijn er uiteraard minder werkgerelateerde verplaatsingen gemaakt. Ook het aantal verplaatsingen voor sociale contacten en winkelen daalde. Voor onderwijsactiviteiten nam het aantal verplaatsingen juist toe en hetzelfde gold voor recreatieve activiteiten.

In de verstedelijkte gebieden zien we onder jongvolwassenen een verschuiving van de auto naar de fiets en het (stedelijk) openbaar vervoer – zie figuur 2. Die verschuivingen zijn in Nederland trouwens minder spectaculair dan in Duitsland en Engeland. Dit heeft mogelijk te maken met de andere uitgangssituatie: de rol van de fiets was hier al groot en studenten beschikken over een studentenov-jaarkaart.

Naast de kwantitatieve analyses heeft het KiM in samenwerking met het Sociaal Cultureel Planbureau, ook gekeken naar opvattingen van jongvolwassenen over mobiliteit (Veldkamp, 2012), bijvoorbeeld in termen van attitude ten aanzien van autobezit en -gebruik, leefstijlen en het gebruik van sociale media. Wellicht zijn dit soort factoren een deel van de verklaring van de afnemende (auto)mobiliteit onder jongvolwassenen. Uit focusgroepen kwam overigens naar voren dat het over een auto kunnen beschikken, nog steeds gelijk staat aan vrijheid, onafhankelijkheid, beschikbaarheid, comfort

en gemak, vooral bij laag opgeleide jongvolwassenen. Dit lijkt in tegenspraak met de geconstateerde trend. De uitspraak kan echter niet worden getoetst aan ideeën over de status van de auto in 1995.

Effect van internet onzeker

Veel mensen verwachten dat de digitalisering van de samenleving tot een daling van de mobiliteit zal leiden. De scheiding tussen fysieke en virtuele activiteiten is echter niet zo scherp. Duidelijk is dat niet alleen substitutie-effecten optreden. Virtuele activiteiten kunnen leiden tot een afname van de mobiliteit (vervangen woon-werkverplaatsing door een thuiswerkdag), maar ook tot een toename van de mobiliteit (het fysiek willen ontmoeten van nieuwe sociale contacten op afstand) of een gelijkblijvende hoeveelheid mobiliteit die in de tijd verschuift (buiten de spits naar kantoor reizen). Uit de aanwezige literatuur en data is moeilijk af te leiden hoe groot de netto-impact precies is geweest. Dat de toenemende digitalisering invloed heeft op de mobiliteit, is zeker en de ontwikkelingen gaan bijzonder snel. De opkomst van mobiel internet zorgt er bijvoorbeeld voor dat tal van activiteiten 'footloose' uitgevoerd kunnen worden en dat je 24/7 met alles en iedereen in contact kunt staan. De verwachting is dan ook dat de impact op de mobi-

teit in de toekomst nog verder zal toenemen. Maar om die impact eenduidig te kunnen vaststellen, is nog veel onderzoek nodig.

Afvlakking: tijdelijk of structureel?

Het is onzeker of de afvlakking van de groei van de automobility in de toekomst doorzet. In 2011 werd in Nederland weer meer auto gereden dan in 2010, maar in 2012 bleef het autogebruik nagenoeg ongewijzigd. Gezien de afvlakking van de groei en de huidige economische terugval is de kans groot dat de (auto)mobiliteit de komende jaren niet zo hard meer groeit, met 1 tot 2 procent per jaar. De ontwikkeling van de mobiliteit blijft daarmee nog wel binnen de bandbreedte van de meest recente prognoses (Ministerie van IenM, 2011). Door de uitbreidingen van de wegcapaciteit zal het aantal files op het hoofdwegennet waarschijnlijk verder dalen. Bij een aantrekkende economie en een geringe daling van de reële brandstofprijzen mogen we opnieuw een (beperkte) groei van het autogebruik verwachten.

De auteurs

Jan van der Waard en Peter Jorritsma
zijn onderzoekers aan het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM).

Beter verkeersmanagement dankzij connected navigatiesystemen



Het gebruik van navigatiesystemen leidt tot veiliger, comfortabeler en schoner verkeer, zo blijkt uit onderzoek. Maar kan het ook substantieel bijdragen aan de bereikbaarheid? Jazeker, betogen de auteurs Carlo van de Weijer en Ben Rutten. Met de nieuwe generatie connected navigatiesystemen is het ook mogelijk om de efficiëntie en effectiviteit van *verkeersmanagement* flink op te schroeven.

Natuurlijk, de introductie van navigatiesystemen ging gepaard met kinderziektes: auto's die over ongeplaveide wegen werden geleid, vrachtwagens die dwars door rustige woonwijken navigeerden en meer van zulks. Maar nu die onvolkomenheden zijn weggewerkt, vallen de pluspunten van navigatiesystemen extra op. Uit onderzoek door TNO (2007) en Leurent (2010) blijkt bijvoorbeeld dat het simpele feit dat gebruikers op het scherm de verwachte aankomsttijd kunnen aflezen, hun relaxter laat rijden. Ook houden zij dankzij het navigatiesysteem beter de aandacht op het rijden: ze hoeven immers niet te turen naar straatnaambordjes en met kaarten op schoot te rommelen. Deze voordelen leiden samen tot minder schade (12%), minder kilometers (tot 16%) en minder brandstofverbruik (tot 20%).

Nieuwe generatie

Maar dat zijn de pluspunten van de huidige generatie navigatiesystemen. Wat is er

mogelijk met de nieuwe generatie *connected* navigatiesystemen? De grootste winst van deze apparaten zit 'm in hun mogelijkheid om reisgegevens te delen, zoals positie, snelheid en bestemming. De data van alle losse systemen samen, de zogenaamde *floating car data* of FCD, maken nauwkeuriger verkeersinformatie mogelijk, met óók informatie over wegen die niet zijn voorzien van de traditionele infrastructurele meet-systemen. Betere data leiden tot betere routeadviezen, waarbij rekening wordt gehouden met de situatie op de hele route en niet slechts op de hoofdwegen. Betere routeadviezen resulteren in een hoger vertrouwen in het systeem. En dat zorgt weer voor een (nog) hoger opvolggedrag.

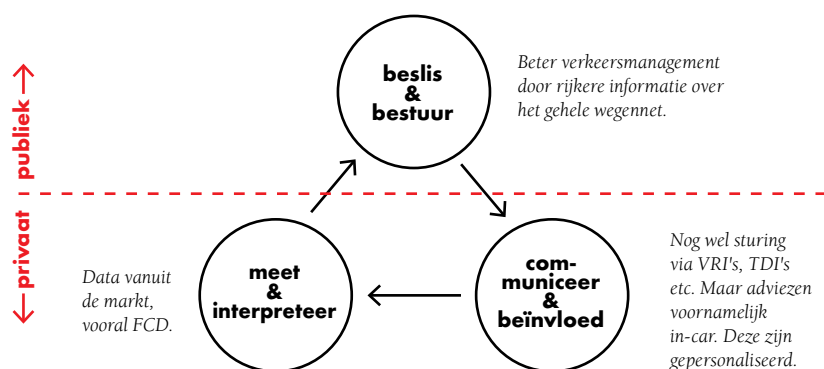
De connected navigatiesystemen bieden hiermee interessante voordelen voor de gebruikers. Maar minstens zo belangrijk: ze bieden de mogelijkheid om verkeersmanagement efficiënter en effectiever te maken. In welk opzicht?

Wat beter kan

We leggen dit uit aan de hand van een versimpeld verkeersmanagementmodel. De cyclus van verkeersmanagement kunnen we verdelen in drie stappen of processen:

1. **Meet & Interpreteer.** Probeer uit te vinden wat er gebeurt in het netwerk.
2. **Beslis & Bestuur.** Bepaal welke maatregelen nodig zijn wanneer er dingen mis gaan of dreigen mis te gaan.
3. **Communiceer & Beïnvloed.** Communiceer de maatregelen aan de weggebruiker en probeer zijn gedrag te beïnvloeden. Als de genomen maatregel effect heeft, zal dat vanzelf in stap 1 worden waargenomen.

Het traditionele verkeersmanagement doorloopt deze stappen op vooral 'infrastructurele wijze'. Zo wordt er gemeten met behulp van de bekende lussen in de weg, camera's of bluetooth-kastjes. De besluitvorming en



Verkeersmanagement in de nabije toekomst.

besturing vinden doorgaans plaats vanuit verkeerscentrales. En het communiceren (verkeersinformatie, waarschuwingen en adviezen) en beïnvloeden gebeurt via actuatoren als verkeersregelininstallaties, wegsig-nalering en dynamische route-informatie-panelen (DRIP's).

Deze aanpak werkt op zich prima – we doen het er tenslotte al jaren mee – maar op een aantal terreinen lijkt niettemin een flinke verbetering mogelijk. Het gaat dan met name om de stappen 1 en 3. De kosten voor het installeren en onderhouden van de infrastructurele voorzieningen voor data-winning (stap 1) en communicatie (stap 3) zijn bijvoorbeeld hoog, los nog van de maatschappelijke kosten – wegwerkzaamheden en dus verkeershinder – bij het installeren en onderhouden van die apparatuur. Op dat vlak is *efficiencywinst* te behalen.

Een ander punt is *effectiviteit*. De wegkant-geboden en -verboden, zoals een kruis boven de weg, kennen een hoog opvolg-percentage, maar anders is het bij de wegkant-adviezen (stap 3). Die zijn bijna per definitie niet gepersonaliseerd en houden dus geen rekening met bijvoorbeeld de bestemming van de weggebruiker. Ook laat de duidelijkheid soms te wensen over. Denk aan de tekstuele of visuele meldingen op DRIP's waarbij verschillende routes worden vergeleken: zeer nuttig als je bekend bent met het wegennet ter plaatse, maar een overload aan informatie als je dat niet bent. Dit beperkt het effect van de meldingen.

Tot slot is er de *dekking*: om het verkeer goed te kunnen begeleiden en sturen heb je eigenlijk een volledige netwerkdekking nodig. Als er wordt gemeten (stap 1) met traditionele infrastructuur is zo'n volledige dekking praktisch onmogelijk. En ook het onderdeel communicatie (stap 3) is binnen het traditionele verkeersmanagement beperkt in bereik. De verkeersinformatie die via DRIP's of de radio wordt verspreid bijvoorbeeld, betreft meestal alleen informatie over het hoofdwegennet. Dit kan ertoe lei-

den dat weggebruikers de (onterechte) conclusie trekken dat het beter is de snelweg te verlaten en de reis te vervolgen op het onderliggende wegennet.

De voordelen van connected systemen

Op al deze punten bieden de connected navigatiesystemen duidelijke voordelen – en juist daarom kunnen ze zorgen voor een sprong voorwaarts in verkeersmanagement. Hoewel verkeersmanagement normaliter het algemeen belang als uitgangspunt gebruikt en navigatiesystemen de individuele weggebruikers bedienen, is de overlap van doelen zo groot dat een win-winsituatie mogelijk is.*

Dat is allereerst te danken aan de FCD die de connected verkeerssystemen genereren. Voor de stap Meet & Interpreteer betekent dat meer efficiency: een aantal dure sensor-systemen wordt overbodig en dat scheelt in de kosten voor installatie en onderhoud.** De FCD zijn bovendien rijk en zullen alleen nog maar rijker worden als in de toekomst andere sensordata van de auto beschikbaar komen (Huber et al 2000). Ook met de dekking zit het wel goed: de op FCD gebaseerde verkeersdiensten van bijvoorbeeld TomTom, Google en Waze leveren verkeersinformatie over véél meer dan alleen het hoofdwegennet.

Voor stap 3, Communiceer & Beïnvloed, hebben navigatiesystemen eveneens meer

* Uiteraard geldt dat een aantal verkeersmanagementvoorzieningen niet of minder goed in-car te brengen zijn. Het gaat dan vooral om veiligheidsvoorzieningen op het hoofdwegennet, zoals het bewaken en bedienen van bruggen en tunnels of het vrijmaken en weer vrijgeven van rijstroken bij incidenten of wegwerkzaamheden.

** Matrixborden, verkeersregelininstallaties en toeritdoseerinstallaties worden aangestuurd op basis van intensiteiten. Die informatie is niet of niet goed herleidbaar uit floating car data. Sommige sensorsystemen, zoals inductielussen en radar, zullen (voorlopig) dus nodig blijven.

Meer in-car diensten mogelijk

Wanneer we denken aan de rol die navigatiesystemen kunnen spelen voor verkeersmanagement, denken we als eerste aan routing, oftewel: het verkeer evenwichtiger over het netwerk verdelen. Maar er zijn dankzij de connected navigatiesystemen ook andere diensten mogelijk. Enkele voorbeelden waaraan gewerkt wordt, mede in het kader van de *Dutch Integrated Testsite for Cooperative Mobility* (DITCM) zijn:

- In-car filestartwaarschuwingen.
- Communicatie met verkeerslichten om groene golven te optimaliseren of om de verkeerslichten bij nadering te beïnvloeden.
- Over-the-air voorziening van dynamische content, zoals just-in-time updates van kaarten of locatiegebonden dynamische content.
- Locatiegebonden diensten, zoals de routeaanwijzing naar vrije parkeerplaatsen of oplaadstations.
- Incidentmanagement, bijvoorbeeld omleiden van verkeer in geval van een ongeval of tijdelijke wegwerkzaamheden.
- Pay-as-you-drive, zoals een applicatie voor tolheffing of het belonen van bestuurders voor goed rijgedrag.

efficiency te bieden, omdat veel infrastructurele actuatoren (zoals DRIP's) in aantal beperkt kunnen worden. Maar ten minste zo belangrijk is de hogere effectiviteit. Adviezen via navigatiesystemen hebben als pre dat ze gepersonaliseerd zijn: de bestemming is immers bekend. En zoals opgemerkt leidt de nauwkeuriger verkeersinformatie die dankzij de connected systemen mogelijk is, tot een hoger vertrouwen in de adviezen en een hoger opvolgedrag. Er is op dit punt (nog) meer winst te behalen wanneer wegbeheerders hun 'verkeersmanagementinformatie' – meldingen over ongevallen, omleidingen of over de maatregelen die zij van plan zijn te nemen – aan de aanbieders van navigatiediensten beschikbaar stellen: die informatie kan dan in het routeadvies worden verwerkt. Elke effectiviteitswinst die aldus wordt geboekt, betaalt zich dubbel en dwars terug. Onderzoekers gaan ervan uit dat als je 1% minder auto's richting een file stuurt, je die file met meer dan 5% reduceert!

Verwachtingen

Gezien het bovenstaande is er alle reden om serieus werk te maken van 'connected verkeersmanagement', gebruik makend van de mogelijkheden die moderne in-car systemen bieden. Dat vereist een andere verdeling van taken, maar dat past prima in het al enige jaren gehanteerde adagium 'de markt tenzij'. Hoe zal het nieuwe verkeersmanagement eruit kunnen zien? Als volgt (zie ook de figuur op pag. 25):

- 1 **Meet & Interpreteer.** Wegbeheerders zullen een belangrijk deel van de data op de markt verkrijgen in plaats van zelf te vergaren. Hiermee kunnen zij miljoenen besparen.
- 2 **Beslis & Bestuur.** Het bepalen van de juiste verkeersmanagementmaatregelen is nog altijd een taak van de wegbeheerder. Verschil is dat die zich hierbij kan baseren op rijkere informatie met een grotere dekkingsgraad.

3 **Communiceer & Beïnvloed.** Overheden kunnen zich tot het wettelijke minimum beperken voor bijvoorbeeld wegsignalering, maar afzien van dure installaties als DRIP's en met de industrie samenwerken om in-car te communiceren.

Dit gedistribueerde verkeersmanagement kent een duidelijke win-win-win-situatie voor alle partijen. De overheid bespaart geld, krijgt meer en betere data, en reguleert het verkeer beter. De industrie genereert inkomsten bij wegbeheerders (data) en in de consumentenmarkt (nieuwe in-car producten). En de consument krijgt betere routeplanning en betere informatie leidend tot schoner, veiliger en efficiënter rijden. Het mooie is dat dit verkeersmanagement-systeem van de toekomst al op korte termijn is in te voeren, met gebruikmaking van kant-en-klare technologie. Het (stimuleren van het) gebruik van in-car techno-

logie is in veel gevallen nu al een snellere, goedkopere en effectievere methode om het verkeer te verbeteren dan investeren in infrastructuur. De introductie hoeft ook niet in één keer landsbreed: er kan heel goed in een gemeente of regio begonnen worden. Dit betekent een laag risico, onmiddellijk effect en hoge acceptatie door de deelnemers. Er kan zo in de praktijk worden aangetoond, dat verkeersmanagement via connected navigatiesystemen een slimme maar vooral ook haalbare oplossing is om het wegennet nog beter te benutten.

De auteurs

Dr. ir. Carlo van de Weijer is
Vice President Traffic Solutions bij
TomTom International en directeur
van Strategic Area Smart Mobility bij
de Technische Universiteit Eindhoven.
Dr. ir. Ben Rutten is Program
Manager Smart Mobility bij
de Technische Universiteit Eindhoven.

REACTIE Frans op de Beek

"Nederland wil voorop lopen"

"De minister maakt in haar brief 'Beter geïnformeerd op weg' van 7 februari 2013 aan de Tweede Kamer een interessante opmerking: "Slimme technologie en actuele reisinformatie op maat zijn in de toekomst cruciaal voor de verbetering van onze mobiliteit. [...] Het is een kwestie van tijd voor ze zover ontwikkeld zijn, dat ze een enorme bijdrage leveren aan verkeersveiligheid en aan effectief en efficiënt verkeersmanagement."

De vernieuwing die we met verkeersmanagement voorzien, spelen in op de sociale ontwikkelingen en mogelijkheden die nieu-

we technologieën en organisatievormen ons bieden. Belangrijke aspecten hierin zijn de individuele weggebruiker, zelfsturing, gebruik van in-car technologie, communicatie tussen de wegwijkant en voertuig en publiek-publiek/publiek-private samenwerking. In een transitieperiode, 2013-2023, willen we deze aspecten ontwikkelen in nauwe samenwerking met wegbeheerders en de markt. Door de snelheid van alle ontwikkelingen is het bijna onmogelijk om een punt op de horizon te plaatsen, maar de richting die we in willen slaan is duidelijk. Samen moeten we het nu concreet maken

door ontwikkelingen en investeringen voor de lange termijn te koppelen aan effecten en revenuen voor de korte termijn. Nederland wil in deze ontwikkelingen voorop lopen en daarmee exportmogelijkheden voor de industrie creëren."

Frans op de Beek is topadviseur Verkeersmanagement voor wegen en vaarwegen bij Rijkswaterstaat.



REACTIE Bram Hendrix

"Niet óf, maar wanneer en hoe"

"Het is al lang niet meer de vraag óf in-car systemen een belangrijke rol gaan spelen in verkeersmanagement, maar veel meer wanneer en hoe de transitie gaat plaatsvinden. In Brabant en in de Brainport Regio Eindhoven in het bijzonder zien we de kansen die in-car systemen bieden en werken we volop mee om een grootschalige introductie mogelijk te maken. Daarbij passen we de 'learning by doing'-filosofie toe. Samenwerking, visie en vertrouwen zijn daarbinnen de succesfacto-

ren. Door als *triple helix* – de samenwerking tussen overheid, markt en kennisinstituten – ontwikkelingen te versnellen en testen te faciliteren, komt grootschalige marktintroductie dichterbij. Programma's als Brabant in-car I, II en III en het Beter Benutten-programma zijn daarbij het vliegwiel. Een zeer belangrijk aspect vergeten we niet: de weggebruiker. Technisch is heel veel mogelijk, maar op de weg van slimme toepassingen naar gedragsverandering zijn nog een aantal

hobbels te nemen. Daarom betrekken we de weggebruiker volop en werken we inmiddels samen in een *quadro helix*-verband."

Bram Hendrix is adviseur Mobiliteit bij Samenwerkingsverband Regio Eindhoven en Beter Bereikbaar Zuidoost-Brabant.



Verkeersmanagement in Vlaanderen

Hoe het gesteld is met verkeersmanagement in Nederland mag onder de lezers van NM Magazine genoegzaam bekend worden verondersteld. Maar hoe staat het met buurland België, en dan specifiek Vlaanderen? Met ingang van deze uitgave zullen we daar frequenter aandacht aan besteden. We vroegen Griet de Ceuster van Transport & Mobility Leuven om het spits af te bijten met een korte introductie op verkeersmanagement in Vlaanderen.

Op een gemiddelde werkdag staat op het Vlaamse hoofdwegenet 139 km file, goed voor zo'n 18.700 verliesuren per dag. Op het onderliggende wegennet is het niet veel beter: het aantal verliesuren is daar ongeveer vier keer zo groot.

Het is dus niet zonder reden dat de Vlaamse overheid en diverse steden en gemeenten momenteel volop investeren in verkeersmanagement en, in bredere zin, ITS. Er is hierbij nog wel een flinke inhaalslag te maken in vergelijking met omliggende regio's. Ook afstemming en samenhang vormen een aandachtspunt: de investeringen die er de afgelopen jaren zijn gedaan, waren vaak te gefragmenteerd.

Stand van zaken

Het is onmogelijk om in een paar bladzijden de stand van zaken van het Vlaamse verkeersmanagement tot in detail te beschrijven. Daarom volstaan we in dit artikel met een korte toelichting op de belangrijkste deelterreinen, beginnend bij het dynamisch verkeersmanagement op snelwegen en eindigend met – hoe kan het ook anders – rekeningrijden. Zie ook het kader op de volgende bladzijde over de partijen die hierbij een rol spelen.

Dynamisch verkeersmanagement op snelwegen

De afgelopen jaren heeft het Vlaamse Verkeerscentrum (VVC) fors geïnvesteerd in dynamisch verkeersmanagement. Het ging daarbij vooral om de drie belangrijkste knooppunten van het hoofdwegenet: in en rond Antwerpen, Gent en Brussel. Voor Antwerpen is in de loop van de jaren '00 al veel geld uitgetrokken. Gent wordt uitgebouwd sinds 2009, met onder meer een tweede verkeerscentrum. Vanaf 2012 is de regio Brussel aan de beurt. Vanuit die drie knooppunten zal er verder worden gewerkt aan netwerkmanagement van het hele hoofdwegenet.

De gedane en nog geplande investeringen bestaan voor het grootste deel uit het installeren van detectiemiddelen en het plaatsen van

dynamische borden. Voor de detectie gebruikt het VVC met name meetlussen en camera's: CCTV-camera's, AID-camera's (Automatische Incident Detectie) en ANPR-camera's (Automatische Nummerplaatherkenningscamera's). Die laatste zijn van belang voor de controle op het inhaalverbod voor vrachtwagens bij regenweer, een maatregel die bedoeld is om de verkeersveiligheid te verbeteren. De AID-camera's zijn voor het incidentmanagement op de snelwegen. De mogelijkheden voor automatische detectie van incidenten zijn overigens vrij beperkt en eenduidige 'serviceafspraken' met hulp- en sleepdiensten zijn er nog onvoldoende.

De dynamische borden die worden gebruikt, zijn *Variable Message Signs* boven de rijbaan en rijstrooksignalisatie boven de rijstroken en pechstrook. Waar nog geen dynamische borden staan, gebruikt het VVC indien nodig mobiele borden, bijvoorbeeld bij wegenwerken.

Doel van het dynamisch verkeersmanagement is een betere benutting van de bestaande weginfrastructuur, oftewel minder files en een goede reistijdbetrouwbaarheid. Het VVC zet daarvoor in op snelheidsharmonisatie tijdens de piekuren, door op de borden boven de weg de (dynamische) snelheid aan te duiden. Het regelalgoritme voor de snelheidsaanduiding is nog een standaard algoritme. Hier zijn heel wat mogelijkheden tot verbetering, zoals een recente studie van de KU Leuven aantoonde.

Een andere belangrijke verkeersmanagementtoepassing is het file-detectie- en beveiligingssysteem, om aanrijdingen in de filestaart te voorkomen.

Verkeersinformatie

Het informeren van weggebruikers gebeurt door zowel overheden als private partijen. Vanuit de overheid stuurt het VVC RDS-TMC-berichten uit. Verder onderhouden ze een website met informatie over files, incidenten en wegenwerken, en uiteraard melden ze hun informatie op hun eigen dynamische panelen.

Marktspelers die verkeersinformatie aanbieden zijn internationale

bedrijven als Tomtom, Navteq en Google. Er zijn echter ook lokale organisaties voor verkeersdata-inwinning en -verspreiding. Go-Mobile bijvoorbeeld is een samenwerkingsverband tussen onder andere Be-Mobile, pechverhelpers en verzekeraar Touring en de NBMS Holding. Go-Mobile maakt voor het inwinnen van de verkeersinformatie gebruik van op gps gebaseerde real-time *floating car data*. Zij leveren de verkeersinformatie op radio en tv, bieden kwalitatieve reisinformatie voor navigatiesystemen aan via RDS-TMC en verzorgen real-time gegevens voor mobiele apps.

De uitwisseling van verkeersgegevens gebeurt nog met mondjesmaat. Onder meer de brancheorganisatie ITS.be heeft de afgelopen jaren veel tijd gestoken in het opzetten van publiek-private overlegmechanismen. Het gaat dan bijvoorbeeld om het uitwisselen van (real-time) verkeersinformatie, vervoersinformatie, parkeerinformatie en informatie over vrachtwagenparkings, en om samenwerking inzake eCall. Langzaamaan wordt dit overleg omgezet in meer concrete acties, zoals het aanbieden van gesynchroniseerde, multimodale mobiliteitsdiensten die mogelijk zijn gemaakt door publiek-private samenwerking. De hoop is dat dit zich verder zal ontwikkelen, met als stok achter de deur de Europese INSPIRE-richtlijn, bedoeld om gebiedsdekkende geografische informatie vlotter ter beschikking te stellen, en de Re-Use-richtlijn, over het hergebruik van informatie uit de publieke sector.

Wie doet wat in Vlaanderen?

In Vlaanderen is het wegbeheer van alle belangrijke verkeersassen – snelwegen, (lokale) ringwegen, steenwegen, verbindingswegen tussen kernen – in handen van de 'hogere overheid'. Steden en gemeenten hebben slechts de bevoegdheid over de lokale woonstraten. Verkeersmanagement is in Vlaanderen dan ook voornamelijk het domein van één wegbeheerder, de Vlaamse overheid. Een vrij unieke situatie!

Op dit Vlaamse niveau zijn drie afdelingen betrokken bij verkeersmanagement. Eerst en vooral is dat het Vlaams Verkeerscentrum, verantwoordelijk voor onder meer de uitvoering. Daarnaast helpt het Departement Mobiliteit en Openbare Werken mede het beleid te ontwikkelen en zorgt het Agentschap Wegen en Verkeer voor het wegbeheer.

Andere, secundaire spelers in het werkveld zijn steden en gemeenten (parkeermanagement), de federale overheid (politie en hulpdiensten), de nationale spoorwegoperator NMBS en private partners. Die laatste richten zich vooral op het inwinnen en verspreiden van verkeersinformatie.

Meer informatie:

www.verkeerscentrum.be

www.departement-mow.vlaanderen.be

www.wegenenverkeer.be

www.its.be

Multimodaal reisadvies

Ook op het gebied van multimodale reisadviezen is er de laatste jaren meer overleg en samenwerking tussen de diverse partners. Een belangrijk aandachtspunt zijn de verschillende licentiemodellen die elke aanbieder op dit moment hanteert: die zijn niet altijd even compatibel op het vlak van operationeel gebruik, contractuele inhoud en technische aspecten. Zo sluit De Lijn, de bus- en trammaatschappij van Vlaanderen, zo'n dertig overeenkomsten per jaar af, zonder onderscheid naar commercieel of niet-commercieel gebruik. Infrabel, de beheermaatschappij van de spoorinfrastructuur, heeft een type contract waarin ze enkel statische informatie aanbieden over personenvervoer (zij vallen niet onder de richtlijnen INSPIRE en Re-Use). En de treinoperator NMBS heeft ook een eigen licentiemodel, waarbij ze een onderscheid naar twee typen klanten maakt.

Ondanks het woud aan licentiemodellen biedt een aantal private informatieverstrekters, waaronder Go-Mobile, multimodale informatie aan op hun websites en via apps. Het VVC doet dat niet, wat een gemiste kans is.

Afstemming van verkeerslichten

Buiten de autosnelwegen bestaat het verkeersmanagement vooral uit het intelligent afstemmen van verkeerslichten. Aangezien bijna alle wegen met verkeerslichten onder beheer vallen van de Vlaamse overheid, wordt dit centraal opgevolgd. Helaas wordt er daarbij bijna alleen naar verkeersveiligheid gekeken. De uitvoering is bovendien belegd bij een wel erg kleine afdeling van het Departement Mobiliteit en Openbare Werken. Er bestaan geen Groene Golf Teams zoals in Nederland. Op het vlak van het stedelijk en regionaal verkeersmanagement is er dus nog veel vooruitgang mogelijk.

Parkeren

Een andere vorm van stedelijk verkeersmanagement is parkeermanagement. Die markt is volop in ontwikkeling. Via hun eigen parkeerbedrijf nemen steden en gemeenten vaak zelf initiatieven op het vlak van parkeerbeleid. Zo hebben het Antwerpse parkeerbedrijf GAPA en het Parkeerbedrijf Gent geïnvesteerd in oplossingen als parkeergeleidingssystemen, mobiele apps, betalen via sms-berichten, tot een heuse parkeermakelaar om vraag en aanbod op elkaar af te stemmen. Daarnaast wordt er gewerkt aan de mogelijkheid parkeerplaatsen te reserveren en aan voorspellingen van de parkeerbezetting, ook voor *on-street* parkeren.

Behalve parkeerbedrijven zijn er diverse technologiespelers (TomTom, Navteq etc.) op de markt, die zich als doel stellen om zoveel mogelijk dynamische real-time parkeer- en bezettingsinformatie aan te bieden. In het recente verleden werden enkele pilotprojecten opgestart, zoals het iPark4U-project waarin dynamische parkeerinformatie aan een navigatietoestel gekoppeld werd.

Rekeningrijden voor vrachtwagens

Sinds begin 2011 hebben de drie gewesten Vlaanderen, Wallonië en Brussel een principeakkoord gesloten om vanaf 2016 de kilometerheffing Viapass voor vrachtwagens in te voeren, ter vervanging van het Eurovignet. De aanbestedingsprocedure voor de serviceprovider werd mei dit jaar gestart.

De kilometerheffing zal gelden voor alle vrachtwagens boven de 3,5 ton, op de autosnelwegen en een aantal belangrijke hoofdwegen en indien nodig op extra wegen om sluipverkeer te voorkomen. De tarieven van Viapass zijn nog niet vastgelegd.

De bedoeling is om elke verreden kilometer van elke vrachtwagen



gen te registreren en belasten. Vrachtwagens zullen hiertoe worden voorzien van een *on-board unit* met gps-systeem. Viapass voor vrachtwagens zal voldoen aan de Europese EETS-richtlijn. Op termijn zullen abonnees van buitenlandse toloperatoren dus ook in Vlaanderen, Wallonië en Brussel kunnen rijden met hun apparatuur voor de registratie van verreden kilometers.

Rekeningrijden voor personenwagens

De drie gewesten hebben het plan om tegelijk met de kilometerheffing voor vrachtwagens ook een elektronisch vignet voor personenwagens in te voeren. Het is een 'gebruiksrecht' voor een groot deel van de wegen in ons land, dat zal gelden voor zowel Belgische als buitenlandse chauffeurs. Wie van de belaste wegen gebruik wil maken, zal afhankelijk van de timing en de frequentie van zijn traject een vignet moeten kopen voor tien dagen, twee maanden of een jaar. Het vignet is elektronisch en wordt gecontroleerd met behulp van camera's.

Naast dit vignet wordt er ook luidop nagedacht over een kilometerheffing voor personenwagens. Vooral het Brusselse Hoofdstedelijke Gewest kan zich wel vinden in een vorm van tolheffing in de stad. In 2010-2011 is er een proefproject geweest rond Leuven op initiatief van de industrie, met een beperkt aantal wagens die in totaal 11.000 ritten aflegden. De proef toonde aan dat een slimme kilometerheffing wel degelijk het mobiliteitsgedrag van gebruikers wijzigt, het fileleed doet afnemen en dat de overheid dit systeem kan gebruiken om haar mobiliteitsbeleid (bij) te sturen.

Eind 2013 wordt een proefproject met zo'n 800 wagens gestart in en rond Brussel, op initiatief van de drie gewesten. De bedoeling is om het effect van verschillende tariefschema's op het gedrag te me-

ten. Het is dus geen technische test. De aanbesteding voor dit project is momenteel lopende.

Tot slot

Verkeersmanagement in Vlaanderen is lange tijd quasi onbestaande geweest. Op alle vlakken is een inhaalbeweging bezig, deels vanuit de industrie, deels vanuit de overheid. Jammer is wel dat die laatste zich veelal beperkt tot de 'technische' kant, en weinig doet aan echt intelligent en dynamisch verkeersmanagement. Verder bestaat er ook zoiets als het onderliggend wegennet, waar vier keer zoveel files staan als op het snelwegennet, maar waar momenteel niets aan gebeurt. Hier liggen kansen voor de toekomst.

Industrie en overheid werken meer en meer samen, onder impuls van de brancheorganisatie ITS.be, met voorlopig een paar proefprojecten tot gevolg. Ook hier kan nog een slag verder gegaan worden in het vertalen van beste praktijken en succesvolle cases naar de Vlaamse situatie.

En nu we het toch over samenwerking hebben: ook de banden tussen Nederland en Vlaanderen mogen wat strakker aangehaald worden. Het leidt geen twijfel dat Vlaanderen op het gebied van operationeel verkeersmanagement veel zal kunnen opsteken van Nederland. Tegelijkertijd gaan we in Vlaanderen een stuk pragmatischer om met het thema rekeningrijden. Natuurlijk is er op verschillende niveaus al de nodige samenwerking, maar de kennisuitwisseling kan gerust intenser. Wie weet dat dit artikel daarvoor een mooie eerste aanzet is!

De auteur

Griet De Ceuster is directeur van Transport & Mobility Leuven.

eCoMove: coöperatieve systemen krijgen verkeerskundige betekenis

In het Europese project eCoMove werken 32 partners uit tien landen aan slimme, coöperatieve oplossingen om het verkeer energiezuiniger te maken. Welk concept hanteren de partners? En welke concrete applicaties hebben de eCoMove-partners inmiddels ontwikkeld?

Nederland is een van de tien landen die participeren in het eCoMove-project. Met DAF Trucks, CGI, Imtech Traffic & Infra, Techolution, TNO, TomTom en Vialis is de Nederlandse inbreng significant te noemen. Bovendien is de *Dutch Integrated Testsite for Cooperative Mobility* (DITCM) gastheer voor veel tests die in het kader van eCoMove worden uitgevoerd, ook voor tests van niet-Nederlandse partners als Ford, Volvo, BMW en Nokia. Het totale eCoMove-budget bedraagt € 22,5 miljoen, met een bijdrage vanuit de Europese Commissie van € 13,7 miljoen. Het project is in april 2010 gestart en sluit op 20 en 21 november 2013 af met een 'final event', inclusief demonstraties, in Aken.

Onderzoeksvraag

De vraag die in eCoMove centraal staat, is hoe we coöperatieve systemen zó kunnen inzetten dat de energiebelasting van onze verplaatsingen over de weg significant – doelstelling: 20% – vermindert. Dat is om meerdere redenen een belangrijk onderzoeksdoel. Uiteraard geldt dat het terugdringen van het brandstofverbruik goed is voor het milieu, voor de volksgezondheid en voor de portemonnee van de weggebruiker. Maar wat ook meespeelt, is dat dit het extra interessant zou maken voor wegbeheerders om te investeren in coöperatieve systemen: het terugdringen van schadelijke emissies is immers een belangrijk (Europees) beleidsdoel. De beschikbaarheid van slimme, 'groene' applicaties kan dan ook als vliegwiel fungeren voor een vlotte marktintroductie van coöperatieve systemen. Randvoorwaarde is wel dat deze oplossingen niet tornen aan de veiligheid en betrouwbaarheid van het netwerk.

Besparingsconcept

Figuur 1 illustreert het energiebesparingsconcept waarop de eCoMove-inspanningen zijn gebaseerd. De linkerzijde van de figuur representeert de huidige situatie. Er is een bepaalde niet te vermijden hoeveelheid energie gemoeid met de gewenste mobiliteit: 'Energieverbruik bij perfect uitgevoerde ritten'. In de praktijk zijn er echter veel verliezen als gevolg van bijvoorbeeld onnodige kilometers, onrustig rijden, een route door een gebied met congestie en onnodige stops bij verkeersregelinstanties. Deze verliezen worden aangepakt door de drie hoofdmechanismen van eCoMove: zuinig rijden (doelgroep: de individuele bestuurder), zuinige logistiek (vlootmanager) en zuinig verkeersmanagement (wegbeheerders). De rechterkolom in figuur 1 toont het resultaat van deze mechanismen. Nog niet perfect, maar wel een stevige verbetering. Verdere verbetering door bijvoorbeeld geautomatiseerde platooning ligt buiten de scope van eCoMove.

Teneinde de eCoMove besparingsmechanismen praktisch uit te werken zijn concrete applicaties ontwikkeld en beproefd. Om een beeld te geven hoeveel mogelijk is, presenteren we kort een aantal applicaties rond verkeersregelingen en routeren.

De groene coöperatieve kruising

Voor de geregelde kruisingen wordt in eCoMove een aantal coöperatieve maatregelen gecombineerd tot wat we hier voor het gemak de groene coöperatieve kruising noemen: gerichte aanrijdadviezen, prioriteit voor geselecteerde voertuigen, het stimuleren van pelotonvorming en algemene efficiencyverbeteringen.

Algemene efficiencyverbetering door expliciete emissiemodellering.

Door het toepassen van een voorspellend regelalgoritme in combinatie met een expliciete emissiemodellering kunnen wegbeheerders een algemene efficiencyverbetering realiseren. Om beter grip te krijgen op de emissies als gevolg van een regeling, moet naast de tijd die verloren gaat met het wachten vóór de stopstreep tevens rekening worden gehouden met de tijd die verloren gaat als gevolg van de acceleratieverliezen ná de stopstreep. Hoewel het reistijdverlies na de stopstreep relatief klein is, is de emissie tijdens acceleratie juist het grootst. In tweede instantie worden vervolgens de tijden die gemoeid zijn met het afremmen, stationair draaien en optrekken vertaald naar de bijbehorende emissies. Door de emissies expliciet te modelleren, kunnen ze direct als optimalisatiecriterium worden gebruikt binnen een real-time voorspellend regelalgoritme – zie figuur 2.

Prioriteit voor geselecteerde voertuigen. Hulpdiensten en het openbaar vervoer krijgen op veel regelingen al prioriteit, maar het is ook mogelijk om geselecteerde vrachtoertuigen lichte prioriteit te geven. Dit verlaagt het aantal stops voor een categorie die een grote impact heeft op het totaal. Bovendien heeft een groene golf voor vrachtwagens een stabiliserende werking op de rest van het verkeer. Veldproeven en pilots hebben laten zien dat het vrachtverkeer op deze manier 13% energiewinst kan maken.

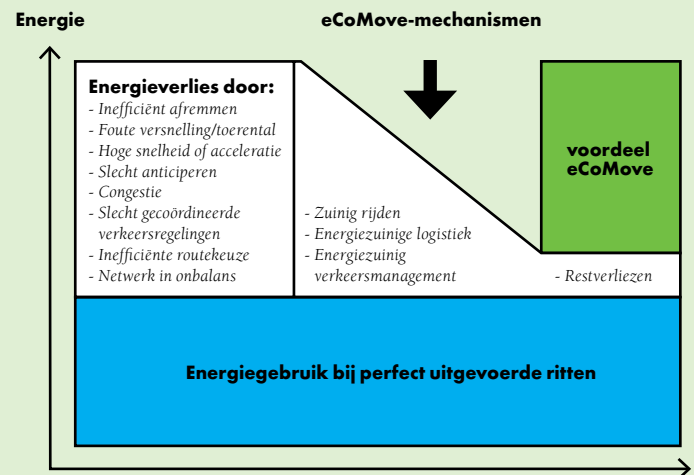
Aanrijdadvies voor bestuurders die een kruising naderen. Bestuurders krijgen, indien mogelijk, een snelheidsadvies dat ze zonder stoppen voorbij de kruising brengt. Wanneer stoppen onvermijdelijk is, wordt geadviseerd zo vroeg en beheerst mogelijk af te remmen. De uitdaging ligt in het geven van een betrouwbaar advies. De gebruikte regelstrategie speelt een belangrijke rol. Een klassieke Nederlandse voertuigafhankelijke regeling maakt een stabiel advies erg lastig, terwijl een starre of een geschikt ingestelde adaptieve netwerkregeling juist wel in een betrouwbaar advies kan voorzien. Diverse tests laten zien dat een aanrijdadvies het energiegebruik met 10% kan laten dalen.

Stimuleren van pelotonvorming voor een betere groene golf. Compacte pelotons vergen minder groentijd en vergroten daarmee de kans op een kruispuntpassage zonder stop. Bij een klassieke groene golf is de pelotonvorming afhankelijk van het 'verzamen' van voertuigen voor een stopstreep. Zo'n peloton is vrijwel direct onderhevig aan langzame ontbinding (dispersie). In een streng van kruisingen moet er steeds opnieuw verzameld worden om pelotons compact te houden. Een klassieke groene golf moet daarom wanneer er een grote capaciteit nodig is, flink wat stops accepteren. De coöperatieve kruising kan echter gerichte snelheidsadviezen geven, waardoor in theorie pelotons langdurig compact kunnen worden gehouden, met als gevolg een reductie van het aantal stops en daarmee van het brandstofgebruik. De eerste schattingen op basis van simulaties laten 5% verbetering zien ten opzichte van een klassieke groene golf – en die is energetisch ook al niet slecht. Zie ook figuur 3 op de volgende bladzijde.

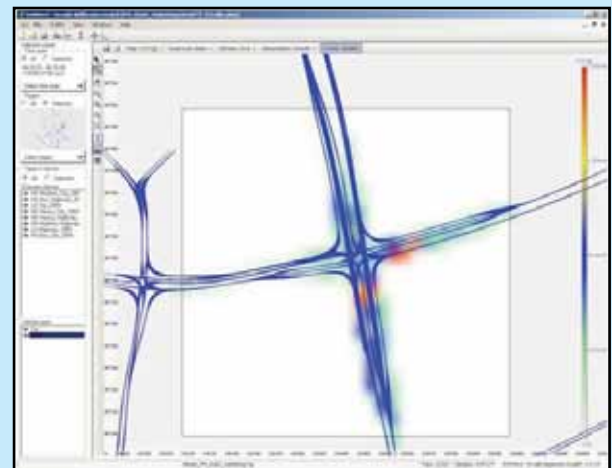
De principes van aanrijdadvies en pelotonvorming zijn in eCoMove ook toegepast op snelwegen en bij toeritdosering. Ze hebben als doel om bij een hoge verkeersdichtheid de verkeersstroom te stabiliseren en het aantal stops voor de hoofdstroom en toestroom te verminderen. Al bij een lage penetratie van coöperatieve voertuigen bleek een duidelijke reductie van energiegebruik mogelijk.

Efficiënte en zuinige routing

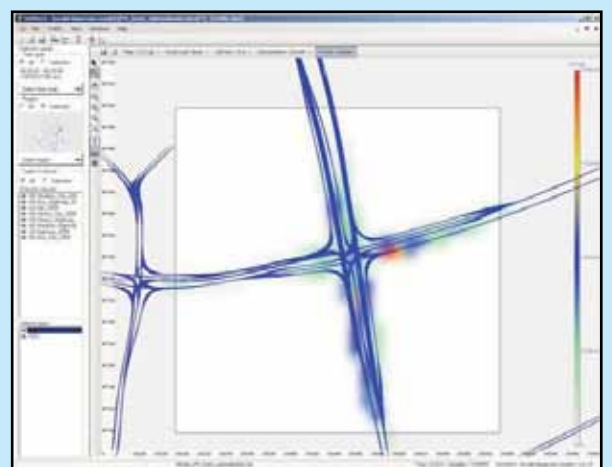
Op het gebied van routing zijn de volgende applicaties ontwikkeld. **Netwerkbrede routing.** Er is een netwerkmodel ontwikkeld dat voor een stad of regio bepaalt wat de verkeersafwikkeling en emis-



Figuur 1 Het energiebesparingsconcept van eCoMove.



Nulmeting	CO ₂	NO _x	PM10
	653,10 kg	2164 g	108,2 g



Optimalisatie	CO ₂	NO _x	PM10
	628 kg	2120 g	105,1 g

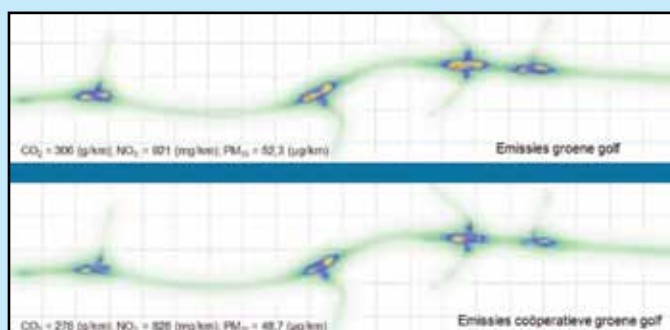
Figuur 2
Voertuigemissies rondom geregelde kruising, zonder en met traditionele optimalisatie.

sies zijn, nu en over 15 minuten, en wat de ideale verdeling van verkeer over het netwerk zou zijn als meer gewicht wordt gegeven aan emissies. Deze verdeling kan dan door het navigatiesysteem in de auto vertaald worden naar een persoonlijk routeadvies dat rekening houdt met de situatie op dat moment (zoals wel of geen haast) en de voorkeuren (de ene bestuurder is milieuvriendelijker ingesteld dan de andere).

Herrouteren bij terugkerende incidenten. Terugkerende verstoringen als het openen van bruggen of het sluiten van een spoorwegovergang zorgen voor wachtlijnen die in het ergste geval terugslaan op eerdere knooppunten. Omdat dit type verstoringen in enige mate, op korte termijn, te voorspellen is, is er met coöperatieve systemen winst te behalen door het verkeer tijdig lokaal te routeren. In het kader van eCoMove zijn applicaties ontwikkeld die de informatie voor het lokaal routeren in-car beschikbaar stellen. Omleidingsroutes worden hiermee een configuratieactiviteit in plaats van een inkoopactiviteit – er hoeft immers niet meer geïnvesteerd te worden in de (dynamische) informatieborden aan de wegwijk. Binnen een enkel bericht kunnen meerdere omleidingsroutes meegegeven worden, zodat het navigatiesysteem in de auto kan bepalen welke route het meest geschikt is voor de individuele gebruiker. Dit biedt extra gebruiksgemak voor de weggebruiker – het betreft een persoonlijk, geoptimaliseerd advies – en maakt ook spreiding over meerdere omleidingsroutes mogelijk.

Algemeen lokaal routeadvies. Ook zonder dat er duidelijke incidenten zijn, is op lokaal niveau de ene route zuiniger dan de andere. Een route met minder stops produceert minder CO₂. Wanneer kruisingen hun verwachte vertragingen en stops met elkaar in-car uitwisselen kan dynamisch een energiezuinige route worden gekozen. Dit wordt ook wel micro-routeren genoemd. Daar kan met advies over rijstrookkeuze (nano-routeren) nog een detailniveau aan worden toegevoegd. Voor de individuele bestuurder betekent dit het comfort van het op tijd voorgesorteerd staan voor een afslag. Voor het netwerk betekent dit een betere verdeling van de voertuigen over de beschikbare opstelstroken.

Individuele coöperatieve parkeergeleiding. Individuele coöperatieve parkeergeleiding gaat uit van de individuele situatie van de gebruiker. Op basis van de eigenlijke bestemming, een voorkeur voor maximale loopafstand en de beschikbaarheid van parkeerplaatsen bepaalt de parkeeradviestoepassing van eCoMove welke parkeervoorzieningen geschikt zijn. Individuele coöperatieve parkeergeleiding geeft vervolgens een gesorteerde lijst parkeervoorzieningen terug, zodat de gebruiker eventueel kan afwijken van het gegeven advies. De sortering van de lijst gebeurt op basis van 'groenheid'



Figuur 3
Cumulatieve voertuigemissies bij klassieke groene golf en coöperatieve groene golf.

van de reis naar de voorziening. Doordat het gegeven advies in-car beschikbaar is kan de navigator vervolgens de geleiding naar de parkeervoorziening verzorgen. Hierdoor heeft de gebruiker zijn volledige aandacht beschikbaar voor de verkeerssituatie.

Synergie – coördinatie van stedelijke subsystemen

De voorgaande voorbeelden betreffen applicaties en services die gelijktijdig actief kunnen zijn, op het niveau van geregelde kruisingen of op netwerkniveau. Een belangrijke extra onderzoeksvraag is dan ook in hoeverre deze services elkaar versterken (synergie) of juist tegenwerken.

Op het niveau van een stad of een regio is nu al een veelvoud van subsystemen actief: adaptieve netwerkregelsystemen, een gecoördineerd toeritdoseersysteem, een OV-centrale, een parkeerverwijssysteem enzovoort. Om deze – en nieuwe – systemen zoveel mogelijk synergistisch te laten werken is in eCoMove het concept van uniforme regeldoelen ontwikkeld. Zoals uit de voorbeelden blijkt, is er in het eCoMove-concept een centraal netwerkmodel dat naast de verkeerssituatie ook de CO₂-emissies schat en voorspelt. Met behulp van dit model kunnen regeldoelstellingen worden bepaald en kunnen de verschillende verder autonoom functionerende services worden gevoed, waaronder de hierboven genoemde vormen van routeadvies (i.e. algemeen lokaal routeadvies en parkeergeleiding). Als er bijvoorbeeld op een deel van de ringweg congestie dreigt, kunnen navigatiesystemen het regeldoel krijgen om de toestroom te verkleinen, terwijl het netwerkregelsysteem het doel krijgt de capaciteit op het verstopte deel van de weg te maximaliseren. Het voordeel van het werken met uniforme regeldoelen is dat verder onafhankelijke systemen met verschillende karakteristieken en van verschillende leveranciers in de richting van hetzelfde doel kunnen werken.

Verkeerskundige meerwaarde

Met haar staalkaart van applicaties toont eCoMove de verkeerskundige meerwaarde van coöperatieve systemen aan. Interessant is vooral dat coöperatieve systemen niet alleen voor meer gemak en veiligheid zorgen – de bekende en voor de hand liggende voordelen – maar dat de mogelijkheden ook op het gebied van energiebesparing groot zijn. Verder is duidelijk dat de doelstelling van 20% minder brandstofverbruik niet uit de lucht gegrepen is: verschillende applicaties laten *afzonderlijk* al procenten winst zien. De kracht van de coöperatieve applicaties is dat er direct contact is met de individuele voertuigbestuurders, dat de adviezen gepersonaliseerd zijn (rekening houdend met bestemming en voorkeuren) en dat er tot op rijstrookniveau kan worden begeleid. Voor de wegbeheerder betekent dit dat zij de beperkingen die inherent zijn aan wegwijk-systemen en displays kunnen wegnemen door netwerkbreed flexibele omleidingsroutes, parkeergeleiding etc. in-car beschikbaar te stellen.

Zoals op het afsluitende evenement in Aken getoond zal worden, zijn onderzoekers en leveranciers er klaar voor. Wie zet de eerste stappen om deze groene systemen daadwerkelijk te implementeren?

Meer informatie over eCoMove en over het afsluitende evenement in Aken (20 en 21 november 2013) is te vinden op www.eCoMoveproject.eu.

De auteurs

Aan dit artikel werkten mee:

Siebe Turksma en Jaap Vreeswijk van Imtech Traffic & Infra,
Paul van Koningsbruggen en Coen Bresser van Technolution, Isabel Wilmink en Ronald van Katwijk van TNO en Frans van Waas van Vialis.

iTides maakt netwerkbreed verkeersmanagement mogelijk in Changsha

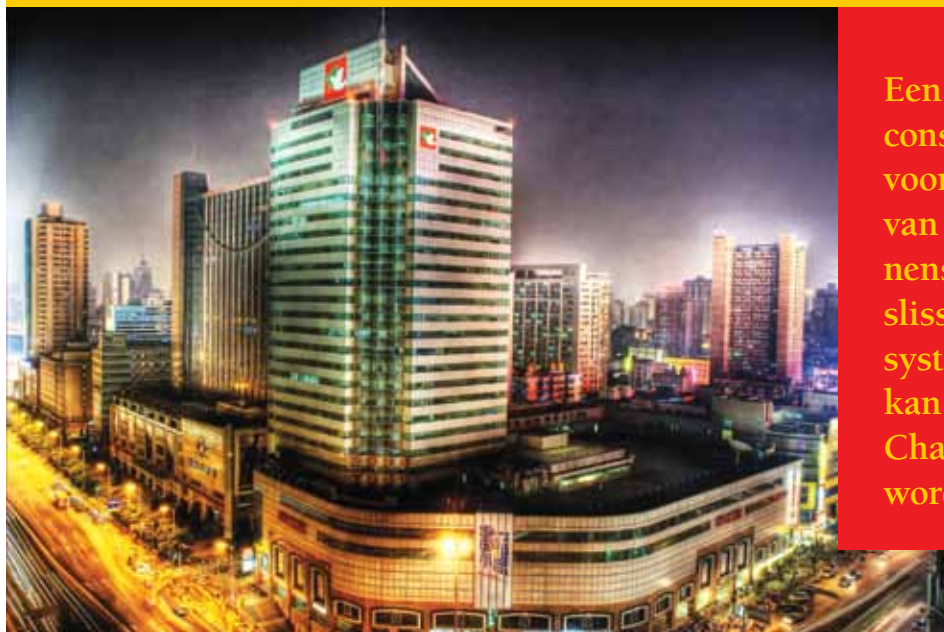


Foto: Jakob Montrasio

Een Nederlands-Chinees consortium ontwikkelt voor de verkeerspolitie van de Chinese miljoenenstad Changsha het beslissingsondersteunende systeem iTides. Hiermee kan het drukke verkeer in Changsha netwerkbreed worden gemanaged.

Stedelijk verkeersmanagement wordt steeds belangrijker. Dat geldt voor Nederland, maar zeker voor een land als China. De verhuizing van het platteland naar de stad is daar nog in volle gang: een beetje stad verwelkomt jaarlijks honderdduizenden nieuwe inwoners. Omdat ook het autobezit en autogebruik razendsnel toenemen, staan de bereikbaarheid en leefbaarheid in Chinese steden onder druk. Verkeersmanagement is er daarom hard nodig, niet alleen op kruispunt-niveau, maar ook netwerkbreed.

iTides

Een Nederlands-Chinees consortium bestaande uit TU Delft, Hunan University, Changsha University, CYStone en ARS T&TT ontwikkelt voor Changsha, hoofdstad van de zuidelijke provincie Hunan, het beslissingsondersteunende systeem iTides. Goed stedelijk netwerkmanagement vereist dat er tijdens verkeerspieken verschillende ballen in de lucht worden gehouden: wegbeheerders moeten het verkeer evenwichtig over het netwerk verdelen, conflicterende verkeersstromen in beweging houden en files daar laten staan waar ze de netwerkefficiëntie het minst beïnvloeden. iTides ondersteunt de Verkeerspolitie van Changsha bij het nastreven van al die doelen. De kern van het systeem is een datawarehouse voor verkeersgegevens: data afkomstig van lusdetectoren, camera's met kentekenherkenning, gps-systemen van 6000 taxi's enzovoort. iTides simuleert het huidige verkeer ook, zodat er een voorspelling van de verkeersstoestand kan worden gemaakt. Ook is het mogelijk om real-time adequate regelscenario's te ontwikkelen.

De verkeerskundige benadering lijkt in bepaalde opzichten op wat in de Praktijkproef Amsterdam wordt gedaan. iTides is echter zelfstandig ontwikkeld, gebaseerd op eerder uitgevoerde studies in Shanghai (1996), Beijing (1998) en Chengdu (2008). Het project biedt de moge-

lijkheid om in China nieuwe ideeën en benaderingen in de praktijk te testen en toe te passen.

Seminar

Op het Nationale ITS Congres China, dat van 26 tot 28 mei 2013 in Shenzhen werd gehouden, heeft het iTides-consortium een seminar gehouden om de concepten van het systeem uiteen te zetten. Bij dit goed bezochte seminar gaf de Verkeerspolitie van Changsha aan wat op het gebied van ITS gedaan wordt in de stad en welke uitdagingen het verkeer heeft. Professor Wang Xiaojing, directeur van ITS China en een autoriteit op het gebied van ITS, presenteerde de huidige stand van zaken van de toepassing van ITS voor stedelijk verkeer. Serge Hoogendoorn, professor aan de TU Delft en geassocieerd lid van het consortium, introduceerde de Praktijkproef Amsterdam. Daarna presenteerden sprekers van het consortium de verschillende onderdelen van iTides: Jan Linssen (ARS T&TT) sprak over het datawarehouse, Yusen Chen (CYStone) behandelde de simulatie en Henk van Zuylen (TU Delft) en Lu Shoufeng (Changsha University) gingen in op de verkeersmonitoring en scenario's. De presentaties zijn te vinden op de website van iTides, www.itides.nl.

De discussie na afloop van de presentaties was bijzonder levendig en interessant. Als enige niet-Aziatische partij heeft iTides een goede indruk achtergelaten bij de deelnemers aan het ITS Congres China. Dat er vertegenwoordigers van de Nederlandse ambassade en het consulaat in Guangzhou bij het seminar aanwezig waren, gaf de presentaties extra gewicht.

De auteur

Henk van Zuylen is emeritus hoogleraar aan de TU Delft en gastprofessor aan onder meer Hunan University in China.

Een nieuwe kijk op verkeersafwikkeling in netwerken

In deze tutorial bespreken we de nieuwste inzichten op het gebied van netwerkdynamica. En nu eens niet op de traditionele manier, waarbij we proberen om een verkeersnetwerk in al haar detail zo nauwkeurig mogelijk te analyseren, modelleren en simuleren. Nee, in deze bijdrage zullen we juist vanuit vogelperspectief naar de verkeersafwikkeling in een netwerk kijken. Onze leidraad hierbij is het *netwerk fundamenteel diagram*.

Of het nu gaat om een ex-ante evaluatie van verkeersmanagementmaatregelen, het genereren van kortetermijnvoorspellingen, of om het ontwerpen van verkeersregelingen: inzicht in hoe het verkeer zich in een netwerk gedraagt, is voor wegbeheerders essentieel. In de afgelopen decennia hebben onderzoekers dan ook een groot aantal modellen gebouwd die deze afwikkeling beschrijven. Daar zijn zij lang niet altijd in geslaagd: om goed te kunnen voorspellen zijn nauwkeurige mathematische modellen nodig die het gedrag van de individuele weggebruiker en zijn interactie met andere weggebruikers, de infrastructuur, de verkeersmanagementsystemen etc. kunnen reproduceren – en dat is bepaald geen sinecure. De voor de hand liggende manier om de modellen te verbeteren, is het (nog) nauwkeuriger beschrijven van de processen die leiden tot wat we in een netwerk kunnen waarnemen. Een heel andere benadering is om te kijken of we de afwikkeling juist op een hoger aggregatieniveau kunnen beschrijven, bijvoorbeeld door te kijken hoe het verkeer in een netwerk zich gemiddeld gedraagt. Maar kunnen we op een hoog aggregatieniveau wel iets zinnigs zeggen over ‘gemiddeld gedrag’?

Het fundamenteel diagram voor netwerken

In 2008 publiceerden Daganzo en Geroliminis [1]* de resultaten van een interessant experiment. De vraag die zij zich hadden gesteld, is of er een verband bestaat tussen het aantal voertuigen in het netwerk – de accumulatie N of de gemiddelde dichtheid k – en de zogenaamde ‘exit rates’ E of prestatie P (soms ook aangeduid met q). Met de exit rate bedoelen we de snelheid waarmee verkeer haar bestemming bereikt, uitgedrukt in aantal voertuigen per uur, en de

prestatie staat voor het aantal voertuigkilometers per uur. Daganzo en Geroliminis bestudeerden de resultaten van zowel een simulatie-experiment als een praktijkexperiment. De relatie tussen beide variabelen bleek opvallend scherp, gegeven dat de condities in het netwerk aan bepaalde voorwaarden voldoet. Zie figuur 1.

Deze relatie tussen de dichtheid en de exit rates in een verkeersnetwerk noemen we het *netwerk fundamenteel diagram*, kortweg NFD.** De condities waaronder een mooi verband kan worden vastgesteld, blijken echter nogal stringent: er moet sprake zijn van een homogene verdeling van verkeer over het netwerk. Omdat dit in de praktijk zelden het geval is, zijn onderzoekers van de TU Delft in 2012 op zoek gegaan naar een manier om ook bij een niet-homogene verdeling de verkeersafwikkeling op geaggregeerde wijze te beschrijven [2]. Uit dit onderzoek bleek dat we dan een derde grootheid moeten introduceren: de ruimtelijke spreiding van de dichtheid σ . Als het verkeer homogeen is verdeeld, geldt dat $\sigma = 0$, wat wil zeggen dat de dichtheid k op elk wegvak identiek is. Is er sprake van heterogene verdeling van het verkeer dan is $\sigma > 0$. Hoe groter het getal, hoe groter het gemiddelde verschil tussen de dichtheid in het netwerk.

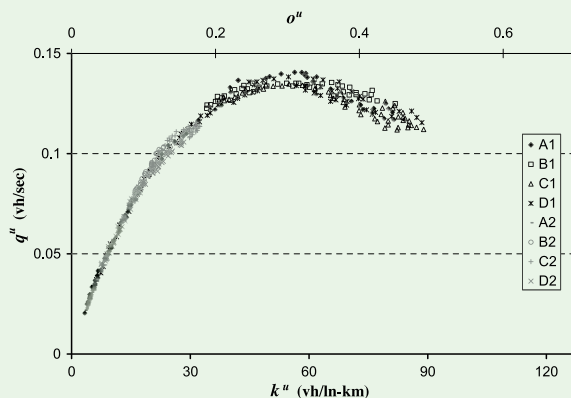
Na uitvoerige data-analyse en het uitvoeren van vele simulatie-experimenten blijkt dat de eerdergenoemde prestatie P heel nauwkeurig kan worden beschreven als een functie van de dichtheid k en de ruimtelijke spreiding in de dichtheid σ :

$$P = P(k, \sigma)$$

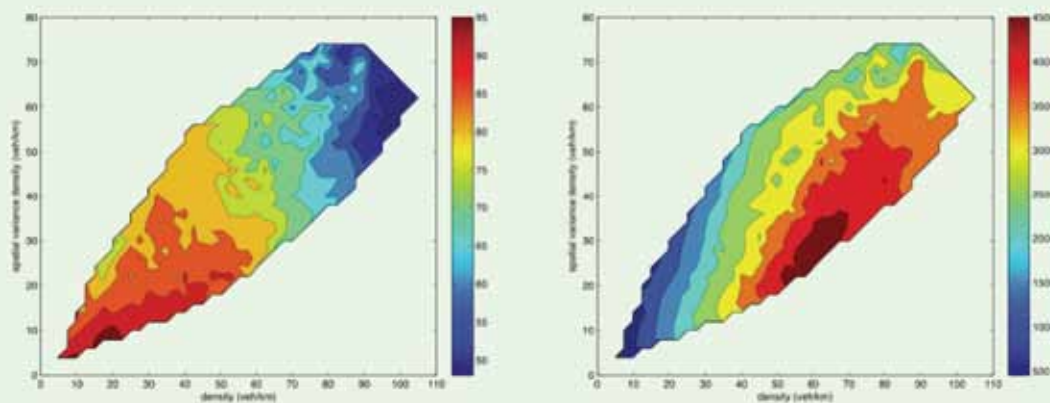
Daarmee maken we de theorie van het NFD generiek, en we komen daarmee tot een *generiek* netwerk fundamenteel diagram, g-NFD. Ter illustratie toont figuur 2a deze relatie voor data van de ringweg A10 (linksom). In deze figuur is een maand data verwerkt: werkdagen, weekenddagen, dagen met incidenten, zonder incidenten enzovoort. Figuur 2b toont op basis van diezelfde data de gemiddelde snelheid voor het hele netwerk als een functie van de dichtheid k en de spreiding σ .

* Raadpleeg voor de bronverwijzingen de online versie van dit artikel, op NM-Magazine.nl/download.

** In onze eerste tutorial in NM Magazine 2012 #3 schreven we over het ‘fundamenteel diagram’. Die beschrijft de relatie dichtheid-intensiteit op het niveau van een weg of wegvak. Het ‘netwerk fundamenteel diagram’ daarentegen beschrijft de relatie dichtheid-prestatie op netwerkniveau.

**Figuur 1**

Een voorbeeld van de relatie netwerkdichtheid k en prestatie q voor Yokohama. De figuur is vastgesteld op basis van gps-data van taxi's.
Bron: Daganzo en Geroliminis.

**Figuur 2a**

(links) en 2b: Het generiek netwerk fundamenteel diagram van de ringweg A10 (linksom) waarin de gemiddelde snelheid (2a) en gemiddelde intensiteit (2b) worden uitgedrukt als functie van de gemiddelde dichtheid en de ruimtelijke spreiding in de dichtheid.

Netwerkdynamica

Laten we nu eens kijken hoe de verkeersstoestand in een netwerk zich *gedurende de dag* kan ontwikkelen. Als basis nemen we het vlak uit figuur 2a. Zoals we hierboven opmerkten, is hierin een complete maand aan data van de ringweg A10 verwerkt, maar we zoomen nu in op twee specifieke dagen: een reguliere dag zonder incidenten (figuur 3) en een dag waarop sprake was van een ernstig incident (figuur 4). Deze dagen zijn weergegeven als een lijn: het traject $(k(t), \sigma(t))$, oftewel de gemiddelde dichtheid (x-as) en de ruimtelijke spreiding van die dichtheid (y-as) als functie van de tijd. De roze bolletjes op de lijn geven de verschillende tijdstippen op de betreffende dag aan, waarbij '18' staat voor 18.00 uur, '18,5' voor 18.30 uur enzovoort. NB: De kleuren in de figuren 2a, 3 en 4 duiden de gemiddelde snelheid aan. Blauw betekent een lage snelheid (congestie), terwijl rood juist een hoge gemiddelde snelheid is. In figuur 3, de reguliere dag zonder incidenten, zien we dat er sprake was van een zware avondspits die tussen 17.30 en 18.00 uur leidde tot de laagste gemiddelde snelheid. De vorm van het traject $(k(t), \sigma(t))$ in deze figuur is een typisch voorbeeld van wat er gebeurt bij een reguliere avondspits in een netwerk als de ringweg A10: de gemiddelde dichtheid neemt toe in met name de avondspits. We zien hetzelfde voor de gemiddelde spreiding: deze neemt grofweg toe als de gemiddelde dichtheid groter wordt. Ook zien we dat wanneer congestie opbouwt, de spreiding lager is dan wanneer de congestie oplost, waardoor een soort lussen ontstaan. Een voorbeeld is de lus vanaf pakweg 15.00 uur tot en met 19.00 uur: de lijn van de 'opbouw' ligt onder die van de 'afbouw' van de congestie. Figuur 4 toont het $(k(t), \sigma(t))$ -pad voor de dag met een incident. Het incident vindt plaats om 19.00 uur op het moment dat de avondspits afloopt. Het incident leidt tot een snelle stijging van de ruimtelijke spreiding en een beperkte stijging van de gemiddelde dichtheid, waardoor er een duidelijk herkenbare lus ontstaat in een richting tegen de klok in. Zowel de forse toename in de spreiding als de beperkte toename in de gemiddelde dichtheid zijn makkelijk te verklaren: de gemiddelde dichtheid neemt (licht) toe, omdat voertuigen minder makkelijk het netwerk kunnen uitrijden. De

spreiding neemt fors toe, omdat er stroomopwaarts van het incident een gebied met zeer hoge dichtheid ontstaat, terwijl stroomafwaarts de dichtheid juist heel erg laag is.

Nucleatie van congestie

In het voorgaande hebben we gezien hoe het g-NFD de prestatie van een netwerk uitdrukt als functie van de drukte in het netwerk en hoe deze drukte over het netwerk is verdeeld. De directe implicaties voor netwerkmanagement liggen voor de hand: bij een betere spreiding van het verkeer over het netwerk, kunnen we een hogere prestatie realiseren!

Maar de noodzaak om verkeer te spreiden is zelfs nog groter dan je in eerste instantie zou denken. Het blijkt namelijk dat files de natuurlijke neiging hebben om samen te klonteren, een verschijnsel dat *nucleatie* wordt genoemd. Om dat te illustreren hebben we het volgende experiment uitgevoerd [3]: beschouw een netwerk met een gridstructuur en een homogene dichtheid (spreiding dichtheid is nul). Voor het netwerk geldt dat verkeer dat aan de ene kant het netwerk uitstroomt, precies ertegenover aan de andere kant van het netwerk weer instroomt. Op die manier blijft de dichtheid in het netwerk constant. Gaan we nu simuleren, dan zien we na enige tijd gebieden ontstaan waar de dichtheid net iets hoger is dan elders. Door onder meer fileterugslag kunnen deze (soms kleine) files nieuwe knelpunten genereren, waardoor de dichtheid plaatselijk nog groter wordt. Stroomafwaarts van deze gebieden neemt de dichtheid alleen nog maar verder af. Laten we dit proces op zijn beloop, dan zien we na enige tijd op sommige plekken hele lage dichtheden, terwijl op andere plekken de dichtheid juist heel groot wordt (zie figuur 5). Er is duidelijk sprake van nucleatie!

Toepassingen

De toepassingen van deze nieuwe inzichten en kwantitatieve relaties zijn legio. Het voert te ver om ze hier allemaal te beschrijven, maar laten we er aantal uitlichten.

Ten eerste beschrijft het g-NFD in een oogopslag misschien wel het belangrijkste kenmerk van een verkeersnetwerk, namelijk hoe de

kwaliteit van de afwikkeling afhangt van de belasting en de spreiding daarin. Dit biedt onder andere mogelijkheden voor het toetsen van de kwaliteit van een verkeersmodel, die tenminste een vergelijkbare relatie zou moeten laten zien. Veel dynamische verkeersmodellen laten nu nog onrealistische relaties zien tussen de gemiddelde dichtheid in het netwerk en de prestatie van het netwerk, wat ernstige twijfels zou moeten oproepen over de voorspellende kwaliteit van deze modellen! Overigens zijn we bij de TU Delft momenteel druk doende om dynamische modellen te ontwikkelen die direct gebaseerd zijn op het g-NFD.

Een andere belangrijke toepassing is het bepalen van het geboden serviceniveau in een netwerk. Deze toepassing is uitgebreid aan de orde gekomen in eerdere uitgave van NM Magazine, bij de beschrijving van de regelaanpak uit de Praktijkproef Amsterdam.^{***} Daar wordt de kracht van de ingrepen afgestemd op de afwikkeling in het netwerk.

Het is ook mogelijk om met g-NFD de robuustheid van een netwerk inzichtelijk te maken. Met andere woorden: hoe goed (of slecht) reageert een netwerk op een (ernstige) verstoring? Eerder lieten we zien hoe het $(k(t), \sigma(t))$ -pad zich ontwikkelt tijdens een incident. We zagen hier vooral een forse toename in de spreiding. Het g-NFD laat zien hoe deze toename samenhangt met een verandering in de gemiddelde snelheid of de gemiddelde intensiteit in het

netwerk. Hoe minder de snelheid of intensiteit afneemt bij een toename in de spreiding, hoe robuuster het netwerk is. Dit inzicht is belangrijk om gerichte maatregelen te kunnen ontwikkelen die de robuustheid vergroten.

Tot slot zijn er verschillende toepassingen binnen verkeersmanagement, met name voor de aansturing van toeritdoseerinstallaties en verkeersregelininstallaties die de gemiddelde dichtheid in een gebied beheersen. Omdat het g-NFD een duidelijke kritische dichtheid laat zien, kunnen we vrij eenvoudig bepalen hoeveel verkeer in het netwerk optimaal is vanuit doorstromingsperspectief en er (dus) ook voor zorgen dat de hoeveelheid verkeer beneden deze kritische grens blijft. We noemen deze regelstrategie *gating*.

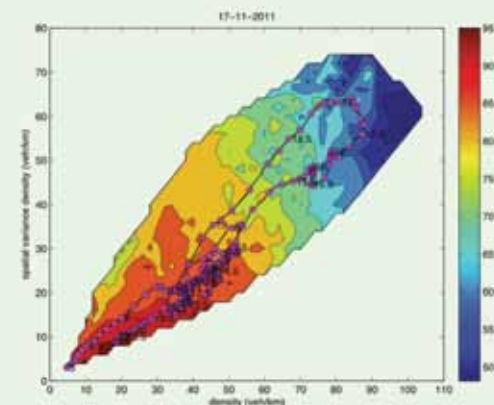
Aardbeving

Het netwerk fundamenteel diagram en de recente uitbreidingen erop hebben voor een kleine aardbeving gezorgd in de verkeerskunde. De nieuwe inzichten die het brengt zijn groot, evenals de toepassingen, zowel op theoretisch als toegepast vlak. Met de toelichting in dit artikel hopen we deze fascinerende nieuwe vindingen weer wat dichterbij concrete toepassingen te brengen!

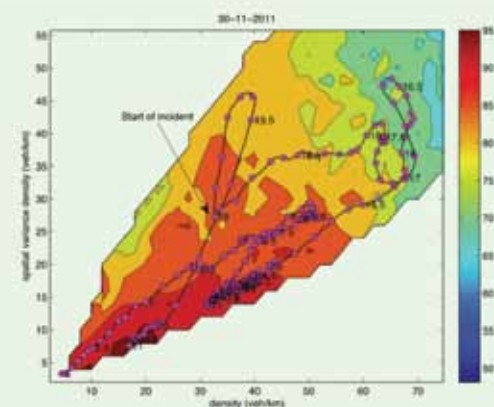
De auteurs

Prof. dr. ir. Serge Hoogendoorn is hoogleraar Verkeersstromen en Dynamisch Verkeersmanagement op de TU Delft.

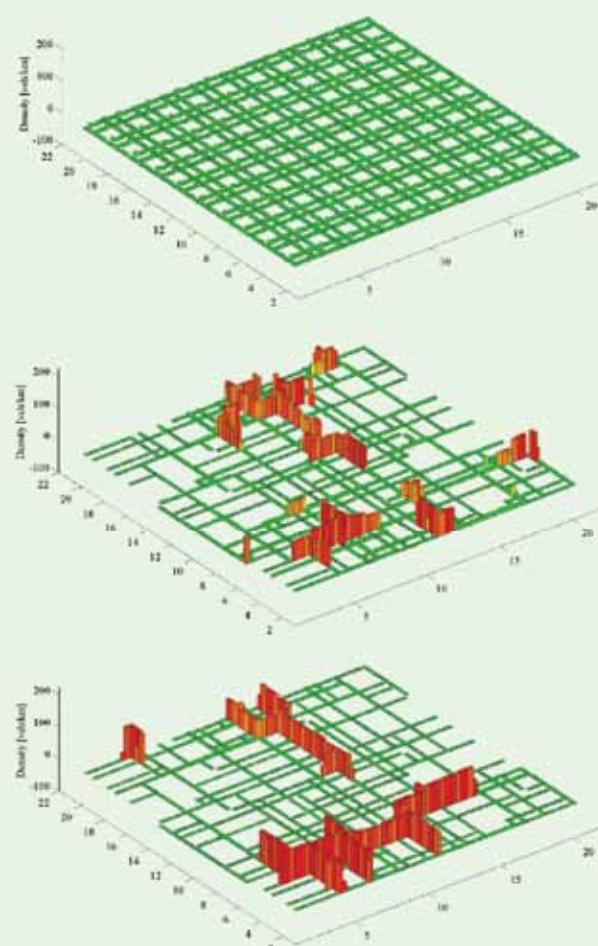
Dr. Victor L. Knoop is universitair docent aan de TU Delft op het gebied van modelleren van verkeersstromen.



Figuur 3
Ontwikkeling van de gemiddelde dichtheid en ruimtelijke spreiding in de dichtheid gedurende een reguliere dag.



Figuur 4
Ontwikkeling van de gemiddelde dichtheid en ruimtelijke spreiding in de dichtheid gedurende in geval van een incident (om 19.00 uur).



Figuur 5
Een gridnetwerk waarin eerst sprake is van een homogene verdeling van het verkeer (bovenste figuur), maar waar na verloop van tijd nucleatie optreedt: het samenklonteren van files.

^{***} Zie het artikel Praktijkproef Amsterdam, NM Magazine 2012 #3, pag. 8-14. Deze uitgave is te downloaden vanaf NM-Magazine.nl/download.

Tutorials en masterclasses op ISTTT

Als opwarmer voor het vermaarde *International Symposium on Transportation & Traffic Theory*, dit keer in Noordwijk, worden op 16 juli 2013 enkele (Engelstalige) tutorials en masterclasses georganiseerd. De thema's van de tutorials zijn *Scheduled service management*, *Traffic control & management*, *Choice Modelling*, *Traffic flow theory* en *Transportation planning*. De masterclasses gaan over *Modelling for Transport Policy* en *The Future of Traffic Management*.

Datum: 16 juli 2013
 Locatie: Noordwijk
 Kosten: 130 euro per tutorial
 (masterclasses zijn gratis)
 Meer info: www.isttt.net

Inleiding tot de verkeerskunde

In deze basiscursus staat de werking van het verkeers- en vervoerssysteem centraal en de invloed van dat systeem op bereikbaarheid, veiligheid en milieu. Daarnaast geeft de cursus een algemeen beeld van verkeer en vervoer inclusief de maatschappelijke effecten ervan.

Datum: vanaf 29 augustus 2013
 (2 werkcolleges + schriftelijk)
 Locatie: Ede
 Kosten: 1.110 euro
 Meer info: www.crow.nl

Verkeer en beleid

Deze schriftelijke cursus geeft een actueel overzicht van de thema's en de achtergronden van het huidige verkeers- en vervoersbeleid op nationaal, regionaal en lokaal niveau. U ontvangt handreikingen voor het onderzoek dat nodig is om tot beleid te komen. En ten slotte wordt het kader waarbinnen beleid gemaakt kan worden, behandeld.

Datum: vanaf 29 augustus 2013
 (3 werkcolleges + schriftelijk)
 Locatie: Ede
 Kosten: 1.250 euro
 Meer info: www.crow.nl

Functioneel onderhoud verkeersregelininstallaties

Schiet de verkeersafwikkeling op kruispunten met verkeerslichten vaak tekort? Wilt u de verkeersafwikkeling en verkeersveiligheid zichtbaar, snel en eenvoudig verbeteren? Tijdens deze tweedaagse cursus 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: 26 september en 31 oktober 2013
 Locatie: Breda
 Kosten: 1.230 euro
 Meer info: www.dtvconsultants.nl

Dynamische verkeersmodellen: de nieuwe norm

Met deze cursus leert u welke modellen er zijn en hoe deze in elkaar steken. Daarbij is aandacht voor de mogelijkheden, onmogelijkheden en toepassingen. Aan bod komen onder meer de gedragsmodellen, dynamische matrixschatting en kalibratie, het bepalen van de netwerkrobustheid, real-time schatting van verkeerssituaties en modellen voor netwerkmanagement.

Datum: 30 en 31 oktober 2013
 Locatie: regio Utrecht
 Kosten: 890 euro
 Meer info: www.pao-tudelft.nl

Mens op weg

De effectiviteit van mobiliteitsmaatregelen hangt af van de mate waarin mensen hun gedrag veranderen. Dat is echter een uitdaging op zich. Door gebrek aan kennis over *human factors* of door een te grote focus op een andere discipline ('de techniek lost het op') is het effect van veel maatregelen ondermaats. In deze cursus wordt uitgelegd wat er beter kan en hoe kennis over het gedrag in ons vakgebied kan worden ingezet.

Datum: 5 en 6 november 2013
 Locatie: Delft
 Kosten: 890 euro
 Meer info: www.pao-tudelft.nl

Verkeerslichten: goed geregeld?

Bij deze vierdaagse cursus krijgt u op een niet-technische wijze uitgelegd wat u wel en niet mag verwachten van verkeerslichten. Aan de hand van praktijkvoorbeelden en casus wordt de werking van verkeersregelininstallaties behandeld. De cursus is geschikt voor iedereen die vanuit zijn professe de werking van verkeerslichtenregelingen moet kunnen beoordelen.

Datum: 12, 13, 19 en 20 november 2013
 Locatie: Utrecht
 Kosten: 2.195 euro
 Meer info: www.dtvconsultants.nl

Kosten van verkeersmaatregelen

Tijdens deze eendaagse cursus krijgen de deelnemers zicht op het kostenaspect van infrastructuurle voorzieningen. De verschillende begrippen en definities, de kostenraming (het detailniveau) in relatie tot de planfase en de te hanteren prijssoorten komen aan de orde. Tijdens de cursus gaat u ook zelf aan de slag met het opstellen van een kostenraming.

Datum: 21 november 2013
 Locatie: Utrecht
 Kosten: 650 euro
 Meer info: www.dtvconsultants.nl

De rol van verkeersmanagementcentrales

De cursus gaat over de ontwikkeling en het functioneren van de verkeerscentrales in Nederland. Er zal ook worden ingegaan op de mogelijke ontwikkelingsrichtingen voor de verkeerscentrales in de toekomst en op het besluitvormingsproces. Onderdeel van het programma is een bezoek aan een regionale verkeerscentrale. De cursus staat onder leiding van Frans de Haes (Grontmij) en Frans op de Beek (Rijkswaterstaat).

Datum: 12 en 13 december 2013
 Locatie: regio Utrecht
 Kosten: 890 euro
 Meer info: www.pao-tudelft.nl

Oorzaak capaciteitsverlaging op 'sags' gevonden

In Japan ontstaat ongeveer een derde van de totale congestie op *sags*. Dit is het deel van de snelweg waarin de helling verandert van neerwaarts in opwaarts, oftewel: het deel voorbij het diepste punt van een dal. Onderzoeker Bernat Goñi Ros van TU Delft deed onderzoek naar de oorzaak van de capaciteitsverlaging op *sags*.

De wegcapaciteit op een *sag* is lager dan die op een wegsectie met hetzelfde aantal stroken maar zonder helling. Het verschil kan oplopen tot wel 30%! *Sags* kunnen daarmee een echte bottleneck vormen. De plek waar de capaciteit het laagst is, is niet het laagste punt, maar 500 tot 1000 meter stroomafwaarts daarvan (op de helling omhoog). Bij de TU Delft is dit fenomeen in detail onderzocht op basis van videobeelden van een *sag* in Japan. Onderzoeker Goñi Ros: "Met die beelden hebben we de oorzaak van de capaciteitsverlaging gevonden. Die ligt in het voertuigvolgedrag, waarin we twee veranderingen zien: ten eerste gaan mensen langzamer rijden, en ten tweede houden mensen bij dezelfde snelheid meer afstand tot hun voorligger." De TU Delft heeft dit gedrag ook gemodelleerd in een verkeersmodel waarin individuele bestuurders gesimuleerd worden. Met dit model worden op dit moment testen gedaan om te bestuderen in welke mate strategieën (technische) hulpmiddelen kunnen helpen om deze congestie te verminderen. De oplossingsrichting waarin de onderzoekers zoeken, is *Cooperative Adaptive Cruise Control*.

Meer info:

b.goniros@tudelft.nl

Files oplossen met in-car snelheidsadvies

Dynamische snelheidslimieten aan de wegkant zijn van oudsher gericht op veiligheid, maar ze worden tegenwoordig ook ingezet om de doorstroming te verbeteren. In-car systemen geven ook snelheidsadviezen, maar die zijn nog niet gericht op doorstroming.* Onderzoekers van TU Delft en UC Berkeley hebben echter een algoritme ontwikkeld waarmee de doorstromingscomponent wél in-car komt.



In samenwerking met onderzoekers van UC Berkeley, California PATH, heeft dr. ir. Andreas Hegyi het zogenaamde COSCAL- algoritme (Cooperative Speed Control Algorithm) ontworpen. Dit algoritme brengt het doorstromingsaspect in een in-car systeem. Conceptueel is het algoritme te vergelijken met het beproefde SPECIALIST-algoritme zoals dat voor wegkantsystemen is ontwikkeld: bij een filegolf worden de voertuigen tijdelijk afgeremd om de file leeg te laten lopen, maar tegelijkertijd wordt ervoor gezorgd dat er geen nieuwe files ontstaan. Door het oplossen van de file wordt de zogenaamde capaciteitsval opgeheven, wat de doorstroming verbetert.

Feedback

Behalve dat het algoritme gebruik maakt van in-car technologie, zijn er nog twee innovatieve elementen. Dankzij het gebruik van het voertuig als detector kunnen filegolven eerder en nauwkeuriger worden gedetecteerd, wat tot snellere, efficiëntere en daardoor minder ingrijpende snelheidsaanpassingen leidt. Daarnaast is het algoritme ook van het type feedback in plaats van feedforward, zoals dat in SPECIALIST is gebruikt. Dit maakt het mogelijk om de snelheidsadviezen ook tijdens het toepassen van de maatregel aan te passen aan onvoorziene veranderingen van het verkeer, wat ook weer tot efficiëntiewinst leidt.

Een nadeel van het COSCAL-algoritme is dat het een 100% penetratiegraad van coöperatieve voertuigen veronderstelt. Daarom werkt TU Delft momenteel aan een variant die ook voor lage – realistische – penetratiegraden goed werkt. Zowel het COSCAL-project als het vervolgpject worden gefinancierd door Rijkswaterstaat.

Meer info: a.hegyi@tudelft.nl

* De doelen zijn veiligheid en comfort (gebruiker informeren). Denk aan de maximumsnelheid die wordt getoond in een navigatiesysteem, of de adviesnelheid van Adaptive Cruise Control waarbij rekening wordt gehouden met de auto's vóór het voertuig.

Realiteitsgehalte en snelheid dynamische modellen verder verbeterd

Verkeersmanagementmaatregelen zoals toeritdoseering, dynamisch routeadvies en coördinatie van verkeerslichten worden in toenemende mate gecoördineerd ingezet om reguliere en incidentele files te verlichten. Om dergelijke maatregelen te evalueren en optimaliseren zijn dynamische verkeerssimulatiemodellen nodig die zowel realistisch als performant zijn. De proefschriften die Ruben Corthout en Rodric Frederix recent aflegden aan de KU Leuven dragen bij aan de verdere ontwikkeling van deze dynamische verkeersmodellen.

Detectordata en vooral ook mobiele data brengen de dagelijkse verkeersstoestand steeds beter in beeld. Toch zijn er daarnaast altijd nog modellen nodig die verkeersstromen en files op wegennetwerken simuleren. Met zulke simulatiemodellen kunnen we bijvoorbeeld de vertragingen voor het komende half uur voorspellen, real-time scenario's voor net-

werkbreed verkeersmanagement evalueren, de werking van toeritdoseerinstallaties en gecoördineerde verkeerslichtenregelingen optimaliseren enzovoort. Het is daarbij wel belangrijk dat de verkeersmodellen een hoog realiteitsgehalte combineren met een snelle rekentijd. Dat laatste is zeker van belang bij operationeel verkeersmanagement. De onderzoeksgroep Verkeer & Infrastructuur van de KU Leuven, die onder leiding staat van prof. dr. ir. Chris Tampère, richt zich nu juist op die doelen.

Realistisch en performant

Eerder dan op snelwegen, situeren de grootste uitdagingen voor de verbetering van state-of-the-art verkeersmodellen zich op het onderliggende wegennet. Het doctoraat van Ruben Corthout richt zich op het macroscopisch modelleren van conflicten tussen kruisende voertuigen. Deze dragen in belangrijke mate bij aan de vertragingen op kruispunten. Een andere belangrijke factor voor de voorspellende kracht van een verkeersmodel is een correcte schatting van de herkomst-bestem-

mingspatronen tussen verschillende locaties. Deze wijken in de huidige verkeersmodellen vaak sterk af van de realiteit wanneer er zich files voordoen. De door Rodric Frederix ontwikkelde methode slaagt er wel in om ook bij filevorming goede HB-matrices te schatten. Daarnaast ontwikkelde Corthout een zogenaamde marginale simulatietechniek, die zich toespitst op het simuleren van veranderingen van verkeersstromen in verschillende scenario's. De rekensnelheid van modellen kan hierdoor enorm verbeteren, tot wel 50 keer in vergelijking met standaard simulaties. De combinatie van de ontwikkelde methodes verbeterde in een casestudie in de regio Antwerpen de nauwkeurigheid van de reistijden met meer dan 50%.

Meer info: chris.tampere@cib.kuleuven.be, ruben.corthout@cib.kuleuven.be en rodric.frederix@cib.kuleuven.be

Veni-onderzoeksbeurs toegekend aan Victor Knoop

De Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek, NOW, heeft een prestigieuze onderzoeksbeurs toegekend aan Victor Knoop (TU Delft) voor het onderzoeksproject *Integrated driving behavior theory and models: there is plenty of room in the other lane*. Het onderzoek poogt het rijgedrag van mensen op de snelweg beter te beschrijven. De werkhypothese heeft Knoop al klaar: "Op de snelweg kies je een snelheid en een rijstrook. Dit onderzoek beschouwt deze keuze als één geheel." Een op basis hiervan ontwikkeld model kan vooraf bepalen welk effect maatregelen als een snelheidsbeperking of een doorgetrok-

ken streep hebben op het verkeer. Een eerste stap in het onderzoek was het analyseren van verkeersbewegingen met behulp van videobeelden gemaakt vanuit een helikopter. De eerste resultaten van het onderzoek geven aan dat snelheden en rijstrook inderdaad samen gekozen worden. In de komende drie jaar hoopt Knoop het effect verder te kwantificeren. Ook is het de bedoeling om een model te ontwikkelen waarmee verkeersmanagementmaatregelen die ingrijpen op het rijgedrag, beoordeeld kunnen worden.



Schiphol krijgt nieuw parkeer-systeem

Amsterdam Airport Schiphol krijgt dit jaar een nieuw parkeerverwijssysteem voor kort parkeren in parkeergarage P1. Dit *Dynamic Parking Guidance*-systeem van ARS T&TT reduceert het zoekverkeer aanzienlijk.



Robuuste, onderhoudsvriendelijke sensoren met led-verlichting boven de parkeervakken en bij de buitenlocaties in de vloer registreren welke plekken vrij of bezet zijn. Bij het binnenrijden van P1 ontvangen automobilisten via verwijsborden informatie over het aantal en de locatie van die vrije parkeerplaatsen.

Ook voor straatparkeren

Door de robuustheid van de toegepaste sensortechnologie leent het *Dynamic Parking Guidance*-systeem zich ook voor niet-overdekte parkeerruimtes en zelfs voor straatparkeren. Daarbij zijn ook in-car toepassingen mogelijk om de automobilist naar vrije parkeerplaatsen te leiden, bijvoorbeeld door parkeerinformatie te bieden via de smartphone.

Meer info: helsdingen@ars.nl

WachtrijTool 2.1 berekent dichtligtijden overwegen

Doel van het Programma Hoogfrequent Spoorvervoer (PHS) is om de bereikbaarheid over het spoor te verbeteren, onder meer door reizigerstreinen vaker te laten rijden. Belangrijke randvoorwaarde van het programma is dat de doorstroming van het gelijkvloers kruisende wegverkeer 'op voldoende peil' blijft. Maar hoe bepaal je dat op objectieve wijze? Goudappel Coffeng heeft hiervoor in samenwerking met ProRail een nieuwe rekenmethodiek ontwikkeld: de WachtrijTool 2.1.

De WachtrijTool 2.1 berekent de dichtligtijden van overwegen en confronteert die met het kruisende wegverkeer. Het resultaat is een beeld van het verloop van wachtrijen bij overwegen over de tijd. Afhankelijk van het gekozen detailniveau van de rekenmethodiek kan hiermee relatief snel voor een groter aantal overwegen een richtinggevend beeld (tussen overwegen onderling) worden verkregen van de optredende effecten op bereikbaar-

heid. De wachtrijtool is op deze manier toegepast op circa 250 overwegen die op de verschillende PHS-corridors liggen en wordt nu ook voor een landelijke analyse van meer dan 1.400 overwegen gebruikt (landelijk overwegprogramma).

Koppeling met Vissim of Streamline mogelijk

De dichtligtijden die de tool berekent, kunnen echter ook worden gebruikt als input voor analyses waarbij meer detailniveau gewenst is. Bijvoorbeeld wanneer wachtrijvorming wordt beïnvloed door omliggende kruisingen, wanneer er een koppeling is tussen de overweg- en verkeersregelininstallatie en/of wanneer er effecten op routekeuze te verwachten zijn. In dergelijke situaties wordt de functionaliteit om dichtligtijden te berekenen eerst nauwkeuriger gekalibreerd aan de hand van waargenomen dichtligtijden. De berekende toekomstige dichtligtijden worden vervolgens als input gebruikt voor de dynamische toedelingssystemen Vissim of Streamline, om het verloop van wachtrijen over de tijd te bepalen. Het microsimulatiemodel Vissim is het meest geschikt als het detailniveau hoog is en routekeuze geen rol speelt. Het macroscopisch dynamisch toedelingssysteem StreamLine is vooral bedoeld voor situaties waarin routekeuze juist wel een rol speelt.

Meer info: dwalraven@goudappel.nl en lbrederode@goudappel.nl

Innovatieve app helpt bij mijden verkeersdrukte

Het spitsmijden-project 'SLIM uit de spits' in de regio Arnhem-Nijmegen is onlangs uitgebreid met de SLIM App. Deze door ARS T&TT ontwikkelde app helpt automobilisten om verkeersdrukte te mijden. Reizigers kunnen via de SLIM App hun reis plannen en actuele verkeersinformatie ontvangen. Ook krijgen ze via de app feedback op hun reisgedrag en ontvangen ze geregeld een uitnodiging om hun reisgedrag verder te verbeteren. Met die uitdagingen of *challenges* kunnen ze punten verdienen waarmee ze sparen voor cadeaus uit de SLIM webshop.

Met de introductie van de app luidt 'SLIM uit de spits' een nieuwe fase in: het project staat nu open voor duizenden nieuwe deelnemers die de druke op specifieke verkeersknelpunten in de regio willen vermijden. Het project is met 10.000 deelnemers al het grootste spitsmijden-project van Nederland. Tot de introductie van de SLIM App had dit spitsmijdenproject al meer dan € 6 miljoen aan netto maatschappelijke baten opgeleverd.

Meer info: helsdingen@ars.nl Zie ook: www.slimuitdespits.nl

Twée winnaars van 'Ontwijk de File' open data challenge

De Reisradar-app van Waag Society en de Parkshark Best Bet-app van Glimworm IT zijn de winnaars van de 'Ontwijk de file' open data challenge, georganiseerd door De Verkeersonderneming en de Open State Foundation. AT Osborne en Syndesmo hebben bijgedragen aan de organisatie en begeleiding van de challenge. De uitreiking van de twee geldprijzen van € 2000 vond plaats op 12 april 2013 in Rotterdam.



Voor de challenge konden programmeurs gebruik maken van open verkeersdata. Deze data werden beschikbaar gesteld op de website data.rotterdamopendata.nl: data over verkeersintensiteiten, tijdelijke verkeersmaatregelen, openingstijden van bruggen enzovoort. Slimme applicaties die gebruik maken van deze data helpen eindgebruikers om betere beslissingen te nemen over bijvoorbeeld routes en vertrektijden. Op deze manier dragen de apps bij aan het verminderen van de filedruk.

In ontwikkeling

De Reisradar toont relevante data over de route van de gebruiker, aan de hand van de huidige tijd en locatie. Parkshark Best Bet adviseert op welke tijdstippen een parkeergarage vrij is en wanneer je het best kunt vertrekken van huis, zonder in de file te staan. Beide apps zijn nog wel volop in ontwikkeling. Een leerpunt uit de challenge is dan ook dat het gebruik van open data voor mobiliteitstoepassingen zich duidelijk in een pioniersfase bevindt. Er moet ook nog veel gebeuren om data van aanbieders open en makkelijker interpreteerbaar te maken voor ontwikkelaars. Een andere (bekende) uitdaging is het vinden van een rendabele business case voor de applicatie, en dus het vinden van eindgebruikers die waarde inbrengen. Hoe dat in Rotterdam tot stand zou kunnen komen, is een thema waar De Verkeersonderneming de komende maanden mee aan de slag gaat. AT Osborne en Syndesmo blijven daarin een ondersteunende rol vervullen.

Meer info: maarten.venselaar@atosborne.nl
en victor.wollaert@syndesmo.nl

Mobiele telefoons bieden inzicht in feitelijke drukte en verplaatsingspatronen

Honderden miljoenen datapunten van mobiele netwerken registreren de feitelijke drukte en het verplaatsingsgedrag. De Goudappel Groep en Mezuro brengen deze kennis nu onder de naam View.dat naar de beleidstafel. De data is geschikt voor tactische en strategische vraagstukken rond evenementen, citymarketing, infrastructuurplanning en netwerkmanagement.



View.dat is gebaseerd op de Vodafone-netwerkdatabron van heel Nederland. Per uur geeft de service landsdekkend aan hoeveel mensen er in een bepaald gebied aanwezig zijn en hoeveel mensen zich tussen twee gebieden verplaatst hebben. De service is volledig anoniem en bevat geen gegevens die naar individuele verplaatsingen te herleiden zijn.

Modal split en motieven

Er is veel interesse voor deze nieuwe databron vanuit het ruimtelijk-economische beleidsveld. Waar beleidsmakers zich tot op heden moesten behelpen met schattingen uit een lokale meting of enquête, is er nu continu inzicht in de feitelijke mobiliteit. Ook netwerkmanagement is gebaat bij het zo kunnen meten van de effecten van bestuurlijke of infrastructurele maatregelen. Dat draagt bij tot betere evaluaties en beslissingen. Ten opzichte van bestaande continue meetbronnen vergroot View.dat geografisch het meetgebied en voegt het de mogelijkheden toe om modal split en verplaatsingsmotief te duiden. Eerder liet Goudappel Coffeng zien een nationaal verkeersmodel te kunnen opbouwen op basis van anonieme netwerkdata van mobiele telefoons.

Meer info: whendriksen@goudappel.nl
Zie ook: view.dat.nl

Nieuwe Blauwe Golf-web-portal voor vaarwegen

Technolution ontwikkelt voor het Ministerie van Infrastructuur en Milieu een nieuwe web-portal die real-time informatie geeft over de bedien- en wachttijden bij bruggen en sluisen en over de beschikbaarheid van wachtplaatsen.

Voor de realisatie van de webportal worden technische koppelingen gemaakt met reeds bestaande informatiesystemen als FIS, NDW en de systemen van de provincie Zuid-Holland. Deze informatie wordt gebundeld en overzichtelijk weergegeven in de webportal. Schippers kunnen dankzij de Blauwe Golf-portal vlotter en soepeler op de plek van bestemming komen door hun vaarsnelheid of route op de wachttijden aan te passen. Voor verkeersposten, havens en verladers is het mogelijk om te zien hoe laat een schip bij een sluis of haven komt, wat bijdraagt aan een efficiënter logistiek proces.

Stapsgewijs uitgebreid

In het najaar van 2013 wordt de portal in gebruik genomen op vaarwegen in Zuid-Holland. De beschikbare informatie wordt vanaf dat moment stapsgewijs uitgebreid. Na een testperiode worden drie aanvullende portals ontwikkeld voor gebruik op vaarwegen in de provincie Noord-Holland en de Rotterdamse Haven. De webportal is bedoeld voor de beroepsvaart; op kleinere vaarwegen kan ook de recreatievaart er gebruik van maken. Het Blauwe Golf-project wordt vanuit het Ministerie van Infrastructuur en Milieu uitgevoerd in nauwe samenwerking met de provincies Zuid-Holland en Noord-Holland, Rijkswaterstaat en Havenbedrijf Rotterdam.

Meer info:

klaas.lok@technolution.eu
en **Cecile Haffmans**,
info@beterbenutten.nl

Marktconsultatie levert input voor aanbesteding 'ITS In-car Informatiediensten'

Zes regio's en het Ministerie van Infrastructuur en Milieu zijn onlangs een aanbesteding gestart voor het project 'ITS In-car Informatiediensten', als onderdeel van het programma Beter Benutten. AT Osborne begeleidt de aanbesteding en verzorgde de voorafgaande marktconsultatie.



'ITS In-car Informatiediensten' is een project van de regio's Arnhem-Nijmegen (trekker), Brabant, Midden-Nederland, Maastricht, Groningen-Assen en Zwolle-Kampen en het Ministerie van Infrastructuur en Milieu. In mei is een aanbesteding gestart in de vorm van een prijsvraag. Deze prijsvraag moet hoogwaardige informatiediensten opleveren die aansluiten op de behoefte van reizigers en die drijven op ondernemerschap in plaats van overheidssteun. De gedachte is dat beter geïnformeerde mobilisten betere keuzes maken, wat weer leidt tot een betere benutting van onze mobiliteitsnetwerken.

75 marktpartijen

In februari 2013 heeft AT Osborne een marktconsultatie uitgevoerd waarbij input is verkregen van zo'n 75 marktpartijen. De consultatie was opgezet om inzicht te krijgen in de visie van de markt op in-car informatiediensten: welke mogelijkheden ziet de markt hiervoor en hoe zou de samenwerking met de overheden eruit moeten zien? Een belangrijke conclusie die na afloop van de consultatie kon worden getrokken, is dat de ontwikkeling van kwalitatief betere in-car diensten een belangrijk speerpunt is van markt en overheid. De gewenste kwaliteitsimpuls is echter in belangrijke mate afhankelijk van de beschikbaarheid van betere data. Regie en steun van de overheid zijn daarbij noodzakelijk. Daarnaast moet er voldoende ruimte worden geboden aan marktpartijen om met verschillende diensten en producten te komen voor verschillende doelgroepen. Op basis van de resultaten van de marktconsultatie is in mei de prijsvraagprocedure gestart. De documenten zijn te vinden op Aanbestedingskalender.nl. Marktpartijen hebben tot 5 juli 2013 de tijd om hun plannen in te dienen.

Meer info: hdriessen@destadsregio.nl, ineke.meijer@atosborne.nl
en jan-pieter.van.schaik@atosborne.nl

Noord-Holland geeft opdracht voor effectmeting RegioRegie

Om vast te stellen hoe effectief RegioRegie is, heeft de provincie Noord-Holland aan Grontmij en Transpute de opdracht gegeven om een effectmeting uit te voeren. In RegioRegie stemmen de Noord-Hollandse wegbeheerders wegwerkzaamheden en evenementen af, in overleg met het bedrijfsleven, de hulpdiensten, het openbaar vervoer en de transportsector.

RegioRegie is sinds 2004 actief in Noord-Holland. Per regio worden de werkzaamheden voor de komende drie maanden afgestemd met een doorkijk tot één jaar. Bij een mogelijke overschrijding van de acceptatiegrens van 'tien minuten vertraging' wordt de (wijze van) uitvoering van de werkzaamheden aangepast.

Het doel van RegioRegie is om de hinder voor weggebruikers zoveel mogelijk te beperken. Tot op heden was er echter nog geen grote, cijfermatige meting van de verkeerskundige effecten van RegioRegie gedaan. Hierdoor is de kosteneffectiviteit van de maatregel ook lastig te bepalen. Grontmij en Transpute moeten daar verandering in brengen. In de effectmeting zal onderzocht worden wat het verkeerskundige effect van RegioRegie is op het wegennet in beheer bij de provincie Noord-Holland, uitgedrukt in voertuigverliesuren en maatschappelijke baten.

Meer info: plompj@noord-holland.nl en hans.drolenga@grontmij.nl

Verbeteren doorstroming verbindingsboog A1 naar A30

De verbindingsboog A1 vanuit Amersfoort naar de A30 is een relatief scherpe bocht. In de spitsperiodes staan er dan ook vaak files, die al snel terugslaan tot op de spitsstrook op de A1. Dit belemmert de doorstroming en levert verkeersveiligheidsproblemen op, zo blijkt mede uit de helikopterbeelden die van de locatie zijn gemaakt. Rijkswaterstaat heeft daarom aan Royal HaskoningDHV gevraagd te onderzoeken welke mogelijkheden er zijn om de doorstroming ter plaatse te verbeteren.

Royal HaskoningDHV bestudeert momenteel een breed scala aan mogelijke oplossingen, variërend van het aanpassen van de bewegwijzering, een bochtverbreding en het optimaliseren van de verkeersregeling tot het realiseren van een extra rijstrook in de bocht en het verdubbelen van de uitvoegstrook. De effecten van elke oplossing worden in kaart gebracht en de voorkeursoplossing zal daarna worden uitgewerkt tot een Voorlopig Ontwerp. Rijkswaterstaat zal de gekozen oplossing realiseren in het programma Beter Benutten.

Meer info: peter.nijhout@rhdhv.com, jacco.van.leuven@rhdhv.com en erik.everaars@rws.nl

Camera vervangt detectielus

De GridSmart-camera vormt bij tijdelijke situaties zoals wegwerkzaamheden een flexibel en goedkoop alternatief voor detectielussen in de weg. Vialis doet deze zomer een proef met de camera en bijbehorende software voor verkeerswaarneming.



Detectielussen zijn voor veel wegbeheerders de 'ogen in de weg'. In bepaalde situaties zijn detectielussen echter moeilijk aan te brengen, zoals bij wegen die als gevolg van werkzaamheden regelmatig verlegd of opengebrouwen moeten worden. Ook bij beweegbare bruggen is detectie via een lus lastiger. In dit soort gevallen kunnen speciaal geprepareerde camera's uitkomst bieden, zoals de GridSmart van het Amerikaanse bedrijf Aldis.

Snel en eenvoudig

De GridSmart-camera kan een heel kruispunt over 360 graden in 3D overzien. Speciale software bewerkt de beelden, zodat de ingewonnen data net als die uit de detectielussen gebruikt kan worden voor dynamisch verkeersmanagement. De camera is snel te installeren, eenvoudig te gebruiken, heeft nauwelijks onderhoud nodig en is een goedkopere oplossing dan bijvoorbeeld het aanbrengen van tijdelijke detectielussen.

In Utrecht voert Vialis deze zomer een proef uit op het kruispunt Waalstraat-Oranjebrug. De GridSmart-camera wordt daar ingezet naast de bestaande detectielussen. Op die manier kunnen de ingewonnen data goed met elkaar vergeleken worden.

Meer info: koen.van-der-veer@vialis.nl

Nieuwe brug maakt 'centrumring' voor Nijmegen mogelijk

In november 2013 wordt de tweede stedelijke brug over de Waal bij Nijmegen in gebruik genomen. Met de nieuwe brug ontstaat een centrumring in Nijmegen, de Groene Route. Hoewel de route geen gesloten ring vormt om het centrum, is het wel de bedoeling de route als ring te laten functioneren. Dat betekent dat de doorstroming op de Groene Route zo goed en zo lang als mogelijk op peil moet blijven. Advin ondersteunt gemeente Nijmegen bij het behalen van die doelstelling.

Om een goede doorstroming te realiseren wordt voor de ring een hoge en betrouwbare rijsnelheid nagestreefd. Ook is de route over de nieuwe brug prioritair boven het stadsinwaartse verkeer.

Advin verzorgt de uitwerking van de systeemarchitectuur en de verkeersmanagementmaatregelen die dat mogelijk moeten maken. Daarnaast adviseert Advin de gemeente in de



Foto: Thea van den Heuvel/DAPH

te volgen inkoopstrategie en schrijft ze de bestekken voor de realisatie van de verkeersmanagementsystemen, uitgaande van de uitwerking van de systeemarchitectuur. Het betreft bestekken voor de te realiseren berm-DRIP's, DRIP-server, snelheidsdisplays en observatiecamera's. Daarnaast wordt een bestek opgesteld voor het dienstencontract voor de sys-



Visualisatie: BMD

teemintegratie. Met de integrale uitwerking van de systeemarchitectuur maakt Advin de raakvlakken tussen de systeemonderdelen inzichtelijk en zorgt ze ervoor dat de bestekken goed op elkaar aansluiten.

Meer info: j.dibbits@nijmegen.nl en guido.opthof@advin.nl

Vergroten betrouwbaarheid verkeersmanagementketen in Metropoolregio Amsterdam

Het is bij regionaal verkeersmanagement van groot belang dat de beschikbaarheid van alle (vaak tientallen) systemen en communicatieverbindingen goed is geborgd. Provincie Noord-Holland, Rijkswaterstaat en de gemeente Amsterdam laten daarom twee Beter Benutten-projecten uitvoeren die de betrouwbaarheid van de regionale verkeersmanagementketen vergroten.

Eén project richt zich op het robuust koppelen van de communicatieverbindingen tussen de drie verkeerscentrales in de Metropoolregio Amsterdam. Momenteel wisselen alleen de verkeerscentrales van Amsterdam en Rijkswaterstaat data- en videosignalen uit – en nog niet volgens de laatste stand der techniek. Door de groeiende samenwerking in de regio moeten nu alle drie de centrales worden gekoppeld, zodat de wegbeheerders verkeerskundige scenario's en services bij elkaar kunnen aanvragen. Het is ook belangrijk dat verkeersinformatie en aanvullende videobeelden worden gedeeld. De verbindingen moeten daartoe een hoge betrouwbaarheid en beschikbaarheid krijgen. Advin werkt

voor dit project de 'scopedefinitie' en een projectplan uit.

Het tweede project richt zich op het vergroten van de betrouwbaarheid van gekoppelde systemen door een begin te maken met ketenbeheer. Het gaat bij dat beheer niet alleen om de technische werking van de systemen, maar ook om de functionele werking. Arane Adviseurs is gevraagd de huidige situatie rond ketenbeheer in de regio en bij een aantal soortgelijke organisaties te inventariseren en om een 'gedragen' voorstel op te stellen voor de samenwerking rond het ketenbeheer van regionaal verkeersmanagement. De implementatie van de organisatie en realisatie van de benodigde techniek zijn onderdeel van een volgend projectfase.

Meer info:

bertjan.de.boer@rws.nl, r.borhem@ivv.amsterdam.nl,
kruijsena@noord-holland.nl, g.martens@arane.nl
en henk.bekker@advin.nl

Rijkswaterstaat en Gelderland starten samenwerking IM

Vanaf 8 maart 2013 werken Rijkswaterstaat Oost-Nederland en de provincie Gelderland, wegendistrict Zuid, samen op het gebied van incidentmanagement (IM). Royal HaskoningDHV begeleidde het voorbereidende proces, onderzocht de mogelijkheden voor samenwerking en de haalbaarheid daarvan en stelde een advies op.



De IM-samenwerking betreft de rijkswegen A50, A12 en A15 (regioring Arnhem-Nijmegen) en de provinciale wegen A325 en de N325 (Pleijroute) rondom Arnhem en Nijmegen. Bij incidenten kunnen de wegspecteuren van Rijkswaterstaat en de medewerkers Wegbeheer van de provincie Gelderland het incident afhandelen op elkaars wegen of elkaar assisteren bij de afhandeling van (grote) incidenten.

Gedegen voorbereiding

De samenwerking tussen Rijkswaterstaat Oost-Nederland en de provincie Gelderland is goed voorbereid. Zo hebben elf medewerkers wegbeheer van de provincie een aanvullende opleiding IM+ gevolgd, zijn hun werktijden gewijzigd en zijn vier dienstvoertuigen van de provincie zo omgebouwd dat ze over dezelfde uitrusting beschikken als de voertuigen van Rijkswaterstaat. Alle voor IM ingezette voertuigen zijn nu via track & trace-technologie in de verkeerscentrale van Rijkswaterstaat zichtbaar. Vanuit de centrale kan nu dus gemakkelijk de auto worden opgeroepen die het snelst bij het incident kan komen.

De eerste ervaringen van de samenwerking zijn zeer positief. Er is inderdaad sneller een medewerker ter plaatse om de incidentlocatie te beveiligen. De bergers kunnen de incidenten zodoende sneller én veiliger afhandelen. Een niet onbelangrijke bijkomstigheid is dat de samenwerking de provincie Gelderland een veel completer beeld oplevert van het aantal incidenten en pechgevallen op haar wegennet.

Meer info: evert.klem@rhdhv.nl

Compleet nieuw PRIS-systeem voor Tilburg

Het PRIS-systeem dat de gemeente Tilburg in gebruik had, was sterk verouderd. Om een aantal wensen in één keer te kunnen realiseren, heeft Technolution een geheel nieuw gebruiksvriendelijk PRIS-systeem met state-of-the-art displays geplaatst. Door de toepassing van het Disperanto-protocol zijn zowel de communicatie- als energiekosten sterk gereduceerd.

Het dynamische parkeerroute-informatiesysteem (PRIS) is ingericht met Technolution's PaGe-applicatie die draait in het MobiMaestro-verkeersmanagementsysteem. Hiermee kan de gemeente Tilburg op afstand haar instrumentarium beheren en monitoren, waardoor adequaat wordt ingespeeld op actuele gebeurtenissen. Ook worden eventuele storingen automatisch gemeld. Het systeem lost de problemen indien mogelijk zelf op of alarmeert een storingsmedewerker. De 96 moderne, full-colour LED-displays zijn geleverd door DataDisplay. Op de displays kunnen ook andere meldingen worden getoond, zoals waarschuwingen voor afsluitingen, omleidingen en evenementinformatie.

Open protocol Disperanto

De communicatie tussen het centrale systeem en de displays verloopt via een communicatieprotocol. Op dit moment heeft elke leverancier z'n eigen protocol, wat het werkend krijgen van een PRIS tot een tijdrovende klus maakt. Om hiervoor standaardisatie op gang te brengen, heeft Technolution het open protocol Disperanto ontwikkeld. Disperanto wordt gratis als open source ter beschikking gesteld. Technolution heeft dit protocol nu voor het eerst in Tilburg toegepast. Behalve het feit dat Disperanto het aansluiten van elk type display makkelijk maakt, zorgt het voor een reductie van het dataverbruik met een factor 20. Daarnaast is het mogelijk om via het protocol al het aangesloten instrumentarium te monitoren.

Technolution verzorgt samen met Data Display ook het beheer en onderhoud op het gehele systeem en de displays tot eind 2015.

Meer info: mark.clijnen@tilburg.nl en henk.den.breejen@technolution.eu

Naar 'Zicht op Verkeer' in regio Arnhem-Nijmegen

De verschillende wegbeheerders in de regio Arnhem-Nijmegen hebben de afgelopen jaren veel geïnvesteerd in de inwinning van wegverkeersgegevens. Onder impuls van het Beter Benutten-programma willen de wegbeheerders deze gegevens nu bundelen om een goed en compleet beeld te krijgen van de actuele verkeerssituatie op het weggennet. Het achterliggende doel is om met name het gezamenlijke operationeel verkeersmanagement verder te verbeteren.

Royal HaskoningDHV heeft in samenwerking met Simacan drie monitoringsconcepten voor de regio ontwikkeld en nader uitgewerkt. Na een beoordeling van de monitoringsconcepten op kosteneffectiviteit is een eindadvies opgesteld voor de bestuurlijke besluitvorming. In de tweede helft van 2013 zal de regio starten met de realisatie van het gekozen concept, zodat in 2014 een scherper 'Zicht op Verkeer' wordt bereikt.

Meer info: emiel.jansen@rws.nl, rob.schuurbiers@simacan.com of pieter.prins@rhdhv.com

'Slim parkeren'-concept wint ParkeerVak Innovatieprijs

Op 9 april 2013 kregen Vialis en Nedap de ParkeerVak Innovatieprijs uitgereikt voor hun 'Slim Parkeren'-concept. Dit concept koppelt het Vi-Valdi-systeem voor dynamisch verkeersmanagement van Vialis aan het SENSIT-systeem voor draadloze voertuigdetectie van Nedap. Het resultaat is dat automobilisten in-car tot op straatniveau geïnformeerd worden over beschikbare parkeerplaatsen. Dat vermindert het zoekverkeer (en dus de uitstoot van CO₂ en fijnstof) en leidt tot een betere benutting van de beschikbare parkeercapaciteit.

Door de technologieën van Nedap en Vialis samen te brengen, worden wegbeheerders en -gebruikers dynamisch en integraal geïnformeerd over doorstroming, benutting, reis- en parkeerinformatie. De parkeerwijzing is bovendien beschikbaar voor parkeergarages, parkeerterreinen en straatparkeren. Met name dit laatste is uniek.

Meer info: mirjam.visser@vialis.nl

LVMB verkent exploitatie van regionaal operationeel VM

In opdracht van het Landelijk Verkeersmanagement Beraad, LVMB, heeft Royal HaskoningDHV een verkenning uitgevoerd naar de exploitatie voor regionaal operationeel verkeersmanagement. Doel is om te komen tot een handreiking waarmee snel en efficiënt een gedragen exploitatieovereenkomst kan worden opgesteld voor de regionale samenwerking in verkeerscentrales.

De vijf regionale verkeerscentrales van Rijkswaterstaat worden steeds vaker ingezet voor regionaal verkeersmanagement op het hoofd- én onderliggende wegennet. Provincies en gemeenten doen dan ook geregeld een beroep op Rijkswaterstaat voor bijvoorbeeld de bediening van dynamische route-informatiepanelen, ondersteuning op het gebied van incidentmanagement en het gebruik van de Regiodesk. Om deze samenwerking op een meer professionele wijze vast te kunnen leggen, heeft het LVMB aan Royal HaskoningDHV gevraagd de exploitatie voor operationeel verkeersmanagement te verkennen. Onderwerpen die daarbij aan de orde komen zijn een afwegingskader voor het wel of niet aangaan van de samenwerking, de wijze van verkenning en voorbeelden van goede overeenkomsten. De uitgevoerde verkenning is een eerste stap naar een handreiking voor het opstellen van exploitatieovereenkomsten.

Meer info: kim.roffel@rhdhv.com en pieter.prins@rhdhv.com

Opleiding en training van tunneloperators Tweede Coentunnel



Op 13 mei 2013 is de Tweede Coentunnel op de A10 geopend. Met deze voorziening hoopt Rijkswaterstaat de bereikbaarheid van Amsterdam verder te verbeteren. Maar uiteraard staat veiligheid voorop: ook de tweede tunnel wordt daarom vanuit een speciale verkeerscentrale bewaakt. De tunneloperators van Rijkswaterstaat zijn in voorbereiding op de openstelling intensief getraind. Royal HaskoningDHV en Soltegro hebben hiervoor een speciaal opleidings- en trainingssysteem ontwikkeld.



Het opleidings- en trainingssysteem is specifiek gericht op de functionaliteit van de Tweede Coentunnel. Het omvat trainingsscenario's, een trainingsprogramma, virtuele CCTV-beelden, een fysieke kopie van de echte centrale en soft- en hardware om de originele centrale en diverse tunneloperaties te simuleren. De beleving van de echte centrale wordt daarmee zo goed mogelijk benaderd. Tegelijkertijd is het concept achter het trainingssysteem voldoende generiek om ook voor andere tunnelprojecten in te zetten.

Ook voor Eerste Coentunnel

Het nieuwe trainingssysteem is goed ontvangen. Rijkswaterstaat zal het concept daarom ook toepassen bij de training voor de vernieuwde Eerste Coentunnel en de Tidal Flow-functionaliteit die met de heropening van die tunnel beschikbaar komt.

Meer info: marie-jose.knape@rhdhv.com en pieter.van.der.linden@rhdhv.com

Rekentool Verkeersgeneratie en Parkeren

Sinds mei kan de vernieuwde Rekentool Verkeersgeneratie en Parkeren worden besteld op de site van CROW. Deze bevat de nieuwe kencijfers uit CROW-publicatie 317 'Kencijfers parkeren en verkeersgeneratie' en is uitgebreid met de parkeerkecijfers.



Met de digitale rekentool kunnen wegbeheerders eenvoudig en snel de parkeerbehoefte berekenen. Zo zijn er extra calculatiemogelijkheden toegevoegd, zoals het halen en brengen bij basisscholen en kinderdagverblijven, en zijn de berekeningen gebonden aan locaties. Vanaf augustus 2013 is het ook mogelijk de cijfers als 'eigen standaardwaarde' in te voeren. Deze cijfers kunnen per regio, stad of kern verschillend zijn, zoals een hoger percentage fietsgebruik of autobezetting. Dankzij deze wijzigingen en aanvullingen sluiten de uitkomsten van de rekentool nog beter op de dagelijkse praktijk aan. CROW-publicatie 317 is sinds oktober vorig jaar te raadplegen. Het is een publicatie waarin ongeveer honderd bestemmingen worden beschreven. Deze zijn onderverdeeld in de hoofdgroepen wonen, werken, winkelen en boodschappen, sport, cultuur en ontspanning, horeca en (verblijfs)recreatie, gezondheidszorg en (sociale) voorzieningen, en onderwijs. Naast de papieren versie wordt deze publicatie ook online aangeboden in de CROW Online Kennismodule Parkeren.

Uitgever: **CROW**
Meer info: www.crow.nl/verkeersgeneratie

Ervaringen met Maastricht Bereikbaar

De publicatie 'Maastricht Bereikbaar: ervaringen met Slim Werken Slim Reizen' bevat de leerervaringen uit het programma Maastricht Bereikbaar, dat in 2008 is gestart vanwege de aanleg van een tunnel in de A2, dwars door Maastricht.



Bij het opzetten en uitvoeren van het Maastrichtse mobiliteitsmanagementproject is het projectteam uitgegaan van de Handreiking Slim Reizen van het KpVV. Deze procesaanpak beschrijft de zeven 'gouden regels' om mobiliteitsmanagement gestructureerd op te zetten. De gratis te downloaden publicatie laat zien hoe Maastricht thema's als vraagbeïnvloeding, gedragsverandering en Slim werken Slim reizen in de praktijk heeft ingezet om de verkeersproblemen als gevolg van de aanleg van de A2-tunnel te verzachten.

Door het hele document heen staan zo'n vijftig leerpunten die Maastricht Bereikbaar al doende heeft opgedaan. Daarmee is de publicatie een interessante maar vooral ook praktische aanvulling op de Handreiking Slim Reizen.

Uitgever: **KpVV**
Meer info: www.kpvv.nl

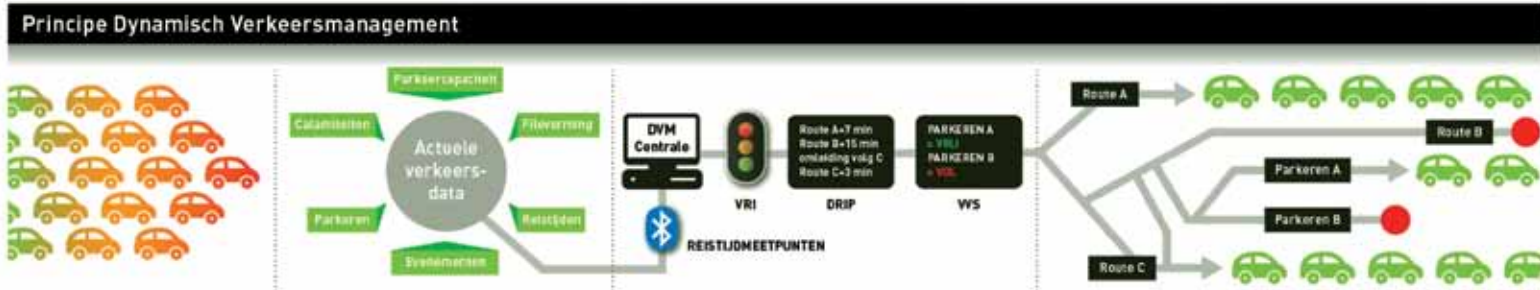
De maatschappelijke waarde van kortere en betrouwbaardere reistijden

In deze publicatie staan de nieuwe waarderingskengetallen voor veranderingen in gemiddelde reistijd en in betrouwbaarheid van de reistijd. Deze kengetallen kunnen worden toegepast in maatschappelijke kosten-batenanalyses van infrastructuurprojecten.

De reistijdwaardering wordt periodiek vastgesteld door een groot praktijkonderzoek onder reizigers, vervoerders en verladers. Het laatste praktijkonderzoek voor het personenvervoer was in 1997. Voor goederenvervoer is er in 2004 voor het laatste onderzoek gedaan. In de tussentijd zijn de waarderingsgetallen jaarlijks verhoogd met loonontwikkeling en inflatie, maar de waarderingsgetallen voor reistijd zijn nu dus weer aan de praktijk bijgesteld.

Uitgever: **Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid**
Meer info: www.kimnet.nl

Netwerkmanagement? Vialis.



ViValdi – hart van dynamisch verkeersmanagement

Alle functies van het Zwolse verkeersmanagement zijn beschikbaar in ViValdi van Vialis. ViValdi is een compleet en modulier opgebouwd systeem voor een brede toepassing van dynamisch verkeersmanagement. Het kijkt over de systemen en eigendomsgrenzen van wegbeheerders heen. DVM-maatregelen ondersteunen effectief dezelfde gemeenschappelijke beleidsdoelstellingen: benutting, doorstroming, veiligheid en milieu. ViValdi kan op de klassieke manier bij de opdrachtgever worden ingericht, maar hosting bij Vialis en “verkeersmanagement als dienst” zijn toekomstbestendige opties.

www.vialis.nl



Verkeer. Vialis regelt het.