

nm

Hét vakblad voor
netwerkmanagement
in verkeer en vervoer.

10^e Jaargang
Nr. 4, 2015
nm-magazine.nl

magazine

Het managen van mobiliteit,
verkeer en voetgangers bij

EVENEMENTEN

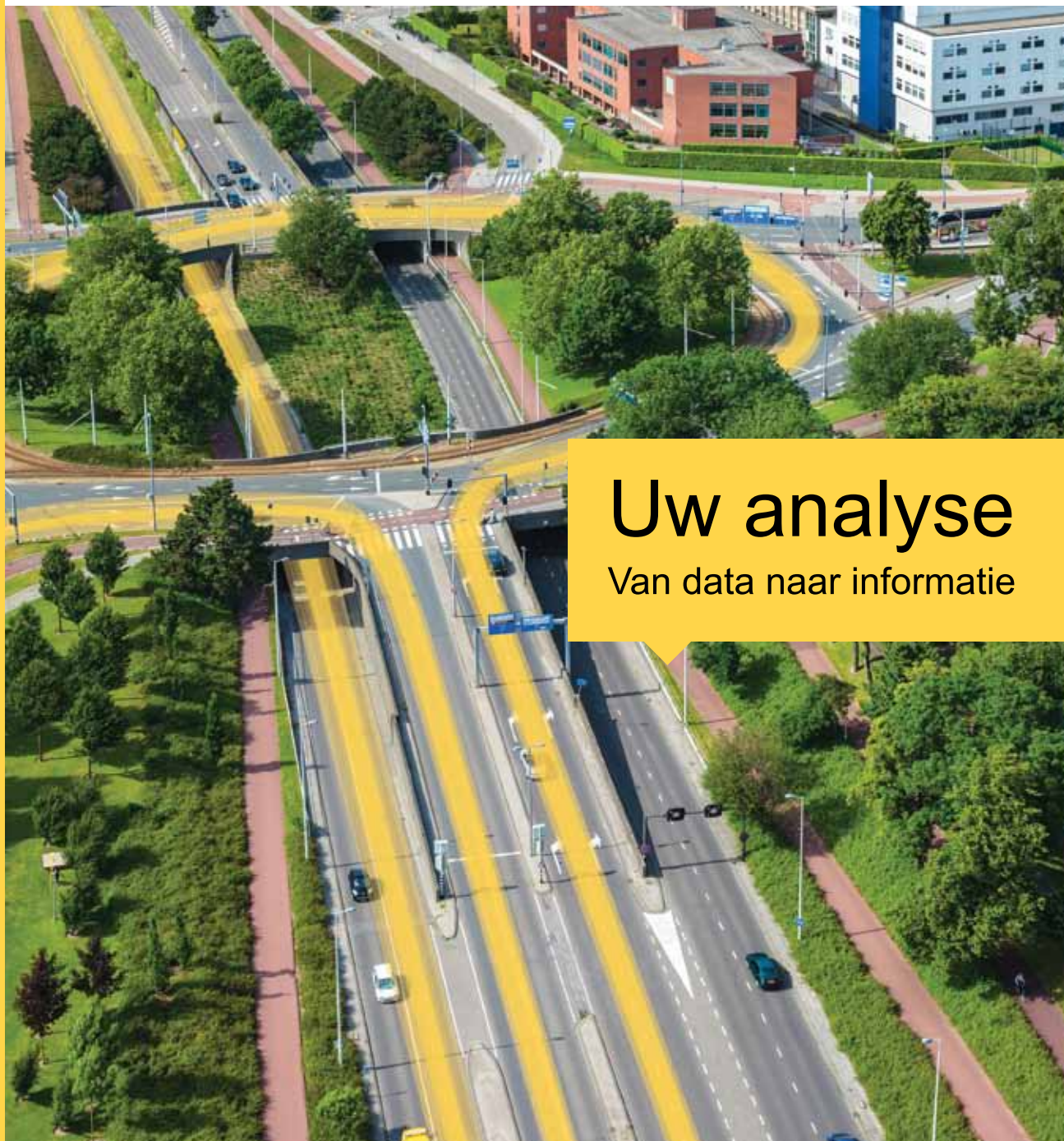


Bluetooth in de stad

Reistijden meten in de stad:
waar moet je op letten?

De ontwikkeling van automatisch rijden in Nederland

Wanneer komen zelfrijdende voertuigen op de
markt en wat betekent dat voor het verkeer?



Uw analyse

Van data naar informatie

Steeds meer operationele processen worden aangestuurd of ondersteund door intelligente applicaties. Het bijhouden van historische logdata is daarbij vaak ondergeschikt aan de hoofdtaak. Veel diepgang op het gebied van evaluatie bieden operationele applicaties dan ook meestal niet. Technolution ontwikkelde daarom MobiMaestro STATS. Deze applicatie is er helemaal op gebouwd om terabytes aan data te ontvangen en te verwerken tot nuttige informatie. Zo hoeft u zich nooit meer af te vragen wat er is gebeurd, met MobiMaestro STATS maakt u het snel inzichtelijk.

MEDE MOGELIJK GEMAAKT DOOR:



citg.tudelft.nl | +31 15 278 3179



tmleuven.be | +32 16 317 730



connectingmobility.nl | +31 88 798 2631



ndw.nu | +31 30 280 6683



ars.nl | +31 70 360 8559



be-mobile.be | +32 9 330 5180



goudappel.nl | +31 570 666 222



grontmij.nl | +31 30 220 7911



rhdhv.com | +31 88 348 2000



technolution.nl | +31 182 594 000



vialis.nl | +31 30 694 3500



4cast.nl | +31 71 513 9122



arane.nl | +31 182 555 030



dtvconsultants.nl | +31 76 513 6600



essencia.nl | +31 70 361 7685



muconsult.nl | +31 33 465 5054



pao-tudelft.nl | +31 15 278 4618



ewegh.nl | +31 575 512 341

Colofon

NM Magazine verschijnt drie tot vier keer per jaar. Jaargang 10 (2015), nr. 4.

Formule

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

Uitgever

Stichting NM Magazine
Postbus 61639
2506 AP Den Haag

Bestuur

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

Redactie

Prof. dr. ir. Serge Hoogendoorn (*TU Delft*)
Ing. Paul van Koningsbruggen (*Technolution*)
Edwin Kruiniger (*Essencia*)
Prof. dr. Henk Meurs (*Radboud Universiteit, MuConsult*)
Menno Lijkendijk (*ARS T&T*)

Productie

Essencia Communicatie, Den Haag

Medewerkers

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

Foto voorpagina

Wim Haze

Druk

Platform P, Rotterdam

Abonnementen

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

Advertenties

Reserveringen: Roland van den Ent,
tel. 06 1495 0813.

Copyright

© 2015 NM Magazine. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Disclaimer

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

ISSN 1875-2179





ARS T&TT zoekt bewezen én jong talent voor internationale ITS ontwikkelingen

ARS T&TT is een vooraanstaande internationale speler bij het aanpakken en oplossen van complexe maatschappelijke vraagstukken. Wij bedenken, ontwerpen, ontwikkelen, implementeren en exploiteren intelligente verkeer- en vervoeroplossingen voor overheden en bedrijven.

Ben jij het **toptalent** dat wij zoeken? Dan biedt ARS T&TT jou graag de kans om in dit vakgebied te werken aan uitdagende projecten. Wij ontwikkelen onder meer systemen voor verkeersmanagement, trajectcontrole, dynamische reisinformatie, data-warehousing en spitsmijden.

Wie zoeken wij?

Ambitieuze **sales consultants**, **projectmanagers**, **architecten** en **servicemanagers** krijgen bij ons een warm onthaal! Onze sleutelbegrippen zijn vakinhoudelijke gedrevenheid, flexibiliteit, korte lijnen, zelfstandig werken, internationale oriëntatie en heel veel enthousiasme.

Spreekt dit je aan, kijk dan op www.werkenbijars.nl. Hier vind je naast onze vacatures ook testimonials van misschien wel je toekomstige collega's!

Word jij mijn nieuwe collega?
Kijk op www.werkenbijars.nl

'Een recent vraagstuk was: hoe om te gaan met het bezoekersverkeer tijdens SAIL Amsterdam 2015, één van de grootste events ter wereld. Met innovatieve technieken en verkeerskundige expertise heeft ARS T&TT succesvol bijgedragen aan de bereikbaarheid van SAIL Amsterdam', aldus consultant Alexander Jobsis (foto). Lees ons verhaal op pagina 14.

REDACTIONEEL

We hebben een gevarieerd nummer dit keer. In ons hoofdartikel gaan we in op het werk dat nodig is om evenementenverkeer in goede banen te leiden. We nemen SAIL Amsterdam als uitgangspunt – een mooi excuus om eens een boot op de voorkant van ons magazine te plaatsen – maar blikken ook terug op *le Grand Départ* van de Tour de France en op Antwerp 10 Miles & Marathon. Interessant detail: dat verkeersmanagement en mobiliteitsmanagement bij elkaar horen was al langer duidelijk, maar verwelkom ook *crowdmanagement* maar als nieuwe buur. Al die mensen die naar een evenement reizen (of naar de binnenstad, een winkelhart, het station) stappen toch een keer uit de auto of het OV. Als dat er veel tegelijk zijn, heb je vanzelf een *crowd* om te monitoren en managen.

En de andere artikelen in deze uitgave? Die laten eigenlijk vooral zien hoe gevarieerd ons vakgebied is. Monitoring, data, tunnelmanagement, recht-toe-rechtaan verkeersmanagement, ITS, rijtaakondersteunende diensten, automatisch rijden – alles komt voorbij. Over dat laatste onderwerp spreken we nog in de toekomstige tijd, maar wie het artikel over de ontwikkelingspaden van automatisch rijden leest (vanaf pagina 35) ziet dat die toekomst niet ver meer is. Afhankelijk van vooral technologische ontwikkelingen rijden we misschien al over tien jaar in een zelfrijdende auto naar ons werk. Aan ondersteuning vanuit de overheid zal het niet liggen, zoals ook blijkt uit het programma Connecting Mobility (pagina 24-25).

Al die nieuwigheden klinken ons als redactie als muziek in de oren. Met dit nummer sluiten we het tiende jaargang van NM Magazine af, maar dat doen we zonder het idee dat we alles al een keer gezegd hebben en langzaam overbodig worden. Integendeel, het vakgebied blijft zich verdiepen en verbreden – en vooral: blijft ons verbazen. Op naar nog eens tien jaar NM Magazine!

Veel leesplezier!

De redactie
redactie@nm-magazine.nl

in dit nummer

8 Het managen van mobiliteit, verkeer en voetgangers bij evenementen



14 Verdieping: Superroute naar SAIL 2015

16 Verdieping: Zicht op de menigte

18 Case: Tour de France 2015



20 Case: Antwerp 10 Miles & Marathon

24 Koploper in slimme mobiliteit



26 Informatiebehoefte verkeersgegevens opnieuw op de kaart

28 Een tunnelstandaard voor tunnelveiligheid



30 Reistijden meten in de stad met bluetooth

32 ACC: rustiger verkeersbeeld, maar er zijn rafelrandjes



35 De ontwikkeling van automatisch rijden in Nederland: een scenariostudie

en verder

- 6 Kort nieuws
- 6 Agenda
- 23 Column Mark van Raaij
- 34 Case: De Algera-corridor
- 38 Wetenschap en onderzoek
- 39 Publicaties
- 40 Cursussen
- 41 Projectnieuws

Partnership Connecting Mobility en NM Magazine

Connecting Mobility

NM Magazine zal de komende periode extra aandacht besteden aan slimme mobiliteit – en dan specifiek aan alle projecten en inspanningen die de daarvoor noodzakelijke 'transities' ondersteunen. Dat is het vakblad overeengekomen met Connecting Mobility.

Het actieprogramma Connecting Mobility is in 2013 opgestart juist om die transities naar slimme mobiliteit in Nederland te katalyseren en kanaliseren. Omdat de ontwikkelingen op dit vlak het 'kennisdomein' raken waarover NM Magazine publiceert, is de samenwerking tussen beide partijen nuttig en logisch.

Zie pagina 24-25 voor een eerste bijdrage vanuit Connecting Mobility.

Gratis Masterclass Praktijkproef Amsterdam

Het is zonder twijfel een van de spannendste netwerkmanagementprojecten van het moment: de Praktijkproef Amsterdam. Wie wil weten hoe het staat met het project en wat dat voor andere regio's betekent, kan tijdens de Dag van Verkeer & Mobiliteit op 26 november 2015 in Houten een gratis masterclass volgen.

De masterclass is opgedeeld in drie sessies. Om 10.30 uur presenteren Ronald Adams en Folkert Bloembergen (Rijkswaterstaat) de aanpak en de laatste stand van zaken van

de Praktijkproef. Ook worden de eerste resultaten uit het *in-car* spoor besproken. Om 11.30 uur vertellen Jaap van Kooten (Arane) en Aafke den Hollander (Gemeente Amsterdam) over de verkeerskundige inzichten die zijn beproefd. En om 12.30 uur houden Paul van Koningsbruggen (Technolution) en Harry van Ooststroom (Omikron) een presentatie over het technisch ontwerp van de wegwijk en over de uitrolbaarheid van het Praktijkproef-concept.

Zie voor meer info:

www.verkeerenmobiliteit.nl.

Snelheid Vlaanderen buiten bebouwde kom naar 70

Per 1 januari 2017 gaat de maximumsnelheid op Vlaamse gewestwegen naar 70 km/uur. Dat heeft de Vlaamse regering op voorstel van minister van Mobiliteit Ben Weyts in juli besloten.



De norm voor wegen buiten de bebouwde kom is nu nog 90 km/uur. De praktijk is echter anders, want van de ongeveer 8.000 km aan gewestwegen geldt op 6.000 km de 'uitzondering' 70. Met de nieuwe regelgeving keert de Vlaamse regering die situatie om: de norm wordt 70 en de uitzondering (bij veilige gewestwegen met een middenberm) 90.

Minister Weyts heeft de maatregel genomen met het oog op de verkeersveiligheid, die de afgelopen tijd wat verslechterd is in Vlaanderen. Maar een bijkomend

voordeel is dat hij kan snoeien op het aantal verkeersborden langs de weg. Een uitzondering moet immers na elk kruispunt herhaald worden en bij een norm hoeft dat niet - en dat scheelt in Vlaanderen 16.000 borden.

Overigens geldt de nieuwe regelgeving alleen voor Vlaanderen. De Waalse minister Maxime Prévot liet eind september nog weten dat Wallonië de maximumsnelheid op gewestwegen van 90 km/uur zal handhaven.

AGENDA

17 november 2015 NDW-symposium Big Data ► Utrecht

Symposium over de eerste resultaten van de samenwerking tussen NDW en DiTTLab.

www.ndw.nu

26 november 2015 Dag van Verkeer en Mobiliteit ► Houten

Jaarlijkse beurs voor verkeer- en vervoerprofessionals.

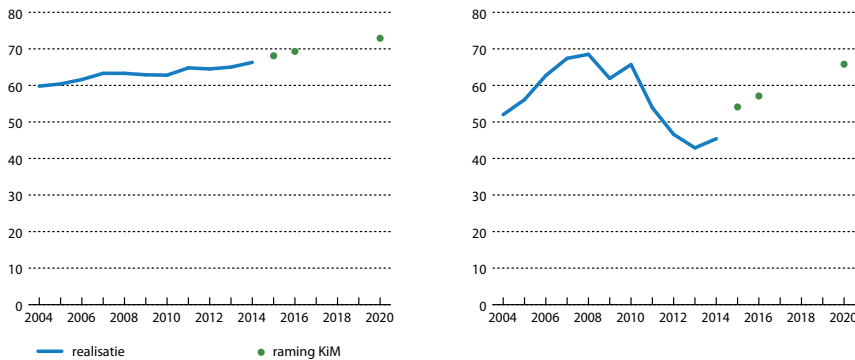
www.verkeerenmobiliteit.nl

31 januari-2 februari 2016 ATSSA's 46th Traffic Expo ► New Orleans

Congres en beurs over verkeersveiligheid.

expo.atssa.com

KiM: reistijdverlies neemt tot 2020 toe met 45%



Volgens het rapport Mobiliteitsbeeld 2015 van het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM) is de verkeersomvang op het Nederlandse hoofdwegenet in 2014 met 2% gegroeid ten opzichte van 2013, terwijl de congestie met 6% toenam. Dit komt vooral doordat de economie zich goed heeft hersteld. De aantrekkende economie en de lagere brandstofprijzen zullen het wegverkeer in 2015 en 2016 met nog eens 1,5 tot 2,5% per jaar en tussen 2014 en 2020 met in totaal 9% doen groeien. Tot 2020 wordt deze groei slechts voor een deel opgevangen door uitbreiding van de wegcapaciteit. Het reistijdverlies kan hierdoor tot 2020 toenemen met 45% ten opzichte van 2014, aldus het KiM.

Grontmij overgenomen door Sweco



Het ingenieursbureau Sweco heeft het Nederlandse bureau Grontmij overgenomen. Op 1 juni 2015 had het Zweedse bedrijf het voornemen bekendgemaakt Grontmij over te nemen; op 1 oktober 2015 was de deal officieel rond.

In de nieuwe organisatie zijn circa 14.500 experts (fte) in dienst, verspreid over 15 landen in Europa. De gezamenlijke omzet bedraagt 1,7 miljard euro. Mede dankzij de overname is Sweco nu het grootste ingenieursbureau van Europa.

Jaarbegroting 2016 van IenM: 9 miljard euro

Op de derde dinsdag van september publiceerde het ministerie van Infrastructuur en Milieu haar jaarbegroting voor 2016: een slordige 9 miljard euro zal er dat jaar worden uitgegeven aan bereikbaarheid, waterveiligheid en duurzaamheid.

Wat de bereikbaarheid betreft zet het kabinet in 2016 stevig in op de voortgang van 37 wegenprojecten. Vijf projecten op de A1, A6 en A9 rond Amsterdam en Almere zijn hiervan de grootste.

De werkzaamheden aan de A4 Delft-Schiedam (nieuwe verbinding), de A15 Maasvlakte-Vaanplein (verbreding) en de A1 Bunschoten-Hoevelaken (verbreding) worden in 2016 afgerond. Die wegen zijn dus snel weer volledig beschikbaar.

In de toelichting op de begroting wordt ook veelvuldig ingegaan op Beter Benutten. Tot en met 2017 mag dit programma rekenen op € 600 miljoen, maar dat bedrag was al in 2014 toegezegd en komt van rijk én regio.



AGENDA

3-4 februari 2016 Dag van de Openbare Ruimte ► Brussel

Vakbeurs over ontwerp, inrichting en beheer van openbare ruimte. Ook aandacht voor verkeer, parkeren en (slimme) mobiliteit.

www.openbareruimte.be

5-8 april 2016 Intertraffic Amsterdam ► Amsterdam

Internationale beurs over mobiliteit, infrastructuur, verkeersmanagement, verkeersveiligheid en parkeren.

www.intertraffic.com

10-14 oktober 2016 ITS World Congress ► Melbourne

Hét jaarlijkse ITS-evenement is terug op Australische bodem. Na Sydney in 2001 is nu Melbourne de host.

www.itsworldcongress2016.com

Het managen van mobiliteit, verkeer en voetgangers bij

EVENEMENTEN

Evenementen organiseren we in elk dorp en in elke stad. Hoe groter het evenement, hoe groter de impact op de omgeving – en hoe belangrijker het is om de verplaatsingen *naar, op* en weer terug *van* het evenement te managen. Maar wat komt daarbij kijken? Hoe pak je het aan en welke partijen betrek je erbij? In deze uitgave van NM Magazine verkennen we het thema aan de hand van een terugblik op hét evenement van 2015: SAIL Amsterdam.

Foto: Wim Haze



Amsterdam heeft al de nodige ervaring met het begeleiden en in goede banen leiden van grote evenementen in de openbare ruimte: de Gay Pride, de Uitmarkt, het Grachtenfestival, de Sinterklaasintocht, Koningsdag, en in 2013 de Troonwisseling. Maar wat uitstraling en impact betreft is het vijfjaarlijkse SAIL Amsterdam een evenement dat z'n gelijke niet kent. De laatste editie, van woensdag 19 tot en met zondag 23 augustus 2015, trok bijna 2,3 miljoen bezoekers naar de toch al drukke hoofdstad. De ruim 600 schepen leken mooier dan ooit, het weer zat mee, de sfeer was vrolijk – maar wat de lezers van dit blad vooral zal interesseren: ook op het gebied van mobiliteit verliep alles uitstekend.

En dat maakt Amsterdam in het algemeen en SAIL in het bijzonder tot een mooi uitgangspunt voor een verkenning naar het managen van de verplaatsingen naar, op en van een groot buitenevenement. In dit artikel bespreken we hoe SAIL dit heeft aangepakt en welke factoren hebben bijgedragen aan hun 'mobiliteitssucces'. Vanaf pagina 14 verdiepen we ons in de innovaties die bij SAIL zijn ingezet, om op de pagina's 18-20 ook even te buurten bij twee andere grote buitenevenementen van dit jaar, de Tour de France in Nederland en Antwerp 10 Miles & Marathon in België.

De uitdaging

Voor we ons specifiek richten op SAIL, is het nuttig om eerst vast te stellen wat de mobiliteitsuitdaging van evenementen in de openbare ruimte nu zo groot maakt.

Dat begint bij de vraag: hoe krijg je de bezoekers vlot en veilig bij het evenement? Hoeveel extra openbaar vervoer is er nodig? Hoeveel extra parkeerplaatsen? Omdat de meeste buitenevenementen gratis toegankelijk zijn, is er geen ticketverkoop en is er minder goed inzicht in het te verwachten aantal bezoekers, hun herkomst of hun modaliteitskeuze.

Dan is er de impact op het verkeer- en vervoersnetwerk in de organiserende gemeente zelf. Doordat het evenement zich in de openbare ruimte afspeelt, ben je (soms cruciale) toegangswegen en knooppunten en misschien wel hele stationsgebieden kwijt als 'evenemententerrein'. Dat betekent dus meer verkeer en minder capaciteit – een dubbel probleem. Behalve de bereikbaarheid, raakt de grote hoeveelheid bezoekers ook de leefbaarheid en verkeersveiligheid in de stad.

Om de complexiteit verder op te schroeven zijn er dan nog de grote voetgangersstromen: van parkeerterreinen en openbaarvervoerknooppunten naar het evenement, op het evenementengebied zelf, en weer terug naar de P- en OV-plaatsen. Normaal heb je als stad of dorp nauwelijks omkijken naar voetgangers, maar bij een groot evenement loert altijd het gevaar van 'overcrowding'.

Boven op deze algemene kenmerken heeft elk groot evenement ook z'n situatiespecifieke vervoerskarakteristieken en problemen. SAIL bijvoorbeeld viel binnen een periode waarin Regio Noord in Nederland geen vakantie meer had en de kinderen doordeweeks gewoon naar school moesten. Het gebruik van de pontjes in Amsterdam was een aandachtspunt. En uiteraard was er de immense uitdaging om alle verplaatsingen op 'het natte' goed en veilig te organiseren. Dat 'natte' laten we voor dit artikel buiten beschouwing, maar let

wel: alleen dat deel kost letterlijk jaren aan voorbereiding.

Al met al betekent het bovenstaande dat het managen van verplaatsingen tijdens een groot, openbaar evenement actie vereist op drie werkelden:

Mobiliteitsmanagement: Hoe zorgen we ervoor dat zoveel mogelijk bezoekers van het openbaar vervoer gebruik maken? Hoe houden we ze uit de spits? Kunnen we autorijdende bezoekers verleiden om in ieder geval multimodaal te reizen, door bijvoorbeeld vanaf een P+R-locatie het openbaar vervoer te nemen?

Verkeersmanagement: Hoe managen we het (extra aanbod van) verkeer op de weg? Hoe vangen we het uitvallen van toegangswegen, doorgaande wegen en knooppunten op? Welke omleidingen stellen we in en hoe faciliteren we die? Welke regelscenario's zijn nodig?

Crowdmanagement: Hoe geleiden we de grote voetgangersstromen in het evenementengebied? Hoe voorkomen we dat voetgangersstromen 'botsen' en hoe houden we overal de intensiteit op een veilig niveau? Hoe scheiden we de voetgangersstromen van het overige verkeer? In welke regelscenario's en evacuatie routes moeten we voorzien?

Regio's en gemeenten hebben in de loop der jaren veel ervaring opgedaan met mobiliteits- en verkeersmanagement, en beide vakgebieden zijn ook al aardig naar elkaar toe gegroeid. De ervaring met crowdmanagement** is over het algemeen – zeker bij kleinere gemeenten – beperkter, al was het maar omdat je nu eenmaal niet elke dag een groot buitenevenement host.

Daarmee zijn we misschien wel bij de grootste uitdaging voor gemeenten en regio's: de eigen kennis op het gebied van mobiliteits- en verkeersmanagement moet worden aangevuld met kennis van crowdmanagement – om daarna oplossingen en maatregelen uit de verschillende werkelden in één solide, samenhangend plan te gieten.

Drie cruciale factoren

De organisatie van SAIL was een 'coproductie' van evenementverantwoordelijke SAIL Event Partners en eindverantwoordelijke gemeente Amsterdam. Hoe zijn zij tot zo'n integraal plan gekomen?

Veel van het werk dat komt kijken bij het uitwerken en uitvoeren van een plan van aanpak, valt onder de noemer projectmanagement: het wijkt niet veel af van het werk dat je ook voor andere grote (mobiliteits- en verkeersmanagement-) projecten zou moeten doen. In het onderstaande laten we die algemene werkzaamheden voor wat ze zijn. We benoemen uiteraard enkele highlights – zie het kader op pagina 12 en 13 – maar concentreren ons verder op drie punten die cruciaal zijn gebleken bij de totstandkoming en uitvoering van het 'Mobiliteit- en Crowdmanagementplan SAIL 2015'.

* Kan er een hek om het evenement of past het in een gebouw, dan zijn de voetgangersstromen ter plaatse in eerste instantie de verantwoordelijkheid van de evenementhouder of exploitant van het complex. Meestal gaat het om betaalde evenementen met een maximum aantal tickets/bezoekers, waardoor de drukte al 'aan de voorkant' kan worden gereguleerd.

** De politie heeft natuurlijk veel ervaring en expertise met het begeleiden van mensenmenigten. Dan gaat het echter vooral om crowdcontrol, zoals soms nodig is voor of na voetbalwedstrijden. Bij crowdmanagement ligt het accent meer op de planning en voorbereiding van een evenement (uitstippelen looproutes bijvoorbeeld) en op het beheersen – niet het dwingend sturen – van de voetgangersstromen.

1. Betrek zoveel mogelijk belanghebbenden bij de planvorming

Waarom? Leidt tot een beter inzicht in mogelijke knelpunten, tot onverwachte oplossingen en tot een groter draagvlak.

Hoe groter de impact van een evenement, hoe meer belangen je in het oog moet houden en hoe meer partijen betrokken zullen zijn bij de uitvoering van het uiteindelijke mobiliteitsplan. Denk aan de belangen van bewoners en bedrijven ('kan ik nog wel bij mijn huis', 'kunnen klanten wel bij mijn winkel' etc.), aan de belangen van hulpdiensten ('kunnen we nog overal komen'), aan de inzet van diezelfde hulpdiensten (met name politie), aan de inzet van openbaar vervoer enzovoort.

De SAIL-organisatie en de gemeente Amsterdam hebben ervoor gekozen om zoveel mogelijk relevante partijen in een vroeg stadium samen te brengen in de werkgroep Mobiliteit en Crowdmanagement. Zo'n brede groep helpt om de soms tegenstrijdige belangen goed in het oog te houden, gebruik te maken van elkaars expertise en om tot evenwichtige, gedragen oplossingen te komen. Om een idee te geven van de omvang van de werkgroep: deelnemers waren uiteraard (vertegenwoordigers van) de afdeling Verkeer en Openbare Ruimte van de gemeente Amsterdam, het gemeentelijk evenementenbureau en SAIL Event Partners, maar daarnaast de OV-organisaties NS, Connexxion, EBS en GVB (tram, metro, bus en pont), Openbare Orde en Veiligheid (de driehoek Gemeente, Politie en Openbaar Ministerie Amsterdam), Brandweer Amsterdam-Amstelland, Politie Mobiliteit, Politie Crowdmanagement, Politie Verkeersadviesing, Prorail, de Stadsdelen Centrum, Noord en Oost (die mede de belangen van de bewoners en bedrijven behartigden) en Rijkswaterstaat.

Concreet doel van de werkgroep was om het Mobiliteit- en Crowdmanagementplan op te leveren. De afdeling Verkeerstactiek van Verkeer & Openbare Ruimte verzorgde het voorzitterschap en was ook de projectleider Mobiliteit en Crowdmanagement.

Met zo'n forse werkgroep is het natuurlijk zaak om de vaart erin te houden en niet te verzanden in urenlange vergadersessies. Daarom zijn in een kleiner comité alle meetings grondig voorbereid. Vragen waarop dit comité anticipeerde waren: Hoe staan de direct betrokkenen en/of de partijen met de zwaarste belangen in het spel? Hoe komen die tot elkaar? Welke ideeën en maatregelen kunnen we al uitwerken en doorrekenen? Met welke tools kunnen we de gezamenlijke planvorming faciliteren?

Wat dat laatste betreft: er zijn speciale simulatiemodellen voor voetgangersstromen 'gevoeld' en tijdens de vergaderingen ingezet – zie ook het kader 'Crowdmanagement SAIL 2015 versterkt door simulatiesoftware'. Alle partijen kregen zo relatief eenvoudig en snel inzicht in de knelpunten en mogelijke oplossingsrichtingen. Dankzij de simulaties is bijvoorbeeld de inzet van ponten over het IJ onderbouwd.

Het bij elkaar hebben van een brede groep professionals bleek ook een zegen om 'verborgen gevaren' te voorzien en met creatieve oplossingen te komen. In Amsterdam was net voor SAIL de Michiel de Ruijtertunnel geopend, die achter het Centraal Station loopt, langs de kade. Normaliter kan zo de hoofdstroom auto's ter hoogte van het station en de opstapplaatsen van de pontjes onder de grond blijven. Dat levert mooi meer ruimte voor de wandelaars en fietsers tussen CS en het IJ, zou je denken. Maar ten oosten van het station komt deze autostroom weer boven de grond en het samenkomen van deze auto's en de zeer drukke wandelroute naar de schepen van SAIL bleek niet veilig te combineren. Creatieve oplossing van de werkgroep: de tunnel ging op slot voor het autoverkeer, en werd gedurende het evenement gebruikt voor fietsers en brommers (noordelijke tunnelbuis) en nood- en hulpdiensten (zuidelijke buis).



Foto: Ewout Huibers

Crowdmanagement SAIL 2015 versterkt door simulatiesoftware

Tekst: Jeroen Steenbakkers, InControl

Het crowdmanagement bij SAIL Amsterdam is een belangrijk onderwerp binnen het totaalarrangement van veiligheid, gastvrijheid en serviceverlening. Maar hoe stippel je optimale looproutes uit die de doorstroming, de evenementenbeleving én het gevoel van (sociale) veiligheid onder de bezoekers vergroten? De SAIL-organisatie zette hier speciale simulatiesoftware voor in.

SAIL heeft InControl Simulation Solution en CrowdProfessionals opdracht gegeven een inhoudelijke analyse uit te voeren. Hiervoor is met het simulatiesoftwarepakket Pedestrian Dynamics een speciaal SAIL-simulatiemodel ingericht. Het simulatiemodel biedt de mogelijkheid verschillende scenario's te definiëren en te analyseren. De basis is de tekening (CAD, GIS etc.) van het stadsgebied. Evenementbijzonderheden als horeca, podia, toiletten, afzettingen, pontaanlandingen en calamiteitenroutes zijn minutieus in het model gebracht. Ook zijn de aannames wat betreft bezoekersaantallen, in- en uitstroomtijden, routing, pontbewegingen etc. verwerkt.

In workshops en een validatiemeting is het model verder opgebouwd. De visualisatie van het model is uitgevoerd met behulp van een topdown view van de SAIL-looproutes. Videocontent in 2D en 3D is zeer belangrijk gebleken om alle leden van de Werkgroep Mobiliteit en Crowdmanagement te betrekken, zodat die steeds de juiste afwegingen konden maken. Met het simulatiemodel zijn niet alleen de looproutes uitgestippeld, maar kon ook worden vastgesteld welke routes als calamiteitenroute zouden kunnen dienen, mocht dat nodig zijn.

2. Leg vroegtijdig de uitgangspunten vast Waarom? Leidt tot heldere afspraken en herleidbare maatregelen.

Het formuleren van de uitgangspunten is een belangrijke stap in het proces van de planvorming en de verdere uitwerking. Goed geformuleerde uitgangspunten bieden houvast om maatregelen op het gebied van mobiliteits-, verkeers- en crowdmanagement uit te werken en te toetsen. Ze zijn daarmee het 'sturend principe' van het complete Mobiliteit- en Crowdmanagementplan van een evenement.

Voor SAIL zijn de uitgangspunten uitgewerkt door de werkgroep. Hun vertrekpunten waren de 'basisprincipes' die SAIL al enige tijd hanteert: veilig, feestelijk, open en bereikbaar. Die zijn vervolgens concreter (werkbaarder) gemaakt, onder meer aan de hand van randvoorwaarden als wetgeving en beleid.

Zo hebben hulpdiensten zich te houden aan wettelijke aanrijtijden. Door expliciet het uitgangspunt 'De bereikbaarheid voor nood- en hulpdiensten is gewaarborgd' op te nemen, voorkom je dat er toch ergens maatregelen worden getroffen die hulpdiensten in de wielen rijden – alle maatregelen worden immers getoetst aan de uitgangspunten.

Een ander voorbeeld is dat de gemeente Amsterdam het beleid heeft om bij grote evenementen de bezoekers in tijd en plaats te spreiden, om zo de beperkte ruimte in de stad goed te benutten. Dat beleid is gevolgd tijdens bijvoorbeeld de Troonswisseling en Koningsdag: grote dance-events aan de randen van de stad creëren toen ruimte voor de vrijmarkt en andere activiteiten in de kern van de stad. Vandaar dus het SAIL-uitgangspunt 'We spreiden het evenement in tijd en plaats'.

In totaal zijn er acht uitgangspunten Mobiliteit en Crowdmanagement geformuleerd. Die zijn ter besluitvorming voorgelegd aan de 'vijfhoek' Burgemeester, Openbaar Ministerie, Brandweer, Geneeskundige Hulpverleningsorganisatie in de Regio (GHOR) en Politie, en geaccordeerd. Het zijn:

- We geven langzaam verkeer en openbaar vervoer prioriteit boven autoverkeer.

- Regulier doorgaand verkeer houden we zoveel mogelijk in stand.
- De bereikbaarheid voor nood- en hulpdiensten is gewaarborgd.
- We houden het SAIL-gebied zo goed mogelijk bereikbaar voor de bewoners en de bedrijven uit dat gebied.
- We spreiden het evenement in tijd en plaats.
- Het voorkomen van overcrowding heeft hoge prioriteit (vormgeving looproutes, samenvallen andere events).
- We zorgen ervoor dat de infrastructuur voor de loopstromen voldoende capaciteit biedt.
- Tegengestelde loopstromen worden zoveel mogelijk voorkomen.

Hoe zijn deze uitgangspunten gebruikt bij het opstellen van het Mobiliteit- en Crowdmanagementplan? Dat blijft maatwerk. We geven een paar voorbeelden.

Het principe van spreiding is bij SAIL vertaald in het oceanenconcept. De activiteiten waren verspreid over vijf 'oceanen', verdeeld over de stad.

Met oog op het uitgangspunt dat overcrowding moet worden voorkomen, is goed gekeken wat er op de agenda stond bij andere publiekstrekkingen in de stad. Zo bleek er een wedstrijd van Ajax op een SAIL-dag gepland te staan, in Amsterdam ArenA. De werkgroep voorzag dreigende overcrowding op onder meer OV-knooppunten en is daarom met de KNVB en de ArenA in gesprek gegaan. Gelukkig kon geregeld worden dat Ajax op die speeldag van de nationale competitie uit speelde. Lastiger werd het met de play-off voor het UEFA-toernooi op de eerste dag van SAIL. De loting viel gelukkig gunstig uit: een club uit Tsjechië trekt niet de massa's publiek die we van andere wedstrijden gewend zijn. Dat leed zou dus te overzien zijn.

De uitwerking van het uitgangspunt 'We houden het SAIL-gebied zo goed mogelijk bereikbaar voor de bewoners en de bedrijven' was een lastige. Tijdens het evenement hadden het Java-eiland en delen van de noordoever van het IJ een primaire evenementenfunctie en die gebieden werden dus afgesloten voor verkeersbewegingen. Om dan toch de bereikbaarheid voor de bewoners en bedrijven (winkels, kantoren, hotels) daar te garanderen, moesten alle partijen en belangen worden geïnventariseerd – en dat betekende bewoners-

avonden organiseren en bedrijven aanschrijven en bezoeken. Er is in doorlaatbewijzen voor de bewoners voorzien en in voldoende verkeersregelaars om daar op te controleren. Maar dan nog blijven er 101 kleine en grote problemen die om maatwerk vragen. Hoe ga je om met de bevoorrading van bedrijven, visite van bewoners, bezoekers van bedrijven en hotels? Hoe regel je de bereikbaarheid van scholen in het evenementengebied, van nutsbedrijven? Wat doe je met postbezorgers, huisartsen, de thuis- en wijkzorg? En wat als je als bewoner zwanger bent en uitgerekend bent op een evenement-datum?

Doordat de uitgangspunten in een vroeg stadium waren vastgelegd, was er echter voldoende tijd voor overleg, hadden de bewoners en de bedrijven niet het gevoel voor een voldongen feit te worden geplaatst, stelden die zich begripvol op en konden er in goed overleg heel praktische oplossingen worden verzonden. Een voorbeeld: het afsluiten van wijken en toegangswegen startte voorheen om 9 uur. Dit jaar is ervoor gekozen om pas om 10 uur de wijken en verkeersaders (zoals de Michiel de Ruijtertunnel) af te sluiten voor verkeer. Zo kreeg de reguliere spits zoveel mogelijk ruimte en konden bedrijven een uur langer hun bevoorrading regelen. Dit werd als erg prettig ervaren.

3. Maak goed gebruik van kennis en kunde in de markt

Waarom? Vult leemtes in capaciteit en kennis in, leidt tot nieuwe kansen.

Ook voor de organisatoren SAIL Event Partners en gemeente Amsterdam is het organiseren van een evenement als SAIL geen dagelijkse kost. Dat betekent dat er extra capaciteit (begeleiding/ondersteuning) nodig was, maar ook extra kennis.

De organisatoren hebben bijvoorbeeld een adviseur van advies- en ingenieursbureau Grontmij gevraagd om de werkgroep te ondersteunen bij het uitwerken van het Mobiliteit- en Crowdmanagementplan. Dat scheelde de organisatie veel werk – denk aan taken als het organiseren van de partners, het uitwerken van oplossingsrichtingen, verslaglegging van vergaderingen en het vastleggen van afspraken – maar de externe adviseur was ook nuttig als sparringpartner.

Er is ook een bedrijf gespecialiseerd in crowdmanagement ingeschakeld om de SAIL-organisatoren op dat specifieke vlak te ondersteunen. De consultants hebben de werkgroep geholpen met het analyseren van knelpunten en het uitwerken en onderbouwen van oplossingen voor specifiek de voetgangersstromen, steeds met behulp van de eerder genoemde simulatiesoftware voor voetgangersstromen.

Maar de organisatie zocht ook bewust de samenwerking met de markt om nieuwe, innovatieve kansen te kunnen benutten. Dat is belangrijk voor de uitstraling van het evenement en van de gemeente als 'evenementenstad', maar het is ook een investering in de toekomst: pilots helpen de gemeente om toekomstige evenementen nog beter, gemakkelijker, veiliger etc. te organiseren.

Voor SAIL zijn daarom twee innovaties uitgewerkt en ingezet. De eerste is een evenementen-app die bezoekers van SAIL in-car informeerde over en begeleidde naar P+R-terreinen en beschikbare parkeergarages. Deze informatievoorziening is onderdeel van de Praktijkproef Amsterdam In-car (PPA) en staat beschreven op pagina 14.

Daarnaast is gedurende SAIL een prototype van een Crowd Monitoring Dashboard gerealiseerd. Op strategische punten en vooraf gedefinieerde knelpunten zijn voetgangersstromen met tel- en zichtcamera's gemonitord, en die data zijn verrijkt met wifi- en gsm-gegevens. Een dergelijk dashboard waarschuwt real-time voor dreigende knelpunten in voetgangersstromen. De ervaring met dit Dashboard staat beschreven op pagina 16.

Het plan en de uitvoering

Door goed samen te werken met een brede groep belanghebbenden, door tijdig uitgangspunten te formuleren en als leidraad te gebruiken, en door slim extra kennis en innovaties uit de markt te betrekken, is het gelukt een goed plan op te stellen met een juiste mix aan mobiliteits-, verkeers- en crowdmanagementmaatregelen – zie het overzicht hieronder van enkele van de getroffen maatregelen en ingezette middelen. Voor elk van de 'managementvelden' zijn bovendien heldere regelscenario's (draaiboeken) opgesteld, die de organisatie hielpen om met behulp van als-dan-constructies de juiste maatregelen op het juiste moment in te zetten.

Er is een Actiecentrum Mobiliteit en Crowdmanagement ingericht,

MAATREGELLEN ROND SAIL 2015

Extra maatregelen voor SAIL

- Vooraankondigingen op internet, DRIP's, reclameborden en (regionale) kranten.
- Uitgebreide informatie over de bereikbaarheid, afsluitingen, OV-alternatieven etc. op de sites Sail.nl en Amsterdam.nl.
- De treinen reden gedurende de gehele SAIL-periode minimaal in spitssamenstelling en waar nodig maximaal versterkt naar Amsterdam vanuit alle richtingen en vice versa, ook buiten de spitsuren. In verband met het dagelijkse vuurwerk in de avonduren zijn de laatste stoptreinen (gericht op regionaal vervoer) en de eerste nachtnettreinen versterkt.
- Informatie over parkeren, routes etc. op DRIP's.
- Een gratis SAIL-app voor in-car informatie en routeadvies. Zie ook pagina 14 en 15.

- De inzet van een gezamenlijk, regionaal regelscenario SAIL 2015 door Rijkswaterstaat, provincie Noord-Holland, provincie Flevoland en gemeente Amsterdam. Speciale aandacht kregen de wegen langs Noordzeekanaal tijdens de intocht en uittocht van de grote schepen.
- De inzet van een gemeentelijk regelscenario SAIL 2015.
- Het Java-eiland en delen van de noordoever van het IJ werden dagelijks autovrij gemaakt. In de wijken rondom het evenementengebied mocht alleen bestemmingsverkeer in (autoluw). Vooraf zijn hiertoe doorlaatbewijzen verstrekt vanuit de Stadsdelen. Verkeersregelaars zagen toe op de naleving.
- Er is een extra buurtbus ingezet voor de woonwijken Java-eiland en KNSM-eiland.
- De routes naar P+R-locaties zijn gefaciliteerd, onder meer door de groentijden op de routes aan te passen.



Foto: Roel Vincken

met gemeente Amsterdam als regievoerder en de afdeling Verkeer & Openbare Ruimte als 'voorzitter'. Het Actiecentrum was gevestigd in de ruimte waar ook SAIL Event Partners haar Operationeel Centrum had gevestigd, om de lijnen kort te houden. Doel van het Actiecentrum was om verkeers- en voetgangersstromen te monitoren en het reguliere verloop van het evenement, conform het Mobiliteit- en Crowdmanagementplan en de regelscenario's, zoveel mogelijk in stand houden. Elke partner leverde detailinformatie aan over zijn werkveld: de conducteur over de bezetting van de tram, de schipper op een pont over de aanlanding en de toestand op de kade enzovoort. Door deze informatie centraal samen te laten komen, waren de partners in staat om vroegtijdig dreigende knelpunten te signaleren en de juiste onderdelen van de regelscenario's in gang te zetten. Maar het Actiecentrum was er ook om indien nodig creatieve oplossingen te bedenken voor alles wat niet gevangen was in de vooraf opgestelde regelscenario's – de praktijk is nu eenmaal weerbarstig. Bij deze editie van SAIL bleken overigens alleen kleine ad hoc-oplossingen nodig, zoals het wijzigen van de pontinzet.

Tot slot

De inspanningen om de verplaatsingen naar, op en weer terug van een groot buitenevenement te managen zijn fors, zoveel is duidelijk. Maar het resultaat van de gezamenlijke inspanningen op het vlak van mobiliteits-, verkeers- en crowdmanagement is een goed lopend evenement, waarbij doelstellingen als veilig, feestelijk, open en bereikbaar recht overeind blijven.

Bij SAIL 2015 is dat in ieder geval prima gelukt. Dat zal weinig bezoekers echt zijn opgevallen, want die hadden vooral oog voor de schepen. Maar hoort het ook: pas als de verkeers- en voetgangersstromen 'als vanzelf' gaan, heb je het als mobiliteit- en crowdverantwoordelijke goed gedaan. ●

De auteurs

Maarten van der Weg is procesmanager van het team Smart Mobility bij Grontmij.

Daniel van Motman is expert adviseur Verkeersmanagement bij gemeente Amsterdam.

- In verband met de afsluiting van de Michiel de Ruitertunnel is de oost-westverbinding door de stad gefaciliteerd.
- Er is gezorgd voor incidentmanagement op het stedelijke wegennet (o.m. snelle berging voertuigen die stranden op hoofdroutes stad), als aanvulling op het incidentmanagement op de rijkswegen/ring.
- Er is 1 tramlijn aangepast.
- Er zijn 4 buslijnen aangepast. Ook zijn extra pendelbussen ingezet voor de uitstroom van publiek richting Centraal Station.
- Er waren 6 pontverbindingen op maximale capaciteit (14 veerponten) in bedrijf. Hiervoor zijn 3 extra pontons voor de pontverbindingen ingericht.
- Ook voetgangers zijn voorzien van gedegen 'verkeersinformatie'. Via speciale DRIP's werden zij gewezen op wachttijden, op alternatieve routes etc.

Ingezette middelen

- 18 rijbaanbrede DRIP's van Rijkswaterstaat
- 23 berm-DRIP's van Rijkswaterstaat
- 24 city-DRIP's van gemeente Amsterdam
- 17 DRIP's voor voetgangers
- 12 aangepaste VRI's van gemeente Amsterdam
- 30 wegafsluitingen
- 120 verkeersregelaars regionaal voor SAIL In en SAIL Out
- 45 verkeersregelaars in Amsterdam
- 30 verkeersregelaars vanuit de SAIL-organisatie
- 35 diensten wegininspecteur (7 diensten per SAIL-dag)

SUPERROUTE NAAR SAIL 2015

Als er in vijf dagen tijd 2,3 miljoen naar je evenement willen, weet je dat je als organisator vol aan de bak moet om het bezoekersverkeer goed te informeren en begeleiden. Een van de maatregelen die SAIL Amsterdam hiervoor inzette, was een 'eigen' mobiliteitsdienst, die bezoekers via een dynamische, multimodale *superroute* naar de schepen leidde.

Het consortium Amsterdam Onderweg van Praktijkproef Amsterdam In-car leverde de dienst in zes weken tijd (!) op.

Foto: SAIL Amsterdam



daarbij op een veelheid aan data, waaronder gegevens en regelscenario's van de wegbeheerder zelf. Ook verkeersmaatregelen van de wegbeheerder worden in de route-adviezen verwerkt. Als een weg bijvoorbeeld moet worden afgesloten in verband met een calamiteit, worden de routeadviezen direct aangepast, ook voor diegenen die al onderweg zijn.

Voor SAIL had de Superroute-app echter één lacune en dat was dat de dienst heel specifiek op de automobilist was gericht. Voor SAIL was het juist belangrijk om het openbaar vervoer en de P+R-faciliteiten te promoten. Om daaraan tegemoet te komen heeft Amsterdam Onderweg de bestaande functionaliteit goed tegen het licht gehouden. Daarbij zijn vragen gesteld als: Wat zoekt iemand die van plan is naar SAIL te reizen? Welke informatie moet er in de pre-trip fase worden gegeven? Hoe zorgen we voor een optimaal gebruik van P+R-faciliteiten, zodat niet iedereen naar dezelfde parkeerplek toe rijdt?

De analyse heeft geleid tot het uitbreiden van de dienst met twee belangrijke componenten:

De opdracht voor het consortium was simpel: de reiziger op maat gesneden informatie bieden over de beste route naar SAIL, en wel op zo'n wijze dat de toestroom evenwichtig zou worden verspreid over de beschikbare infrastructuur en parkeervoorzieningen. Randvoorwaarde was dat de dienst geen stimulans mocht zijn om de auto te pakken. Juist het ge-

bruik van het openbaar vervoer moest gestimuleerd worden, vooral in de stad zelf.

Nu is de gemeente Amsterdam behalve medeorganisator van SAIL ook deelnemer in het ambitieuze project Praktijkproef Amsterdam.^{*} Voor het in-car spoor van de Praktijkproef had het consortium Amsterdam Onderweg, een samenwerking van ARS T&TT en TNO, al de navigatie-app Superroute opgeleverd. Kon die app ook voor SAIL worden ingezet? Ja, maar niet één op één.

Aanpassingen

Kenmerk van de Superroute-app is dat de adviezen dynamisch zijn. De app baseert zich

1. Een multimodaal bereikbaarheidsportaal, een extra website speciaal voor SAIL 2015. Deze voorzag in adviezen voor alle mogelijke combinaties van modaliteiten. Ook zijn tijdelijke, SAIL-specifieke locaties en benamingen opgenomen, zoals 'Oranje Oceaan', om het zoeken en plannen te vergemakkelijken.

2. Een geïntegreerde in-car P+R-toepassing. Koos een bezoeker ervoor om met de auto naar SAIL te reizen, dan leidde de Superroute-app de persoon naar een beschikbare parkeerplek, waarbij de P+R-faciliteiten rondom Amsterdam prioriteit hadden en dynamisch werden toegewe-

^{*} De Praktijkproef Amsterdam is een initiatief van het ministerie van Infrastructuur en Milieu. Het doel is innovatieve wegkant- en in-car technieken te ontwikkelen die de bereikbaarheid van drukke regio's helpen verbeteren. De gemeente Amsterdam, de provincie Noord-Holland, Rijkswaterstaat en de Stadsregio Amsterdam voeren de proef samen met bedrijven en universiteiten uit. Zie ook www.praktijkproefamsterdam.nl.



Links het advies van Google, rechts dat van de Superroute. Google voorspelde slechts 10-15 minuten vertraging voor de route over de A9, maar dat bleek ongeveer een uur te zijn – conform de voorspelling van de Superroute-app.

zen. Eenmaal op de P+R-plek aangekomen, werd automatisch een real-time OV-advies naar de gekozen SAIL-locatie gegeven. Ook de weg terug werd op dezelfde wijze gefaciliteerd: via OV naar de P+R-locatie en dan weer met de auto terug naar huis.

Met deze uitbreidingen konden twee belangrijke doelstellingen worden bereikt: gebruikers vooraf via de website wijzen op de mogelijkheden van openbaar vervoer, en als dan toch de auto wordt gekozen, de bezoeker ervan overtuigen om de keuze ‘waar zal ik parkeren?’ over te laten aan de app. Die was daar ook prima voor toegerust: omdat alle parkeerdata ontsloten was, kon de app weggebruikers direct navigeren naar een andere P+R-locatie als de eerst aangewezen locatie vol was. In tweede instantie, als alle P+R-locaties bezet waren, werd er naar de tijdelijke parkeerplekken van SAIL of naar parkeergarages verwezen.

Communiceren

Een belangrijk deel van het project, het ‘technisch-functionele’, was daarmee afgedekt. Maar hoe goed een dienst ook is: als maar weinigen er weet van hebben, is het effect beperkt. Amsterdam Onderweg zag zich dan ook voor een flinke marketinguitdaging gesteld.

Om tot een maximaal bereik te komen, is de dienst meegenomen in alle relevante SAIL 2015-communicatie. Uiteraard was er ruim aandacht voor op de website van SAIL 2015, maar ook op sites van partners als de gemeente Amsterdam en de provincie Noord-Holland. Er is gezorgd voor een goede Google-zichtbaarheid: wanneer een bezoeker op het web zocht naar zaken als ‘parkeren sail 2015’ of ‘amsterdam files’, kwam de Super-

route-app vanzelf in beeld. Als mensen op sociale media aankondigden dat ze ‘morgen naar SAIL 2015 zouden gaan’, werd de aandacht gevestigd op posts over reizen naar SAIL. Ook in de traditionele media, zoals de Volkskrant en RTV Noord Holland, is aandacht besteed aan de mobiliteitsdiensten.

Leren

De inspanningen hebben hun vruchten afgeworpen. Ondanks de korte voorbereidingstijd zijn er gedurende de vijf dagen van het evenement meer dan 100.000 reisadviezen verstrekt en 11.000 begeleide ritten geregistreerd. Het opvolggedrag (ofte wel: heeft de gebruiker het advies ook uitgevoerd?), varieerde tussen de 29 en 51 procent, afhankelijk van het type advies.

Maar een belangrijk doel van deze SAIL-dienst was ook om te leren. En geleerd is er! Het bleek bijvoorbeeld heel lastig om tegelijkertijd openbaar vervoer én de auto te communiceren. Bezoekers die vooringenomen zijn over een bepaalde modaliteit, haken snel af als ze denken dat het bericht niet voor hen bedoeld is. Het promoten van een multimodale dienst vereist dus een eigen aanpak voor autogebruikers enerzijds en OV-gangers anderzijds.

Ook verdient de profilering ten opzichte van de grote aanbieders van (gratis) navigatiesystemen aandacht. Zo gaf Google Maps op de ochtend van de SAIL-IN een reisadvies over de A9 naar IJmuiden met ‘slechts’ 10-15 minuten vertraging, terwijl de op actuele lokale data gebaseerde Superroute-app over die route een uur vertraging voorspelde. Dat bleek achteraf meer dan terecht, maar toch zal Google die dag beduidend meer gebruikers hebben gehad.

Een ander leerpunt is dat het belangrijk is om meer tijd voor de voorbereiding uit te trekken. Dit is met name nuttig om alle belanghebbenden, en dat zijn er vele tijdens zo’n evenement, op één lijn te krijgen en potentiële conflicterende belangen voortijdig glad te strijken.

Blauwdruk

Maar het belangrijkste leerpunt is misschien wel geweest om vooral door te zetten: waar een wil is, is een weg. En die wil was er. De SAIL-mobiliteitsdienst is uiteindelijk op tijd gereed gekomen dankzij de inzet van veel partijen. De projectleiding was weliswaar in handen van het consortium Amsterdam Onderweg, maar ook het andere in-car consortium van Praktijkproef Amsterdam, Amsterdam Mobiel, heeft bijgedragen. Daarnaast was er de betrokkenheid van een hele reeks aan publieke en private partners: de SAIL-organisatie zelf, de gemeente Amsterdam, provincie Noord-Holland, Stadsregio Amsterdam, Rijkswaterstaat en het ministerie van Infrastructuur & Milieu, maar ook de betrokken verkeerscentrales, de publieke en private beheerders van parkeergelegenheden, GoAbout als verstrekker van OV-reisadvies en Be-Mobile voor extra benodigde verkeersdata. Al deze partijen hebben gehoor gegeven aan de oproep om in de zeer korte doorlooptijd van zes weken bij te dragen aan de totstandkoming van de SAIL-dienst. Het eindresultaat is er dan ook naar: een dienst die voor herhaling vatbaar is, een blauwdruk voor succesvol verkeers- en mobiliteitsmanagement bij evenementen. ●

De auteurs

Ronald Haanstra is projectleider Amsterdam Onderweg.
Menno Lijkendijk is teamleider Marketing en communicatie Amsterdam Onderweg.
Jan Linssen is algemeen directeur van ARS Traffic & Transport Technology.

SAIL: ZICHT OP DE MENIGTE

Hoe monitor je menigten tijdens grote evenementen? Tot nu toe was dat een kwestie van mankracht ter plaatse hebben of turen naar videobeelden. Nieuwe meettechnieken maken echter nieuwe vormen van *crowd monitoring* mogelijk. Voor SAIL 2015 ontwikkelden onderzoekers van het AMS Institute in samenwerking met DAT.Mobility een speciaal monitoringsysteem, dat tijdens het evenement ook in de praktijk is beproefd.

Het zal menigeen verbazen, maar eigenlijk weten we nog maar weinig over het zeer alledaagse proces van lopen. We hebben het dan niet alleen over wetenschappelijke kennis (zoals: 'hoe gedraagt een voetganger zich in de massa en wat zijn de kenmerken van zo'n mensenstroom?'), maar ook over heel praktische zaken. Hoeveel mensen lopen er bijvoorbeeld in die drukke winkelstraat in het centrum en waar gaan ze naartoe? Er zijn maar weinig gemeenten die dit soort ogenschijnlijk eenvoudige vragen kunnen beantwoorden.

De oorzaak van deze kennislacune is gelegen in het feit dat het waarnemen van voetgangers en loopstromen tot voor kort technisch nauwelijks mogelijk was. Als gevolg daarvan gebeurt het beheersen en sturen van menigten – crowdmanagement en crowdcontrol – toch vooral op basis van visuele informatie en expertkennis. Ter vergelijking: voor auto-verkeer maken we al sinds de jaren tachtig gebruik van metingen van de verkeersstroom om deze actief te beïnvloeden!

Recente ontwikkelingen in de meettechniek brengen hier echter langzaam verandering in. Via wifi- en bluetooth-meetsystemen pikken we signalen van smartphones op. Intelligente telcamera's maken het mogelijk te bepalen hoeveel mensen een gebied in- en uitlopen. En ook activiteiten op social media geven belangrijke informatie over loopstromen. Grootchalige praktijktoepassingen van dergelijke technieken zijn er echter nog niet, laat staan toepassingen waarin die verschillende technieken worden gecombineerd.

Dashboard

Tijdens SAIL 2015 heeft de gemeente Amsterdam in samenwerking met de SAIL-organisatie, het AMS Institute* en DAT.Mobility daarom een grootschalige pilot uitgevoerd om de mogelijkheden van nieuwe meettechnieken te verkennen. Concreet doel was om een *Crowd Monitoring Dashboard* te ontwikkelen dat gebruik maakt van verschillende innovatieve real-time dataverzamelingstechnieken. De keuze voor de inwintechneken is gebaseerd op de functionele eisen die aan het dashboard worden gesteld: in welke informatiebehoefte moet het dashboard voorzien, met welke resolutie in tijd en ruimte en met welke nauwkeurigheid? Deze eisen zijn in de ontwerpfase vastgesteld in nauw overleg met de gebruiker.

Voor crowdmanagers is met name inzicht in de drukte van belang. Deze drukte wordt in het algemeen uitgedrukt in de *dichtheid*, het aantal voetgangers per vierkante meter. Daarnaast is de *intensiteit* relevant: hoeveel voetgangers er een gebied in- en uitlopen.** Deze twee grootheden zijn natuurlijk direct gekoppeld: hoe hoger de instroom in een gebied (in vergelijking tot de uitstroom), hoe meer de dichtheid oploopt. Daarnaast is informatie over de *loopsnelheden* en de *verblijftijden* van belang. We willen ook weten of voetgangers langer in een gebied blijven omdat ze niet door kunnen lopen door de grote drukte of dat ze – in het geval van SAIL – een schip bekijken of een broodje eten. Tot slot houden we ook graag zicht op de *keuze van de route* en de *activiteiten*, en op de *samenstelling van de bezoekers-*

stroom: lopen ze in groepen, zijn er veel mensen met kinderwagens enzovoort.

Verskillende typen sensoren

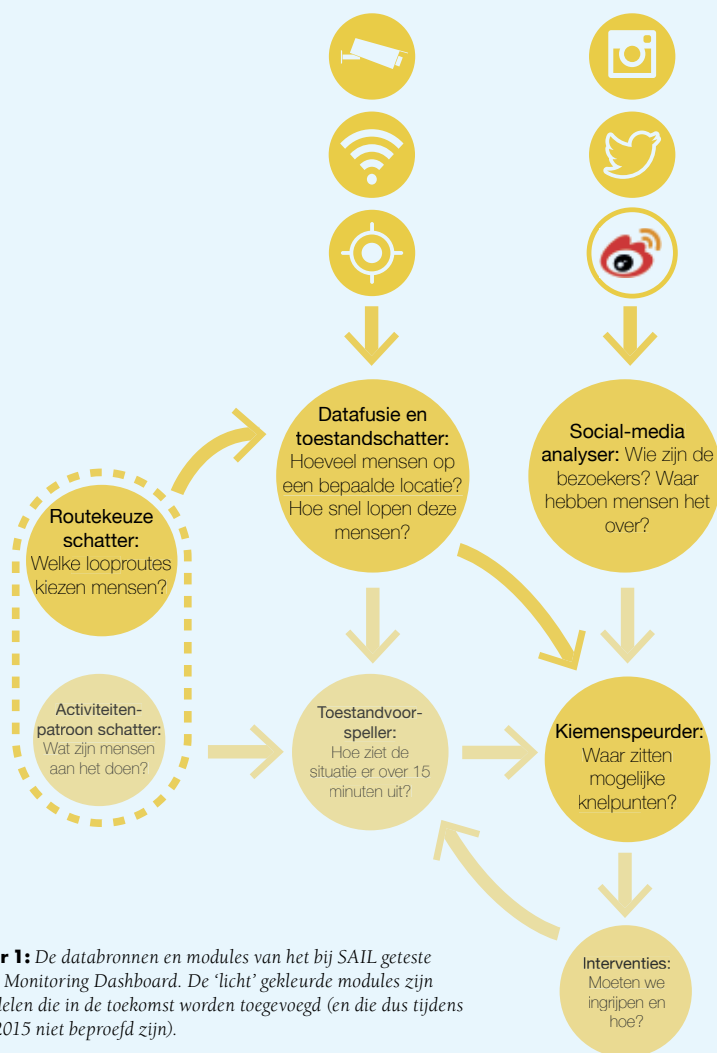
Op grond van deze informatiebehoefte is gekozen om in de SAIL-pilot drie typen sensoren te combineren. Telcamera's bepalen op grond van videobeelden de aantallen mensen gedurende een tijdsperiode, bijvoorbeeld per minuut. Wifi-sensoren nemen het unieke Mac-adres van een smartphone waar en zodra er meerdere sensoren hetzelfde Mac-adres signaleren, weten we iets over de route en looptijd van de smartphone-eigenaar. Aanvullend op deze vaste sensoren zijn er tijdens SAIL ook GPS-trackers uitgedeeld, die zeer gedetailleerde informatie over de routes en snelheden van de getrackte gebruikers bieden.

De verschillende sensoren verschaffen data met verschillende semantische kenmerken en nauwkeurigheid. Zo kun je met telcamera's lokale intensiteiten bepalen, waarbij je in principe alle voetgangers meeneemt. Wifi-sensoren bieden informatie over de looptijden van een beperkt deel van de bezoekers, zo'n 20%. GPS-trackers geven zeer gedetailleerde informatie over loopsnelheden, verblijftijden en routekeuze, maar dan over een nog kleiner deel van de bezoekers (in totaal zijn er 327 trackers uitgedeeld tijdens de vijf dagen SAIL).

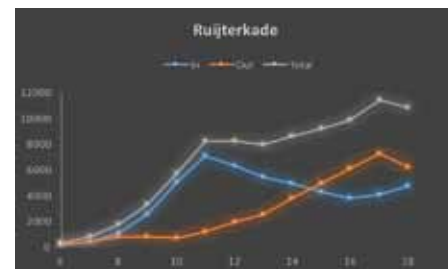
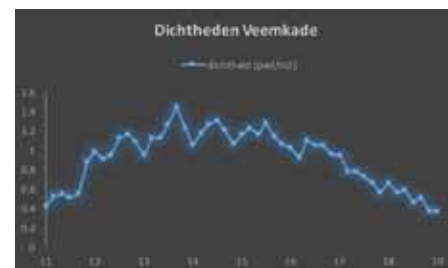
Geen van deze sensoren geven afzonderlijk alle informatie die nodig is, maar door de combinatie van gegevens – datafusie dus – kunnen we wel degelijk in de eerder beschreven informatiebehoefte voorzien. Dat is echter geen sinecure: het verstandig combineren van de beschikbare gegevens vereist een gedegen verkeerskundige kennis van de dynamica van loopstromen.

* Voluit het Amsterdam Institute for Advanced Metropolitan Solutions. In dit instituut werken onderzoekers van TU Delft, Wageningen UR en Massachusetts Institute of Technology samen aan oplossingen voor stedelijke problemen. Voor meer informatie zie www.ams-amsterdam.com.

** Technisch gezien is de intensiteit het aantal voetgangers dat gedurende een minuut een doorsnede passeert. Als deze doorsneden een gebied afbakenen, resulteert dit in het aantal voetgangers dat per minuut het gebied in- of uitloopt.



Figuur 1: De databronnen en modules van het bij SAIL geteste Crowd Monitoring Dashboard. De 'licht' gekleurde modules zijn onderdelen die in de toekomst worden toegevoegd (en die dus tijdens SAIL 2015 niet beproefd zijn).



Voorbeelden van de output van het Crowd Monitoring Dashboard.

Funcities

Het dashboard voorziet in algemene functies als dataprocessing, visualisatie en archivering. Maar in bovenstaande figuur focussen we op de 'verkeerskundige' modules van het dashboard. De *Routekeuzeschatter* stelt de routekeuze van de bezoekers vast. De module *Toestandschatter* schat op basis van de data en de routekeuze de huidige situatie, te weten dichtheid, intensiteit, looptijden en verblijftijden. De *Kiemenspeurder* bepaalt de potentiële knelpunten.

De figuur laat ook zien dat we naast genoemde databronnen gebruik hebben gemaakt van een social media-analyse. Relevante tweets en Instagram-activiteiten kunnen geautomatiseerd worden geanalyseerd. We weten dan waar de meeste tweets en Instagram-foto's worden gemaakt, maar bijvoorbeeld ook waarover zoal wordt bericht en waar die twitteraars en Instagram-gebruikers vandaan komen. Dit levert nuttige aanvullende informatie.

Gedurende SAIL is het dashboard getest. Met behulp van schouwcamera's – videocamera's die tijdens SAIL konden worden bediend en waarvan de beelden direct zicht-

baar zijn – en beelden uit een luchtballon (pas later beschikbaar) is getoetst in hoeverre de informatie uit het dashboard plausibel is. De resultaten zijn veelbelovend en onderschrijven de haalbaarheid van een dergelijk monitoringstelsel.

De pilot heeft bovendien een schat aan informatie opgeleverd. Er is zeer veel data verzameld en gearcheerd en die kan de komende tijd gebruikt worden om het huidige systeem te verbeteren. Er is gedurende de pilot ook veel praktische ervaring opgedaan: Voldoet het systeem aan de verwachtingen van de gebruikers? Is er gemakkelijk mee te werken? Wordt de informatie zo gepresenteerd dat problemen met loopstromen snel herkend worden?

Tegelijkertijd heeft de pilot geresulteerd in nieuwe inzichten in de gedragingen van de bezoekers tijdens SAIL. Dat is zeer nuttige informatie voor de analyse van het evenement achteraf en voor het plannen en organiseren van de volgende SAIL!

Hoe verder

De ontwikkelingen gaan natuurlijk verder. Het huidige systeem zal sowieso worden verbeterd en gevalideerd. Waar nodig en mogelijk zullen we onderzoeken hoe de kwali-

teit van de informatie omhoog kan en welke andere dataverzamelingstechnieken daarbij nuttig kunnen zijn. Verder zou het mooi zijn als het dashboard niet alleen zicht bood op de huidige situatie, maar ook op de toekomstige situatie, bijvoorbeeld een kwartier vooruit. Aan zo'n *Toestandvoorspeller* wordt nog gewerkt. Het zou crowdmanagers de mogelijkheid bieden te anticiperen op toekomstige probleemsituaties, maar ook om het effect van de inzet van maatregelen te voorspellen.

Doel bij dit alles is om te komen tot een dashboard dat niet alleen toepasbaar is voor evenementen, maar dat ook gebruikt kan worden in normale situaties in de stad. Het dashboard kan dan bijdragen aan het optimaal benutten van de ruimte in de stad – en aan de veiligheid en het comfort van bewoners en bezoekers. ●

De auteurs

Prof. dr. ir. Serge Hoogendoorn is hoogleraar Verkeersstromen bij TU Delft.

Dr. ir. Winnie Daamen is universitair hoofddocent Voetgangersverkeer en verkeerssimulatiemodellen aan de TU Delft.

Drs. Mark Hünneberg is zelfstandig adviseur ICT. In de aanloop naar SAIL was hij projectleider Prototype Crowd Management SAIL 2015 bij de gemeente Amsterdam.

TOUR DE FRANCE 2015

Op zaterdag 4 en zondag 5 juli stond Nederland in het teken van *le Grand Départ* van de Tour de France. De eerste etappe op zaterdag was een tijdrut in Utrecht. De tweede etappe liep van Utrecht via Rotterdam naar Neeltje Jans in Zeeland. Hoe is het de betrokken verkeerscentrales, wegbeheerders en politie gelukt om de Tour-karavaan én het overige verkeer stevig door te laten rijden?

In november 2013 viel het verlossende woord: de organisatie van de Tour de France maakte bekend dat de start van 's wereld grootste wielerevenement in 2015 in Utrecht zou plaatsvinden.

Het mobiliteitsplan voor de eerste etappe

Utrecht is vrijwel meteen begonnen om de plannen voor de eerste etappe en het begin van de tweede etappe uit het bidbook uit te werken en te concretiseren. Onder die plannen vielen uiteraard de plannen voor mobiliteit en bereikbaarheid.

Om *le Grand Départ* feestelijk en veilig te houden besloot gemeente Utrecht om de voetganger, de fietser en het openbaar ver-

voer centraal te stellen. Het stedelijke wegenet werd grotendeels afgesloten voor autoverkeer: wie toch met de auto naar Utrecht wilde komen, kon zijn voertuig aan de stadsranden in diverse (bestaande en tijdelijke) transferia achterlaten. Uitgaande van dit basisprincipe stelde een kernteam met vertegenwoordigers van alle betrokken (mobiliteits)organisaties begin 2014 de hoofdlijnen van een multimodaal mobiliteitsplan op. De vervoerders Connexxion, Arriva en de Nederlandse Spoorwegen en ProRail hebben daarna het deel openbaar vervoer ingevuld. De wegbeheerders en verkeerscentrales werkten parallel aan de uitwerking voor het wegverkeer, het verkeersmanagementplan. Dit plan was in het najaar van 2014 gereed.

In de maanden daarna is het regelscenario voor het wegverkeer verder uitgewerkt.

Plannen voor de tweede etappe

Alles op de rails krijgen voor die eerste etappe was al een aardige *tour de force* (om maar in stijl te blijven), maar de mobiliteitsuitdaging van etappe 2 bleek nog wat zwaarder. Utrecht had voor de eerste etappe bijvoorbeeld zelf een voorstel kunnen doen voor het parcours, maar de route van de tweede etappe werd uitgestippeld door de organisator van de Tour de France, A.S.O. Die maakte vrij laat, in het najaar van 2014, bekend dat die etappe in Zeeland zou finishen en Rotterdam zou aandoen voor een *Grand Passage*. En pas in de loop van het vierde kwar-



Foto: Jan-Thijs Tempelman

Afsluitingen Tour de France beschikbaar via NDW

Tekst: Erik Wegh

Om de verkeershinder rond evenementen te beperken is communicatie essentieel. Maar wil informatie over de noodzakelijke afsluitingen en omleidingen ooit bij de reizigers komen, dan moeten wegbeheerders de gegevens daaromtrent wel eerst gestandaardiseerd, nauwkeurig en tijdig aan de serviceproviders beschikbaar stellen. Dat kan in Nederland via NDW – en bijna real-time via de NDW-module Wegwerkzaamheden Actueel.

De Tour de France bood een uitgelezen mogelijkheid om hierop een ketenanalyse los te laten, oftewel: lukt dat nou een beetje, dat doorgeven? De lat was wel meteen hoog gelegd, want doordat de Tour-karavaan door Nederland trok, waren er ook steeds op andere locaties afsluitingen nodig, die dan na 3-4 uur weer werden vrijgegeven.

Bevindingen

De tijdige waarschuwing op de smartphone of het navigatiesysteem van de reiziger is het gevolg van een hele keten aan 'informatiehandelingen'. In het voortraject van de Tour de France hebben alle betrokken wegbeheerders dit proces goed en volledig doorlopen. De afsluitingen en omleidingen zijn afgestemd met collega-wegbeheerders, de informatie hierover is in een meldsysteem opgenomen, het evenement is definitief geworden en op 'publiceren' gezet, en daarmee werden de gegevens ook automatisch naar NDW doorgezet. Serviceproviders konden de data daarna overnemen en meteen verwerken in hun verkeersinformatie. De wegbeheerders Rotterdam en Capelle aan den IJssel hebben de data van de planningsfeed nog betrouwbaarder gemaakt door de daadwerkelijke aan- en afmeldingen van de wegafzettingen door te geven, via de module Wegwerkzaamheden Actueel van NDW. De gegevens in de planningsfeed zijn daarmee vrijwel real-time, wat de informatie over de afsluiting interessanter en relevanter maakt voor serviceproviders en weggebruikers – en daar zijn uiteindelijk de wegbeheerders zelf weer bij gebaat.

afsluitingen en omleidingen is uitgewerkt welke (ondersteunende) maatregelen waar, wanneer en hoe getroffen moesten worden. Voor *mogelijke verstoringen* zijn maar heel beperkt nieuwe scenario's uitgewerkt: er is geleund op de scenario's die dagelijks worden gebruikt in de verkeerscentrales, voor bijvoorbeeld de inzet van grootschalige en kleinschalige omleidingsroutes. Door deze werkwijze is de voorbereiding flink vereenvoudigd.

De uitvoering

In het weekend van vier en vijf juli was het stadskantoor in Utrecht de thuisbasis van het Actiecentrum Tour de France. In dit actiecentrum werd de uitvoering van alle plannen rondom *le Grand Départ* aangestuurd. De disciplines techniek, veiligheid, mobiliteit en communicatie waren er vertegenwoordigd en ook stond het actiecentrum rechtstreeks in verbinding met de Staf Grootschalig en Bijzonder Optreden van de Politie Midden-Nederland, die de coördinatie binnen de politiekolom verzorgde, en met alle regionale verkeerscentrales. De uitvoering van het regelscenario en regionale optimalisaties waren primair belegd bij die regionale centrales, waaronder de Regiodesk van BEREIK! in Rhoon.

Voor de informatie-uitwisseling tussen het Actiecentrum en de verkeerscentrales werd gebruik gemaakt van een online tool voor informatie-uitwisseling en logging. Ook werd de actuele informatie over de bezetting van de (tijdelijke) parkeervoorzieningen digitaal ontsloten naar alle partijen. Met deze opzet werd geborgd dat politie, wegbeheerders en verkeerscentrales een gezamenlijk beeld hadden van de actuele situatie.

Om de communicatielijnen op de tweede dag – met de route die het wegennet van al die verschillende wegbeheerders zou kruisen – kort te houden, hadden alle betrokken Zuid-Hollandse wegbeheerders een verkeerskundige (met voldoende mandaat) in de Regiodesk in Rhoon afgevaardigd. Door de huidige inrichting van de Regiodesk waren alle technische faciliteiten hiervoor reeds aanwezig. Zo kon er snel en adequaat gereageerd worden op ad hoc situaties die extra 'wegbeheerdersoverstijgende' maatregelen zouden vereisen. ●

De auteurs

Lieke Berghout is programmamanager bij BEREIK!.

Peter Jan Kleevens is senior adviseur

Verkeersmanagement en Tijdelijke Bereikbaarheid bij gemeente Utrecht.

Erik Verschoor is senior adviseur bij Arcadis.

taal werd meer bekend over de overige delen van de route.

Er stond dus veel tijdsdruk op de voorbereidingen voor de etappe van zondag. Zodra duidelijk was dat het parcours via Rotterdam richting Zeeland zou gaan, zijn alle wegbeheerders in Zuid-Holland via het RegioRegieplatform van BEREIK! geïnformeerd en betrokken. Draagvlak verkrijgen bleek daarbij een uitdaging op zich: behalve dat er geen afstemming over de route had plaatsgevonden, was een aantal wegbeheerders ook gewoon verrast dat de karavaan over hun wegen zou lopen. Verder was de verstoring van de zondagsrust een issue, en het feit dat er een financiële bijdrage werd gevraagd ten behoeve van een sluitende begroting.

De projectorganisatie van *le Grand Départ* in Utrecht heeft na afstemming met de organisaties van Zeeland en Rotterdam de coördinatie van de *bovenregionale* verkeersstromen

voor de tweede etappe op zich genomen. Daarbij nam zij de verantwoordelijkheid voor de bovenregionale omleidingsroutes en het landelijke regelscenario. Rotterdam Topsport, de gemeente Rotterdam en BEREIK! verzorgden de verkeersmaatregelen en het regelscenario rondom en in Rotterdam en de projectorganisatie Arrivée Zélande verzorgde de verkeersmaatregelen rondom Neeltje Jans.

In een aantal workshops met wegbeheerders, verkeerscentrales en de vertegenwoordigers van de verschillende politieregio's zijn de uitgangspunten van de verkeersmaatregelen en de omleidingsroutes op de tweede etapedag vastgesteld. Dit vormde de basis voor de aanbesteding van de verkeersmaatregelen en de uitwerking van de regelscenario's.

Overigens is bij die regelscenario's gefocust op de situatie die zich *zeker* zou voordoen, de dynamische afsluiting van de route en de bovenregionale omleidingen. Voor deze

ANTWERP 10 MILES & MARATHON

Op zondag 26 april 2015 was de binnenstad van Antwerpen het toneel van het hardloopevenement *Antwerp 10 Miles & Marathon*. Er liepen 40.000 renners mee, aangemoedigd door nog eens 130.000 toeschouwers. Zo'n evenement zet de stad én de bereikbaarheid natuurlijk even op z'n kop. Met welke maatregelen wist Antwerpen de verkeershinder tot een minimum te beperken?

keerscentrum. Gebruikers konden met deze gratis *Antwerp 10 Miles-app* hun reis multimodaal plannen. De app, die het al bestaan- de Mobile Ninja als basis had, hield daarbij rekening met real-time reistijden en de actuele verkeersdrukte.

Een belangrijke doelstelling van de applicatie was om routes te adviseren conform de door de wegbeheerder aanbevolen routes. Hiertoe werd evenementspecifieke verkeersinformatie als ontoegankelijke wegen en omleidingsroutes in de Mobile Ninja-'basis' geïntegreerd. Ook het 10 Miles-parkeeradvies, dat rekening hield met herkomst en de parkeerbezettingsgraad, werd aan de app gekoppeld. Verder nam de routeplanner keurig het door de wegbeheerder aanbevolen natransport vanuit de parkings naar de evenementenzone in aanmerking. Alle informatie die de app verstrekke, was daarmee consistent met de boodschappen op de dynamische informatieborden langs de weg.

Resultaten

Het pakket aan maatregelen waarin de gemeente Antwerpen, de Vlaamse overheid en Golazo hadden voorzien, heeft zijn vruchten afgeworpen. De verkeersdoorstroming in en rond de stad verliep al bij al vlot en grote verkeersproblemen bleven uit. Wel ondervonden reizigers per OV soms aanzienlijke wachttijden, omdat de capaciteit van het OV de piekbelasting vlak voor en na de wedstrijd niet goed kon verwerken.

Ook de routeplanner Antwerp 10 Miles heeft een belangrijke bijdrage geleverd: er werden 10.461 unieke routes opgevraagd door 10.683 unieke gebruikers. In een enquête met 6264 respondenten toonden 3 op de 4 gebruikers zich tevreden over de meerwaarde van de routeplanner. Niet onbelangrijk was dat Antwerpen en de Vlaamse overheid zelf te spreken waren over de app: als goed gastheer konden zij bezoekers gepersonaliseerde reisadviezen bieden, rekening houdend met herkomst, bestemming en actuele locatie van de reiziger – én keurig in lijn met het mobiliteitsplan van de wegbeheerders. ●

De auteurs

Isaak Yperman is projectmanager

Smart Mobility bij Be-Mobile.

Patrick Deknudt is adviseur en coördinator

DVM bij de Vlaamse overheid.



Foto: Copyright Golazo Sports

De impact van het evenement op de bereikbaarheid was groot. Op de wedstrijddag zijn drie belangrijke toegangstunnels naar de stad tussen 9 en 18 uur afgesloten voor gemotoriseerd verkeer: de Kennedytunnel, de Waaslandtunnel en de Bolivartunnel. Ook een groot aantal wegen in de binnenstad ging op slot. Dit trof zowel bestemmingsverkeer, als het doorgaande en het lokale verkeer.

Maatregelen

Om de hinder tot een minimum te beperken voorzagen de gemeente Antwerpen, de Vlaamse overheid en evenementorganisator Golazo in een breed pakket aan maatregelen. Er werden uiteraard omleidingsroutes uitgestippeld. Het publiek werd geruime tijd vóór het evenement op de hoogte gebracht van afsluitingen en omleidingen via de website en het Facebook-account van het evenement, en via de meer klassieke kanalen, zoals folders,

advertenties in magazines en borden langs de weg. Tijdens het evenement zelf zijn dynamische route-informatiepanelen ingezet om de reizigers de weg te wijzen. Daarnaast is het bestaande areaal aan P+R-faciliteiten uitgebreid met 2000 extra parkeerplaatsen. Via matrixborden zijn de reizigers steeds naar de juiste parkeerlocaties geleid, afhankelijk van hun herkomst en van de real-time parkeerbezettingsgraad. Het natransport vanuit de P+R-locaties naar de evenementenzone gebeurde met trams, die voor de gelegenheid met een grotere frequentie reden. Op de tramlijnen werd de maximale capaciteit aan voertuigen ingezet.

Routeplanner

Voor deze (alweer dertigste) editie van Antwerp 10 Miles & Marathon werd echter ook voor het eerst een speciale 'evenementenrouteplanner' ingezet, ontwikkeld door Be-Mobile in samenwerking met het Vlaams Ver-

Personeel aangeboden

ERVAREN VERKEERSKUNDIGE (M/V)

JUNIOR VERKEERSPLANOLOOG (M/V)

SENIOR ADVISEUR VERKEERSMODELLEN (M/V)

MEDEWERKER VERKEER EN VERVOER (M/V)

ONTWERPER VERKEERSREGELINGEN (M/V)

BELEIDSADVISEUR VERKEER EN VERVOER (M/V)

PROJECTLEIDER (M/V)

ADVISEUR VERKENNINGEN EN PLANSTUDIES (M/V)

MOBIEL VERKEERSLEIDER (M/V)

JUNIOR ADVISEUR VERKEERSMANAGEMENT (M/V)

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

staan. In een oplage van 4.000 en verspreid onder het rijk, provincies, stadsregio's, gemeenten, kennisinstituten, adviesbureaus, (verkeers)industrie en onderwijsinstellingen.

Wilt u de match maken? Neem dan contact met ons op. Bel Roland van den Ent, telefoon 06 1495 0813, of mail naar r.vandenent@nm-magazine.nl.



magazine



DAG VAN VERKEER & MOBILITEIT 26 NOV EXPO 2015 HOUTEN

NEDERLANDSE VAKBEURS EN LEZINGEN
OVER VERKEER, MOBILITEIT EN PARKEREN.

GRATIS TOEGANG, GRATIS PARKEREN,
GRATIS KOFFIE, THEE EN FRIS.

REGISTREER VIA DE WEBSITE:
WWW.VERKEERENMOBILITEIT.NL

Gaat de ontwikkeling van verkeersmodellen de goede kant op?

In het afgelopen Verkeersmodellen-themanummer van NM Magazine werd een groot aantal mooie innovaties in ons vakgebied besproken. Toch miste ik, als verkeerskundige die veel met modellen werkt, een beschouwing van de recente ontwikkeling van de meer 'mainstream' reksystemen. En van de wijze waarop die in de praktijk van alledag worden toegepast.

Laten we ons in deze column beperken tot de statische verkeersmodellen, die primair gebruikt worden voor de effectbepaling op de middellange en lange termijn. Voor die groep constateer ik een trend van een steeds hoger detailniveau in combinatie met een steeds groter modelleringsgebied. Het gaat dan bijvoorbeeld om de implementatie van nagenoeg volledige wegennetwerken en bijbehorende verfijnde gebiedsindelingen.

Bij de bouw van zulk uitgebreide systemen wordt vaak gesteld dat een verfijnde modelinvoer automatisch resulteert in een betere modellering van de vervoersvraag. Ook zou het verhoogde detailniveau het systeem beter geschikt maken om vragen over luchtkwaliteit en geluidsniveaus te beantwoorden.

Maar is dat zo? De praktijk leert dat deze gedetailleerd ingerichte modelsystemen substantiële rekentijden kennen, oplopend van enkele dagen tot soms meer dan een week. Bij licentiegebonden softwarepakketten is het daarom nauwelijks nog mogelijk om sequentiële modelberekeningen uit te voeren. Dat is wat je noemt een tegenstrijdige ontwikkeling, omdat binnen ons vakgebied regelmatig databasegeoriënteerde softwarepakketten worden ingezet waarbij het sequentieel draaien van scenario's juist een systeemprincipe is.

Een ander probleem van de grote detaillering is dat die steeds hogere eisen stelt aan de opslag. Per modeltoepassing gaat het om vele honderden gigabytes aan data! Dit bemoeilijkt het beheer van de systemen en een eventuele migratie.

Dan de modeluitkomsten zelf. Bij de beoordeling van de modeluitkomsten is de vraag op welk detailniveau de uitkomsten van deze verfijnde modelsystemen nog betrouwbaar zijn. Hebben we wel voldoende empirische data beschikbaar om de modelsystemen op dit schaalniveau te valideren? En overstijgt het modelleringsniveau niet het significantieniveau van de computerrekentechniek? Een fijne zonering leidt immers tot kleine producties die verdeeld worden over



Mark van Raaij

Partner van 4Cast BV

een groot aantal bestemmingen. Representeert dit nog een gemiddeld gedrag van een grote groep? Een fijne zonering vraagt een andere modelbenadering waarbij zeer kleine aantallen op relatiebasis worden voorkomen.

En juist omdat de rekentijden zo lang zijn, worden er in de praktijk steeds vaker concessies gedaan aan de toetsing van de modelresultaten. Denk dan aan het weglaten van gevoeligheidsanalyses, bedoeld om de plausibiliteit van de modelberekeningen vast te stellen. Een gevaarlijke manier om tijd te winnen: deze controles zijn echt essentieel om de plausibiliteit te toetsen.

Verder constateer ik dat er steeds vaker gekozen wordt voor een vereenvoudigde modelbenadering waarbij niet alle facetten van de vervoersvraagontwikkeling worden meegenomen. De ontwikkeling en de toename van het gebruik van de 'QuickScan'-modelsystemen bevestigt de behoefte aan kortere doorlooptijden. Maar hoe zit het eigenlijk met het toepassingskader en de validatie van dit soort systemen?

Misschien is het dus wel tijd om de ontwikkeling van verkeersmodellen – in ieder geval de statische – een beetje bij te sturen. Het gaat om de modellering van een complexe samenhang van een groot aantal variabelen. We dienen ons daarom bewust te zijn van het toepassingskader van de modeluitkomsten. Een toetsing van de plausibiliteit en robuustheid van de berekeningen maakt hier altijd onderdeel van uit.

Vanuit dat gedachtegoed moeten we onze rekenmodellen blijven inrichten. We moeten terug naar de basis, met de rekentechniek en het gebruikersgemak als belangrijkste uitgangspunten. ●

Koploper in slimme mobiliteit

Nederland heeft een ambitie: koploper zijn in innovatieve mobiliteit. Nu doen we het internationaal al niet slecht, maar de ontwikkelingen gaan zo snel, dat je voor je het weet weer middenmoter bent. Daarom startte minister Schultz Van Haegen van Infrastructuur en Milieu in 2013 het programma Connecting Mobility. Hoe wakkert dit programma het vuurtje van coöperatief rijden, zelfrijdende voertuigen en intelligente transportsystemen verder aan? Het programmateam legt uit.



Koploper zijn is niet het doel op zich – wel het bereikbaar, leefbaar en concurrerend houden van ons land en onze economie. Toen minister Schultz Van Haegen twee jaar geleden de Routekaart Beter Geïnformeerd op Weg in ontvangst nam van een publiek-private consultatiegroep, zei zij: “Als we ons land de komende decennia bereikbaar willen houden dan is er een trendbreuk nodig in de aanpak van onze bereikbaarheidsopgaven. We zullen onze bereikbaarheid niet langer kunnen oplossen met alleen traditionele oplossingen. Het accent zal meer en meer moeten verschuiven naar andere, slimme oplossingen. Met deze Routekaart kan Nederland internationaal koploper blijven op het gebied van innovatieve mobiliteit.”

Met deze woorden gaf de minister ook het startsein voor het actieprogramma Connecting Mobility. Dit programma is mede gestart om de

transities naar *smart mobility* die de genoemde Routekaart beschrijft waar mogelijk te versnellen.* Die katalysatorfunctie hebben we als programmateam van Connecting Mobility op verschillende manieren ingevuld: 1) randvoorwaarden creëren, 2) kennisdeling stimuleren, 3) de publiek-private samenwerking bevorderen en 4) ontwikkelingen monitoren.

Randvoorwaarden creëren: ITS Ronde tafels

Er is al veel geschreven en beloofd over zelfrijdende voertuigen en auto's die in verbinding staan met elkaar en de wegkantsystemen. Maar

* In NM Magazine 2013 #4 zijn de Routekaart Beter Geïnformeerd op Weg en de transitiepaden uitvoerig aan bod gekomen. Deze uitgave is als pdf beschikbaar op www.nm-magazine.nl/download.

deze mooie ontwikkelingen roepen ook vragen op. Want hoe veilig is het echt? En hoe zit dat met de privacy en aansprakelijkheid? Voor leveranciers is het van belang dat er standaarden komen en afspraken over bijvoorbeeld een gedragen ITS-architectuur. Dit zijn absolute voorwaarden willen we komen tot een grootschalige toepassing in Nederland van ITS en zelfrijdende auto's.

Daarom zijn we in maart 2015 een interessant publiek-privaat initiatief gestart, de nationale ITS Ronde tafels. Deze tafels zijn 'communities' van experts en vrij toegankelijk voor iedereen die daar inbreng in kan hebben en wil meedenken en meedoen. Er zijn inmiddels zes tafels over even zoveel ITS-gerelateerde thema's: standaardisatie, architectuur, security, privacy, verkeerseffecten en gedrag. Het aantal deelnemers per tafel varieert van 15 tot 25, afkomstig van overheid, bedrijfsleven en kennisinstellingen. De vragen die besproken worden komen uit de praktijk. Half oktober was bijvoorbeeld een meeting van de tafel Landelijke ITS Architectuur. Punten die tijdens die bijeenkomst besproken zijn, zijn onder meer de koppeling tussen voertuigsystemen en serviceproviders, de beschikbaarheid van microdata en de verwerking ervan, en het gevaar van 'vendor lock-in' van de wegkantsystemen. Heel praktische onderwerpen dus, waar ook praktische acties aan gekoppeld worden die het vakgebied op zo'n deelterrein weer een stukje verder brengt.

De tafels leveren concrete producten op, zoals afsprakensets, standaarden en richtlijnen. Uiteraard is het dan nog nodig om die op tactisch niveau te beoordelen en uiteindelijk ook op strategisch/bestuurlijk niveau te borgen en de samenhang te sturen. Dat gebeurt in de C-ITS Board en in de Regiegroep Smart Mobility & ITS.

De ITS Ronde tafels worden gedragen door Connecting Mobility, DITCM Innovations, Beter Benutten, Connekt en Automotive NL.

Stimuleren van kennisdelen

Een belangrijk adagium van Connecting Mobility is dat we leren door te *doen* en dat we ook alleen op die manier als overheid, marktpartijen en kennisinstellingen kunnen bijdragen aan nieuwe ontwikkelingen. In dit kader mag de *Innovatiecentrale* en het bijbehorende *Innovatielab* niet onvermeld blijven, een initiatief van Rijkswaterstaat, DITCM, Connecting Mobility en provincie Noord-Brabant.

De Innovatiecentrale opende in maart dit jaar haar deuren en is voor alle partijen in het ITS-domein open toegankelijk. Het Innovatielab faciliteert ontmoeting en kennisdeling tussen marktpartijen, overheden en kennisinstellingen met tijdelijke werkplekken en faciliteiten voor onder meer netwerken, brainstormen, serious gaming en demonstraties. In het Innovatielab worden experimenten voorbereid, voorzieningen ontwikkeld en ervaringen gedeeld met en door mensen in de praktijk. Daarnaast is het Innovatielab het voorportaal waar de voorbereidingen plaatsvinden voor de praktijkexperimenten op de *Innovatiedesks*. Hier kunnen partijen hun intelligente mobiliteitsoplossingen beproeven en ontwikkelen in een 'real life' omgeving, op een echte weg en een echt netwerk. Mobiliteitsoplossingen die we zo in de praktijk hun effectiviteit laten bewijzen, variëren van nieuwe mobiliteitsdiensten tot datakoppelingen, informatievoorziening, werkprocessen, regelscenario's, verkeersgeleiding, *in-car* technologieën en enzovoort – ITS-oplossingen in de breedste zin van het woord. De twee Innovatiedesks zijn gekoppeld aan de Verkeerscentrale Zuid-Nederland van Rijkswaterstaat. Vanuit deze centrale wordt het verkeer gemanaged op wegen van het rijk, provincies en gemeenten. Daardoor kunnen partijen gebruik maken van dezelfde informatie als de verkeerscentrale én tappen uit de kennis van de wegverkeersleiding.

Stimuleren van publiek-private samenwerking

Verkeersmanagement en verkeersinformatie groeien steeds meer naar elkaar toe. Oorspronkelijk waren het aparte domeinen van respectievelijk wegbeheerders en commerciële partijen, maar deze partijen werken nu steeds meer samen om de keten van informatievoorziening sluitend te krijgen.

Dat gaat niet zonder slag of stoot: traditionele rollen veranderen, nieuwe partijen betreden de markt en businessmodellen sneuvelen. Nu steeds meer mensen verbonden zijn met het internet en reisinformatie steeds meer op maat beschikbaar komt, worden de eisen van gebruikers ook hoger. Overheden en bedrijven zullen hierop in moeten spelen, en daarvoor meer in een keten moeten samenwerken. De traditionele rollen van opdrachtgever en opdrachtnemer veranderen zo langzaamaan in samenwerkingsvormen.

Eén actie die we vanuit Connecting Mobility nemen, in samenwerking met Connekt en TNO, om ook op dit vlak de vaart erin te houden, is het inventariseren en delen van de *lessons learned* uit pre-concurrentiële publiek-private samenwerking in ITS-projecten. De leerpunten zullen worden opgenomen in de Toolbox Smart Mobility: een verzameling hulpmiddelen voor partijen die aan de slag willen gaan met (onder meer) de transitie naar publiek-private samenwerking.**

Monitoren van ontwikkelingen

Om de vinger aan de pols te houden van de ontwikkelingen op het gebied van ITS in Nederland lanceerde Connecting Mobility dit voorjaar een interactieve online tool, het *ITS overzicht NL*. Hierin maken we zichtbaar welke kennis in welke projecten is opgedaan, hoe de projecten bijdragen aan de transities, welke technologie is gebruikt, wat het toepassingsgebied van een project is, waar welke initiatieven lopen en welke projecten al afgerond zijn. Het overzicht, dat Connekt zal beheren en uitbouwen, is een ideale basis van waaruit nieuwe projecten kunnen starten en om nieuwe initiatieven en de project-scope aan te toetsen. Wat is al gedaan, waar kan meerwaarde worden geleverd? Zo voorkomen we dat nuttige resultaten na het afronden van een project in een lade verdwijnen en in een volgend project het wiel weer opnieuw wordt uitgevonden. Het overzicht zal ook worden ingezet om gericht discussies te kunnen voeren over de voortgang. Overigens is *ITS overzicht NL* ook in het Engels beschikbaar, zodat het buitenland mee kan kijken naar de voortgang in Nederland.

Nieuw exportproduct?

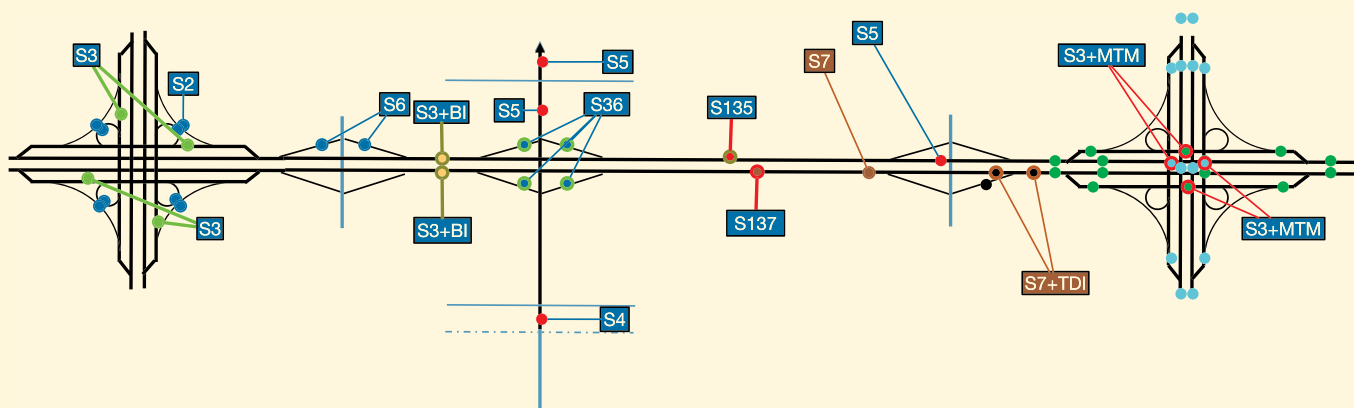
Door de transities van de Routekaart te blijven stimuleren, kunnen we op het gebied van ITS een voortrekkersrol vervullen. In feite kan Nederland een *living lab voor smart mobility* worden. Dat draagt zeker bij aan de profilering in het buitenland: Nederland als land met een kwalitatief hoogwaardig en dicht vertakt wegennetwerk in stedelijk gebied, met gerenommeerde kennisclusters in de automotive-, technologie- en *high tech*-industrie, als land met een open netwerk- en samenwerkingscultuur en met het hoogste percentage mobiel-internetgebruik in de wereld, waar mensen open staan voor innovatie. Door die kracht van Nederland ook internationaal uit te dragen, versterken we de concurrentiepositie van het Nederlandse bedrijfsleven. Wordt smart mobility, naast Nederlands design en de wereldberoemde Nederlandse waterwerken, het nieuwe exportproduct van Nederland? Het zou zo maar kunnen. ●

De auteur

Jan Hendrik Sweers is strategisch adviseur van Connecting Mobility.

** Zie www.connectingmobility.nl/toolbox. De Toolbox wordt de komende maanden verder aangevuld.

Informatiebehoefte verkeersgegevens opnieuw op de kaart



Omdat de huidige contracten met dataproviders aflopen, zal NDW het inwinnen van verkeersgegevens komend jaar opnieuw aanbesteden. Rijkswaterstaat – een belangrijke partner van NDW – heeft hierbij als uitgangspunt de kosten met 15% te drukken. Maar hoe reëel is dat? Waar heb je welke data in welke kwaliteit nodig om je taken nog naar behoren uit te kunnen voeren? Een nieuwe inwinstrategie geeft antwoord op deze vragen.

Rijkswaterstaat heeft in het verleden nooit expliciet geformuleerd waar welke verkeersgegevens moeten worden ingewonnen en welke kwaliteit daarbij nodig is. In de praktijk werden trajecten hierdoor onder- of juist overbemeten, maar verder leidde dat niet tot veel problemen. Onduidelijkheid over de precieze databehoefte speelde wel op, toen duidelijk werd dat Rijkswaterstaat met de nieuwe NDW-aanbestedingen^{*} effectiever wilde inwinnen en kosten wilde besparen. Want hoe kun je versoberen als niet duidelijk is waar wat nodig is? Rijkswaterstaat heeft om die reden een 'inwinstrategie' voor de komende vijf jaar opgesteld, met onder meer een landelijk uniforme projectie van meetlocaties. Met behulp van deze projectie zijn vervolgens de besteklijsten van de NDW-aanbesteding bepaald.

Basisvragen

Rijkswaterstaat heeft de inwinstrategie samen met Arane opgesteld. In een – zoals dat zo mooi heet – iteratief proces heeft een projectgroep eerst een aantal basisvragen verkend. Over de (tussen)resultaten is regelmatig overlegd met gebruikers.

^{*} In de Nationale Databank Wegverkeersgegevens werken 19 overheden, waaronder Rijkswaterstaat, samen aan het inwinnen, opslaan en distribueren van wegverkeersgegevens.

a) Welk doel dienen de gegevens? Uitgangspunt van de inwinstrategie zijn de kerntaken van Rijkswaterstaat. De kerntaken zijn ontleend in een aantal toepassingen, te weten: wettelijke taken (luchtkwaliteit, geluid), strategie en beleid, monitoring en evaluatie, en operationeel verkeersmanagement (inclusief verkeersinformatie).

b) Welke soorten gegevens zijn nodig? Tot nu toe is steeds gewerkt met intensiteiten (met voertuigcategorieën), puntsnelheden en reistijden. Op zich zijn er met nieuwe inwintechnieken als *floating car data* en bluetooth ook 'nieuwe' indicatoren mogelijk, zoals herkomsten en bestemmingen. Die zouden zeker nuttig zijn voor de toepassingen monitoring en verkeersmanagement, maar extra indicatoren kosten ook extra geld. Met het oog op de bezuinigingsdoelstelling is daarom besloten om het te houden op intensiteiten, puntsnelheden en reistijden.

c) Waar zijn gegevens nodig? Per toepassing is globaal bepaald waar gegevens nodig zijn. Luchtkwaliteit en geluid zijn bijvoorbeeld niet overal een issue.

d) Welke eisen stellen we aan de gegevens? Er is kwalitatief beschreven welke eisen worden gesteld aan de inwinlocaties (o.a. ruimte-

lijke spreiding) en wat de te hanteren kwaliteitsaspecten voor nauwkeurigheid, actualiteit en beschikbaarheid zijn: is een basiskwaliteit voldoende of is een niveau 'midden' of zelfs 'hoog' noodzakelijk?

Hoe te bezuinigen?

Met deze verkenning als basis is vervolgens bekeken wat de mogelijkheden zijn om het inwinnen van data zó te organiseren, dat het doel wordt gediend en er toch bespaard kan worden. In principe kan dat laatste op drie manieren: goedkopere inwintechnieken gebruiken, een lagere gegevenskwaliteit aanhouden en op minder locaties inwinnen.

De mogelijkheid van goedkopere inwintechnieken is in de inwinstrategie niet uitgewerkt. De eisen worden in de aanbesteding *functioneel* geformuleerd en het is dus aan de dataproviders om gegeven het eisenpakket de meest kosteneffectieve techniek te kiezen. Maar er lijken wel degelijk mogelijkheden te zijn om op dit vlak te bezuinigen. Een voorbeeld: op sommige trajecten wil je reistijden meten, maar uitsluitend voor beleidsmonitoring of om serviceproviders van dienst te zijn. Een hoge beschikbaarheid of actualiteit is dan minder van belang en je zou op die trajecten heel goed toekunnen met relatief goedkope floating car data in plaats van data uit inductielussen of camera's.

Een reductie van de kwaliteitseisen is in de inwinstrategie wel meegenomen. Afhankelijk van de toepassing is het bijvoorbeeld goed mogelijk om de periode waarover de nauwkeurigheid wordt bepaald naar beneden bij te stellen. Het is immers niet nodig om letterlijk elke minuut aan alle eisen te voldoen. Ook kan er worden volstaan met een toetsing per minimaal 100 voertuigpassages, toetsing per uur of per etmaal.

Wat echter veel lastiger is, is om aan te geven of de nauwkeurigheid in een tijdsperiode ook van de gebruikelijke 95% naar bijvoorbeeld 80% zou kunnen. Want wat betekent dat bijvoorbeeld voor de kwaliteit van verkeersmodellen die nodig zijn voor de wettelijke toetsing van luchtkwaliteit en geluid? Wat zijn de gevolgen voor beleidsindicatoren? Hoe reageren weggebruikers op minder nauwkeurige reistijdinformatie? Enzovoorts. Er is fundamenteel onderzoek nodig om onderbouwde besluiten te kunnen nemen – en daarom is *vooralsnog* niet gekozen voor het naar beneden bijstellen van de gegevensnauwkeurigheid.

Praktische keuzes

Wat de bezuinigingsopdracht betreft zal de inwinstrategie het vooral moeten hebben van de derde bezuinigingswijze, namelijk het inwinnen op minder locaties. Veel keuzes bij de projectie van inwinlocaties op de kaart zijn ingegeven door praktische zaken, zoals: wat voor soort locaties zijn zinvol voor het kalibreren van een verkeersmodel? waar zijn minimaal puntsnelheden nodig om voertuigverliesuren te berekenen?

Een mooi voorbeeld is ook het inwinnen van puntsnelheden voor voertuigverliesuren. In gebieden met signalering is inwinning door NDW niet nodig, omdat Rijkswaterstaat daar zelf al inwint (met het oog op de signalering) – en die gegevens kunnen tevens voor monitoring gebruikt worden. Daarbuiten is gekozen om het inwinnen voor voertuigverliesuren te beperken tot die trajecten waar sprake is van congestie in reguliere situaties. Niet dat er geen behoefte is om landelijk dekkend voertuigverliesuren te meten, maar de kosten zouden eenvoudigweg te sterk toenemen.

Andere belangrijke keuzes betreffen intensiteiten. Op alle verbindingswegen in autosnelwegknooppunten worden standaard intensiteiten ingewonnen, en dat geldt ook voor aansluitingen en kruispunten (op N-wegen waarvan Rijkswaterstaat wegbeheerder is) met een grote verandering van de verkeersbelasting. Maar buiten deze locaties

Aanbestedingsstrategie NDW

De samenwerkende wegbeheerders in NDW verzamelen actuele verkeersgegevens over 6800 kilometer aan wegen: 3300 km rijkswegen, 1600 km provinciale wegen en 1900 gemeentelijke wegen. Veel gegevens winnen de wegbeheerders zelf in, maar in toenemende mate worden er ook (extra) data ingekocht. De meeste wegbeheerders regelen die inkoop via NDW.

In 2008 en 2010 is de gezamenlijke inkoop aanbesteed in drie geopercelen. Omdat de NDW-partners meer behoefte hadden aan maatwerk, heeft NDW in 2014 een Raamovereenkomst Gegevensinwinning gesloten waartoe veertien marktpartijen zijn toegetreden. Onder deze nieuwe raamovereenkomst hebben al diverse aanbestedingen plaatsgevonden.

Om de schaalvoordelen van de centrale inkoop verder te vergroten heeft NDW nu ook een meerjarenstrategie opgesteld met daarin drie 'hoofdpercelen'. Hoofdperceel 1 betreft de transitieperiode waarin de huidige infrastructuur wordt afgebouwd. Daarvoor in de plaats komen Hoofdperceel 2, het basisnet voor intensiteitgegevens ten behoeve van wettelijke eisen, en Hoofdperceel 3, voor reistijden, incidenten, herkomst-bestemmingsgegevens en gerelateerde producten via *floating car data* en datafusie. De aanbesteding van Hoofdperceel 1 is inmiddels afgerond. De hoofdpercelen 2 en 3 zijn in voorbereiding. Bij de aanbesteding van deze percelen zal de inwinstrategie (en bezuinigingsdoelstelling) van Rijkswaterstaat worden meegenomen.

is er gekeken of intensiteitsbepaling echt nuttig is. Op een aantal locaties bijvoorbeeld wordt alleen gemeten met het oog op de wettelijke normen rond geluidsoverlast. Rijkswaterstaat heeft nu grondig onderzocht welke locaties in dit opzicht echt 'kritisch' zijn (= waar bij kleine stijgingen al extra geluidsmaatregelen nodig zijn) en meet ook alleen daar. Per saldo is het aantal intensiteitsmeetpunten hierdoor kleiner geworden, maar de effectiviteit (het nut) van de metingen neemt wel sterk toe.

Al met al verwacht Rijkswaterstaat met het richter meten het huidige aantal van ruim 2900 NDW-locaties terug te kunnen brengen naar zo'n 2500 locaties.

Bezuinigingsdoel lijkt haalbaar

Samengevat lijkt de bezuinigingsdoelstelling haalbaar door een combinatie van goedkopere inwintechnieken – die bal ligt bij de dataproviders – en richter meten. Dankzij de inwinstrategie is er landelijk een evenwichtigere, uniforme projectie van inwinlocaties gerealiseerd. Het doorlopen proces heeft wel laten zien dat voor het zetten van grotere stappen meer kennis nodig is om de mogelijkheden, maar vooral ook de gevolgen te kunnen overzien als voor andere indicatoren of lagere kwaliteitseisen wordt gekozen. ●

De auteurs

Gerard Martens is senior adviseur bij Arane.

Ydo de Vries is senior adviseur bij Rijkswaterstaat Water, Verkeer en Leefomgeving.

Dick de Winter is senior adviseur en projectleider bij Rijkswaterstaat Verkeer- en Watermanagement.

Een tunnelstandaard voor tunnelveiligheid

Tunnels in Nederland zijn al jaren bijzonder veilig. Toch ontbrak het tot voor kort aan eenduidige normen voor het bouwen en beheren van (rijks) tunnels, waardoor de veiligheid bij elke tunnel weer net even anders werd geborgd. Dat was reden voor Rijkswaterstaat om samen met marktpartijen de Landelijke Tunnelstandaard voor Rijkstunnels op te stellen, die eind 2012 in gebruik is genomen. Inmiddels is de eerste tunnel klaar die volgens deze norm is gebouwd, de Salland Twentetunnel. Hoog tijd dus voor een kennismaking met de standaard.



De Landelijke Tunnelstandaard voor Rijkstunnels beschrijft de standaardprocessen voor het aanleggen, beheren en organiseren van tunnels. De standaard biedt duidelijkheid over wat we verstaan onder een 'veilige tunnel' en voorziet in een kader om die veiligheid objectief te toetsen.

De Tunnelstandaard schrijft ook nauwkeurig de specificaties van de Tunnel Technische Installatie voor, de TTI. Die installatie omvat systemen voor verlichting, ventilatie, omroep, vluchtroute-indicatie, blusvoorzieningen, voertuigdetectie, verkeerssignalering, toeritdosering, tunnelafsluiting, CCTV-monitoring, bediening op afstand* – de hele reeks aan deelsystemen die samen de tunnelveiligheid op peil houden en de verkeersafwikkeling verzorgen.

Nu dient veiligheid uiteraard gepaard te gaan met een goede *beschikbaarheid* van de tunnel. Immers, als de tunnel voortdurend uit veiligheidsoverwegingen op slot zou moeten, voldoe je misschien aan de veiligheidsnorm, maar ga je voorbij aan de verbindingsfunctie van de tunnel. In de Tunnelstandaard is daarom vastgelegd dat een tunnel maximaal 163 uur per jaar volledig afgesloten mag zijn voor verkeer. Binnen deze scope vallen onderhoudswerkzaamheden, maar ook calamiteiten en incidenten. Om binnen deze 'beschikbaarheidsrandvoorwaarde' toch voldoende veilig te zijn, is het belangrijk om op

strategisch, tactisch en operationeel niveau de juiste keuzes te maken.

Strategisch, tactisch en operationeel

In de ontwerpfase wordt met behulp van een zogenaamde RAMS SHEEP-analyse bekeken hoe de kwetsbaarheid van een tunnel kan worden geminimaliseerd – en daarmee: hoe zowel de veiligheid als de beschikbaarheid geoptimaliseerd kunnen worden.

De RAMS in dit systeemdenken-concept staat voor *Reliability, Availability, Maintainability* en *Safety*. SHEEP voegt daar nog *Security, Health, Environment, Economics* en *Politics* aan toe. De analyse van elk van deze punten vraagt om een eigen aanpak. In de tabel op de bladzijde hiernaast wordt aangegeven wat elk aspect betekent in de context van tunnels bouwen en beheren, en hoe kan worden aangetoond dat de tunnel aan elk punt voldoet.

Met de RAMS SHEEP-analyse is de tunnelveiligheid *strategisch* geborgd.

Het bij de Tunnelstandaard gehanteerde architectuurprincipe van onafhankelijkheid vormt de basis voor de *tactische* invulling. De verschillende verkeersbuizen in een tunnelsysteem moeten los van elkaar kunnen functioneren, en ook de verschillende deelsystemen binnen een verkeersbuis dienen zoveel mogelijk 'onafhankelijk' te zijn. Uitval van componenten of deelsystemen kan zich immers altijd voordoen, maar met dit principe blijven de gevolgen ervan beperkt.

Ook het redundant uitvoeren van componenten of het in het ontwerp van kritieke

* De bewaking en bediening vinden doorgaans op afstand plaats, vanuit een verkeerscentrale. Het verkeer en de situatie in en om de tunnel worden met behulp van een CCTV-systeem in de gaten gehouden.

Aspect	Omschrijving	Wijze van aantonen
R eliability	Betrouwbaarheid van de techniek	Faalkansgetallen en faalkansanalyse.
A vailability	Beschikbaarheid voor doorstroming	Ontwerpen op basis van faaldefinities met compenserende en risicoreducerende maatregelen.
M aintainability	Tactisch beheer en operationele instandhouding	Instandhoudings- en beheersplannen. Gepland onderhoud op basis van levenscyclus. Ongepland onderhoud op basis van servicelevels.
S afety	Integrale veiligheid	Toepassen Leidraad Integrale Veiligheid met alle veiligheidsaspecten. Toetsen Tunnelveiligheid met <i>QRA-tunnels</i> .
S ecurity	Object- en informatiebeveiliging	Veilig omgaan met informatie door opleiden (trainen) en oefenen. Cybersecurity implementeren in bewaking van objecten en informatie.
H earth	Interne leefbaarheid	Betreft licht, lucht en vluchtmogelijkheden zowel tijdens onderhoud als tijdens operationeel bedrijf. Betrouwbaarheid van technische systemen borgen.
E nvironment	Externe leefbaarheid	Voldoen aan de afgegeven normen in de omgevingsvergunning voor geluid, emissies en esthetiek.
E conomics	Totale kosten in de levenscyclus	<i>Life cycle cost</i> -berekeningen. Niet alleen de aanlegkosten, maar ook de beheers- en de sloopkosten zijn van belang.
P olitics	Wetgeving & beleid	Voldoen aan de wettelijke en beleidsmatige context voor het tunnelsysteem. Borging door Landelijke Tunnelregisseur.

Met het concept RAMS SHEEP wordt veiligheid al op strategisch (systeem)niveau meegenomen.

deelsystemen opnemen van een surplus bovenop de functioneel benodigde capaciteit, is een manier om de beschikbaarheid overeind te houden. Veel van de opgetreden defecten hoeven met zo'n redundantie niet à la minute te worden hersteld, omdat het reservesysteem de betreffende functie overneemt. Er kan dan worden gewacht tot het gepland onderhoud, waardoor de hinder voor weggebruikers minimaal blijft.

Op operationeel niveau zorgen maatregelen als snelheidsbeperkingen, dosering van verkeer, rijstroken afkruisen of een tunnelbuisafsluiting voor het juiste veiligheidsniveau in de tunnel. Dergelijke maatregelen kunnen nodig zijn als het erg druk is op de weg (file in de tunnelbuis), bij gepland onderhoud en bij onverwachte voorvallen als calamiteiten (ernstige aanrijding), incidenten (auto met pech) of technisch falen van een tunnel(deel)systeem.

De wegverkeersleider vervult bij de operationele ingrepen een centrale rol. Hij maakt gebruik van scenario's die van tevoren zijn opgesteld, vastgelegd en geoefend. Om de wegverkeersleider te ondersteunen, zijn in de TTI voorzieningen opgenomen die de au-

tomatische detectie van incidenten mogelijk maken. Denk daarbij aan stilstanddetectie van voertuigen, detectie van het openen van een hulppostkast of het uitnemen van een brandblusser, of rookdetectie. De wegverkeersleider ontvangt meldingen hierover als alarm op de bedieningspost. Het CCTV-systeem schakelt dan ook automatisch de camera's en monitoren aan waarmee de wegverkeersleider het incident in beeld kan krijgen. Een andere veiligheidsmaatregel is het noodtelefoonstelsel: een uitgestapte weggebruiker kan hiermee in de tunnel een oproep doen, die direct naar de wegverkeersleider wordt gerouteerd. Die checkt via het CCTV-en/of het intercomstelsel wat er aan de hand is en onderneemt indien nodig actie. In ernstige gevallen zal hij bijvoorbeeld via bediening op de TTI overgaan tot een tunnelbuisafsluiting (slagbomen naar beneden, verkeerslichten aan). Automatisch worden dan vluchtroutes in gereedheid gebracht en de personen die nog in de tunnelbuis aanwezig zijn worden opgeroepen om deze via de aangegeven vluchtroutes te verlaten. Zo nodig schakelt de wegverkeersleider hulpdiensten in, die via speciale hulpverlenerswegen toegang krijgen tot de locatie; hekwerken en

calamiteitendoorsteken worden hiervoor op afstand geopend.

Het tunnelsysteem heeft ook een koppeling met externe systemen om bij een tunnelbuisafsluiting de toestand 'Tunnel afgesloten' te melden. Deze externe systemen kunnen dan automatisch maatregelen treffen om de toestroom naar de tunnel te beperken, door bijvoorbeeld omleidingsroutes op DRIP's te tonen.

Risicoanalyse

Om te controleren of alle (voorzorgs)maatregelen op strategisch, tactisch en operationeel niveau inderdaad afdoende zijn, zal altijd nog een toets plaatsvinden. Voor het aantonen van tunnelveiligheid deed de kwantitatieve risicoanalyse 'QRA-tunnels' al vele jaren dienst, maar deze is nu ook expliciet als verificatiemethode in de Tunnelstandaard opgenomen. Deze analyse heeft dus een wettelijke, vereiste status gekregen als bewijsmiddel. Daarmee wordt een niveau van veiligheid geboden dat a) algemeen geaccepteerd is, in de vorm van de uitwerking van de Rijkswaterstaat-richtlijnen voor wegontwerp, en b) in lijn is met de aangenomen omgevingskansen.

Tot slot

Met de Landelijke Tunnelstandaard Rijkstunnels hebben tunnelprojecten op het hoofdwegennet een basis gekregen waarop succesvol aanbesteed, ontworpen, gerealiseerd, opgesteld en beheerd kan worden. Misinterpretatie van het begrip 'beschikbare en veilige tunnel' behoort zo tot het verleden.

De veiligheid van de tunnels zal hiermee niet drastisch toenemen, want zoals gezegd is die al jaren goed. Maar de duidelijkheid zorgt wel voor een grotere eenheid in de aanpak en dus ook een grotere (kosten)efficiency tijdens de realisatie van een tunnel. De Tunnelstandaard biedt bovendien de verzekering dat ook bij de nieuwe tunnels die Rijkswaterstaat de komende jaren zal bouwen, de veiligheid op peil blijft – op hetzelfde hoge peil zoals we tot nu toe gewend zijn. ●

De auteurs

Cees Klik, Erik Vinke en Frans van Waas
zijn respectievelijk systeemarchitect, specialist
en senior consultant bij Vialis.

Reistijden meten in de stad met bluetooth

Om de verkeersafwikkeling op een stedelijk wegennet te beschrijven, gebruiken we onder meer reistijden. Die kun je meten met behulp van nummerplatherkenning, maar steeds vaker wordt ook bluetooth ingezet. De populariteit van dit meettype laat zich verklaren door de relatief lage kosten en de lage privacygevoeligheid. Maar hoe werkt het bluetooth-monitoringsysteem precies? En waar moet je op letten?

Het meten met bluetooth is nog relatief nieuw. In 2009 werden de eerste proeven gedaan met bluetooth-meetkastjes langs de weg. Nu, slechts zes jaar later, staan er vele honderden kastjes langs snelwegen, provinciale wegen en ook stedelijke wegen. Een stormachtige ontwikkeling!

De methodiek wordt gebruikt voor het bepalen van reistijden, (traject)snellheden en herkomst-bestemmingmatrices. In deze bijdrage focussen we echter op *reistijden* en dan specifiek in de *stedelijke omgeving*.

De techniek

Voor een bluetooth-reistijdmeting heb je ten minste één bluetooth-meetkast nodig op het beginpunt van een traject en één op het eindpunt. In de stad liggen deze begin- en eindpunten normaliter bij een kruispunt. Elke bluetooth-ontvanger vraagt voortdurend aan alle bluetooth-apparatuur binnen zijn bereik om zich te identificeren – zie figuur 1. Een smartphone, headset of ander apparaat met bluetooth zal daarop een bericht terugsturen met zijn eigen unieke MAC-adres. De bluetooth-ontvanger zet die gegevens door naar de backoffice van het bluetooth-monitoringsysteem. Wanneer het systeem zowel op het startpunt als op het eindpunt van een traject hetzelfde MAC-adres waarneemt, spreken we van een match en kan de reistijd worden bepaald: het verschil tussen de tijdstippen van detectie. Merk op dat we het hier hebben over *gerealiseerde* reistijden.

De bluetooth-ontvanger zendt het verzoek om identificatie overigens niet continu uit, maar in kleine intervallen: de verschillende

cirkels in figuur 1. Over het algemeen ontvangt een bluetooth-ontvanger van elk bluetooth-apparaat een aantal keer een signaal. De beheerder van de bluetooth-meetkastjes kan kiezen om het eerste of juist het laatste signaal te gebruiken.* Als het eerste signaal wordt gekozen dan wordt de kruispuntvertraging (zoals wachten voor rood licht) van het eerste kruispunt meegenomen en niet van het laatste; wanneer het laatste signaal wordt gebruikt dan wordt juist de vertraging van het laatste kruispunt meegenomen in de reistijd – zie figuur 2.

Beperkingen

Met een bluetooth-meetsysteem kun je detecteren of een bluetooth-apparaat zowel langs het start- als het eindpunt is gekomen, maar je weet niet wat er tussen die punten gebeurt: of er bijvoorbeeld een kleine omweg is gemaakt, of er even gestopt is bij een benzinstation enzovoort. Ook kan het bluetooth-meetsysteem geen richtingen onderscheiden, waardoor het mogelijk is dat het voertuig een geheel andere route heeft afgelegd, waarbij het startpunt in omgekeerde richting is gepasseerd en later het eindpunt.

Vooraf in de stedelijke omgeving is er dan nog het probleem van 'ruis'. Het is immers mogelijk dat een bluetooth-signaal dat je oppikt niet uit een voertuig komt, maar van een fietser, voetganger of reiziger in het openbaar vervoer.

Om toch tot voldoende betrouwbare data te komen, is het daarom essentieel om de meetpunten goed te *projecteren* (waar plaats je de kastjes?)** en de meetdata slim te *filteren*.

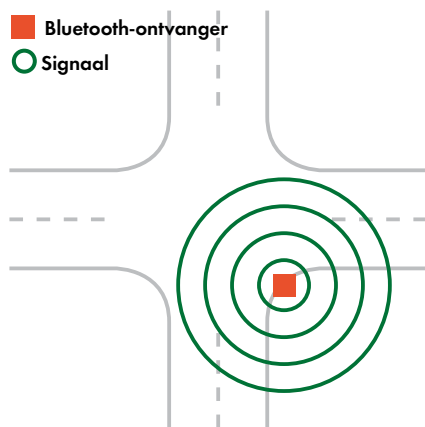
Projectering

Waar moet je op letten bij het bepalen van het begin- en eindpunt van de metingen? De volgende aspecten zijn van belang:

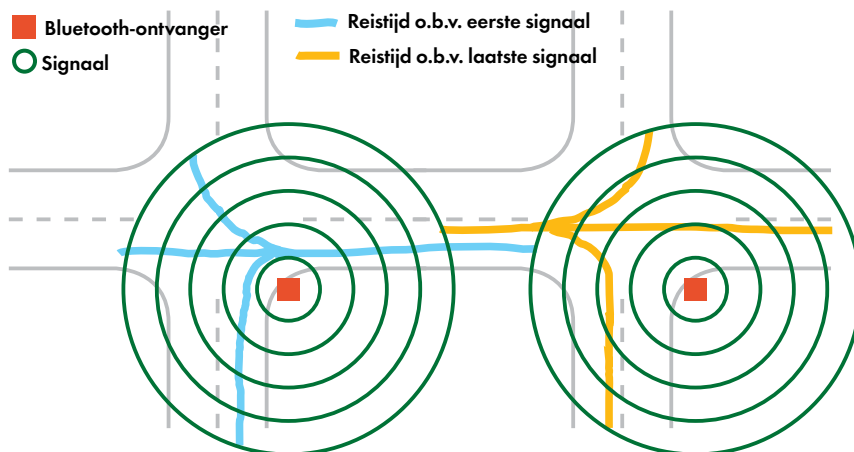
- De start- en eindlocatie van een traject moet zo worden gekozen dat voldoende verkeer zowel het beginpunt als het eindpunt passeert. Het is goed om daarbij in gedachten te houden dat een detectie alleen mogelijk is als bluetooth op de carkit of telefoon staat ingeschakeld. Dat is het geval in ongeveer 20-40% van alle voertuigen. Een en ander betekent dat een traject niet te lang moet worden gekozen. Het traject mag ook niet te kort zijn, omdat er een zekere onnauwkeurigheid in de start- en eindlocatie zit. In stedelijk gebied is een traject van 700 tot 2000 meter wenselijk.
- Het deel tussen start- en eindpunt moet voor één traject staan. Er mogen dus geen (logische) alternatieve routes zijn tussen start en eind.

* Wanneer wordt gekozen voor bijvoorbeeld het tweede of derde signaal, is het start- en eindpunt minder nauwkeurig te bepalen.

** Bluetooth biedt op dat punt gelukkig veel flexibiliteit: het meetkastje heeft geen zichtlijn nodig (zoals bij een camera), dus ze kunnen meestal waar nodig opgesteld worden.



Figuur 1: Voorbeeld van een mogelijke positie en het bereik van een bluetooth-meetkastje (ontvanger).



Figuur 2: Het verschil tussen het gebruik van het eerste en het laatste signaal.

- Langs het traject dienen geen benzinestations of winkelcentra te liggen.
- De begin- en eindpunten kunnen het beste zo worden geprojecteerd dat een traject niet volledig parallel loopt met een losliggende busbaan of spoorlijn. De 'matchende' bluetooth-detecties kunnen dan immers ook afkomstig zijn van een OV-reiziger.

Een ander punt om in gedachten te houden is wat we hierboven al aan de hand van figuur 2 bespraken, namelijk dat in principe de vertraging van alleen het eerste of alleen het laatste kruispunt wordt meegenomen in de reistijdbepaling. Het is vooral bij het gebruik van reistijden belangrijk om te weten aan welk kruispunt een vertraging moet worden toebedeeld!

Filtering

De opgepikte bluetooth-signalen zullen op een slimme manier gefilterd moeten worden om de metingen voldoende betrouwbaar te houden. Deze filtering wordt gebaseerd op onder meer de volgorde

van detectie (eerst startpunt dan eindpunt), de hoogte van de reistijd in relatie tot andere matches en het type MAC-adres dat wordt gedetecteerd. Uit het MAC-adres kan namelijk het type apparaat worden gedetecteerd: is het een carkit of een mobiele telefoon?

Maar filteren is in een stedelijke omgeving veel lastiger dan bijvoorbeeld op een snelweg of provinciale weg. Stel bijvoorbeeld dat je de bluetooth-signalen van fietsers en voetgangers uit je metingen wilt halen. Filtering enkel op snelheid zal dan niet volstaan, omdat de snelheid van de voertuigen op een stedelijk traject ook zomaar rond de 10 km/u kan liggen. Filtering op type bluetooth-apparaat en waarschijnlijkheid van de reistijd lijkt een goede methode, maar kan op trajecten met relatief veel langzaam verkeer en weinig voertuigen onvoldoende blijken te zijn. In de stad is dus altijd maatwerk in de filtering noodzakelijk.

Tuning

Een juiste projectie van de meetpunten en een goede filtering (op maat, indien nodig) zijn dus basisvereisten, maar zelfs dan is vaak nog een lichte 'tuning' van de meetmethodiek nodig, al naar gelang de resultaten.

In een NDW-pilotproject in Zuid-Kennemerland was de monitoring bijvoorbeeld als volgt: 'tijdens de drukke periodes hebben we elke minuut een reistijd nodig om de instelling van de verkeersregelinstanties wanneer nodig aan te passen'. In de praktijk bleek echter dat zelfs tijdens die drukke periodes er niet elke minuut voldoende bluetooth-metingen werden ontvangen. Er is toen gewerkt met een voortschrijdend gemiddelde over 5 minuten. De meeste trajecten leverden toen wel in meer dan 95% van de '5 minuten'-periodes een geldige meting op. De instelling zorgde ook voor een stabiel beeld in de reistijd, omdat de grote variatie op het traject door het middelen wordt afgevlakt. Voor Zuid-Kennemerland betekende dit een voldoende goed resultaat, behaald met een relatief goedkoop systeem.

Duidelijk is dat voor een bluetooth-monitoringsysteem opgaat wat voor alle monitoringsystemen geldt: het meetsysteem is zo goed als het is opgezet en wordt toegepast. ●

De toetsing van bluetooth-meetsystemen

Voordat de Nationale Databank Wegverkeersgegevens, NDW, data uit een bepaald meetsysteem opneemt in haar databank, voert ze typetesten uit. Er wordt dan met behulp van referentiemetingen bekeken of het betreffende meetsysteem aan de kwaliteitseisen voldoet. Drie leveranciers hebben inmiddels op basis van zo'n test een typegoedkeuring voor hun bluetooth-systeem gekregen. Tijdens een typetest op de A12 en op een provinciale weg is onder meer de onnauwkeurigheid – de gemiddelde procentuele afwijking per minuut – getoetst. Die ligt voor de leveranciers tussen de 3 en 6,5%.

De auteur

Marthe Uenk-Telgen MSc. is senior verkeerskundig adviseur bij NDW.

ACC: rustiger verkeersbeeld, maar er zijn rafelrandjes



Adaptive Cruise Control begint langzaam ingeburgerd te raken op de Europese weg. Het systeem wordt al ruim tien jaar toegepast in de wat duurdere modellen, maar sinds een jaar of twee vind je dit rijtaakondersteunende systeem ook in de middenklasse terug. Hoog tijd dus om te kijken wat nu eigenlijk het effect is van Adaptive Cruise Control op het rijgedrag, de doorstroming en de veiligheid.

tussen voertuigen), capaciteitsomstandigheden (snelheid 60-100 km/h, veel interactie) en congestie (snelheid < 60 km/h). Wat zijn enkele interessante uitkomsten van de veldtest?

Snelheidslimiet

Adaptive Cruise Control zorgt ervoor dat gebruikers beter omgaan met de snelheidslimiet: ze passen bewust de ingestelde snelheid van hun ACC aan de geldende limiet aan. Dit leidt tot minder overschrijdingen van de maximumsnelheid.

Grotere, maar constantere volgtijd

Een veelgehoord bezwaar tegen ACC is dat het veel afstand houdt tot de voorganger, meer dan de bestuurder zelf zou doen. Dit blijkt inderdaad het geval te zijn: de volgtijd neemt toe met 17% in rustig verkeer, met 26% in capaciteitsomstandigheden en met 17% in filesituaties. Dit drukt de capaciteit van de weg. De volgtijden worden echter ook constanter. Hoe kleiner de spreiding in volgtijden, hoe stabiel de auto achter zijn voorganger aanrijdt. Uit de veldtest blijkt dat deze spreiding bij rustig verkeer afneemt met 18%, bij grote drukte met 23% en bij file met 12%.

Constantere snelheid

ACC leidt ook tot constantere snelheden. Dat is op zich weinig verrassend, want net als bij gewone cruise control is het doel van ACC

Adaptive Cruise Control (ACC) is een cruise control aangevuld met een radar die de voorganger detecteert. Op basis van de locatie en de snelheid van deze voorganger past het systeem de snelheid aan door de auto uit te laten rollen, actief te remmen of juist gas te geven.

Om te kijken wat dat voor het verkeerssysteem betekent, hebben we met behulp van een veldtest en een enquête onderzoek ge-

daan* naar de invloed van ACC op het rijgedrag, de doorstroming en de veiligheid op de snelweg.

Veldtest

Voor de veldtest hebben we acht ervaren ACC-autorijders geselecteerd. Zij zijn vier weken lang gevolgd met behulp van camera's en een datalogger, verbonden met het motormanagement van hun auto's. In totaal heeft de groep bijna 50 uur aan bruikbare data verzameld. Het gaat dan om snelwegritten, waarvan de helft met ACC 'aan' en de helft met ACC 'uit'. Bij het duiden van de data is steeds onderscheid gemaakt tussen drie verkeerscondities: rustige omstandigheden (maximumsnelheid, weinig interactie

* Het betreft het onderzoek 'Adaptive Cruise Control in Practice – A Field Study and Questionnaire into its influence on Driver, Traffic Flows And Safety' van Mark Gorter, waarmee hij op 16 oktober 2015 aan de TU Delft is afgestudeerd. Gorter verrichtte het onderzoek bij Royal HaskoningDHV.

om een vaste snelheid aan te houden. Maar ook bij grotere drukte, als de ACC-auto achter een andere auto rijdt en daarop moet reageren, blijken de snelheden behoorlijk constanter te worden: de spreiding van de snelheden neemt dan af met 32%.

Rijstrookwisselingen

De veldtest laat een sterke afname zien van het aantal rijstrookwisselingen wanneer ACC actief is, vooral in rustig verkeer (afname van 17%) en in capaciteitsomstandigheden (afname van 31%).

Conclusie: rustiger verkeersbeeld

De constantere volgtijden en snelheden betekenen dat ACC gemiddeld stabiel rijdt dan een gewone bestuurder. Ook de afname van het aantal rijstrookwisselingen levert logischerwijs een rustiger wegbeeld op. Een illustratief voorbeeld van de invloed van ACC op de doorstroming is zichtbaar in de figuur hiernaast. Het bovenste deel toont de snelheid, rijstrook en de volgfstand wanneer ACC niet is geactiveerd, en het onderste deel geeft dezelfde parameters met ACC wél geactiveerd. De snelheid (rode lijn) en de volgfstand (blauwe lijn) zijn met een ingeschakeld ACC duidelijk constanter. Ook neemt de hoeveelheid rijstrookwisselingen (groene lijn) af.

Er is wel een klein 'maar'. Het naar verhouding grotere gat tussen de ACC-auto en zijn voorganger nodigt andere auto's uit om in te voegen en dat gebeurt vooral bij rustig verkeer vrij frequent. De ACC reageert direct op zo'n invoeger en remt daarbij soms te abrupt. Dat is bepaald onplezierig voor de bestuurder.

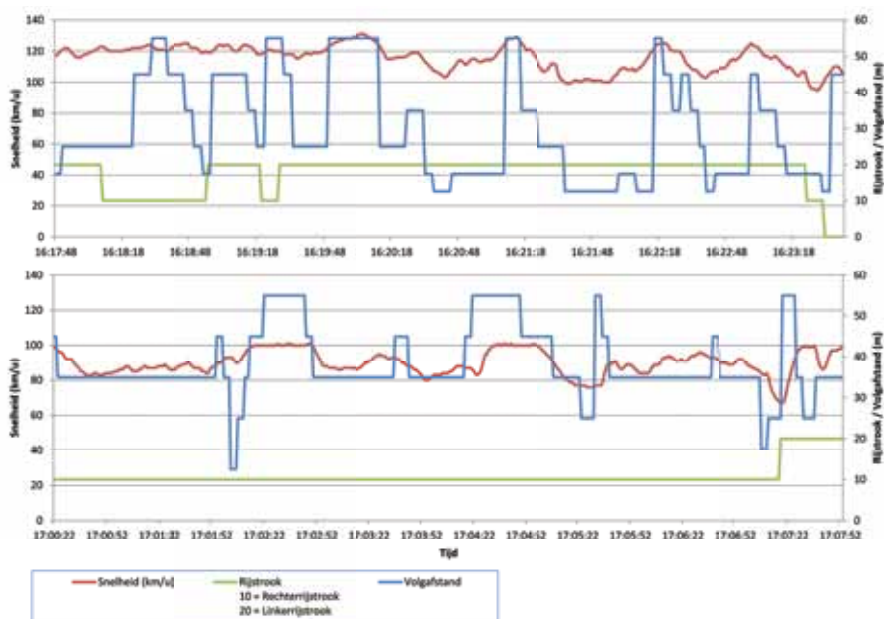
Enquête

Als aanvulling op de veldtest hebben we een online enquête georganiseerd onder ACC-gebruikers. Met hulp van de ANWB (nieuwsartikel op de website en aandacht in e-mail-nieuwsbrief) zijn in totaal 200 geldige reacties verzameld. Om een beeld te geven van de respondenten: het betreft vooral mannelijke bestuurders, ouder dan 40 jaar, met minstens 20 jaar rijervaring. Een derde van hen gebruikt ACC voor minder dan zes maanden.

De keuze voor ACC, tevredenheid

Verlichting van de rijtaak en veiligheid zijn de belangrijkste redenen om te kiezen voor een ACC-systeem. Gebruikers zeggen comfortabeler te rijden met ACC.

ACC-systemen die actief zijn bij alle snelheden worden positiever beoordeeld dan systemen met een ondergrens. Ook worden systemen die actief kunnen remmen in plaats van alleen 'uitrollen' (gas loslaten) meer gewaardeerd. ACC wordt bijna alleen op snelwegen



gebruikt en nauwelijks op regionale en stedelijke wegen. In het algemeen zijn gebruikers positief over hun ACC-systeem: ze geven het een 8.

Alertheid

Volgens twee derde deel van de respondenten heeft de ondersteuning (verlichting) van de rijtaak geen invloed op hun alertheid. Maar een derde geeft toe dat hun aandacht wel verslapt als ACC geactiveerd is. De helft van deze groep – een zesde van het totaal – zegt zelfs sneller geneigd te zijn nevenactiviteiten uit te voeren als ACC aan staat.

Het valt op dat hoe minder instructies een bestuurder gekregen heeft bij de aanschaf van een auto met ACC, hoe groter de kans is dat zijn alertheid afneemt en hij andere dingen gaat doen achter het stuur. Bijna de helft van de gebruikers van ACC heeft uitgebreid instructies ontvangen voor het gebruik ervan, en een derde heeft 'een beetje' instructies ontvangen. De gebruikers die instructies ontvangen hebben, geven aan dat ze zich bewuster zijn van de risico's. Ook worden zij minder vaak verrast door het 'gedrag' van ACC, bijvoorbeeld wanneer het systeem zichzelf deactiveert of wanneer het plotseling remt of versnelt. Des te zorgelijker is het dat 22% van alle respondenten aangeeft geen enkele instructie te hebben ontvangen. Zij moeten in de praktijk leren hoe ACC te gebruiken, waarbij het ACC-systeem zich voor hen vaker onverwacht gedraagt.

Conclusies

ACC leidt in zijn algemeenheid tot een homogener verkeersbeeld. Ook wat gebruikers-tevredenheid betreft scoort ACC prima: het rijdt 'ontspannen' en verlicht de rijtaak, al-

dus de respondenten uit ons onderzoek.

Uit de veldtest en de enquête komen echter ook enkele 'rafelrandjes' naar voren. Doordat het huidige ACC-systeem slechts één voorganger vooruitkijkt, is zijn rijstijl soms te defensief (te veel afstand houden, te vroeg remmen) en soms juist te agressief (te laat remmen).

Veel verontrustender is echter het gegeven dat de aandacht van veel gebruikers verslapt zodra ACC wordt ingeschakeld. Een niet te verwaarlozen deel geeft zelfs toe vaker nevenactiviteiten uit te voeren met ACC ingeschakeld.

Wat betekent dat voor de komende tijd? ACC is gebaat bij (radar)systemen die verder vooruitkijken dan één auto. Nog beter zou een Cooperative Adaptive Cruise Control (CACC) zijn, waarmee actieve communicatie tussen voertuigen mogelijk is.

Maar er zijn vooral gerichte (verplichte?) acties nodig om ACC-gebruikers beter te instrueren. Immers, als in de toekomst ACC en andere rijtaakondersteunende (maar nog niet rijtaakvervangende) systemen breed ingevoerd worden, zullen ook mensen met minder rijervaring ze gebruiken. Als zij zonder instructies met ACC de weg op gaan, zal dat de verkeersveiligheid niet ten goede komen. Alleen met duidelijke en consequente voorlichting kunnen we ervoor zorgen dat het potentieel van ACC en z'n opvolgers optimaal benut wordt. ●

De auteurs

Mark Gorter MSc en ing. Pieter Prins
zijn respectievelijk junior
en senior adviseur verkeersmanagement
bij Royal HaskoningDHV

De Algera-corridor



Dagelijks passeren maar liefst 50.000 voertuigen de zogeheten Algera-corridor. Het is de enige route van Krimpen aan den IJssel richting Rotterdam, Capelle en Nieuwerkerk aan den IJssel – en daarmee een van de ‘doorstromingszorgenkindjes’ in de Rotterdamse regio. Geld voor rigoureuze oplossingen is er niet, maar met functioneel onderhoud van verkeerslichten en slimme aanpassingen van de weginrichting bleek gelukkig voldoende winst mogelijk.

van de verkeersregelininstallaties functioneel geüpdatet. Verder zijn alle verkeerslichten op de corridor aangesloten op de verkeerscentrale van gemeente Rotterdam, om controle en beheer op afstand mogelijk te maken.

Maar ook kleine aanpassingen van de inrichting van de weg bleken zeer nuttig. In totaal zijn op drie kruispunten kleine, infrastructuurele maatregelen doorgevoerd. Bij het met verkeerslichten geregelde Capelseplein bijvoorbeeld had de verkeersstroom ‘Rotterdam uit’ twee opstelstroken richting de Algerabrug en één richting Capelle aan de IJssel. Op zich deed dat recht aan de grotere stroom richting de brug, maar de stroom richting Capelle was in de loop der jaren nét te groot geworden voor die ene opstelstrook. Vooral in de avondspits sloeg die wachtrij dan ook geregeld terug. Daarom is een kleine extra strook voor de richting Capelle aangelegd – waarmee de gebruikelijke spitsproblemen op dit punt vrijwel geheel zijn verdwenen.

Tot slot hebben de wegbeheerder nog enkele ‘informatiemaatregelen’ getroffen. Er zijn zes route-informatiepanelen geplaatst op de belangrijkste wegen naar de brug. Via de DRIP’s worden weggebruikers geïnformeerd over openingen van de Algerabrug, reistijden, storingen, stremmingen en incidenten. Eventueel kunnen reizigers er dan voor kiezen om uit te wijken naar de nieuwe brug nabij Gouda. Daarnaast blijven de wegbeheerders nu zelf beter op de hoogte dankzij vier nieuwe camera’s. De beelden hiervan zijn zichtbaar op de Regiodesk in de Rijkswaterstaat-verkeerscentrale in Rhoon. Mocht de Algera-corridor bijvoorbeeld nodig zijn als omleiding (bij een incident bijvoorbeeld), dan kan er snel worden gekeken of dat überhaupt mogelijk is. Ook bij incidenten op de corridor zijn livebeelden natuurlijk belangrijk.

Resultaten

De resultaten van de reeks aan kleinere maatregelen mogen er zijn. Ondanks het feit dat de intensiteit op de Algera-corridor in vergelijking met de uitgangssituatie is toegenomen, is de vertragingstijd met ca. 50% teruggebracht. De reistijd was gemiddeld 15 minuten (tegenover een vrije reistijd van 9 minuten) en is nu terug naar 12-13 minuten.

De ervaringen onderstrepen nog maar eens dat bij het zoeken naar bereikbaarheidsoplossingen het laaghangend verkeersmanagement fruit zeker aandacht verdient: als de betrokken wegbeheerders goed samenwerken en slim gebruik maken van ‘ogen op de weg’, is daarmee nog véél winst te behalen. ●

De auteur

Gerard Eijkelenboom is programmamanager bij De Verkeersonderneming.

Een tweede Algerabrug, verbreding van de weg, de aanleg van een metrolijn – het zijn op zich mooie oplossingen om de doorstroming op de route Rotterdam-Krimpen aan den IJssel (N201) en vice versa te verbeteren. Helaas hebben ze één minpunt: ze zijn te duur. In 2012 zijn Krimpen aan den IJssel, Capelle aan den IJssel, Stadsregio Rotterdam en De Verkeersonderneming* daarom op zoek gegaan naar betaalbare alternatieven voor deze Algera-corridor.

Participatie

De partijen deden hiervoor een beroep op de gebruikers van de corridor. Deze ‘ervaringsdeskundigen’ kregen de gelegenheid suggesties te doen en dat resulteerde in meer dan

honderd ideeën. Verkeerskundigen van De Verkeersonderneming hebben die ideeën beoordeeld op haalbaarheid – met kosten als beperkende factor – en verwacht effect. Uiteindelijk zijn twaalf ideeën verder uitgewerkt in een verkeersmodelstudie. De resultaten zijn besproken in een klankbordgroep met omwonenden en weggebruikers.

Maatregelenpakket

De verkeersmodelstudie bevestigde allereerst dat aandacht voor de regelprogramma’s van de verkeerslichten vruchten afwerpt. De gemeenten Capelle en Krimpen aan den IJssel hebben de verkeerslichten op twee kruispunten daarom vervangen. Op nog drie andere kruispunten zijn simpelweg de regelprogramma’s

* De Verkeersonderneming stimuleert en ondersteunt verkeers- en mobiliteitsmanagement in regio Rotterdam. Partners zijn Metropoolregio Rotterdam Den Haag, gemeente Rotterdam, Havenbedrijf Rotterdam en het Ministerie van I&M/Rijkswaterstaat.

De ontwikkeling van automatisch rijden in Nederland: een scenariostudie

Het onderwerp automatisch rijden is in NM Magazine al vaker aan bod gekomen. Meestal hebben we het dan over de verkeerskundige en regeltechnische implicaties en de kansen die *vehicle automation* bieden voor verkeersmanagement. In deze wetenschappelijke bijdrage benaderen we het onderwerp van een wat andere hoek. We verkennen vier plausibele toekomstscenario's voor Nederland en focussen daarna op de vraag: wanneer komen zelfrijdende voertuigen op de markt en wat betekent dat voor het verkeer en het reisgedrag?

Wat zijn mogelijke ontwikkelingspaden voor automatische voertuigen in Nederland en welk tijdspad volgen die? Wat zijn de te verwachten effecten voor de capaciteit van snelwegen, provinciale wegen en de stedelijke wegen? En wat betekenen de verschillende ontwikkelingspaden voor de verkeersvraag? In opdracht van het Planbureau voor de Leefomgeving hebben we die vragen met behulp van een *scenarioanalyse* proberen te beantwoorden. Vijf experts van TU Delft deden het voorwerk, en hun bevindingen hebben we tegen het licht gehouden met de hulp van nog eens vijftien professionals van onder meer het Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Rijkswaterstaat, Connexx, het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid, RDW en TU Eindhoven.

Aanpak

Stap één in onze studie was vaststellen welke factoren een rol spelen bij de ontwikkeling van automatisch rijden in Nederland. Tijdens een eerste workshop kwamen onze vijf experts op zestien mogelijke factoren die een *direct* en/of *indirect* effect op automatisch rijden hebben. Pilots met zelfrijdende voertuigen zijn bijvoorbeeld belangrijk om technologie te beproeven en verder te helpen: een direct effect. Maar zulke projecten kunnen ook de publieke opinie over automatisch rijden positief beïnvloeden, wat een meer indirect effect op de ontwikkelingen heeft.

De experts hebben ook de stuwende krachten, *driving forces*, achter elk van de factoren geïdentificeerd. Er zijn er vijf, namelijk beleid, technologie, houding van de eindgebruiker, economie en milieu. Beleid en technologie spelen bij vrijwel alle factoren een rol en ook de houding van de eindgebruiker heeft een rol van betekenis. Economie is al minder belangrijk en milieu 'stuwt' slechts twee factoren. Zie tabel 1 voor een overzicht.

Een volgende stap, goed voor een tweede workshop, was om deze krachten te beoordelen: hoe groot is hun potentiële effect op de ontwikkeling van automatisch rijden (impact) en hoe voorspelbaar is dat effect (onzekerheid)? Op basis van de inschattingen van de experts is tabel 2 samengesteld. Technologie en beleid hebben een bovengemiddelde impact, aldus de experts, maar de onzekerheid is groot.

Scenario's

Dat maakt technologie en beleid prima geschikt als uitgangspunt voor het opstellen van een tweedimensionale scenariomatrix – zie figuur 1. De onzekerheid laten we terugkomen in het verloop op de assen. De y-as loopt van lage naar hoge technologische ontwikkeling en de x-as van beperkend naar ondersteunend beleid.

De vier scenario's rond de xy-as hebben we 'AV in stand-by', 'AV in bloei', 'AV in trek' en 'AV in twijfel' genoemd, waarbij AV staat voor automatische voertuigen.

Hoewel de vier scenario's rond de permutaties van technologie en beleid zijn opgebouwd, hebben we ook de andere *driving forces* in de scenario's verwerkt. Daarmee hebben we het plaatje compleet gekregen – en deden we recht aan de complexiteit van het onderwerp.

Het scenario *AV in stand-by* beschrijft het ontwikkelingspad waarin de technologie voor automatische voertuigen zich weliswaar snel ontwikkelt – volledig zelfrijdende auto's komen in 2030 op de markt – maar waarin de Nederlandse overheid terughoudend is met investeren in het concept, gezien de risico's voor ons verkeerssysteem. De ontwikkelingen zijn in dit scenario dus compleet technologie- en marktgedreven. Op eigen kracht lukt het de industrie om de aanvankelijke scepsis van het publiek te overwinnen en in de jaren na 2030 weten ze snel een hoge penetratiegraad te bereiken. De vrees van de

overheid voor negatieve implicaties wordt echter bewaarheid: het autogebruik wordt aantrekkelijker, de verkeersvraag neemt sterk toe en het openbaar vervoer komt verder onder druk te staan.

Het tweede scenario, **AV in bloei**, beschrijft het pad waarin automatisch rijden zowel de technologische ontwikkelingen als het over-

Bepalende factoren	Driving forces
Pilots automatisch rijden	Technologie, Beleid
Interoperabiliteit tussen de verschillende technologieën voor automatisch rijden	Technologie, Beleid
Kosten/baten van de technologie voor automatisch rijden	Technologie, Beleid, Houding eindgebruiker
De ontwikkeling van automatisch rijden in de EU	Technologie, Beleid, Houding eindgebruiker
Rolverdeling publiek-privaat (eigendom achterliggende structuur)	Technologie, Economie
Transitie	Technologie, Beleid
Incidenten	Technologie
Energie, emissies	Technologie, Beleid, Economie, Milieu
Wetgeving (nationaal en Europees)	Beleid
Publieke/private uitgaven aan infrastructuur	Beleid, Economie
Politiek klimaat, stabiliteit	Beleid
Toegankelijkheid, sociale gelijkheid	Technologie, Beleid
Psychologische barrières (burgers en klanten)	Technologie, Houding eindgebruiker
Marketing/imago van automatisch rijden	Beleid, Houding eindgebruiker
Houding ten opzichte van automatisch rijden	Technologie, Beleid, Houding eindgebruiker, Economie, Milieu
Inkomen	Economie

Tabel 1: De factoren die bepalend zijn voor de ontwikkeling van automatisch rijden in Nederland, met hun 'driving forces'.

	Impact	Onzekerheid
Technologie	5.0	4.0
Beleid	4.0	4.0
Houding klant	3.0	4.0
Economie	2.0	2.0
Milieu	1.0	1.0

Tabel 2: De gemiddelde scores van de driving forces op impact en onzekerheid (1-laag, 5-hoog). De scores zijn gebaseerd op de inschattingen van vijf experts.

heidsbeleid mee heeft. Zelfrijdende auto's zijn daardoor al in 2025 commercieel beschikbaar en de verkoop wordt ondersteund door tal van stimulerende maatregelen, waaronder forse subsidies. De positieve economische context, het beleid van de Nederlandse overheid, maar ook bredere maatschappelijke veranderingen in deze periode brengen de verkoop van zelfrijdende voertuigen tot grote hoogten. Ook het aantal volledig geautomatiseerde taxi's groeit snel. Dit alles stuwt de verkeersvraag echter zo op, dat de Nederlandse overheid verschillende maatregelen moet treffen om die vraag te managen.

Ook in het scenario **AV in trek** promoot de Nederlandse overheid het automatische rijden. Ze verwachten grote maatschappelijke voordelen als minder files en minder ongevallen, en faciliteren daarom waar mogelijk de ontwikkeling van zelfrijdende voertuigen. Maar de technologische ontwikkelingen blijven achter en de industrie moet zelfs een pas op de plaats maken wanneer zelfrijdende voertuigen kort na de introductie betrokken raken bij enkele dodelijke ongevallen. Daardoor komen zelfrijdende voertuigen pas in 2040 goed beschikbaar. Tegen die tijd zijn alle (psychologische) barrières ook wel verdwenen en neemt de penetratie zelfrijdende voertuigen snel toe. De combinatie van een dalende *value of time** en een stijgende wegcapaciteit resulteren in meer voertuigen op de weg en meer ritten. De overheid ziet zich dan ook genoodzaakt de verkeersvraag te managen.

Het vierde en laatste scenario **AV in twijfel** betreft het ontwikkelingspad waarin alle belangrijke *driving forces* ontbreken. De Nederlandse overheid stelt zich op het standpunt dat automatisch rijden negatief zal uitpakken voor het vervoerssysteem als geheel en ze verwachten niet dat de technologie zich zo ver ontwikkelt dat er sprake zal zijn van écht zelfrijdende voertuigen. Daarom ondersteunen ze automatisch rijden niet. Technologisch gezien wordt er ook nauwelijks vooruitgang geboekt: verschillende incidenten in de auto- en *high tech*-industrie leiden tot een fikse vertraging in de technologische ontwikkeling. Ook de houding van de (potentiële) klant is negatief en door deze combinatie van factoren, duurt het zeker tot 2045 eer de eerste zelfrijdende voertuigen commercieel beschikbaar zijn – en dan alleen nog voor de rijkere bovenlaag van de bevolking. Na 2045 starten ook de eerste diensten met zelfrijdende taxi's, zoals werken en/of uitrusten 'on the move'.

Kansrijkheid scenario's

De scenario's die in de workshops met de vijf experts zijn opgesteld, hebben we in een derde workshop met nog eens vijftien professionals uit het werkveld doorgenomen. We hebben daarbij vooral gekeken naar de waarschijnlijkheid dat een scenario zich zal voordoen en naar de impact van elk scenario, oftewel: wat is het te verwachten effect op *value of time*, de wegcapaciteit en de verkeersvraag?

De grotere groep professionals zag de vier gepresenteerde scenario's als voldoende realistisch – er werd in ieder geval geen ander scenario aangedragen dat waarschijnlijker (realistischer) werd geacht dan de vier. **AV in bloei** en **AV in trek** (de scenario's rechts in figuur 1) werden beoordeeld als 'meest waarschijnlijk'. De experts waren daarmee van mening dat het beleid van de Nederlandse overheid over het algemeen positief zal zijn, gericht op het ondersteunen dan wel stimuleren van automatisch rijden. Technologie is dus de onzekere factor en daarmee ook de bepalende factor voor de ontwikkeling van het automatisch rijden. Overigens neigen de professionals in ons onderzoek er sterk naar te geloven dat het ook wel goed komt met de technologie: **AV in bloei** werd van de twee scenario's nog een slag waarschijn-

* De *value of time* is een geldelijke waardering van de tijd die een activiteit, in dit geval autorijden, je kost. Als je in een zelfrijdend voertuig weer andere dingen kunt doen dan op de weg letten en de auto bedienen, nemen de 'kosten' van de rit aanzienlijk af. Je kunt immers rapporten lezen, aan een document werken enzovoort.

- Volledig zelfrijdende en coöperatieve (V2V) voertuigen in 2030.
- Wetgeving houdt weinig rekening met AV. Mobiliteitsbeleid beperkt het gebruik van AV. Pilots met AV zijn in hoge mate gereguleerd.
- Bescheiden economische groei.
- Afwachtende houding van potentiële klanten. Een vrij lage vraag naar zelfrijdende voertuigen.
- Geen grote milieuproblemen, maar het aandeel elektrische voertuigen is nog laag.

BEPERKEND beleid

- Volledig zelfrijdende voertuigen in 2045.
- Weinig wetgeving gericht op de integratie van AV. Pilots met AV op de openbare weg niet toegestaan.
- Economische recessie, hoge werkloosheid.
- Een negatieve houding van de klant, nauwelijks vraag naar AV.
- Aanzienlijke milieuproblemen. Zeer trage transitie naar schone brandstoffen.

- Volledig zelfrijdende en coöperatieve (V2V en V2I) voertuigen in 2025.
- De wetgeving staat AV-verkeer toe. De regulering van AV-pilots is beperkt. Er wordt met publiek geld geïnvesteerd in AV-onderzoek en in een slimme infrastructuur.
- Forse economische groei.
- Positieve houding van de klant ten opzichte van AV, grote vraag.
- Weinig milieuproblemen. Schone technologieën overheersen.

ONDERSTEUNEND beleid

- Volledig zelfrijdende en coöperatieve (V2I) voertuigen in 2040.
- Een sterk ondersteunende wetgeving, gericht op de integratie van AV. Geen regulering van AV-pilots. Promotiecampagnes vanuit de overheid.
- Trage economische groei.
- De klant lijkt nauwelijks geïnteresseerd. Weinig vraag naar AV.
- Toenemende milieuproblematiek. De verkeerssector behoort nog altijd tot de grote vervuilers.

Figuur 1: Vier plausibele scenario's voor de ontwikkeling van automatische voertuigen (AV) in Nederland.

lijker geacht. Als dat inderdaad zo is, dan zou de industrie, gesteund door positief beleid, al over tien jaar klaar moeten zijn om zelfrijdende auto's op de markt te brengen.

Wat impact betreft werd **AV in bloei** gezien als het scenario dat de grootste veranderingen teweegbrengt, en **AV in twijfel** als het scenario met de kleinste impact.

Bevindingen en conclusies

In het bovenstaande hebben we de scenario's slechts op hoofdlijnen beschreven. In werkelijkheid zijn we in de workshops veel dieper op de mogelijke ontwikkelingen ingegaan – zie ook de beschrijvingen in figuur 1. Uitgaande van deze gedetailleerdere analyses sommen we hieronder kort de belangrijkste bevindingen en conclusies van ons onderzoek op:

- Volledig geautomatiseerde voertuigen zullen tussen 2025 en 2045 commercieel beschikbaar komen. De komst van *conditional automation*, waarbij het automatisch rijden alleen onder bepaalde omstandigheden (bijvoorbeeld op snelwegen) en met de bestuurder als 'back-up' mogelijk is, is wat scherper in de tijd te plaatsen: tussen 2018 en 2028.
- Het volledig automatisch rijden wordt gezien als een echte doorbraak en de vraag naar zelfrijdende voertuigen zal dan ook hoog zijn. De penetratiegraad van zelfrijdende voertuigen zal in 2030, afhankelijk van het scenario, tussen de 1% en 11% liggen, waarbij het dan nog vooral om *conditionally automated vehicles* gaat. In 2050 komt de penetratiegraad tussen de 7% en 61% uit, en dan met volledig zelfrijdende voertuigen.
- De technologie voor automatisch rijden en zogenaamde coöperatieve technologie zullen zich gelijktijdig ontwikkelen en uiteindelijk samenkomen. Op welke vorm van coöperatie we dan uitkomen – communicatie tussen alleen de voertuigen onderling (V2V) of tussen voertuigen en de wegwijk (V2I) – zal per scenario verschillen en afhangen van beleid en technologische ontwikkelingen.

- De stedelijke omgeving is voor zelfrijdende voertuigen uitermate complex: een fijnmazig netwerk, de weg delen met ook fietsers en voetgangers enzovoort. Alhoewel de technologie beschikbaar lijkt om op lage snelheid en buiten drukke verkeersaders zelfrijdende auto's toe te staan, is een forse technologische ontwikkeling nodig om overal in de stad te kunnen rijden.
- Incidenten als dodelijke ongevallen, het faillissement van een marktpartij of een verandering in de strategische koers van belangrijke partijen kunnen het ontwikkelingspad naar automatisch rijden beduidend langer maken.
- Zelfrijdende voertuigen veranderen in alle scenario's de mobiliteit zoals we die nu kennen. De impact is het grootst in het scenario **AV in bloei** en het laagst in **AV in twijfel**.
- De Nederlandse overheid zal in drie van de vier scenario's maatregelen moeten treffen (bijvoorbeeld: het managen van de verkeersvraag) om de groei van het aantal ritten en de problemen die dat met zich meebrengt te faciliteren of te beheersen.

Tot slot

Het zelfrijdende voertuig is een onontkoombare ontwikkeling, daar zijn alle professionals uit ons onderzoek het over eens. Afhankelijk van het ontwikkelingspad is zo'n voertuig ook dichterbij dan menig een denkt: tussen 2025 (dat is al over tien jaar) en 2045 zullen we bij de dealer om de hoek een zelfrijdend voertuig kunnen aanschaffen. De gevolgen voor de mobiliteit zullen groot zijn en verkeerskundigen kunnen dan ook hun borst natmaken: ook voor het zelfrijdende verkeer zullen we slimme (beleids)maatregelen moeten blijven treffen. ●

De auteurs

Dr. Dimitris Milakis is universitair docent Smart & Sustainable Transport Systems aan TU Delft.

Prof. dr. ir. Bart van Arem is hoogleraar Transport Modelling aan TU Delft.

Dr. Maaïke Snelder is universitair docent Robust Transport Networks aan TU Delft en senior adviseur bij TNO.

Duurzame mobiliteit – wat is kosteneffectief?

Voor zijn promotieonderzoek 'Multi-objective optimisation of multimodal passenger transportation networks' aan de Universiteit Twente bouwde Ties Brands (Goudappel Coffeng) een wiskundig model om maatregelen op het gebied van duurzaam vervoer door te rekenen. Dat leverde tot nadenken stemmende inzichten op.

Vervoersregio's willen het allemaal wel: sneller reizen, minder CO₂-uitstoot en een lichtere parkeerdruk in de stad. Maar zulke beleidsdoelstellingen zijn zelden convergent en zeker gezien het (vaak beperkte) budget zullen bestuurders op zoek moeten naar een compromis. Brands ontwikkelde daarvoor een model, dat hij voor zijn onderzoek losliet op Stadsregio Amsterdam.

OV en de klimaatdoelstellingen

Volgens Brands' modelberekeningen leidt elke extra euro die Stadsregio Amsterdam in het openbaar vervoer steekt tot gemiddeld 6 minuten minder reistijd, 0,07 minder

geparkeerd auto's in de stad en 0,5 kilo minder CO₂-uitstoot. Om een kilo CO₂ te besparen is de regio dus twee euro aan OV-exploitatiebijdragen verder. Sowieso blijken OV-maatregelen als klimaatmaatregel aan de dure kant: de gemiddelde kosten zijn € 1,10 per kilo CO₂. Vergelijk dat met de € 0,35 per kilo CO₂ als gekozen wordt voor het stimuleren van elektrische voertuigen en de slechts € 0,11 bij strengere milieueisen aan voertuigen.

P+R duurzaam?

Een van de maatregelen die Brands onder de loep nam, is het openen van nieuwe P+R-locaties. Voor de totale reistijd in een gebied is dat positief, omdat je met een P+R-locatie het (drukke) stedelijke netwerk ontlast. Nu zou je geneigd zijn te denken dat een P+R-locatie óók gunstig is voor duurzaamheid, omdat je automobilisten multimodaal laat reizen. Maar dat ligt volgens dit onderzoek net anders: een nieuwe P+R-voorziening kan namelijk ook OV-reizigers multimodaal laten reizen. Zij kunnen er immers toe verleid worden om tot aan de nieuwe P+R-voorziening voortaan de auto te

pakken. Per saldo zal de CO₂-uitstoot dan ook toenemen. Investeren in meer treinen per uur zou zinvoller zijn, omdat dat goed is voor reistijd, ruimtebeslag (parkeren) en CO₂.

Drastischer maatregelen

Maar vanuit duurzaamheidsoogpunt bezien blijven OV-maatregelen een beetje gerommel in de marge, meent Brands. Van alle maatregelen die hij doorrekende, is een vaste kilometerheffing voor auto's verreweg het effectiefst voor ruimtebeslag en de CO₂-doelstellingen. Ook het voorkomen of verkorten van verplaatsingen is hard nodig, bijvoorbeeld door telewerken te bevorderen en door woningen en kantoren in de buurt van treinstations te ontwikkelen.

Het onderzoek van Ties Brands maakt deel uit van het programma 'Strategy towards Sustainable and Reliable Multi-modal Transport in the Randstad', een onderdeel van het NWO-programma Duurzame Bereikbaarheid van de Randstad.

Zie ook dbr.verdus.nl.

Waarom rekeningrijden er niet kwam

Prijsbeleid (rekeningrijden, kilometerheffing) is een effectief middel tegen files, weten we uit talloze onderzoeken en praktijkervaringen. Waarom is het dan toch zo lastig om vormen van rekeningrijden in te voeren in Nederland en trok het kabinet Rutte-I in 2010 zo rigoureuus de stekker uit alle plannen? Voor haar proefschrift 'Road pricing policy process: The interplay between policy actors, the media and public' analyseerde Özgül Ardiç (TU Delft) krantenartikelen en parlementaire documenten uit de periode 1994-2010. Ook deed ze onderzoek naar de houding van burgers.

De grootste hobbel is het Nederlandse politieke systeem en de politiek cultuur, aldus Ardiç. Om besluiten te nemen is in Nederland een brede mate van consensus nodig. Zeker bij omstreden beleid als de kilometerheffing is die consensus moeilijk te verkrijgen: het politieke landschap is er te sterk gefragmenteerd voor. Andere hobbels zijn de sociaal-culturele waarden van automobilisten (bijvoorbeeld: het idee dat de auto een onmisbaar onderdeel van het leven is) en de brede waaier aan technische ontwerpen voor prijsbeleid, die tot een versplintering aan voorkeuren leidt. Ook de gekleurde berichtgeving in de media hebben een rol gespeeld – De Telegraaf bijvoorbeeld was uitgesproken negatief over de kilometerheffing – maar volgens Ardiç was die rol vooral indirect en waren de media niet doorslaggevend.



CHAUFFEUR AAN HET STUUR?



Het rapport 'Chauffeurs aan het stuur? – Zelfrijdende voertuigen en het verkeer en vervoersysteem van de toekomst' van het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid beschrijft vier scenario's voor een toekomstig verkeer- en vervoersysteem met zelfrijdende auto's. De scenario's verschillen van elkaar in de mate van automatisering en de mate waarin consumenten willen delen (autobezit en ritten). Duidelijk is dat zelfrijdende auto's onze maatschappij ingrijpend kunnen veranderen. Maar of dat gebeurt hangt af van hoeveel de auto daadwerkelijk zelf kan en wat de consument wil: is die er al aan toe het stuur uit handen te geven? Ook de deeleconomie is een factor van belang. Als veel mensen zelfrijdende voertuigen en ritten gaan delen, verandert dit het verkeer- en vervoersysteem radicaal.

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

NAVIGATIESYSTEMEN: WIE, WANNEER EN WAAROM?

In de e-publicatie 'Navigatiesystemen: wie, wanneer en waarom?' presenteert het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid de resultaten van een enquête over navigatiesystemen onder bijna 4000 automobilisten. Negen op de tien automobilisten blijken een navigatiesysteem in bezit te hebben. Ze voelen zich daardoor zekerder in de auto, maar vertrouwen ook niet blind op de routeadviezen: meer dan 10% wijkt regelmatig af van de geadviseerde route. Automobilisten gebruiken hun navigatiesysteem vooral wanneer ze onderweg zijn voor niet-frequente verplaatsingen of wanneer ze lange afstanden afleggen. De publicatie is de eerste van twee publicaties over de rol van reisinformatie in het wegverkeer. Omdat er tot nu toe weinig bekend was over het bezit en gebruik van navigatiesystemen in Nederland, richt deze studie zich alleen op dat ene kanaal. De tweede, later te verschijnen, publicatie zal focussen op de mate waarin routeadviezen worden opgevolgd en op de beleidseffecten van reisinformatie.

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

DASHBOARD VORSTSCHADE OP RIJKSWEGEN



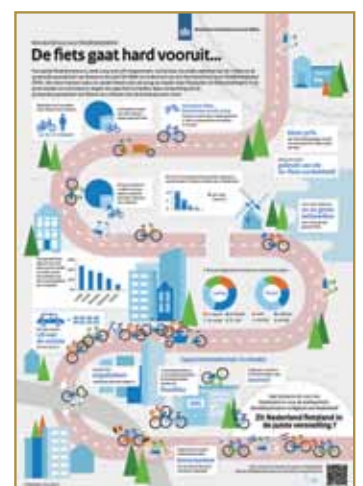
Het rapport verscheen in augustus, maar met de koude maanden voor de deur is het vooral nu interessant: 'Dashboard vorstschade op Rijkswegen – Analyse van de winters 2013 tot en met 2015.' Rijkswaterstaat heeft in deze winters een database bijgehouden waarin alle opgetreden vorstschade is geregistreerd. Dit rapport analyseert deze data in combinatie met de weersgesteldheid.

Enkele bevindingen: 'Er is een zeer sterk verband tussen het product van het aantal vorst/dooiwisselingen en de hoeveelheid neerslag (mm), en de kans op vorstschade', 'In vergelijking met ZOAB is de probleemwaarde bij ZOAB+ aanzienlijk hoger' en 'Een wegvak met stroken van verschillende leeftijden en/of verschillende deklagen heeft een grotere kans op vorstschade dan een homogeen wegvak'. Maar de overall conclusie is vooral geruststellend: 'In relatie tot het totale oppervlak van het HWN valt de vorstschade enorm mee.' De samenstellers van het rapport bevelen Rijkswaterstaat dan ook aan om een goede kostenafweging te maken over eventuele extra inspanningen om de toch al geringe vorstschade verder te beperken.

Uitgever: Rijkswaterstaat
Meer info: publicaties.minienm.nl

FIETSEN EN LOPEN: DE SMEEROLIE VAN ONZE MOBILITEIT

Het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid heeft in kaart gebracht op welke manieren fietsen en lopen in het mobiliteitsstelsel verweven zijn, met name in de stedelijke gebieden, en wat hiervan de effecten zijn. De uitkomsten staan in de e-publicatie 'Fietsen en lopen: de smeeroil van onze mobiliteit'. Een paar weetjes: de helft van het aantal ritten, een tiende van alle afgelegde kilometers en een derde van de aan mobiliteit bestede tijd leggen we per fiets of te voet af. Sinds 2004 zijn Nederlanders vaker en verder gaan fietsen (+9 procent) en lopen (+13 procent).



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

Burgerparticipatie in de openbare ruimte

In vrijwel elke gemeente staat het bevorderen en ondersteunen van participatie hoog op de agenda. Landelijk zijn er ook honderden voorbeelden waar bewoners, ondernemers, scholen, bezoekers en weggebruikers zélf een actieve bijdrage leveren aan het verbeteren van de openbare ruimte en de leefbaarheid van de eigen stad, buurt of straat. Maar hoe kan een gemeente burgerparticipatie verder professionaliseren? Welke communicatiestrategieën zijn denkbaar en succesvol? Hoe kun je rekening houden met verschillen tussen wijken en met verschillen in leefstijlen en waardesystemen van burgers? Over deze en nog andere vragen gaat de tweedaagse cursus Burgerparticipatie in de openbare ruimte. In samenwerking met CROW.

Datum: 18 en 19 november 2015
Locatie: Amersfoort
Kosten: 995,- euro
Meer info: www.pao-tudelft.nl

Workshop: De toekomst van verkeer en vervoer? Geen idee!



Breekt elektrisch rijden door? Of automatisch rijden? Gaan we massaal autodelen en Uber-achtige systemen gebruiken? Gaan onze kinderen de auto haten? In deze workshop weet docent dr. Jan Anne Annema (TU Delft) het zelf ook niet, dus verwacht geen stellig geformuleerde visies. Wat er wel te gebeuren staat, is een goed gesprek en een brainstorm over mogelijke 'radicale' veranderingen, met drie wetenschappelijke papers als uitgangspunt.

Datum: 26 november 2015
Locatie: Delft
Kosten: 195,- euro
Meer info: www.pao-tudelft.nl

Verkeersonderzoek

De kunst van goed verkeersonderzoek is 'weten wat je wilt meten' en dat op de juiste wijze uitvoeren. In de tweedaagse cursus Verkeersonderzoek leren de studenten hoe ze dat kunstje onder de knie krijgen. Onderwerpen die aan de orde komen zijn Onderzoeksmethoden en -technieken, Dataverzameling en analyse, en Verkeersmodellen. Alle belangrijke onderzoeksmethoden komen voorbij, met extra aandacht voor kruispunttellingen, stromenonderzoek en reistijdmeting. De cursus is onderdeel van de Leergang Verkeerskunde, maar kan los gevolgd worden.

Datum: 3 en 10 december 2015
Locatie: Utrecht
Kosten: 1.260,- euro
Meer info: www.dtvconsultants.nl

Innovaties in verkeersmodellen

De cursus, die onder leiding staat van dr. ir. Adam Pel (TU Delft) en dr. ir. Luc Wismans (UTwente, DAT.Mobility), bespreekt welke modellen er zijn, hoe ze in elkaar steken, hoe ze worden voorbereid, en wat de (on)mogelijkheden en toepassingen zijn. Ook de innovaties op dit gebied krijgen ruim aandacht. Sprekers uit zowel de wetenschappelijke wereld als de praktijk praten de cursisten bij over gedragsmodellen, modellen voor het real-time schatten van verkeerssituaties, netwerkmanagementmodellen enzovoorts.

Na deze cursus weet u precies wat de juiste instrumenten zijn om uw beleids- en onderzoeksvragen te beantwoorden.

Datum: 9 en 10 december 2015
Locatie: Amersfoort
Kosten: 920,- euro
Meer info: www.pao-tudelft.nl

Brussel en het Nederlandse verkeers- en vervoerbeleid

Onze nationale wetgeving op het gebied van transport is inmiddels stevig ingekaderd door de EU. Dit roept diverse vragen op: Hoe komt het Europese transportbeleid tot stand? Wat merken we hiervan in Nederland? Hoe beïnvloedt dat onze trans-

portsector? Wat zijn de effecten van het beleid?

Datum: 10 december 2015
Locatie: Delft
Kosten: 550,- euro
Meer info: www.pao-tudelft.nl

Mbo4-opleiding tot VRI-technicus

DTV Consultants en het ROC Koning Willem I College in Den Bosch verzorgen samen een volwaardige en samenhangende mbo4-opleiding tot VRI-technicus. De opleiding duurt anderhalf jaar, met ongeveer één lesdag in de twee weken. De deelnemers verwerven naast verkeersregeltechnische kennis en vaardigheden ook elektrotechnische kennis, en taal- en rekenvaardigheden.

Het programma bestaat uit drie modules, die desgewenst los gevolgd kunnen worden: Inspectie van VRI's, Aanleg en in bedrijf stellen van VRI's en Storingsanalyse van VRI's.

Datum: start januari 2016
Locatie: Koning Willem I College, 's Hertogenbosch
Kosten: 3.330,- euro
 (kosten ROC: 760,- euro)
Meer info: www.dtvconsultants.nl

Post-hbo Beleidsadviseur verkeer

De eenjarige opleiding Post-hbo Verkeerskunde biedt de deelnemer een overzicht van de ontwikkelingen binnen de verkeerskunde. Hij of zij leert verkeerskundige vraagstukken zelfstandig en integraal op te pakken, krijgt inzicht in besluitvormingsprocessen en kan daardoor de soms uiteenlopende belangen goed afwegen en betere adviezen geven.

De opleiding is bedoeld voor hbo'ers en academici zonder verkeerskundige achtergrond, die binnen afzienbare tijd in dit vakgebied aan de slag willen als verkeerskundig beleidsadviseur of projectleider.

Datum: start januari 2016 (30 vrijdagen)
Locatie: Utrecht
Kosten: 8.180,- euro
Meer info: www.dtvconsultants.nl

Royal HaskoningDHV onderzoekt de verankering van Beter Benutten binnen Rijkswaterstaat

Rijkswaterstaat speelt bij de realisatie van de projecten uit het programma Beter Benutten een zeer belangrijke rol. Royal HaskoningDHV is daarom gevraagd onderzoek te doen naar de verankering van het programma in de uitvoeringsorganisatie. Op basis van de resultaten kan het management van Rijkswaterstaat waar nodig bijsturen.

In 2011 startte het Ministerie van Infrastructuur en Milieu het programma Beter Benutten, geheel in lijn met het speerpunt van de minister om slimmer gebruik te maken van bestaande infrastructuur- en mobiliteitsnetwerken. Beter Benutten brengt echter wel een andere manier van kijken, denken en handelen met zich mee. Het draait

bijvoorbeeld niet alleen om wegcapaciteit, maar er wordt innovatiever naar een bredere mix van maatregelen gekeken. Alle netwerken – andere delen van het wegennetwerk, het OV-netwerk, fietsnetwerk en datanetwerken – worden daarbij bij betrokken. Dat betekent weer dat er meer moet worden samengewerkt met partners: andere overheden, maar ook bedrijven en maatschappelijke organisaties.

Royal HaskoningDHV deed in de afgelopen zomermaanden onderzoek naar de mate van beleving en verankering van het gedachtegoed achter Beter Benutten binnen de verschillende onderdelen van Rijkswaterstaat. Er zijn ruim 30 interviews afgenomen met direct en indirect betrokkenen bij het programma. Parallel daaraan is een zogenaamde mastercircle doorlopen met medewerkers die direct bij de



implementatie van Beter Benutten-projecten betrokken zijn. De conclusie en aanbevelingen van het onderzoek zijn in september en oktober met het management van Rijkswaterstaat gedeeld.

Meer info:

job.van.den.berg@rhdhv.com
en pieter.prins@rhdhv.com

Spookfiles voor het eerst helder in beeld

In het project Spookfiles A58 test de Provincie Noord-Brabant coöperatieve diensten om filegolven ('spookfiles') tegen te gaan. De diensten voorzien automobilisten van gepersonaliseerde snelheidsadviezen die hen helpen snel te anticiperen op de wegsituatie. DTV Consultants verzorgt de monitoring en evaluatie van dit project, samen met Bureau Onderweg en OC Mobility Coaching, en ontwikkelde hiervoor een slimme visualisatietool.

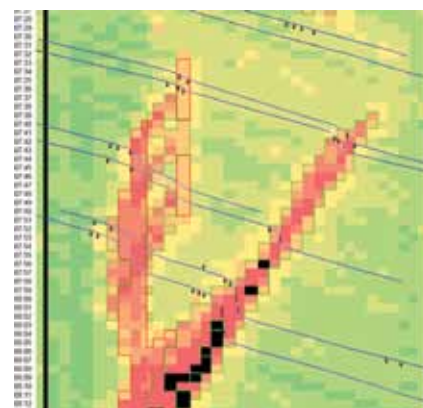
Gezien het innovatieve karakter van het project hadden de partners in Spookfiles A58 beïndrukt meer 'monitoringwensen' dan alleen statistische analyses. In goed overleg met de partners heeft DTV Consultants daarom een online visualisatietool ontwikkeld waarmee het mogelijk is om a) in te zoomen op specifieke datasets en b) ritgegevens te combineren met de verkeerssituatie. De webapp is daarmee meer dan een monitoring- en evaluatie-instrument: het helpt de gebruikers om te duiden wat er nu precies op de weg gebeurt.

Mogelijkheden

De webapp projecteert ritten op de verkeerssituatie van dat moment. Ritdata komt van de spookfilediensten Smartcar, Flowpatrol en ZOOF. Gegevens over de verkeerssituatie worden geleverd door Rijkswaterstaat en twee dataleveranciers: Simacan en Be-Mobile. Op basis van de Rijkswaterstaat-data kan de webapp ook het type file als ondergrond tonen. Zo wordt snel helder welke files spookfiles zijn en welke files gevolg zijn van een incident of infrastructureel knelpunt. Als in een volgende fase van het Spookfiles-project de (coöperatieve) wegkantbakens van Vialis en Siemens worden getest, zal de webapp ook de status van die bakens tonen.

Met de visualisatietool is het aanzienlijk eenvoudiger om een beeld te krijgen van wat er gebeurt tijdens een rit. Bijvoorbeeld: Hoe reageren weggebruikers op een specifiek snelheidsadvies? En wat is het effect van adviezen om langzamer of harder te rijden? De webapp is generiek opgezet en daardoor inzetbaar voor andere wegen en projecten.

Meer info: c.stolz@dtvconsultants.nl



De figuur toont ritten op (een deel van) de A58. Horizontaal lopen de verschillende wegvakken, verticaal de tijd per minuut. Met kleuren is voor elke minuut/wegvak de verkeerssituatie ingetekend: rood is langzaam rijdend, groen snel. De omkaderde vakken tonen om welk type file het gaat, zo wijst een groene omkadering op een filegolf. Over deze achtergrond zijn de ritten (blauwe lijnen) en adviezen (pijlen) getekend. In het voorbeeld wijzen alle pijltjes naar beneden, wat betekent dat het advies is om langzamer te rijden.

Second opinion loopstromenonderzoek entree Rijnstraat 8

In opdracht van de Nederlandse overheid bouwt het consortium PoortCentraal het pand Rijnstraat 8, nabij station Den Haag CS, om tot Rijkskantoor. Het consortium heeft Arane Adviseurs verzocht een second opinion op te stellen over het ontwerp van de entreehal: is het voldoende robuust om de loopstromen tijdens de drukke periodes in de ochtend, middag en rond de lunch aan te kunnen?

Arane heeft de second opinion in twee delen uitgevoerd. De eerste stap was een statische analyse om de capaciteit van het ontwerp te toetsen: in een eenvoudig rekenmodel is de capaciteit van kritische ontwerpelementen als de roltrap, de tourlocks en de liften geanalyseerd. Door een aantal maatgevende situaties door te rekenen zijn mogelijke knelpunten in het ontwerp zichtbaar gemaakt. Ook kon zo worden vastgesteld welke scenario's aandacht behoeven in het tweede deel van het onderzoek: de dynamische analyse.

Voor die dynamische analyse ontwikkelde Arane een stochastisch dynamisch model voor de entreehal, waarmee per scenario inzichtelijk is gemaakt hoe lang wachtrijen worden en welk level of service men kan verwachten in verschillende delen van de entreehal. Door de verschillende scenario's door te rekenen zijn de 'omslagpunten' van de ontwerpelementen in de entreehal (tot wanneer gaat het goed?) en de routekeuze van de gebruikers bepaald.

Conclusie

De conclusie van de second opinion is dat met de gehanteerde uitgangspunten (onder meer: verwacht aantal gebruikers) het niet waarschijnlijk is dat er zich problemen voordoen tijdens de exploitatie van het gebouw. De kritische ontwerpelementen hebben in de doorgerekende scenario's



voldoende capaciteit om het verwachte aantal personen te verwerken. Met die resultaten zijn de laatste onzekerheden over het ontwerp weggenomen. Het consortium PoortCentraal is momenteel bezig om het ontwerp af te ronden. De realisatie van de vernieuwing van Rijnstraat 8 loopt deels simultaan aan het ontwerpproces en is inmiddels gestart. De oplevering staat gepland voor eind 2016.

Meer info:

s.p.hoogendoorn@arane.nl en cor.notenboom@bam.nl

Landelijke evaluatiemethodiek regelscenario's

In opdracht van het Landelijk Verkeersmanagementberaad, LVMB, heeft Royal HaskoningDHV afgelopen zomer een evaluatiemethodiek voor regionale regelscenario's opgesteld. De methodiek is bedoeld voor zowel het procesmatig als het verkeerskundig evalueren van regelscenario's.

Met de evaluaties die conform deze methodiek worden uitgevoerd, kan worden bepaald of het regelscenario op de beoogde wijze is ingezet en wat de verkeerskundige effecten van de inzet van het scenario zijn geweest. De uitkomsten van de evaluaties geven meer inzicht in de effectiviteit van regelscenario's.

Gebruik methodiek

De methodiek biedt voor verkeerskundigen van een Regionaal Tac-tisch/Verkeerskundig Teams, verkeerskundigen van gemeenten, provincies en Rijkswaterstaat en externe adviseurs praktische handvaten voor het voorbereiden, uitvoeren en rapporteren van evaluaties.

Zo geeft de methodiek onderzoeksvragen, hypothesen, indicatoren en tools voor het aantonen van effecten per type regelscenario (regulier knelpunt, regulier evenement, eenmalig evenement, werk in uitvoering en incident) en is een format rapportage opgenomen.

Het landelijk overleg voor operationeel verkeersmanagement OVM-NL heeft het voornemen uitgesproken het komende jaar 1 à 2 evaluaties per regio uit te voeren conform deze methodiek. De uitkomsten van de evaluatie en de ervaringen met de methodiek zullen met elkaar gedeeld worden. Op basis daarvan kan de methodiek aangescherpt en met praktijkvoorbeelden verrijkt worden.

De toepassing van de evaluatiemethodiek moet er op termijn aan bijdragen dat de vraag 'Wat levert verkeersmanagement op?' landelijk en eenduidig beantwoord kan worden.

Meer info:

alex.smienk@rws.nl, geert.van.der.heijden@rhdhv.com en wout.drewes@rhdhv.com

Nieuw dynamisch verkeersmodel voor Antwerpen

In opdracht van het Vlaams Verkeerscentrum bouwt de combinatie Transport & Mobility Leuven (TML), Technum en Grontmij een macroscopisch dynamisch verkeersmodel van de regio Antwerpen. Een dergelijk dynamisch model kan files en reistijden veel realistischer simuleren dan de klassieke statische modellen. Daarnaast laat de lagere rekentijd grootschalige analyses toe op netwerkniveau, in tegenstelling tot microsimulaties.

Het macroscopisch dynamisch verkeersmodel Antwerpen wordt het eerste in zijn soort in Vlaanderen. Dit model kan in de toekomst ingezet worden voor scenarioanalyses en ter ondersteuning van dynamisch verkeersmanagement, zoals routeadvies bij incidentsituaties. Vanuit hun jarenlange academische ervaring met macroscopische dynamische verkeersmodellering neemt TML de projectleiding voor haar rekening. Daarnaast is zij verantwoordelijk voor de kalibratie van het verkeersmodel. Hierbij zal speciale aandacht gaan naar een correcte

inachtneming van congestie. TML leidt nadien ook het tweede en derde luik van het project, met name de modellering van scenario's en de actualisatie van de bestaande toestand.

Meer info:
ruben.corthout@tmleuven.be

FlowPatrol door naar coöperatieve fase Spookfiles A58

Het innovatie project Spookfiles A58 is in zijn tweede fase beland, waarin de eerste echt coöperatieve diensten zullen worden beproefd. Een van de diensten die is geselecteerd voor deze fase, is FlowPatrol van Technolution. Deze al bestaande app wordt momenteel uitgebreid met coöperatieve technologie die voertuigen in staat stelt met elkaar en met de wegwant te praten.

De coöperatieve functionaliteit op FlowPatrol krijgt de naam FlowRadar. Gebruikmakend van snelle kortafstandscommunicatie kan FlowRadar gegevens met andere FlowRadars op de weg en met wegwantsystemen uitwisselen, waardoor nog beter te bepalen is wat in de directe omgeving van de auto gebeurt. Het betreft vernieuwende technologie die nog volop in ontwikkeling is: Nederland is het eerste land dat deze vorm van *talking traffic* op de openbare weg beproeft.

Verkeersdata via wifi-p

Op dit moment wordt alle verkeersdata nog binnengehaald via langeafstandscommunicatie over het 3G/4G-netwerk. Op de A58 tussen Eindhoven en Tilburg is nu echter ook een coöperatief netwerk op basis van wifi-p (ook wel G5 genoemd) uitgerold: een wifi-communicatietechnologie zoals we die thuis



ook gebruiken, maar dan over een frequentie speciaal voor verkeer. Inmiddels zijn er 34 wegwantsystemen met wifi-p op het traject geplaatst. Wil een voertuig gebruik kunnen maken van deze communicatie, dan moet het uiteraard zelf ook voorzien zijn van wifi-p-technologie. FlowRadar voorziet in de technologie en bijbehorende software. De app FlowPatrol gebruikt FlowRadar om (anoniem) gegevens uit te wisselen met andere coöperatieve voertuigen en de wegwant. Op basis van deze 'samenwerking' zijn veel gedetailleerdere en actuelere adviezen over

bijvoorbeeld snelheid en rijstrook mogelijk. De app FlowPatrol kan gebruikers zo nog beter helpen om filegolven (spookfiles) te helpen voorkomen of verkorten. Overigens blijft FlowPatrol ook zonder FlowRadar-functionaliteit bruikbaar. Door de afstand die de data via 3G/4G moet afleggen, zijn de adviezen dan wel minder snel en nauwkeurig dan met FlowRadar het geval is.

Meer info:
paul.van.koningsbruggen@technolution.nl

Fase 2 van wegkantspoor Praktijkproef Amsterdam van start

Afgelopen maart is de tweede fase van de Praktijkproef Amsterdam (PPA) van start gegaan. Het ministerie van Infrastructuur en Milieu, Rijkswaterstaat, de provincie Noord-Holland, Stadsregio Amsterdam en de gemeente Amsterdam werken in het deelproject PPA West samen met marktpartijen aan het gecoördineerd netwerkbreed verkeersmanagement. Arane Adviseurs ondersteunt bij het ontwerp en de uitvoering van het project. Het bureau heeft onder andere het regelconcept geoptimaliseerd.

Fase 2 bestaat zelf ook weer uit twee delen. Het eerste heeft als doel het concept gecoördineerd netwerkbreed verkeersmanagement, GNV, te optimaliseren. Dit deel is nagenoeg afgerond. Zo maakt het systeem inmiddels onderscheid tussen verschillende typen knelpunten en congestie. Ook is het 'gevoed' met knelpuntlocaties, op basis van een grondige *ex ante*-analyse van verkeersgegevens. In het PPA-regelgebied van fase 2, de buitenring van de A10-West, gaat het om knelpunten bij drie toeritten (aansluitingen s105, s106 en s107), bij een weefvak en bij een tunneltje op knooppunt De Nieuwe Meer. Een andersoortige congestie zijn de filegolven die zich vooral nabij knooppunt Amstel ontstaan. Wanneer er file dreigt te ontstaan bij een van deze knelpuntlocaties of wanneer een



filegolf nadert, kan het GNV-systeem dankzij de optimalisaties nu doelgericht optreden door toeritdoseringen in te zetten, ondersteund door buffers van verkeersregelinstallaties op het stedelijke netwerk.

Het 'fase 2-systeem' kan zo voertuigverliesuren besparen doordat (1) er op het juiste moment gestart wordt met doseren, (2) er niet op terug-

slaande staande files van buiten het gebied geregeld wordt, (3) het regeldoel nauwkeuriger en per knelpunt wordt uitgerekend en (4) er niet langer gedoseerd wordt als de file niet meer weg te regelen is.

Floating car data

Doel van het tweede deel van fase 2 is om *floating car data* in het wegkantstelsel te integreren. Vooral de monitoring zal hiervoor worden aangepast. Dit zal de kwaliteit van de al beschikbare verkeersgegevens verbeteren, maar het zal ook geheel nieuwe verkeersgegevens opleveren, zoals buffer-naar-buffer-fracties en herkomst-bestemmingsrelaties. De actuele effectiviteit van buffers wordt daarmee nauwkeuriger en er kan beter worden bepaald of buffers moeten worden ingezet. Wanneer de integratie van de databronnen leidt tot een betere doorstroming van het verkeer tegen lagere kosten, zou de huidige inwinning met wegkantssystemen versoberd kunnen worden.

Er is voor gekozen – mede gezien het innovatieve karakter van het project – om in PPA West een zogenaamde scrum-aanpak te gebruiken. Er wordt hierbij nauw samengewerkt met ontwikkelpartners Technolution en Fileradar.

Meer info:

j.vankooten@arane.nl, e.smits@arane.nl
en harry.ooststroom@rws.nl.

NDW-netwerk met 500 km gegroeid

De samenwerkende overheden in de Nationale Databank Wegverkeersgegevens (NDW) verzamelen nu actuele verkeersgegevens over 6800 kilometer aan wegen. Dit is een groei van 500 kilometer ten opzichte vorig jaar.

De meeste groei zit in de gemeentelijke wegen, die in één jaar van 1500 naar 1900 kilometer zijn gegaan. De extra monitoring zit vooral in gemeenten in Noord-Holland, Utrecht en Overijssel, maar ook de gemeente Leeuwarden draagt flink bij: die wint nu actuele reistijdgegevens in over 60 kilometer aan doorgaande gemeentelijke wegen. Met 3340 kilometer vormen de rijkswegen nog steeds de grootste categorie. De provincies staan voor 1560 kilometer van het geheel.

Meer info:

helene.vander.poel@ndw.nu



Langzaam rijden gaat echt sneller in Arnhem

Een van de maatregelen in het Beter Benutten-pakket van regio Arnhem-Nijmegen was de reconstructie van Boulevard Heuvelink en de Johan de Wittlaan in Arnhem. Om de doorstroming op deze route te verbeteren is gekozen voor het principe 'Langzaam rijden gaat sneller'. MuConsult heeft de oplossing inmiddels geëvalueerd.

De route Boulevard Heuvelink-Johan de Wittlaan is de belangrijkste invalsweg vanaf de N325 Pleijroute naar het Airborneplein aan de centrumring van Arnhem. De weg was ingericht met 2x2 rijstroken en verkeerslichten op de kruispunten. De (verouderde) verkeerslichten zorgden in toenemende mate voor het ontstaan van vertraging – en dat was ook reden om voor een geheel andere oplossing te gaan.

De weg is in 2013-2014 ingericht volgens het LARGAS-principe: een 2x1 rijstrook, een brede middenberm en voorrangspointjes in plaats van kruisingen met verkeerslichten. Wie wil parkeren of fietsen maakt gebruik van de parallelweg. Omdat inhalen onmogelijk is, is de snelheid van het autoverkeer niet hoog. Het verkeer kan zich toch sneller verplaatsen, door een zo gelijkmatig mogelijke doorstroming en het vervallen van de wachttijden bij de verkeerslichten.

Uit de evaluatie door MuConsult blijkt dat de maatregel leidt tot een afname van 44.000 voertuigverliesuren per jaar in de richting van het centrum. In de ochtendspits verdwijnt driekwart van de verliesuren, in de avondspits is alle vertraging opgelost. In de analyse is rekening gehouden met de toegenomen intensiteiten: de aantrekkelijkheid van de weg is zodanig vergroot, dat er in de ochtendspits 30% meer auto's rijden en in de avondspits 50%. Ondanks de toename van het verkeer is er nog steeds een goede verkeersafwikkeling.

Meer info: p.vanbekkum@muconsult.nl



Grontmij test Smart Traffic op N201

Op de N201 bij Hoofddorp test Grontmij momenteel het systeem Smart Traffic, in nauwe samenwerking met provincie Noord-Holland. Het betreft een centraal systeem voor proactief verkeersmanagement.

Op dit moment testen Grontmij en de provincie Noord-Holland de deelfunctionaliteit Smart Monitoring. Met behulp van logbestanden van verkeersregelininstallaties berekent dit onderdeel realtime de reistijden van voertuigen die op de N201 rijden, waarmee het dus (geheel anoniem) ritten van weggebruikers reconstrueert in een simulatie. In de test zijn deze reconstructies vergeleken met data uit kentekencamera's (gemeten

reistijden). De eerste resultaten van de pilot zijn zeer positief: Smart Monitoring is goed in staat om voertuigen te simuleren en daarmee de reistijden op de N201 te berekenen. Daarnaast gebruikt Grontmij de pilot om ook andere verkeersinformatie uit de logbestanden te genereren, zoals herkomst-bestemmingsmatrices, intensiteiten en wachtrijen voor de VRI's. Zelfs de detectie van incidenten behoort tot de mogelijkheden.

Vervolg

Smart Monitoring is een goede basis voor voorspellende software en intelligente toepassingen bij kruispunten. De volgende fases in de ontwikkeling van Smart Traffic zijn Smart Forecasting en Smart Control. Met Smart Forecasting worden op basis van realtime data uit

Smart Monitoring kortetermijnvoorspellingen van het verkeer gemaakt. Dit maakt proactief verkeersmanagement mogelijk. Smart Control is een nieuwe manier om verkeerslichten te optimaliseren en aan te sturen. Op basis van de kortetermijnvoorspellingen van Smart Forecasting worden groenfases slim ingepland, om zo de verkeersafwikkeling op kruispunten te optimaliseren.

De prototypen die inmiddels zijn opgeleverd geven een positief resultaat. Ze worden binnenkort in de praktijk getest, opnieuw in samenwerking met publieke partners.

Meer info: gerbrand.klijn@grontmij.nl

Verkenning: beschikbaarheid wegennet in kaart gebracht

In opdracht van Rijkswaterstaat heeft Grontmij een methodiek ontwikkeld om de beschikbaarheid van het wegennet in kaart te brengen. Hiermee worden vragen beantwoord als: Hoe vaak en hoe lang zijn er afsluitingen geweest? Wat was hiervan de reden/oorzaak? Hoeveel procent van de tijd was een bepaalde verbinding in de ochtendspits beschikbaar?

De opdracht had vooral een verkennend karakter. Als eerste is bepaald hoe de beschikbaarheid van het wegennet gedefinieerd zou moeten worden. Hierbij is bijvoorbeeld gekeken naar de aggregatie in de tijd en ook is onderzocht hoe Rijkswaterstaat nu precies omgaat met rijstrook- en rijbaanafsluitingen (de momenten dat een wegvak zijn functie

geheel of gedeeltelijk niet kan uitvoeren). Verder zijn de verschillende niveaus gedefinieerd waarop de beschikbaarheid wordt bepaald: deze variëren van een wegdeel tussen twee signaleringsraaien tot een compleet traject tussen twee knooppunten.

Grontmij heeft vervolgens ruim een jaar aan data van alle Rijkswaterstaat-verkeerscentrales verwerkt, bewerkt en geclassificeerd. In de stap om van data naar managementinformatie te komen, is bepaald welke aggregatieniveaus wenselijk en nuttig zijn. Denk aan de periode waarop een analyse betrekking heeft (jaar, kwartaal, maand etc.), onderscheid naar regio of verkeerscentrale, type en periode van de dag (spitsen, dag, nacht etc.) en netwerkcategorisering.

Het resultaat zijn overzichtelijke tabellen met een dashboardinsteek. Deze geven in één oogopslag eenduidige, heldere



en aansprekende informatie over de beschikbaarheid van het wegennet.

Meer info: hans.drolenga@grontmij.nl en fred.vander.zeeuw@rws.nl

Toets verkeerseducatieproducten stimuleert kwaliteitsverbetering educatie

De afgelopen drie jaar heeft CROW samen met verkeersveiligheidsdeskundigen van provincies en regio's de kwaliteit van verkeerseducatieproducten getoetst. Royal HaskoningDHV heeft het projectteam hierbij ondersteund met gedragswetenschappelijke expertise.

Er is de laatste paar jaar hard gewerkt aan het verbeteren van de kwaliteit van de verkeerseducatieproducten in Nederland. Een groot deel van de beschikbare producten is hiertoe getoetst aan de hand van een speciale checklist. De resultaten zijn te vinden op de site www.crow.nl/mobiliteit-en-gedrag/tools/toolkit. Op deze site staan alle landelijke verkeerseducatieprogramma's die beogen verkeersdeelnemers veilig aan het verkeer te laten deelnemen. Voor basisschoolleerlingen zijn dit bijvoorbeeld verkeerslesmethoden, de dode-hoekles en het praktisch fietsexamen. Ook voor de categorieën 0-4 jaar, middelbare school, jonge bestuurders, rijbewijsbezitters en ouderen zijn programma's beschikbaar.

Tien stappen

De educatieve checklist bestaat uit tien stappen, waarbij wordt getoetst of goed is nagedacht over het aan te pakken gedrag, de doelgroep, de leerdoelen, de didactische uitgangspunten en bijbehorende werkvormen. Ook begrijpelijkheid van de materialen en de effecten worden geëvalueerd. Elk programma is onder leiding van CROW op papier getoetst door minimaal twee verkeersveiligheidsdeskundigen van een provincie of regio in Nederland. Jan Vissers en Geertje Hegeman van Royal HaskoningDHV voorzagen hierbij in gedragswetenschappelijke expertise. Zij waren ook aanwezig bij het interview met de producent, een toetsers en CROW, als onderdeel van de toetsing.

De toetsresultaten helpen subsidieverstrekkers te bepalen welke programma's zij zouden moeten subsidiëren. Daarnaast zijn de resultaten een stimulans voor de producenten om gericht aan de kwaliteit van hun programma's te werken, vooral op het punt 'effectmeting'. CROW werkt nu aan de continuering van dit toetsproces, zodat de website actueel blijft.



Meer info: wilma.slinger@crow.nl en geertje.hegeman@rhdhv.com

VERDER neemt nieuwe VRI-beheercentrale in gebruik

De provincie Utrecht heeft in juni 2015 een nieuwe beheercentrale voor verkeersregelininstallaties (VRI) in gebruik genomen. De centrale van Vialis is bedoeld voor het regionale verkeersmanagement in het kader van VERDER.

In het samenwerkingsverband VERDER werken gemeenten, provincie en het rijk samen aan oplossingen om de bereikbaarheid van de regio Midden-Nederland te verbeteren. Een van de pijlers binnen VERDER is het programma Regionaal Verkeersmanagement. Voor dit programma heeft Vialis afgelopen juni een nieuwe VRI-beheercentrale opgeleverd. De provincie Utrecht is de eerste wegbeheerder die dit nieuwe systeem afneemt.

360

De nieuwe centrale komt in de plaats van drie verouderde beheercentrales, van de provincie Utrecht en van de gemeenten Utrecht en Amersfoort. Maar op de nieuwe centrale kunnen ook de andere wegbeheerders in Midden-Nederland gemakkelijk aanhaken. Op dit moment hebben negen van de 26 wegbeheerders in de regio hun VRI's al via de beheercentrale ontsloten. Naast de drie genoemde wegbeheerders zijn dit Houten, Zeist, Nieuwegein, Soest, Baarn en Utrechtse Heuvelrug. Het aantal VRI's dat nu via de centrale beheerd wordt, komt zo op 360.



Verkeer.nu

Vialis heeft voor dit project een volledig nieuwe VRI-beheercentrale ontwikkeld, die past binnen haar verkeersmanagementplatform Verkeer.nu. Dit platform heeft een moderne 'look and feel' en is optimaal afgestemd op de taak van de diverse gebruikers.

De VRI-beheercentrale is in nauwe samenwerking met de diverse wegbeheerders en gebruikers ontwikkeld. Er zijn verschillende workshops georganiseerd om de wensen en eisen met behulp van *use cases* en *mockups* te

bespreken, bediscussiëren en uit te diepen. Dit heeft tot een groot draagvlak onder de gebruikers van het systeem geleid. De komende maanden wordt de functionaliteit van de VRI-beheercentrale verder uitgebreid om nog beter aan te sluiten bij de behoeftes van de aangesloten wegbeheerders.

Meer info:

tom.steijvers@vialis.nl

NDW biedt nu ook statusinformatie over bruggen Rijkswaterstaat en Rotterdam

Het aantal bruggen waarover statusgegevens beschikbaar zijn in de Nationale Databank Wegverkeersgegevens, is de afgelopen tijd flink gegroeid. Op dit moment zijn er 42 bruggen in de NDW-datafeed opgenomen. Dit zijn bruggen die in beheer zijn bij Rijkswaterstaat, de provincies Noord-Holland en Zuid-Holland en de gemeente Rotterdam. Zodra de brug open gaat of weer dicht gaat,

komt er een signaal binnen bij NDW. Dit signaal wordt direct doorgegeven aan de afnemers van NDW-data, die deze actuele gegevens kunnen gebruiken in bijvoorbeeld informatie- en navigatiediensten.

Meer info:

helene.vander.poel@ndw.nu





Tunnelvisie

Tunnelvrees bestrijden we bij Vialis met tunnelvisie. Tunneltechniek is één van de disciplines die deel uitmaken van integraal verkeersmanagement. Met vooruitstrevende technologie hebben wij de basis gelegd voor de landelijke tunnelstandaard.

‘Natte’ en ‘droge’ infrastructuur komen al in de ontwerp- en bouwfase bij elkaar, zodat ze in de gebruiksfase een perfecte samenhang laten zien. Geavanceerde, veelzijdige technieken met kwaliteit, verkeersveiligheid, doorstroming en optimale beschikbaarheid als onwrikbare uitgangspunten.

Vialis neemt de verantwoordelijkheid voor het totale proces, inclusief onderhouds- en beheersconcepten. Of het nu gaat om tunnelinstallaties of verkeerslichten: in onze visie zijn het logische elementen in één en hetzelfde plan.

Verkeer. Vialis regelt het.

www.vialis.nl