

Praktijkproef Amsterdam



Grootschalige proef met
netwerkbreed gecoördineerd
verkeersmanagement

Achtergrond

Technisch ketenbeheer
in de regio

Praktijk

Evaluatie regelscenario's
Regiodesk Zuid-Holland

Tutorial

Een introductie op de
verkeersstroomtheorie



*Omdat
wij beter
benutten*

*Omdat we
ons verplaatsen*

Wij maken ons sterk voor het benutten van onze ruimte. Daarom managen wij netwerken, van weg-, water- en spoorverbindingen, van fietssnelwegen tot shared space, van forenzen tot recreanten. En daartoe managen wij onze eigen netwerken, van verkeersregelaars tot bestuurlijke procesregisseurs, van planologen tot gedragskundigen, van landelijke beheerders tot regionale werkgevers.

Met onze 300 gespecialiseerde medewerkers kunnen wij als geen ander mobiliteitsvraagstukken benaderen vanuit alle invalshoeken die nodig zijn om onze ruimte te benutten. Omdat we ons verplaatsen.

www.goudappel.nl

adviseurs
mobiliteit
**Goudappel
Coffeng**

NM Magazine wordt mede mogelijk gemaakt door:



crow.nl, t 0318 695 300



tno.nl, t 015 269 6900



citg.tudelft.nl, t 015 278 3179



advin.nl, t 023 752 4700



ars.nl, t 070 360 8559



AT OSBORNE
CONSULTANTS & MANAGERS

at-osborne.nl, t 035 543 4343



goudappel.nl, t 0570 666 222



grontmij.nl, t 030 220 7911



intraffic.nl, t 088 345 5000



peektraffic.nl, t 033 454 1777



technolution.nl, t 0182 594 000



technomange.nl, t 0182 594 111



royalhaskoningdhv.com, t 088 348 2000



vialis.nl, t 023 518 9191



arane.nl, t 0182 555 030



essencia.nl, t 070 361 7685



dtvconsultants.nl, t 076 513 6600



muconsult.nl, t 033 465 5054



pao.tudelft.nl, t 015 278 4618



hfsafety.nl, t 06 2125 8840



marcelwesterman.nl, t 06 1814 2702



vmc-bv.nl, t 0346 553 683

Colofon

NM Magazine verschijnt drie tot vier keer per jaar. Jaargang 7 (2012), nr. 3.

Formule

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

Uitgever
Stichting NM Magazine

Bestuur
Jaap Benschop (Goudappel Coffeng)
Rudi Lagerweij (Vialis)
Jaap van Kooten (Arane)
Serge Hoogendoorn (TU Delft)
Marcel Westerman (MARCEL)
Edwin Kruiniger (Essencia)

Adres
Stichting NM Magazine
Postbus 61639
2506 AP Den Haag

Redactie
Marcel Westerman (MARCEL)
Jaap van Kooten (Arane)
Serge Hoogendoorn (TU Delft)
Edwin Kruiniger (Essencia)
E redactie@nm-magazine.nl

Productie
Essencia, Den Haag

Medewerkers
Robert Schouten (vormgeving)
Louis Haagman (fotografie)
Rob de Voogd (fotografie)
Eunice Driesprong (traffic)

Druk
Platform P, Rotterdam

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

Advertenties
Voor advertentietarieven zie www.nm-magazine.nl.

Copyright
© 2012 NM Magazine
Niets uit deze uitgave mag worden vervoerdigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook 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

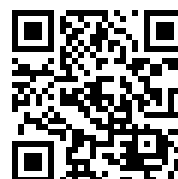
GRENZE- LOOS WERKEN



TNO innovation
for life

› **ONTDEK TNO**

NOOIT MEER EEN VRAAGSTUK ZONDER ANTWOORD.
OOK NIET IN ONZE DRUKKE VERSTEDELIJKE SAMEN-
LEVING WAARIN MOBILITEIT ZO'N BELANGRIJKE ROL
SPEELT.



WERKENBIJTNO.NL

En wéér is er een jaar voorbij. Als we terugblikken op 2012, kunnen we niet van een overdreven vrolijk jaar spreken. Het was (is) economische crisis alom en dat raakt óók ons vakgebied: de vanzelfsprekendheid waarmee veel bedrijven hun werk binnensleepten, is nu toch wel weg. Aan de andere kant moet je constateren dat de mindere tijden ook kansen bieden voor verkeersmanagement. We roepen al jaren dat (regionaal) verkeersmanagement een heel kostenefficiënte – in feite zelfs goedkope – manier is om je wegnenot optimaal te benutten. Laten we dat vooral laten zien in 2013!

Aan mogelijkheden geen gebrek. Zo blijft het programma Beter Benutten ondanks een kabinetsval en een economische crisis helemaal overeind. En afgelopen juni besliste minister Melanie Schultz dat de Praktijkproef Verkeersmanagement Amsterdam definitief doorgaat. Dat is ideale kans voor het vakgebied om te

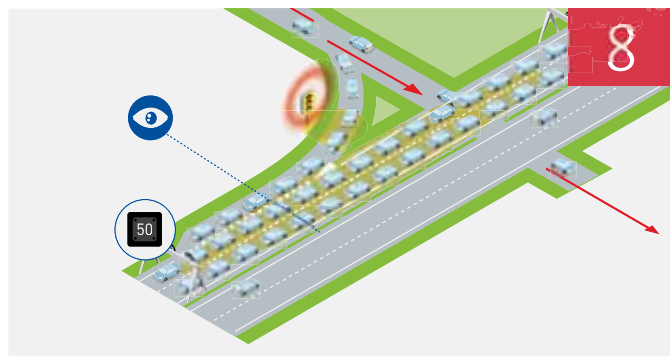
laten zien waar we staan. Als de Praktijkproef inderdaad haar beloften waarmaakt, kan het wel eens dé katalysator blijken te zijn voor een landelijke uitrol van gecoördineerd, netwerkbreed verkeersmanagement. In het hoofdartikel praten we u bij over wat de Praktijkproef inhoudt en hoe het netwerkmanagement zal worden geïmplementeerd.

Verder in deze uitgave de eerste van een serie tutorials die alle niet-verkeerskundigen onder onze lezers in zal wijden in de mooie wereld van de verkeerskunde. Ook nog een artikel over de evaluatie van Regiodesk Zuid-Holland, die ronduit positief uitvalt. En we staan nog stil bij de slimme en productieve samenwerking in DITCM. Al met al sluiten we 2012 zo toch nog lekker positief af. Laat 2013 maar komen!

De redacties

In dit nummer

Praktijkproef Verkeersmanagement Amsterdam



In de Praktijkproef Verkeersmanagement Amsterdam zal voor het eerst gecoördineerd netwerkbreed verkeersmanagement op écht grote schaal worden beproefd. In ons hoofdartikel beschrijven we hoe deze aanpak er in de Amsterdamse praktijk uit zal zien.

Een introductie op de verkeersstroomtheorie



In deze tutorial van NM Magazine krijgen we college van dr. Knoop en dr. Heygi van TU Delft over de verkeersstroomtheorie. Microscopische en macroscopische vergelijkingen, het fundamenteel diagram en de capaciteitsval in eenvoudige bewoordingen uitgelegd!

– Technisch ketenbeheer in de regio	18
– Evaluatie regelscenario's Regiodesk Zuid-Holland	20
– Incidentmanagement: de knop moet om	22
– Overheidsbemoeienis bij verkeersinformatie noodzakelijk	25
– DITCM stroomlijnt innovaties rond in-car en coöperatieve systemen	29
– Nieuwe sturingsmiddelen: Grip op rotondes	32

En verder

Van Kooten en Westerman dragen NM Magazine-stokje over



Op een redactieraadvergadering met alle partners van NM Magazine, op 21 november 2012, kondigden Jaap van Kooten en Marcel Westerman aan dat zij de redactie en het bestuur van NM Magazine verlaten. Na zeven jaar maken zij graag plaats voor andere professionals uit het veld om het vakblad te trekken.

Van Kooten en Westerman zijn medeoprichters van NM Magazine. In totaal waren zij goed voor 25 uitgaven, met zo'n 1.400 pagina's kwalitatieve content. Zij hebben geholpen de organisatie van NM Magazine te professionaliseren: op hun aandringen werd in 2009 een aparte stichting opgericht om de belangen van het vakblad te behartigen. Ook waren zij namens NM Magazine (mede)organisator van het DVM Symposium in 2011 en van enkele verkeersmanagementcursussen in 2011/2012.

Mei-augustus 2012: meer verkeer, minder files op snelweg

Weggebruikers in Nederland hebben van mei tot en met augustus 2012 1,7 miljoen uur minder in de file gestaan dan in dezelfde periode vorig jaar. De filedruk nam met 3,5 procent af, terwijl er in deze periode wel meer verkeer op de weg was. Dat staat in de Publieksrapportage Rijkswegen-net die minister Schultz van Haegen van Infrastructuur en Milieu begin oktober naar de Tweede Kamer stuurde. Volgens de minister hangen deze positieve cijfers samen met de wegverbredingen die de afgelopen periode op verschillende plaatsen zijn doorgevoerd.

Groene Golf Team wordt vaste afdeling Rijkswaterstaat

Het Groene Golf Team gaat de komende jaren door, zo heeft het bestuur van Rijkswaterstaat besloten. Zoals het zich nu laat aanzien zal het Team medio 2013 aan de slag gaan als vaste afdeling binnen de dienst Verkeer- en Watermanagement van Rijkswaterstaat. Het ministerie van Infrastructuur en Milieu zal het Groene Golf Team tot 2015 meefinancieren, ter ondersteuning van de decentrale overheden.

Het Team richtte zich oorspronkelijk alleen op het functioneel onderhoud van verkeersregelinstanties. Later is het werkterrein uitgebreid naar DRIP's en andere verkeersmanagementmaatregelen.

Transportonderzoek TU Delft gebundeld in nieuw instituut

Op donderdag 8 november 2012 is het nieuwe TU Delft Transport



Instituut officieel van start gegaan. In het instituut wordt onderzoek en onderwijs op het gebied van transport aan de TU Delft gebundeld. De speerpunten zijn

Gecoördineerd en Coöperatief Verkeersmanagement, Transportbeleid, Ruimte & Mobiliteit en Logistiek & Vrachtvervoer. Het Transport Instituut wil de wetenschappelijke kwaliteit verder vergroten door meer topwetenschappers te betrekken en mensen actiever te begeleiden. Directeur van het Instituut is prof. Bart van Arem (foto).

Nieuwe DRIP's en routegeleiding in Rotterdam

In het kader van het project Routegeleiding zal gemeente Rotterdam de hoofdroutes in de stad voorzien van S-nummers. De bewegwijzering wordt hiervoor uitgebreid. Tegelijkertijd laat de gemeente 34 berr-DRIP's plaatsen. Deze displays worden, samen met de al bestaande dynamische displays, aangestuurd vanuit netwerkmanagementsysteem Mobimaestro, dat Rotterdam in samenwerking met Techno-

lution ontwikkelde.

De bedoeling is dat eind 2012 het verkeer in de stad middels de dynamische displays en de vaste bewegwijzering op een zo efficiënt mogelijke manier door de stad wordt geleid, volgens vooraf bepaalde verkeersregels scenario's en telkens op basis van het actuele verkeersbeeld. De gemeentelijke DRIP's tonen indien nodig informatie over de ring en andere snelwegen. Omgekeerd kunnen displays op de snelweg informatie over de verkeerssituatie in de stad tonen.

Nationale Bewegwijzeringsdienst van start



Op 1 januari 2013 gaat de nieuwe Nationale Bewegwijzeringsdienst (NBD) van start. De ANWB, de Stichting Bewegwijzering Nederland en Inkoopbureau Bewegwijzering Nederland dragen met ingang van die datum hun contracten met de wegbeheerders over.

De NBD is een platform van, voor en door de gezamenlijke wegbeheerders. De dienst wordt ondergebracht bij Rijkswaterstaat. Doel van de reorganisatie is ervoor te zorgen dat de kwaliteit, uniformiteit en continuïteit van de bewegwijzering op alle openbare wegen in ons land gewaarborgd blijft. NBD zal ook een landelijke database van bewegwijzering inrichten en beheren.

Nieuwe informatieservice snelheden en reistijden

Goudappel Coffeng is in november 2012 de informatieservice Snelheden en reistijden gestart. Deze oplossing biedt dynamische gemiddelde reistijden, snelheden en hun spreiding voor het gehele Nederlandse wegennet. Voor het samenstellen van de gegevens maakt Goudappel gebruik van metingen via mobiele apparatuur (telefoons, navigatiesystemen). De betrouwbaarheid van de gegevens is gevalideerd met behulp van vergelijkbare metingen uit de Nationale Databank Wegverkeersgegevens (NDW).

De informatieservice is een eerste stap op weg naar een veel bredere gegevensservice. De komende tijd zullen ook actuele en historische gegevens uit NDW, verkeersintensiteiten uit OmniTRANS en beschikbare milieu-informatie aan de service worden toegevoegd.

Kosten files, verkeersongevallen en milieuschade: € 20 miljard



Volgens de Mobiliteitsbalans 2012 van het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM) nam het tijdverlies door files en vertragingen op het hoofdwegennet tussen 2000 en 2011 met 22 procent toe. Wel daalden de files op het hoofdwegennet in 2011 ten opzichte van 2010. Dit kwam vooral door de aanleg van spitsstroken en wegverbredingen en door verkeersmanagement. Met de doorlopende uitbreiding van de wegcapaciteit wordt voor 2013 een verdere daling van de files op het hoofdwegennet verwacht. Daarna zal het aantal files weer langzaam toenemen.

Interessant is ook de berekening van de (maatschappelijke) kosten van files, verkeersongevallen en milieuschade door het verkeer. Volgens het KiM lagen die in 2011 tussen de € 19,8 en 21,5 miljard. De grootste post betreft verkeersongevallen: € 12 à 13 miljard.

ViValdi en SENSIT gekoppeld

Eind augustus kondigden Vialis en Nedap aan dat zij hun systemen ViValdi voor dynamisch verkeersmanagement en SENSIT voor draadloze parkeerdetectie zullen koppelen. De samenwerking start per direct. De koppeling moet ervoor zorgen dat automobilisten vlot naar vrije parkeerplekken in de stad kunnen worden geloodst. Dit vermindert het zoekverkeer en verbetert de benutting van de bestaande parkeer capaciteit.

Onderzoek vrachtwagenongevallen: spitsstroken uiteindelijk onveiliger

Per jaar vinden op de Nederlandse snelwegen gemiddeld duizend vrachtwagenongevallen plaats, waarbij circa 23 doden en 105 ernstig gewonden vallen. De Onderzoeksraad voor Veiligheid deed daarom onderzoek naar de oorzaken van vrachtwagenongevallen op snelwegen. Eind november publiceerde ze haar rapport.

Volgens de Onderzoeksraad is verminderde alertheid van de vrachtwagenchauffeurs de belangrijkste factor bij het ontstaan van ernstige vrachtwagenongevallen. Maar opmerkelijk is dat ook Automatische Incident Detectie (AID) en de spitsstrook worden genoemd, vaak in combinatie met verminderde alertheid. "Omdat de AID pas reageert wanneer het verkeer al langzaam rijdt en de file blijft aangroeien, volgt de snelheidsaanduiding soms te laat. De aanwijzingen die het systeem geeft, wekken daardoor niet altijd de juiste verwachtingen", aldus het rapport.

Bij de spitsstroken zorgt het afwijkende ontwerp soms voor problemen, vooral bij spitsstroken rechts zonder vluchtstrook. Per saldo dragen spitsstroken op dit moment nog bij aan een afname van de kans op ongevallen, omdat ze de kans op filevorming verkleinen. Maar met de verwachte groei van de verkeersintensiteit, zullen spitsstroken uiteindelijk de kans op ongevallen juist vergroten, laat de Onderzoeksraad weten. "Een indicator om dit omslagpunt te bepalen, ontbreekt."

Nieuw symposium NM Magazine

In 2011 was NM Magazine mede-organisator van het 9^e DVM Symposium in Rotterdam. In het voorjaar van 2013 zal NM Magazine wederom een eendaags symposium plus 'kennisbeurs' organiseren over alle relevante ontwikkelingen, toepassingen en resultaten uit het vakgebied. Datum en locatie worden zo spoedig mogelijk gepubliceerd op de website www.nm-magazine.nl.

Interesse in standruimte op de beursvloer? Wees er op tijd bij en mail alvast naar symposium@nm-magazine.nl.

15-18 januari 2013

Infratech 2012 > Rotterdam

Beurs rond de thema's infrastructuur, water, ondergrond & energie, verkeer & mobiliteit en openbare ruimte.

www.infratech.nl

14 maart 2013

Vakdebat Verkeerskunde

> Utrecht

Debat georganiseerd door het magazine Verkeerskunde over de ontwikkelingen in het vakgebied.

www.verkeerskunde.nl

4-7 juni 2013

9th ITS European Congress

> Dublin, Ierland

ITS-congres met aandacht voor zowel 'proven technology' als innovatief onderzoek.

www.itsineurope.com/its9

17-19 juli 2013

ISTTT20 > Noordwijk

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

28 november 2013

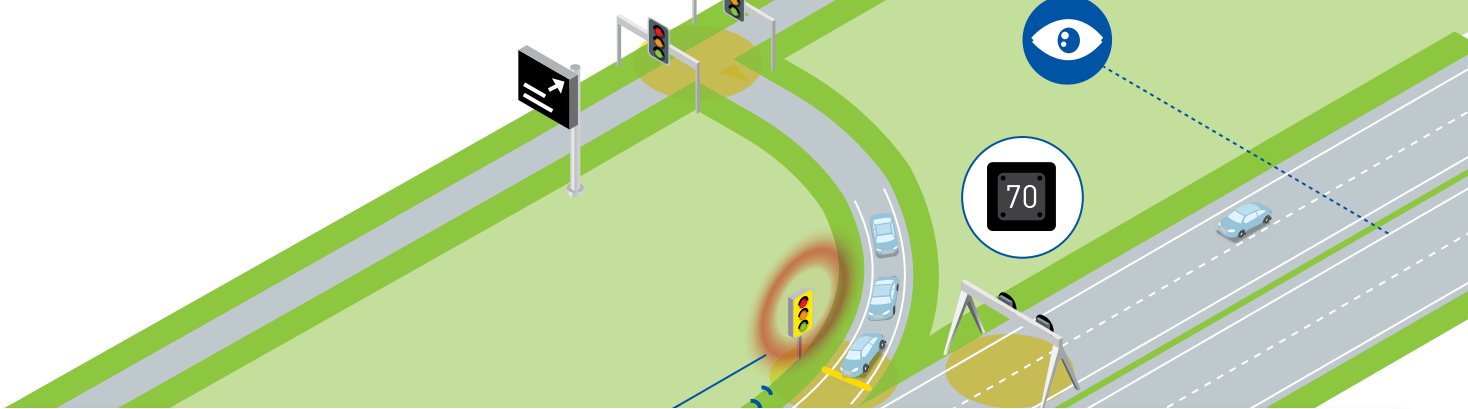
Dag van Verkeer & Mobiliteit > Houten

Jaarlijkse vakbeurs over verkeers-toepassingen en mobiliteitsoplossingen.

Praktijkproef Amsterdam



Op 25 juni 2012 nam het ministerie van Infrastructuur en Milieu het besluit om de Praktijkproef Amsterdam definitief door te laten gaan. In deze grootschalige proef werken gemeente Amsterdam, Stadsregio Amsterdam, provincie Noord-Holland, Rijkswaterstaat en marktpartijen samen om de doorstroming van het Amsterdamse wegverkeer te verbeteren. Er is hierbij nadrukkelijk gekozen voor een 'wegkantspoor' en een 'in-car spoor', zodat verkeersmanagement in de volle breedte kan worden ingezet en beproefd. Een belangrijk onderdeel van het wegkantspoor is gecoördineerd netwerkbreed verkeersmanagement. In dit hoofdartikel bekijken we hoe deze integrale aanpak er in de Amsterdamse praktijk uit zal komen te zien.



Gecoördineerd netwerkbreed verkeersmanagement (GNV) is zeker niet nieuw. Al sinds het EU-project DACCORD uit 1992 wordt het gezien als een effectieve en efficiënte manier om meer uit onze verkeersmanagementmaatregelen te halen. Nu, twintig jaar verder, lijkt GNV nog vooral een mooie belofte te zijn gebleven. Er zijn weliswaar enkele succesvolle pilots gedaan¹ en verschillende theoretische studies uitgevoerd, maar van een grootschalige praktische proef die de mogelijkheden van GNV écht aantoon, is het vooralsnog niet gekomen.

De Praktijkproef Amsterdam moet daar verandering in brengen. Op basis van een positief advies uit de regio gaf het ministerie van Infrastructuur en Milieu afgelopen juni groen licht voor uitvoering van de proef. De bedoeling is dat het GNV-concept op het volledige regionale netwerk van Amsterdam wordt geoperationaliseerd. Daarbij vormt het 'regelconcept', dat tijdens de *proof of concept* van de Praktijkproef is ontwikkeld, het uitgangspunt.² In het afgelopen jaar is hard gewerkt aan de verkeerskundige uitwerking van dit regelconcept. Vanaf eind 2013 zal de aanpak ook daadwerkelijk in de Amsterdamse praktijk worden beproefd.

Stapsgewijs

Omdat de ervaringen met het implementeren van GNV op regionale schaal beperkt zijn, is er voor de Praktijkproef gekozen voor een implementatie in fasen. De eerste fase richt zich op de binnenring (richting zuid-noord) van de A10 West en A10 Zuid en op de stedelijke hoofdweg S102. In dit beperkte gebied worden verkeersregelininstallaties (VRI's) op de S102 en de VRI's en de toeritdoseerinstallaties (TDI's) op de aansluitingen van de A10 West en A10 Zuid gecoördineerd aangestuurd. In fase twee worden de aansluitingen uitgebreid met gecoördineerde VRI's op de S104 tot en met de S109, vindt coördinatie in twee richtingen plaats en zal het wegwegkantspoor gaan integreren met het in-car spoor - zie ook pagina 14. In de derde fase wordt het hele netwerk betrokken. Het is dan mogelijk om het verkeer over alle knooppunten en aansluitingen te 'geleiden'.

Fase één en twee zullen worden afgesloten met een go/no-go beslissing op basis van een uitgebreide evaluatie. Op grond van de gerealiseerde effecten kan dan een weloverwogen beslissing worden genomen om de volgende fase te starten. De resultaten van de proef moeten antwoord geven op de vraag of het nuttig en mogelijk is om de gekozen GNV-aanpak op andere plaatsen in Nederland in te zetten.

Van regelconcept naar regelaanpak

De *proof of concept* van de Praktijkproef schetste de belangrijkste uitgangspunten en principes die moeten leiden tot een effectieve

gecoördineerde inzet van maatregelen. Er is bijvoorbeeld een beperkte set aan basisoplossingen beschreven waarmee elk mogelijk verkeersprobleem is aan te pakken, zoals 'terugslag van wachtrijen voorkomen' en 'verkeer optimaal over het netwerk verdelen'. Ook is beschreven op welke wijze die doelen nagestreefd dienen te worden: 'regel lokaal wat lokaal kan', 'voer de kracht van verkeersmanagementingrepen gedoseerd op' etc. Dit nog vrij theoretische geheel is vervolgens vertaald in een generieke, maar concrete regelaanpak:

- 1. De ruimte in een netwerk moet optimaal worden benut, gegeven de actuele verkeerssituatie.** De dynamiek en kracht van regelen worden hierbij aangepast aan de actuele verkeerssituatie. In de Praktijkproef zal voor het vaststellen van de benodigde kracht gewerkt worden met doelfuncties (zoals: minimalisatie verliestijd) per traject van het stedelijke netwerk.
- 2. De capaciteitsval moet zoveel mogelijk worden voorkomen.** Zodra er congestie ontstaat, valt de capaciteit met procenten tegelijk terug.³ Daarom is het zaak om anticiperend te regelen, zodat de congestie (en daarmee de capaciteitsval) wordt voorkomen of op z'n minst uitgesteld. In de Praktijkproef is om deze reden veel aandacht voor het voorspellen van de verkeerssituatie.
- 3. Een verkeersstroom in het netwerk mag niet onnodig gehinderd worden.** De aanpak is om blokkades en terugslag bij kruispunten en aansluitingen te voorkomen. In de Praktijkproef zal hiervoor gebruik worden gemaakt van de beleidsmatige verkeersruimte in het netwerk. Door bijvoorbeeld congestie op de snelweg vroegtijdig aan te pakken, kan worden voorkomen dat de wachtrij op de toerit terugslaat en verkeer op het stedelijke wegennet dat helemaal niet naar de snelweg hoeft, vast komt te staan.
- 4. Een verkeersprobleem moet zoveel mogelijk opgelost worden op het niveau waar het probleem zich voordoet.** Dat betekent dat een lokaal probleem ook lokaal wordt aangepakt. Pas als blijkt dat de lokale regelruimte dreigt op te raken, kan er elders in het netwerk regelruimte worden ingezet.

Bij alle vier punten geldt dat de hoeveelheid regelruimte (speelruimte) afhankelijk is van het actuele 'functioneringsniveau' in het netwerk. Als het netwerk minder goed functioneert, dan mag er meer regelruimte worden gebruikt.

Projectie aanpak op Amsterdam

Bovenstaande aanpak is in principe toepasbaar op elk netwerk. De volgende stap is dus om de aanpak te 'projecteren' op het daadwerkelijke netwerk. Voor de eerste fase van de Praktijkproef Amster-

¹ Denk aan bijvoorbeeld de toepassing van gecoördineerde toeritdosering in Melbourne. Zie hierover NM Magazine 2012 #1, pag. 40 en 41.

² Zie het artikel "Gecoördineerd netwerkbreed verkeersmanagement in de praktijk" in NM Magazine 2010 #1, pag. 32-35. Deze uitgave is te downloaden op nm-magazine.nl/download.

³ Zie het artikel op pagina 34-36 voor een uitleg van de capaciteitsval.

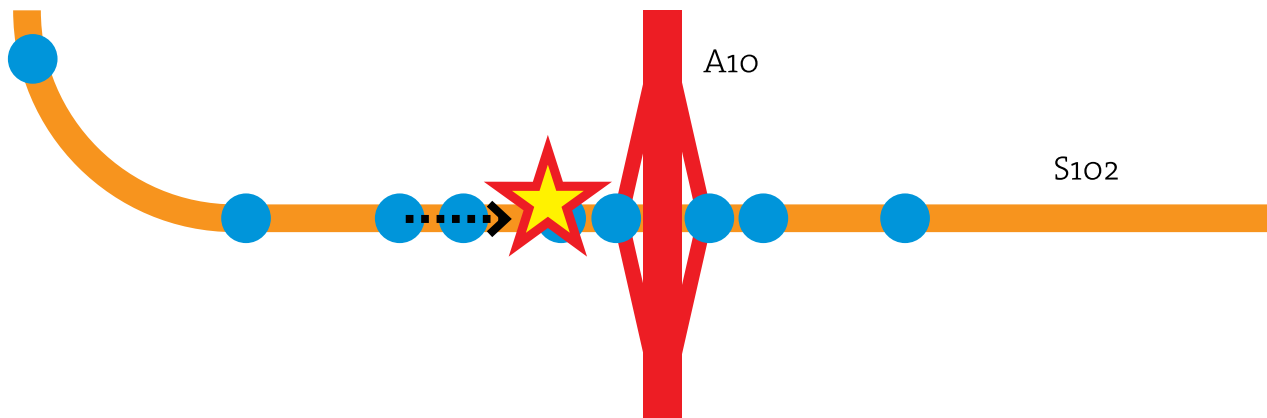


Fig. 1: Een kiem op de S102 die niet leidt tot terugslag op de A10 West.

dam is dat het eerder genoemde beperkte gebied A10 West, A10 Zuid (binnenring, richting zuid-noord) en de S102. Hoe zal de generieke regelaanpak op dit netwerk gestalte krijgen? Op het netwerk komen vier typen 'kiemen' – de eigenlijke knelpunten, waar een probleem ontstaat – frequent voor. We nemen kort de oplossingen door.

Kiem op S102 zonder terugslag naar de A10 West

In deze situatie is er sprake van een kiem op de S102 die zorgt voor doorstromingsproblemen op alleen de S102 zelf (zie figuur 1). Door stroomopwaarts het S102-verkeer in de richting van de kiem te bufferen en/of door de uitstroom ter hoogte van de kiem te verhogen, voorkom je blokkadevorming.

Kiem op aansluiting met S102 met terugslag op A10 West

In de tweede situatie is er sprake van een kiem op de aansluiting met de S102 (zie figuur 2). Deze kiem veroorzaakt een file op de afrit die terugslaat op de A10 West en veroorzaakt daarmee onnodige vertraging voor verkeer dat helemaal geen gebruik hoeft te maken van de afrit. Om deze hinder voor te zijn, wordt de uitstroom op de afrit vergroot zodat de file oplost en de blokkadevorming wordt voorkomen. Lukt dit niet of in onvoldoende mate en ontstaat er toch een file op de A10, dan kunnen de wegbeheerders door middel van gecoördineerde toeritdosering bij stroomopwaarts gelegen opritten de toestroom naar die file beperken. Zo wordt verdere blokkadevorming naar de stroomopwaarts gelegen afrit vermeden.

Algoritmes voor toeritdosering: *Alinea vs. RWS-C*

Om toeritdoseerinstallaties aan te sturen wordt normaliter het algoritme RWS-C gebruikt. Dit algoritme bepaalt het verschil tussen de capaciteit van de hoofdrijbaan *stroomafwaarts* van de aansluiting, en de gemeten intensiteit *stroomopwaarts* van de aansluiting. Op basis van dit verschil wordt de 'doseerkracht' bepaald. Het probleem van deze benadering is echter dat het algoritme niet weet of er congestie is: de actuele intensiteit *stroomafwaarts* van de aansluiting wordt immers niet beschouwd. Gevolg is dat de file pas wordt gedetecteerd wanneer deze is teruggeslagen tot de locatie stroomopwaarts waar de intensiteit wordt gemeten – en dan is het al te laat.

Een ander punt is dat RWS-C voor de capaciteit stroomafwaarts een vaste waarde hanteert. In werkelijkheid is de capaciteit echter een stochastische waarde, die sterk

wordt beïnvloed door factoren als het weer, voertuigsamenstelling en rijgedrag. Een juiste inschatting van de capaciteit is essentieel voor het goed functioneren van de regelaar. Een *onderschatting* zal leiden tot een suboptimale benutting van de rijks-weg en onnodige vertraging voor verkeer op de toerit. Een *overschatting* daarentegen zal leiden tot congestie met capaciteitsval tot gevolg.

Om deze problemen voor te zijn heeft TU Delft in het kader van de Praktijkproef Amsterdam het (al bestaande) Alinea-algoritme doorontwikkeld. Dit algoritme heeft veel minder last van het onder- en overschatten van de capaciteit, omdat het eventuele ontstane congestie direct probeert 'weg te regelen'. Alinea bepaalt de doseerintensiteit op grond van de *dichtheid* op de hoofdrijbaan stroomafwaarts van

de aansluiting. Dit wordt gedaan middels een zogeheten feedback-regelaar, die de doseerintensiteit vergroot wanneer de actuele lusbezetting kleiner is dan de kritische waarde, en verkleint wanneer de actuele lusbezetting groter is dan de kritische. Onderzoek heeft uitgewezen dat de kritische dichtheid veel minder fluctueert en dat het regelen op basis van de dichtheid dus veel betrouwbaarder is en zal leiden tot een gemiddeld betere benutting van de weg.

Een ander voordeel van Alinea is dat er er betrekkelijk eenvoudig 'over andere aansluitingen heen' kan worden geregeld, zelfs zonder kennis van inkomende en uitgaande verkeersstromen op aansluitingen tussen de locatie van de regelaar (TDI) en de kiem.

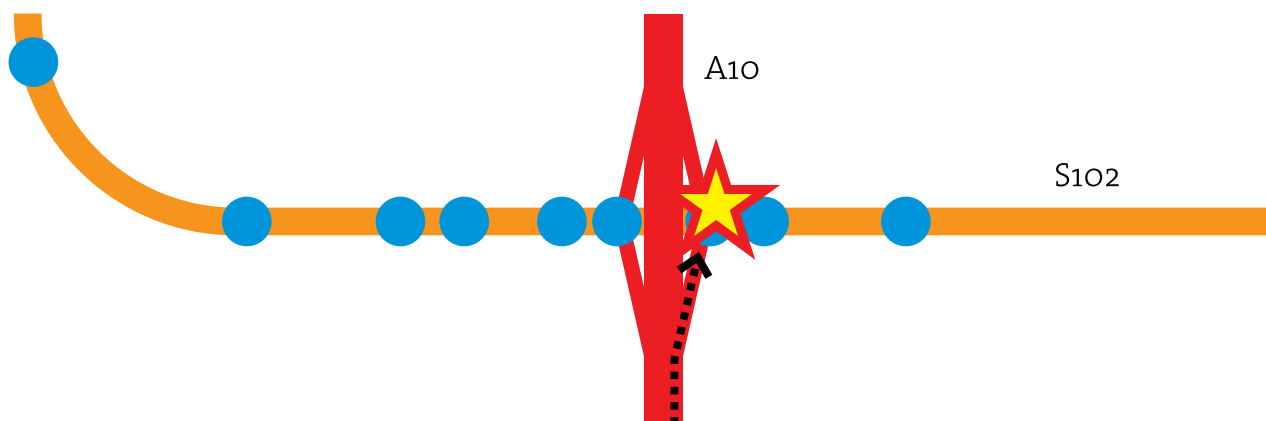


Fig. 2: Een kiem op de aansluiting slaat terug naar de A10 West.

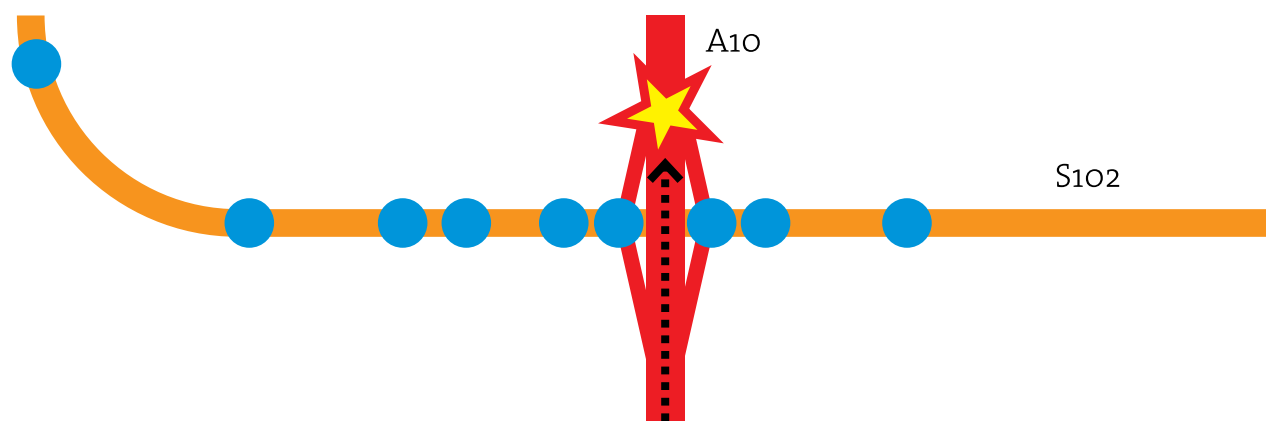


Fig. 3: Een kiem ontstaat stroomafwaarts van de S102.

Kiem op de A10 West

In deze situatie dreigt stroomafwaarts van een van de toeritten op de A10 West of A10 Zuid een kiem te ontstaan (zie figuur 3). In de praktijk is die kiem meestal de Coentunnel, maar het kan ook een incident zijn. Als er inderdaad congestie ontstaat, zal ook de capaciteitsval optreden. Uit een uitvoerige analyse van Rijkswaterstaatsdata (Monica) van de Coentunnel blijkt bijvoorbeeld, dat vlak vóór het ontstaan van congestie de capaciteit van de Coentunnel 12% hoger is dan erna. Het voorkomen of terugdringen van filevorming levert dus een aanzienlijke capaciteitswinst op – en daarmee een forse verbetering van de doorstroming.

Om het ontstaan van filevorming te voorkomen (of ongedaan te maken) wordt de instroom naar de snelweg beperkt. De mate waarin luistert zeer nauw. Doseer je te zwaar, dan ondervindt het gedoseerde verkeer onnodig hinder en wordt de capaciteit van de hoofdrijbaan niet optimaal benut. Wordt daarentegen te licht gedoseerd, dan ontstaat er alsnog een file plus bijbehorende capaciteitsval.

Het beperken van de instroom is mogelijk met doseerinstallaties op de toeritten. Omdat de opstelruimte op de toerit meestal beperkt is, kan doseren echter maar voor een zeer korte tijd effectief worden ingezet. Om langer te kunnen doseren – en dus langer de capaciteitsval te kunnen voorkomen – voorziet de regelaanpak in het gebruik van opstelruimte op de S102. Belangrijk hierbij is dat het op de S102 gebufferde verkeer het verkeer dat een andere bestemming heeft dan de A10 West zo weinig mogelijk hindert. Dit vereist dat de locaties en lengtes van de buffers verstandig en in goed overleg worden gekozen, rekening houdend met de oriëntatie van het verkeer en de kans op terugslageffecten. Als ondersteunende maat-

regel worden de TDI's stroomopwaarts van de S102 ingezet om het verkeer op de bovenstroomse aansluitingen te bufferen. Deze TDI's maken net als bij de S102 gebruik van de opstelruimte bij de VRI's dicht bij de aansluiting naar de rijksweg. Door dit te doen hoeft de TDI bij de S102 de instroom minder zwaar te beperken, waardoor er effectief langer kan worden gedoseerd.

De regelaanpak die voor deze situatie is ontwikkeld, is gebaseerd op het Alinea-algoritme – zie ook het kader over Alinea op de bladzijde hiernaast.

Terugslag kiem stroomafwaarts A10 West leidt tot blokkades bij afritten

De kiem ligt in deze vierde situatie buiten het regelgebied (zie figuur 4 op de volgende bladzijde). De file die hierdoor ontstaat loopt echter terug het gebied in en veroorzaakt onnodige vertragingen, onder meer door terugslag voorbij de afritten. Om dit zo lang mogelijk te voorkomen, wordt de instroom naar de A10 West wederom beperkt door de inzet van gecoördineerde toeritdosering, waarbij net als in de voorgaande situatie de S102 en de bovenstroomse aansluitingen worden ingezet om verkeer naar de A10 West te bufferen. In deze situatie is het stabiliseren van de file echter het hoofddoel, om ervoor te zorgen dat een terugslag zo lang mogelijk wordt uitgesteld.

Verkeerskundige architectuur

De vier beschreven situaties laten zien dat de generieke regelaanpak goed te projecteren is op het gebied van fase 1 uit de Praktijkproef Amsterdam. Dankzij de 'universele' principes die eraan ten

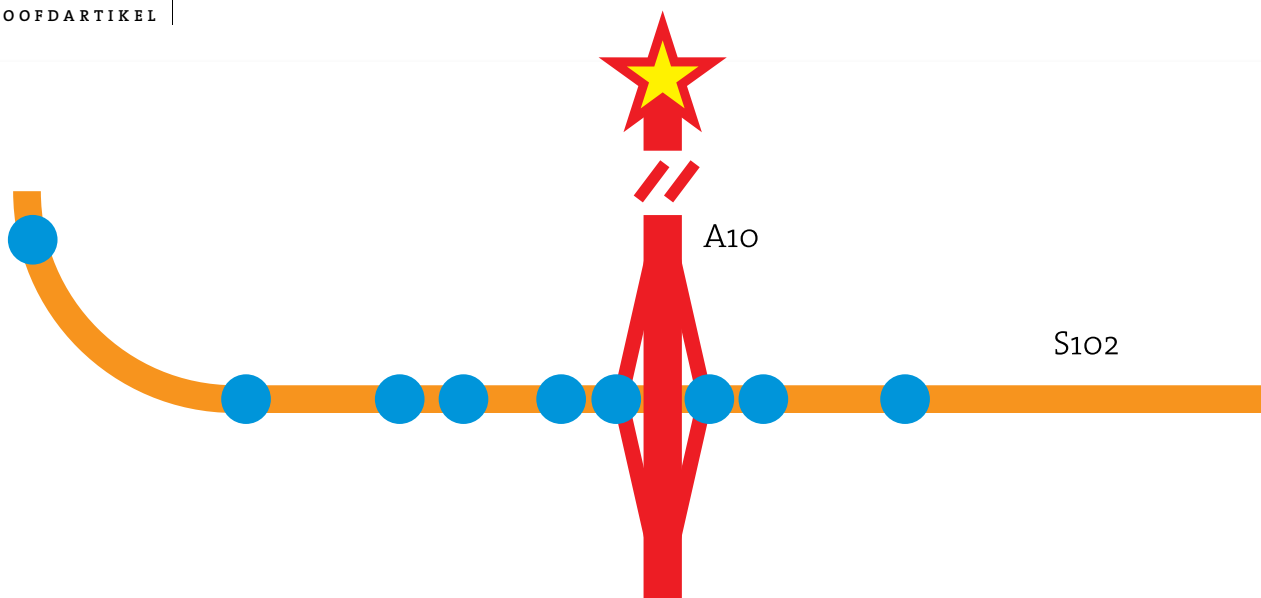


Fig. 4 Er is een kiem buiten het regelgebied ontstaan. De file slaat terug op de A10 West.

grondslag liggen, zal deze aanpak ook toepasbaar zijn voor andere knelpunten die ontstaan op of rond aansluitingen op een snelweg.

Uiteraard zijn we er met een projectie nog niet. De papieren logica moet ook 'op straat' komen. Welke systemen zijn daarvoor nodig? Dat is in kaart gebracht in de *functionele verkeerskundige architectuur*. Figuur 5 geeft een overzicht van alle producten en hun onderlinge samenhang. We lopen de verschillende onderdelen kort langs.

Centrale Monitoringeenheid en haar functies

In de Centrale Monitoringeenheid vinden we alle functies voor het bepalen van de huidige en toekomstige toestand, en voor een diagnose van optredende of verwachte problemen.

Zo bepalen de *Fileschatter* en de *Wachtrijvoorspeller* op grond van de beschikbare actuele meetgegevens de huidige en verwachte toestand in respectievelijk het hoofdwegennet en het stedelijke wegennet. De *Fileschatter* gebruikt hiervoor de zogenaamde Adaptive Smoothing Method, ontwikkeld door TU Delft (Van Lint en Hoogendoorn, 2008).

De uitvoer van de *Fileschatter* wordt door de *Kiemenspeurder*

HWN gebruikt om kiemen op het hoofdwegennet te voorspellen. Dit gebeurt door te kijken op welke locaties de kans op een kiem historisch gezien het grootst is, in combinatie met de actuele situatie op de weg. Op deze manier kan met voldoende nauwkeurigheid worden voorspeld of er binnen enkele minuten een kiem zal ontstaan. De *Kiemenspeurder HWN* geeft de gedetecteerde kiemen, inclusief kenmerken, door aan de relevante Supervisor – zie verderop.

Voor het stedelijke wegennet werkt de monitoring op een vergelijkbare manier: de *Wachtrijvoorspeller* voorspelt de ontwikkeling van de wachtrijen en geeft deze door aan de *Kiemenspeurder SWN*. Deze bepaalt of er sprake is van een kiem op het stedelijke wegennet. Een kiem is in dit geval gedefinieerd als een wachtrij die zo lang wordt dat er blokkade-effecten kunnen ontstaan. De *Kiemenspeurder SWN* geeft, net als de *Kiemenspeurder HWN*, de kenmerken van de gedetecteerde kiem door aan de relevante Supervisor.

Nast de schatters, voorspellers en speurders zijn er nog twee belangrijke monitoringeenheden gedefinieerd. Het *Functioneringsniveau* beoordeelt de status van het deelnetwerk. Dit gebeurt op grond van het *macroscopisch fundamenteel diagram*. Op basis van

Hoe de Supervisor HWN TDI's aanstuurt

De Supervisor HWN coördineert de inzet van TDI's binnen een snelwegtraject. Doel is zo lang mogelijk een capaciteitsval te voorkomen door verkeer te bufferen op de betrokken aansluitingen.

In beginsel voorkomen TDI's direct stroomopwaarts van een kiem een overbelasting van de kiemlocatie. Maar zodra de bufferruimte op een of meerdere aansluitingen onder een bepaalde kritische drempelwaarde duikt, stelt de supervisor de coördinatie in. Hierbij krijgt de TDI op de meest stroomafwaartse (kritische) aansluiting de *master*-status, geassisteerd door alle stroomopwaarts gelegen TDI's, de slaves.

De slaves creëren gaten in de verkeersstroom voor de master, zodat deze zijn regeltaak zo lang mogelijk kan uitvoeren. Een gat is hierbij gespecificeerd als een extra instroomreductie van een slave (bovenop zijn lokale regeltaak). De gaten reizen met de verkeersstroom mee en komen een vrije reistijd later aan bij de master, waarna deze zijn uitstroom kan vergroten.

Voor het volledig benutten van beschikbare ruimte in een coördinatie-traject is het belangrijk dat de bufferruimte op de stroomopwaartse slaves precies een reistijd tot de master eerder verzadigd is. Om dit te bewerkstelligen wordt de doseertijd

van een slave gesynchroniseerd met de doseertijd van de master minus de reistijd tot de master. Deze gewenste doseertijd wordt gebruikt om de doseerintensiteit van een slave te bepalen gegeven zijn lokale verkeersvraag richting de rijksweg en zijn beschikbare bufferruimte.

Een slave zal enkel assisteren indien zijn lokale verkeerscondities dit toelaten. Moet een slave al stevig lokaal doseren om congestie te voorkomen, dan zal een verzoek van de master tot grotere uitstroom niet worden gehonoreerd.

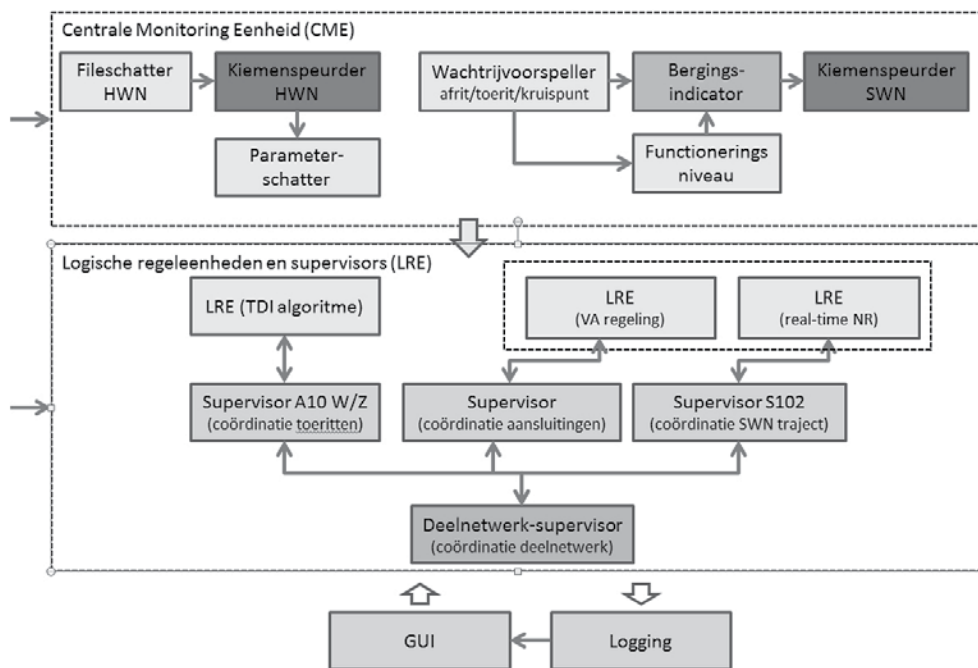


Fig. 5: Verkeerskundige architectuur en de producten van de Praktijkproef Verkeersmanagement Amsterdam.

de dichtheid en de spreiding in de dichtheid bepaalt deze monitoringseenheid de productie van het (deel)netwerk en vergelijkt die met de gemiddelde productie. Zo kan het 'niveau' worden bepaald, oplopend van groen, oranje, rood tot zwart. Op basis van dit niveau wordt de benodigde kracht van de maatregel bepaald. Zie ook figuur 6 voor een voorbeeld van de gemiddelde productie (=gewogen intensiteit) van de A10, inclusief niveau-indeling. Vergelijkbare definities kunnen voor het stedelijke wegennet worden opgesteld.

De laatste monitoringseenheid is de *Bergingsindicator*. Deze indicator bepaalt voor iedere mogelijke buffer op het stedelijke wegen-

net hoeveel verkeer er nog geborgen kan worden. Dit wordt gedaan door te kijken naar de actuele (of voorspelde) lengtes van de wachtrijen in de buffers en de maximale bufferlengtes. Deze maximale lengtes worden bepaald op basis van randvoorwaarden als verkeersveiligheid en doorstroming openbaar vervoer, maar zijn óók afhankelijk van de actuele verkeerssituatie en het functioneringsniveau. Immers, hoe slechter het netwerk eraan toe is, hoe groter de acceptabele bufferlengtes zijn (zie figuur 7). De Bergingsindicator checkt ook of de buffer een relatie heeft met de gedetecteerde kiem. Ook de bergingsindicator stuurt z'n uitvoer naar de supervisors.

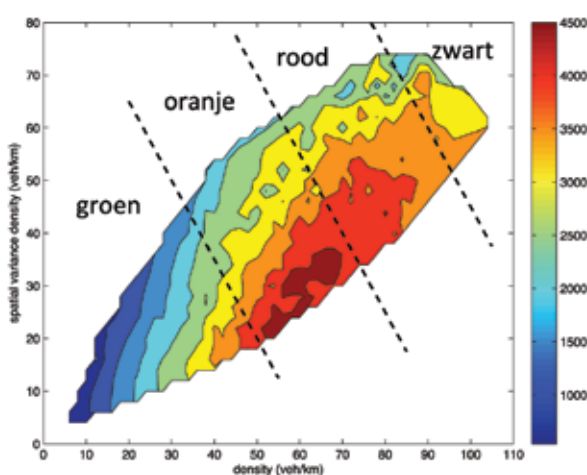


Fig. 6: Voorbeeld van de indeling in functioneringsniveaus voor de A10. Het gekleurde diagram is in vier stukken verdeeld (stippellijnen), die zijn benoemd als de niveaus groen, oranje, rood en zwart.

nr.	situatie 1	situatie 2	situatie 3	situatie 4
17	25	100	40	60
	50	100	60	80
		100	80	80
		100	100	100
18	25	100	40	60
	50	100	60	80
		100	80	80
		100	100	100
19		50		
	25	80	50	80
		100	80	100
		100	100	100

Fig. 7: Voorbeeldtabel met de beleidsmatige regelruimte (buffers). De nummers in de linkerkolom verwijzen naar de wegvaknummers waar gebufferd kan worden. De situaties (bovenste rij) verwijzen naar de beschreven situaties – zie figuur 1-4. De kleuren van de cellen geven aan om welk functioneringsniveau het gaat – zie figuur 6. De getallen in de cellen staan voor de regelruimte (percentage van de totale bufferruimte).

Logische Regeleenheden

In de regelaanpak van de Praktijkproef beschrijven de *Logische Regeleenheden* (deels) autonome maatregelen, zoals de lokaal functionerende TDI's, VRI's en de stedelijke netwerkregelingen. Deze regeleenheden kunnen in principe autonoom functioneren, maar als de verkeerssituatie daarom vraagt, worden ze aangestuurd door de verschillende Supervisors.

Supervisors

De *Supervisors* zorgen voor de gecoördineerde aansturing van de Logische Regeleenheden en van andere Supervisors. Ze zorgen ervoor dat de regeleenheden zodanig functioneren dat de netwerkbrede regeltaak adequaat wordt uitgevoerd. In het regelconcept van de Praktijkproef zijn op drie niveaus supervisors gedefinieerd: op het niveau van trajecten, op het niveau van deelnetwerken en tot slot op het niveau van netwerken.

Op trajectniveau kennen we de *Supervisor SWN*. Deze supervisor stuurt de (netwerk)regelingen aan die het verkeer op het betreffende stedelijke traject regelen. Dit wordt gedaan door aan te geven waar verkeer mag worden gebufferd, hoe om te gaan met een kiem, hoeveel verkeer er mag worden toegelaten richting de aansluiting enzovoort. De Supervisor SWN beschrijft dus niet de regeling zelf, maar schrijft de kaders voor en de doelen van het regelen van het verkeer. Als input dient de informatie die door de Centrale Monitoringseenheid wordt gegenereerd: de beschikbare bergruimte, het huidige functioneringsniveau en de vastgestelde kiemen op het stedelijke wegennet. In de eerste fase wordt alleen voor de S102 een volledige Supervisor SWN ontwikkeld. Voor de andere aansluitingen wordt voorlopig voorzien in een Supervisor SWN *Light*. Deze *Light*-versie heeft als taak de VRI-regelingen bij de aansluitingen af te stemmen met de TDI's op de aansluitingen, zodanig dat te rugslag van de file op de toerit zo lang mogelijk wordt uitgesteld.

De *Supervisor HWN* stuurt alle Logische Regeleenheden op het betreffende snelwegtraject aan. In de eerste fase van de Praktijkproef zijn dat alleen TDI's, maar later worden ook andere regeleenheden meegenomen. De Supervisor HWN ontvangt informatie over een dreigende kiem, geeft aan welke lokale regeleenheid het eerste aanspreekpunt is om de kiem weg te regelen – de master – en bepaalt de optimale ondersteuning door de andere regeleenheden – de slaves – en de bijbehorende regeltaken. Zie ook het kader 'Hoe de Supervisor HWN TDI's aanstuurt' op pagina 12.

Naast de trajectsupervisors zijn er voor ieder deelnetwerk Supervisors gedefinieerd die de werking van de trajectsupervisors coördineren. De *Deelnetwerksupervisor* bepaalt hiertoe welke problemen zich in het deelnetwerk voordoen (op grond van de uitvoer van de kiemenspeurders) en binnen welke kaders (bergruimte) deze problemen moeten worden opgelost. Dat laatste wordt grotendeels bepaald op grond van het vigerende functioneringsniveau. Dit niveau bepaalt immers welke beleidsmatige regelruimte mag worden ingezet.

De *Netwerksupervisor* stemt het functioneren van de Deelnetwerksupervisors af. In de eerste fase van de Praktijkproef zullen de taken van de Netwerksupervisors beperkt zijn.

Verwachte effecten

De verwachtingen aangaande de effecten van Praktijkproef Amsterdam zijn hooggespannen. Het gaat niet alleen om het slimmer combineren van bestaande maatregelen, maar in sommige gevallen ook om het slimmer aansturen van de maatregelen. Denk bijvoorbeeld aan de voorspellers die informeren over de toekomstige situatie, het gebruik van het Alinea-algoritme en de inzet van *real-time* regelaars voor stedelijke trajecten. Maar de bulk van de winst zal toch op het conto komen van de gecoördineerde inzet van de beschikbare maatregelen.

Op grond van een conservatieve inschatting van de effecten van de gecoördineerde maatregeleninzet verwachten we in fase één een reductie aan voertuigverliesuren in het proefgebied van maar liefst 30 procent. Vooral het uitstellen van de capaciteitsval door gecoördineerde toeritdosering zal winst opleveren: coördinatie zorgt ervoor dat er tot vijf keer langer kan worden gedoseerd, met als gevolg dat een winst in de effectieve capaciteit mogelijk is van 3,3%. Dit alleen levert een reductie in voertuigverliesuren op van pakweg 20%.

Indien we ook naar andere maatregelen en grotere regelgebieden kijken, dan zijn de verwachte effecten natuurlijk groter. Pluspunt is dat de gekozen aanpak niet alleen inzetbaar is bij reguliere omstandigheden, maar ook bij incidenten en evenementen.

Hoe verder?

Inmiddels zijn de verkeerskundige specificaties voor fase één afgerond. Ze zijn uitgewerkt in ontwikkelprogrammatuur (Matlab-code) en worden begin 2013 beproefd in een dynamisch verkeersmodel. De specificaties en de Matlab-code samen vormen de input voor de uitwerking van de systeemarchitectuur en de realisatie van de applicaties. Deze applicaties worden nogmaals in het dynamische model getest alvorens ze in de praktijk worden beproefd. Verwacht wordt dat de proef in het laatste kwartaal 2013 'live' kan gaan en dat de eerste evaluatie begin 2014 zal zijn afgerond. De opzet van de evaluatie is overigens beschreven in een evaluatieplan, zodat bij de ontwikkeling van de applicaties er rekening mee kan worden gehouden dat alle benodigde gegevens voor het inregelen en de evaluatie direct beschikbaar komen.

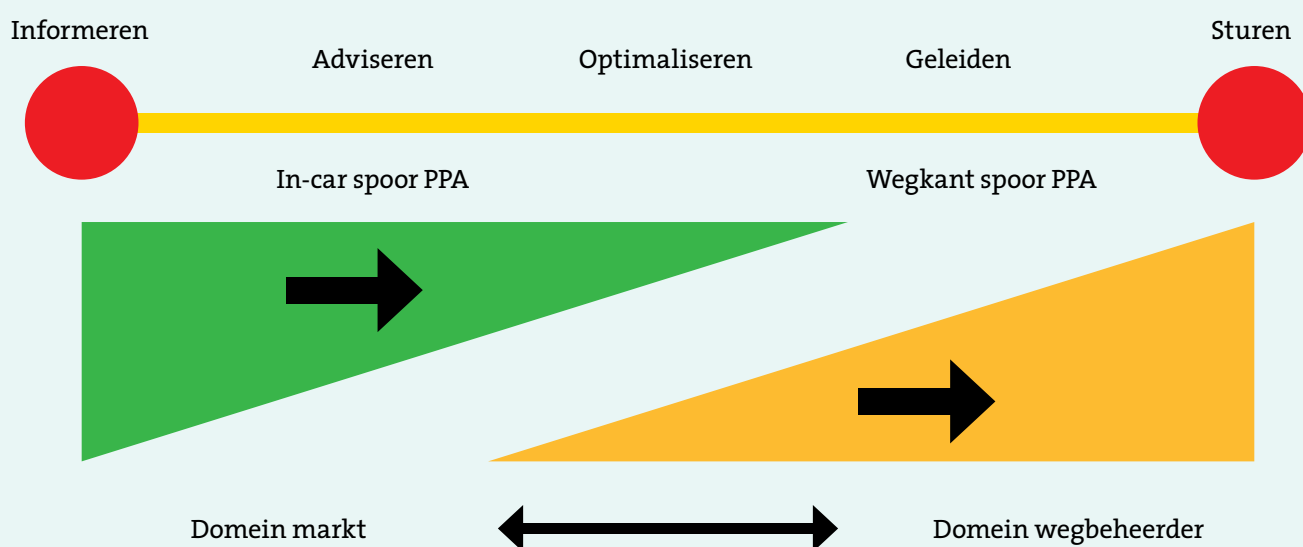
Bij positief resultaat zal fase twee worden gerealiseerd. In deze fase zullen niet alleen verkeerskundige functies worden toegevoegd, maar zal er ook een integratie tussen het wegkantspoor en in-car spoor plaatsvinden. De verwachting is dat er dankzij die koppeling meer informatie over de verkeersstromen in het regelconcept kan worden meegenomen. Tegelijkertijd zal er ook meer gerichte informatie aan de weggebruikers worden verspreid. 

De auteurs

Prof. dr. ir. Serge Hoogendoorn is hoogleraar Verkeersstromen en Dynamisch Verkeersmanagement op de TU Delft. *Jaap van Kooten* is directeur van Arane Adviseurs. *Ir. Ramon Landman* is onderzoeker aan de TU Delft, Transport & Planning. *Ir. Marco Schreuder* is senior adviseur bij Rijkswaterstaat DVS.

Het in-car spoor van de Praktijkproef

In het hoofdartikel hebben we vooral gekeken naar het zogenaamde wegkantspoor van de Praktijkproef Amsterdam. Er is echter ook een in-car spoor. Hoe is dat opgezet? En hoe verhoudt dit spoor zich tot het wegkantspoor?



Met haar in-car en wegkantspoor bestrijkt de Praktijkproef Amsterdam de volle breedte van verkeersmanagement: informeren, adviseren, optimaliseren, geleiden en sturen.

Zoals uitvoerig besproken op de voorgaande bladzijden betreft het wegkantspoor vooral de 'sturende maatregelen', ingezet door wegbeheerders: het gecoördineerd inzetten van wegkantssystemen om in te grijpen zodra de publieke randvoorwaarden op het gebied van reistijd, veiligheid en leefbaarheid in het gedrang komen. Het in-car spoor daarentegen is primair gericht op het zelforganiserend vermogen van het verkeer. Marktpartijen vullen dit deel in door de weggebruikers via in-carsystemen als navigators, smartphones en onboard units individueel en op maat te informeren en adviseren. Zij worden uitgedaagd door middel van een prijsvraag om slimme diensten met levensvatbare business cases te beproeven voor reguliere situaties (woon-werkverkeer) en voor evenementenverkeer in Amsterdam Zuidoost en rond de RAI.

Verschuiving

Het feit dat het wegkantspoor en het in-car spoor in één proef zitten, biedt mogelijkheden om enkele uiterst relevante 'integratievragen' te beantwoorden. Is het bijvoorbeeld mogelijk om een deel van de verkeersmanagementtaken die met wegkantssystemen wordt uitgevoerd over te laten aan in-car systemen? Omdat in-car systemen bij uitstek het domein van de marktpartijen zijn, is de samenhangende vraag: kan een deel van de taken die nu nog door wegbeheerders wordt uitgevoerd, worden overgelaten aan marktpartijen? In de 'brede' Praktijkproef kan worden onderzocht welke verschuiving (de pijlen in de figuur) van wegkant naar in-car op termijn het meest kosteneffectief is, en welke verschuiving van taken daarbij hoort. Ook kan worden bekeken of we informatie uit in-car apparaten kunnen gebruiken om de kwaliteit van de sturende maatregelen te verbeteren.

Deze elementen maken de Praktijkproef Amsterdam extra belangrijk. De uitkomsten van de proef zullen waarschijnlijk richtinggevend zijn voor het overheidsbeleid in de komende jaren. [www](#)



THIS CITY RUNS ON IMTECH

TRAFFIC & INFRA

Mobiliteit en goede bereikbaarheid zijn van grote invloed op de leef- en werkkwaliteit in ons land. Hoe gaan we om met verkeersstromen en piekbelastingen van ons verkeersnetwerk? Imtech Traffic & Infra zorgt met technologische innovaties voor een goede doorstroming, perfect afgestemd op alle relevante factoren. Maar we gaan nog verder. We bieden opdrachtgevers een geïntegreerde totaaloplossing, met o.a. verkeersmanagementsystemen, openbare verlichting, infra-objecten, parking, midden- en hoogspanning en rail. Ons dienstenpakket omvat de gehele technische levenscyclus: van ontwerp en realisatie tot en met Asset Management. De beste oplossing met de minste zorg dus.



The total solution provider

www.imtech.eu/traffic-infra

Mijn mening over...

De toegevoegde waarde van human factors

The annoying thing about psychologists is that they have two hands: 'On one hand..., but on the other hand...'

Deze uitspraak van een manager van een boorplatform inspireert me nog tot op de dag van vandaag. In het begin van mijn carrière als psycholoog had ik net enthousiast de resultaten van een veiligheidsmeting gepresenteerd. De methode die we hadden gebruikt, was wat statistische betrouwbaarheid en validiteit betreft uniek in zijn soort. Maar het punt dat de beste man wilde maken, was dat we hem weliswaar keurig de resultaten van de analyse hadden gepresenteerd (die hem niet vrolijk stemden), maar dat hij géén eenduidig advies had gekregen (en daar zat hij nou net op te wachten). Vanaf dat moment heb ik me altijd voorgehouden dat een goede analyse alleen niet voldoende is: de kunst is om op basis daarvan advies op maat te leveren.

In relatie tot verkeer speelt human factors – oftewel verkeersgedrag – een steeds grotere rol. Verkeersmanagement is daarop geen uitzondering. Zelfs de meest technisch georiënteerde ingenieur weet dat het succes van een maatregel wordt bepaald door het gebruik. Succes vertaalt zich zowel in doorstroming als in kostenbesparing (bijvoorbeeld door direct de juiste maatregel te kiezen) en weggebruikerstevredenheid. Het bijzondere is alleen dat mensen zich niet aan natuurkundige wetten houden. De wereld van human factors bestaat niet uit nullen en enen en is niet zwart-wit, maar grijs. Daarom is de verleiding groot om menselijk gedrag in het verkeer slechts beperkt mee te nemen bij het zoeken naar verkeersmanagementoplossingen. En eerlijk gezegd verbaast me dat niet, want gebruikersvriendelijke gedragskundige instrumenten liggen niet voor het oprapen. Dat is jammer, aangezien er wel degelijk heel veel gedragskundige kennis beschikbaar is.

Hoe ervoor te zorgen dat human factors toch de plek in verkeersmanagement krijgt die het verdient? De beste manier is om kennis van human factors in te brengen vanuit de behoefte van verkeersmanagement en om daarbij maatwerk te leveren. Dat betekent dat je moet starten vanuit de beleavingswereld van de verkeersmanager in plaats van enkel analyses over menselijke beperkingen over de schutting te gooien. Dat dit heel goed mogelijk is, bleek uit de toepassing van een gedragskundig raamwerk vanuit het Rijkswaterstaat DVS-project 'Human Factors in verkeersma-

nagement'. Dit raamwerk werd zeer recentelijk door zes adviesbureaus toegepast in zes verschillende regio's. De wegbeheerders uit deze regio's hadden elk een case op tafel gelegd waarbij human factors een rol zou kunnen spelen. De adviesbureaus zijn vervolgens aan de slag gegaan met het raamwerk om advies te geven over de relatie tussen human factors en verkeersmanagement. Het bijzondere was dat zonder het project deze partijen waarschijnlijk nooit hierover bij elkaar zouden zijn gekomen – en human factors ook nooit zo prominent zouden hebben betrokken. Tijdens de presentatie van de eindresultaten werd echter meerdere keren aangegeven dat ze de sessie liever eerder hadden gehad. De inzichten vanuit human factors hadden wellicht tot een beter resultaat geleid.

Er is volop behoefte aan human factors en de kansen zijn ongekend. De truc is om de kennis zodanig in te brengen, dat het belang van het project wordt gediend en ook duidelijk wordt wat er moet gebeuren. En natuurlijk: probeer daarbij human factors zo vroeg mogelijk te betrekken. Dus voordat alles in de steigers staat en de verkeersmaatregelen al zijn bepaald. [nm](#)



Michel Lambers

Verkeers- en Veiligheidspsycholoog Adviesdienst Mens & Veiligheid

Hoe het beheer van lus tot lessenaar inhoudelijk en organisatorisch te regelen?

Technisch ketenbeheer in de regio

Het wordt steeds ingewikkelder om alle verkeersmanagementsystemen in een regio technisch goed te beheren. Op 13 september kwamen daarom een kleine veertig vertegenwoordigers van Rijkswaterstaat, Bereik! (Zuid-Holland), Verder (Utrecht) en Metropoolregio Amsterdam bij elkaar in Utrecht. Belangrijkste vraag van de werksessie: hoe kunnen regionale samenwerkingsverbanden het ketenbeheer – het beheer ‘van lus tot lessenaar’ – inhoudelijk en organisatorisch regelen?

Want dát er wat geregeld moet worden, is duidelijk: het geheel aan systemen dat nodig is om verkeersmanagementservices te kunnen leveren, wordt steeds complexer. Er zijn de afgelopen jaren talloze koppelingen aangebracht tussen wegkantapparatuur, netwerken en systemen van verschillende beheerders. De apparatuur was dan ook nog eens van verschillende leveranciers die elk met verschillende onderhoudscontracten werken. Als dan niet goed is vastgelegd *dat* er koppelingen tussen systemen zijn aangebracht, *hoe* dat is gebeurd, *welke partijen* erbij betrokken zijn, *wanneer welke wijzigingen* zijn aangebracht en *wanneer welke onderdelen* vervangen zijn, heb je in geval van een storing een probleem. Want waar begin je met zoeken? Een andere uitdaging is onderhoud: wat als een monteur onderdelen van systeem X vervangt zonder te weten dat X inmiddels ook aan systeem Y en Z van een andere wegbeheerder is gekoppeld? Het mag duidelijk zijn dat achterstallig of gebrekkig beheer er gemakkelijk toe kan leiden dat regionaal verkeersmanagement zijn beloften niet waarmaakt.

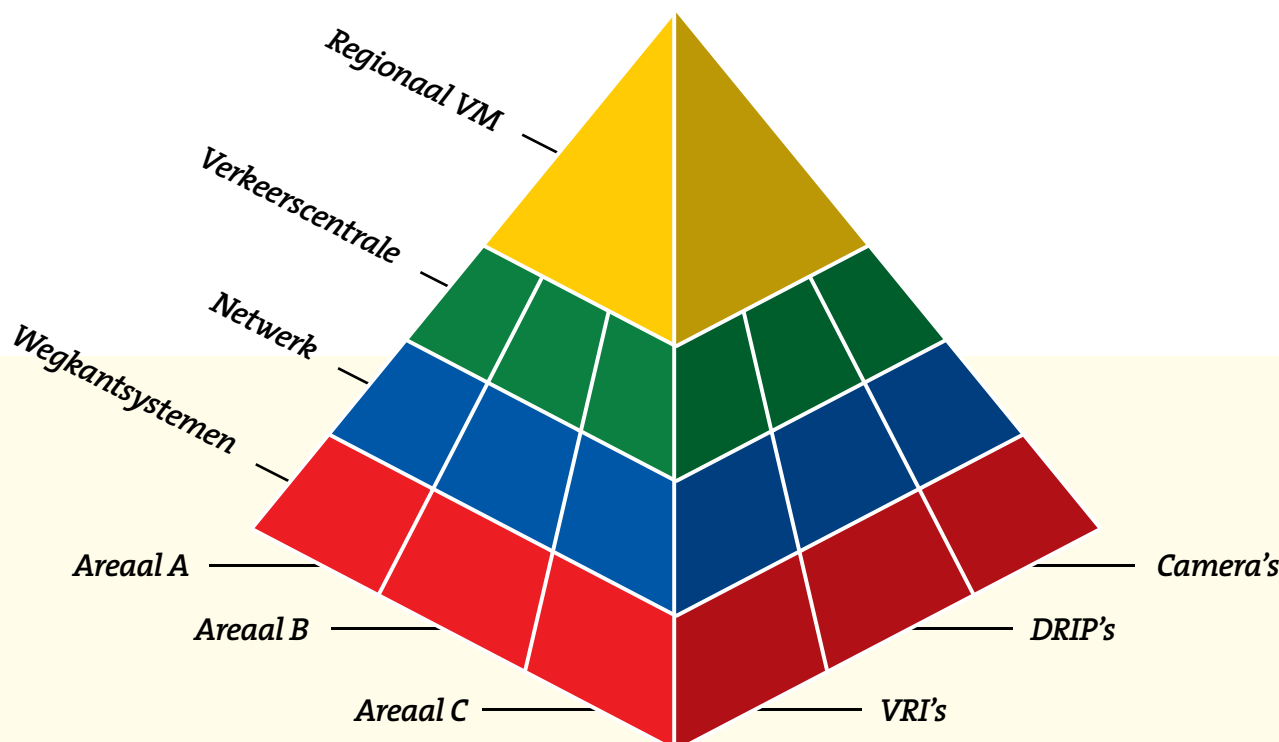
Horizon

Technisch ketenbeheer ‘over de beheergrenzen heen’ is dan ook essentieel. Het Werkplan Regionaal Verkeersmanagement van het Landelijk Verkeersmanagement Beraad bevat om die reden een project over ketenbeheer, ‘project 4’. Op donderdag 13 september 2012 is hieraan invulling gegeven met een werksessie over ketenbeheer binnen een regionale samenwerking, op initiatief van Rijkswaterstaat Data-ICT-Dienst (DID). Vertegenwoordigd waren Bereik!, Verder, Metropoolregio Amsterdam en verschillende Rijkswaterstaat-diensten. In totaal waren er zo’n 40 specialisten aanwezig. Doel van de werksessie was om een convergerende richting te bepalen voor alle inspanningen op het vlak van beheer, vertrekkend vanuit de technische oplossingen en ontwikkelingen in de verschillende regio’s. Een belangrijke vraag daarbij was: hoe kan een landelijk opererende organisatie als Rijkswaterstaat met uniforme, landelijke specificaties inspelen op regionale verschillen?

De deelnemers hebben tijdens de bijeenkomst een ‘stip op de horizon’ gezet. Ze hebben gezamenlijk vastgesteld dat er een organisatorische scheiding nodig is tus-

sen enerzijds het beschikbaar stellen en houden van de benodigde maatregelen, systemen en apparatuur en anderzijds operationeel verkeersmanagement. Deze aanpak laat zich goed illustreren met de werkwijze op een schip, waar ‘beheren’ en ‘sturen’ ook gescheiden zijn. De taak van de *machinist* is om ervoor te zorgen dat alle machines operationeel en functioneel zijn (het technisch beheer). De *stuurman* kan zich daardoor volledig concentreren op de besturing: de aan te houden route, de snelheid enzovoort (de verkeerskundige functie). Mochten zich problemen voordoen in de machinekamer, dan geeft de machinist dat direct door aan de stuurman. Die kan daar bij het manoeuvreren rekening mee houden, zodat het schip toch doet wat hij wil. Beide rollen vereisen ieder hun eigen kennis, expertise en focus. Het scheiden van de taken maakt dat ook mogelijk.

Hoe de taak van de ‘verkeersmanagement-machinist’ er precies uit komt te zien, zal nog worden uitgewerkt. Maar de contouren zijn tijdens de werksessie al aangegeven. Duidelijk is dat er in een samenwerkingsverband behoefte is aan een *regionale* ketenbeheerder – naast de technische beheerders die de verschil-



lende wegbeheerders wellicht zelf in huis hebben. Die ketenbeheerder (machinist) is dan verantwoordelijk voor het oplossen van storingen in regionale maatregelen en services, het borgen van aanpassingen in de regionale ketens en, daarmee samenhangend, het verzorgen van een actueel overzicht van de beschikbaarheid van regionale maatregelen en services. Hij zal voor het uitvoeren van deze taken moeten beschikken over een servicedesk, waar de wegverkeersleiders en onderhoudsmedewerkers van de regionale partijen storingen en veranderingen in de keten *centraal* kunnen melden. De ketenbeheerder zal de technische keten ook zelf monitoren: de automatische meldingen van beschikbaarheid en betrouwbaarheid van technische componenten zullen aan de servicedesk zijn gekoppeld.

Vervolgacties

Uiteraard is het plaatsen van een spreekwoordelijke stip op de horizon slechts een eerste stap. Om de convergentie meteen in gang te zetten is op de werksessie ook een aantal vervolgacties bepaald. De eerste is het uitwerken van het gezamenlijke toekomstbeeld naar functionele en organisatorische aspecten, zodat de 'stip' voldoende concreet wordt om richting te geven. Bij deze verdiepingsslag zou een kijkje bij de burens nuttig kunnen zijn: onderzoeken hoe andere sectoren met complexe, samengestelde netwerken – de energiesector, luchtvaart – hun beheer

hebben georganiseerd.

Een tweede vervolgactie betreft een inventarisatie van de technische koppelingen voor regionaal verkeersmanagement die al in de verkeerscentrales zijn aangebracht, inclusief een overzicht van de wijze waarop deze koppelingen worden onderhouden. Daarbij zou ook onderzocht moeten worden wat nu eigenlijk de functionele vraag achter die koppelingen is (welk doel wordt ermee gediend) en wat de gewenste vorm voor toekomstig beheer en onderhoud is. Het gebruik van *gezamenlijke architecturen en standaarden*, zal daarbij zeker aandacht moeten krijgen. Die dragen immers bij aan de voorspelbaarheid van het 'gedrag' van de systemen – en maken het beheer en onderhoud daarmee een stuk eenvoudiger.

De derde actie betreft het ontwikkelen van een dienstenmodel. In dat model kan een aantal diensten worden gespecificeerd met keuzemogelijkheden voor het serviceniveau ('Menukeuze').

De vierde actie is het ontwikkelen van een gezamenlijke methode om de beschikbaarheid en betrouwbaarheid van de inwinketen op wegen buiten het hoofdwegenet te monitoren. Daarbij kan worden aangesloten op de methode DaVinci die Rijkswaterstaat al gebruikt, op regionale ontwikkelingen in monitoring en op de reeds verrichte inspanningen vanuit pakket 20 van de Mobiliteitsaanpak.

Aan het Landelijk Verkeersmanage-

ment Beraad wordt voorgesteld om deze acties in het kader van het werkplan 2013 uit te voeren.

Hoog tijd

Met de werksessie is een belangrijke aanzet gegeven voor het verder ontwikkelen van het technisch beheer van verkeersmanagementsystemen. Dat is hoog tijd met het oog op de huidige praktijk van 'samenwerken over de beheergrenzen heen'. Maar het is ook belangrijk met het oog op de in-car ontwikkelingen van de komende jaren, waarbij de keten als totaal complexer wordt. Dichter bij huis en wellicht spelend op kortere termijn zijn er de marktpartijen die hun rol opeisen in verkeersmanagement – zie ook het artikel in NM Magazine 2012 #2, pagina 10-14. Beide ontwikkelingen zullen leiden tot nóg meer koppelingen tussen systemen van nóg meer partijen. Om de werking van het geheel te borgen, moeten wegbeheerders uiteraard eerst zelf het eigen ketenbeheer op orde hebben. Een zeker gevoel van urgentie, zowel onder verkeerskundigen als onder bestuurders, is dan ook gewenst. [nm](#)

De auteurs

Eric van der Ster is coördinerend / specialistisch adviseur van Rijkswaterstaat Data-ICT-Dienst (DID).

Irina Farber is accountmanager Verkeersmanagement bij DID.

Mattieu Nuijten is adviseur Verkeersmanagement bij Advin.

Evaluatie regelscenario's Regiodesk Zuid-Holland:

Regionaal verkeersmanagement wérkt

In het kader van de Mobiliteitsaanpak, Actieprogramma Wegen, zijn in vijf Rijkswaterstaat-verkeerscentrales in ons land zogenaamde regiodesks geïnstalleerd. Vanuit deze desks zetten samenwerkende wegbeheerders netwerkbrede regelscenario's in. Wat zijn de ervaringen tot nu toe? Leveren het regionale denken en doen echt meerwaarde op? Om dat te onderzoeken ging gedurende dertig werkdagen in mei en juni 2012 de vinger aan de pols bij Regiodesk Zuid-Holland.

Regio Zuid-Holland (de Zuid-vleugel) nam al in 2008 het besluit om te investeren in regionaal verkeersmanagement. Gemeente Rotterdam, gemeente Den Haag, provincie Zuid-Holland, Rijkswaterstaat, Stadsregio Rotterdam en Stadsgevest Haaglanden realiseerden extra systemen op straat en stelden tactische kaders en gezamenlijke regelscenario's op. Op 1 september 2011 was het tijd voor de uitvoering: op die dag ging de Regiodesk Zuid-Holland 'live'. De desk is gesitueerd in de Verkeerscentrale Zuid-west-Nederland, maar is nadrukkelijk een gezamenlijke desk van de wegbeheerders. Als ergens een ongeval of ander incident plaatsvindt met regionale impact, zoekt de Regiodesk dan ook naar *netwerkbrede* oplossingen. Deels wordt er hierbij gewerkt conform vooraf vastgestelde regelscenario's, zoals omleidingen, spitsscenario's en scenario's voor werkzaamheden en evenementen. Maar omdat de praktijk weerbarstig is, worden regelscenario's geregeld 'on the fly' aangepast. Voor veel situaties zijn bovendien (nog) geen regelscenario's voorhanden en is improviseren de enige mogelijkheid. Dit betreft vooral situaties op het onderliggende wegennet.

Kwalitatief en kwantitatief onderzoek

Nu is het heel mooi dat er een Regiodesk is geïnstalleerd die netwerkbreed handelt, maar de grote vraag is: levert het ook wat op? Om hier antwoord op te krijgen is Regiodesk Zuid-Holland gedurende dertig werkdagen in mei-juni 2012 gevolgd. Hierbij is gebruik gemaakt van een nieuwe methode, bestaande uit een *kwalitatieve beoordeling* door Regiodesk-medewerkers zelf en een *kwantitatieve studie* op basis van verkeersgegevens en een rekentool.

Kwalitatief

Voor de kwalitatieve evaluatie zijn speciale 'logboeken' ontwikkeld: formulieren die de Regiodesk-medewerkers na de inzet van verkeersmanagementmaatregelen invullen. Het gaat dan om zaken als de aanleiding, ingezette maatregelen, contact met partners, beoogd doel en effectiviteit.

Tijdens de Zuid-Hollandse evaluatie bleek dat zo'n eenvoudig 'loggingsysteem' een gestructureerd inzicht verschaft in de werkzaamheden van de Regiodesk. In totaal hield de Regiodesk in mei/juni toezicht op 100 gevallen; bij 80 daarvan is er daadwerkelijk overgegaan tot de inzet van een regelscenario om een probleemloca-

tie te ontlasten. Interessant is dat er daarbij in 64% van de gevallen geïmproviseerd moest worden: een DRIP-tekst aanpassen, verkeersregelininstallaties op omleidingsroutes aanpassen om meer verkeer te verwerken enzovoort.

Op basis van de loggings is ook een beter beeld ontstaan van het effect van de regelscenario's – zie tabel 1. Weliswaar gaat het om waarnemingen, bijvoorbeeld op basis van camerabeelden, maar hoe dan ook kon in 57% van de gevallen een positief effect worden vastgesteld. Niettegenstaande dat een deel van de geïmproviseerde regelscenario's was gericht op comfortverhoging, zoals 'weggebruiker informeren over oorzaak stremming' – en dan is het logisch dat een effect uitblijft.

Kwantitatief

In vervolg op de kwalitatieve analyse is er ook kwantitatief onderzoek gedaan naar het aantal 'vermeden voertuigverliesuren'. Hiervoor is samen met TU Delft een evaluatietool ontwikkeld. De tool maakt gebruik van data uit MoniCa (lusgegevens rijkswegen) en de Nationale Databank Wegverkeersgegevens. Simpel gesteld bepaalt deze tool (a) het aantal voertuigverliesuren op de gestremde route, (b) de extra voertuigverliesuren op de alternatieve

File en vertraging zijn:	%
Sterk beperkt	16%
Beetje beperkt	41%
Geen effect	19%
Verergerd	0%
Onduidelijk	24%
Totaal	100%
Lokaal	28%
Regionaal	67%
Onbekend	5%
Totaal	100%

Tabel 1: Grootte van het effect van genomen maatregelen en ruimtelijke schaal effect van de maatregelen (n=80).

route als gevolg van de omleiding en (c) het aantal voertuigverliesuren op de gestremde route als één van de auto's een alternatief had gekozen. Door de rekensom $a + b - c$ ontstaat inzicht in het netto-effect van de regelscenario's.

Deze nieuwe tool is gebruikt om vijf regelscenario's te evalueren. Het betrof situaties variërend van een vrachtauto met pech op de A13 tot een zwaar ongeval op de A12 Utrechtsebaan. In tabel 2 staan de be-

langrijkste bevindingen opgesomd.

Merk op dat alleen bij de volledige stremming van de Utrechtsebaan geen winst is behaald. In die case was sprake van een regionaal verkeersinfarct, waar geen regelstrategie tegen bestand bleek. Maar in de vier overige cases zijn wel substantiële resultaten geboekt, uiteenlopend van een bescheiden winst van zo'n € 7.000 aan maatschappelijke baten tot een winst van € 63.000.¹ Deze baten houden sterk verband met een beter gebruik van de restcapaciteit op het netwerk door het (ad hoc) aansturen van verkeer. De verschillen in effect hangen samen met de specifieke omstandigheden: in welke mate leidde de stremming tot vertraging, kon er gemakkelijk een alternatief worden gevonden, heeft dat alternatief voldoende restcapaciteit enzovoort.

Conclusies en aanbevelingen

De belangrijkste conclusie van de evaluatie van Regiodesk Zuid-Holland is dat de inzet van netwerkbrede regelscenario's zichtbaar en meetbaar effect heeft. Het algemene beeld is ook dat omleiden over elkaars wegen loont: door bij stremmingen op het hoofdwegennet gebruik te maken

van de restcapaciteit op het onderliggend wegennet, kunnen wegbeheerders de verliestijden beperken. Snel handelen is daarbij minstens zo belangrijk – en ook daarin voorziet de op alle werkdagen bezette Regiodesk.

Deze vaststellingen zijn op zichzelf al belangrijk genoeg, maar de evaluatie was om meer redenen nuttig. Zo bleken de logboeken praktisch en nuttig voor meer dan alleen een periodieke evaluatie. De loggings zijn bijvoorbeeld gebruikt als basis voor overleg tussen Regiodesk-medewerkers en de verkeerskundigen uit het Regionaal Verkeerskundig Team: er konden aandachtspunten en lessen voor de toekomst uit worden gedestilleerd. Ook zijn de logboeken een prima basis voor rapportages aan bestuurders en beleidsmakers. Ze bieden ook houvast voor toekomstige keuzes, zoals het ontwikkelen van regelscenario's voor specifieke locaties op het onderliggende wegennet.

Ook het werken met de rekentool heeft bruikbare resultaten opgeleverd. Om de tool te kunnen doorontwikkelen, zou het goed zijn om de methodiek toe te passen op grotere aantallen incidenten, met ook uiteenlopende kenmerken. Daarbij zouden effecten explicieter kunnen worden gekoppeld aan de maatregelen, óók aan maatregelen die buiten de invloedssfeer van de wegbeheerder liggen, zoals file-informatie via de radio of het navigatiesysteem.

Al met al zijn de resultaten met de evaluatiemethodieken dermate positief dat de Regiodesk loggingsmethode al permanent gebruikt en bekijkt hoe ze de kwantitatieve analyse structureel kan gaan toepassen. Dit kan voor andere regio's ook interessant zijn. En dat laatste biedt weer kansen voor een stukje benchmarking tussen de regio's en voor de bijbehorende kennisuitwisseling. Regionaal verkeersmanagement kan daar alleen maar krachtiger door worden! [\[7\]](#)

¹ Hierbij is aangehouden dat één voertuigverliesuur staat voor € 15 aan maatschappelijke kosten. Elk vermeden voertuigverliesuur vertegenwoordigt dan ook € 15 aan baten.

Wegvak	A13 Den Haag - R'dam	A12 Utrecht - Den Haag	A15 R'dam - Maasvlakte	A12 Utrecht - kp Gouwe	A12 Gouda - Utrecht
Locatie	Delft	Utrechtse- baan	Botlek- tunnel	Gouda	Bodegraven
Weekdag	donderdag	maandag	dinsdag	vrijdag	maandag
Dagdeel	dalperiode overdag	ochtend- spits	ochtend- spits	eind van de middag	avond- spits
Capaciteits- beperking	2 van 3 stroken afgesloten	volledig afgesloten	2 van 3 stroken afgesloten	2 van 3 stroken afgesloten	3 van 4 stroken afgesloten
Duur maatregelen	45 minu- ten	2,5 uur	35 minuten	2 uur	1,5 uur
Omleidingsroute	A4 – N470	-	Botlekbrug	A4 – N11	N11 – A4
VVU's tijdens ongeval	317	> 15.000	607	2.210	3.170
VVU's zonder om- rijden	4.911	-	1.104	3.964	6.099
Vermeden VVU's	-4.594	-	-497	-1.754	-2.929
Extra rijtijd omlei- dingsroute	261	-	15	75	96
Extra vertraging omleidingsroute	126	-	14	102	169
Netto effect VVU's	-4.207	-	-468	-1.577	-2.664
Maatschappelijke baten	€ 63.105	-	€ 7.013	€ 23.661	€ 39.960

Tabel 2: Overzicht casestudies: ongevalskenmerken, omleidingsroutes, effecten en maatschappelijke baten. (VVU staat voor voertuigverliesuur.)

De auteurs

Lieke Berghout is Teamleider bij het Regionaal Verkeerskundig Team en de Regiodesk Zuid-Holland.

Miriam Dorigo is projectmedewerker bij MuConsult. Peter van Bekkum is senior-projectleider Verkeer bij MuConsult.

Incidentmanagement:

De knop moet om

De huidige economische situatie vraagt meer dan ooit om kostenbewust en efficiënt werken, ook als overheid. Wat betekent dat voor het incidentmanagement op de weg? In deze bijdrage betogen de auteurs dat een efficiënter en flexibeler incidentmanagement goed mogelijk is – mits wegbeheerders kiezen voor een goede samenwerking onderling én met de markt.

Op zwaarbelaste wegen, en daarvan hebben we er nogal wat in Nederland, zorgt de kleinste verstoring al voor files en extra reistijden. Omdat het snelwegennet en het onderliggende wegennet onderling sterk verweven zijn, kan een probleem op het ene net bovendien gemakkelijk overslaan op het andere net. Voor wegbeheerders is het daarom zaak om incidenten zo snel als veilig is, af te handelen. Dit *incidentmanagement* (IM) is niet alleen essentieel op het snelwegennet, maar door de verwevenheid ook meer en meer op het onderliggende wegennet.

Rol wegininspecteur

Binnen IM vervullen de wegininspecteurs een essentiële rol. Hun kerntaak is om veiligheidsmaatregelen te treffen en de verkeersdoorstroming op gang te houden. Bij grootschalige incidenten behartigen ze de belangen van de wegbeheerder, regisseren ze de berging en verzorgen ze het herstel van eventuele schade aan de weg. Door hun snelle aanwezigheid – op de snelweg zijn ze meestal eerder ter plaatse dan de politie – kunnen de andere hulpdiensten zich direct volledig focussen op de eigen kerntaken.

Rijkswaterstaat heeft momenteel zo'n 350 goed opgeleide wegininspecteurs voor IM in dienst. Ook steeds meer provincies en gemeenten beschikken over eigen wegininspecteurs.

Bezuinigingen leiden tot spanningsveld

Het ziet er echter naar uit dat het IM in de komende jaren niet kan blijven zoals het nu is. Volgens het Ondernemingsplan 2015 van Rijkswaterstaat moet de organisatie kleiner en slagvaardiger worden. Dit vraagt om efficiencylagen, ook bij IM. Het probleem is dat incidenten zich weinig gelegen laten liggen aan efficiency. Zo'n 80% van de incidenten vindt plaats tijdens de spitsuren. Als je uitgaat van een achturige werkdag heb je tijdens de spitsuren al snel *te weinig* mankracht, en buiten die spitsuren al snel *te veel*. In de spitsperiodes staat het afgesproken kwaliteitsniveau voor aanrijtijden nu al onder druk. Bij het 'slagvaardiger' maken van IM ontstaat er dan gemakkelijk een spanningsveld tussen enerzijds het toene-

mende belang van het goed uitvoeren van IM, geconcentreerd tijdens de spitsperiodes, en anderzijds het besparen op personele- en algemene kosten. Omdat provincies en gemeenten gezien de economische situatie voor soortgelijke 'hetzelfde met minder'-uitdagingen staan, zal ook daar een spanningsveld ontstaan. Hoe daarmee om te gaan?

Twee opties – of een combinatie?

Eén optie is een (nog) intensievere samenwerking tussen Rijkswaterstaat, provincies en gemeenten. Op kleine schaal worden wegininspecteurs van Rijkswaterstaat al ingezet op wegen van andere wegbeheerders. Verder zijn er voorbereidingen gaande om wegininspecteurs van de provincie ook op rijkswegen IM-taken te laten uitvoeren. Het eindpunt van deze samenwerking zou kunnen zijn, dat wegininspecteurs van de verschillende wegbeheerders worden samengevoegd in één poule. Zij kunnen dan IM-taken uitvoeren op zowel het hoofdwegennet als het onderliggende wegennet. Zo'n verregaande personele samenwerking zou een stap vooruit zijn in efficiency. De noodzakelijke flexibiliteit, bijvoorbeeld om goed in te spelen op de 'incidentpieken' tijdens de spits, wordt hiermee echter niet geleverd.

Wegbeheerders kunnen wat dat betreft ook een tweede optie overwegen: taken (deels) overdragen aan de markt. Marktpartijen zijn beter toegerust om in te spelen op de fluctuerende 'IM-vraag': anders dan de overheid mogen zij bijvoorbeeld flexwerkers inschakelen en nul-urencontracten afsluiten. Er zijn al marktpartijen in Nederland die zich hebben gespecialiseerd in de levering van verkeersregelaars bij grote evenementen. Als de wegbeheerders het nodige investeren in ondersteuning en begeleiding, zouden die partijen goed in staat moeten zijn om te voorzien in de flexibele levering van gekwalificeerde wegininspecteurs.

Een derde mogelijkheid – en wat ons betreft voorlopig het ideale model – is een combinatie van beide opties. Samenwerkende wegbeheerders zouden dan een poule van goedopgeleide en ervaren wegininspecteurs creëren die de 'harde kern' van IM vormen. Zij concentreren zich op regievoering en kwa-



liteitsbewaking en zijn uiteraard ook tijdens de spitsperiodes op de weg inzetbaar. De 'eigen' wegininspecteurs blijven ook verantwoordelijk bij incidenten met opschaling. Maar om deze kern vormen marktpartijen een flexibele schil van 'particuliere' wegininspecteurs. Zij worden door (of in samenspraak met) de wegbeheerders geselecteerd, getraind en gecertificeerd en worden vooral tijdens de spitsperiodes ingezet.

Omslag in denken nodig

Om deze *best of both worlds*-optie te realiseren, zullen de wegbeheerders nog wel een aantal randvoorwaarden moeten organiseren. De juridische status van de particuliere wegininspecteurs moet geregeld worden. Er is een opleidings- en certificeringstraject nodig. De taken en verantwoordelijkheden van de verschillende partijen moeten goed worden afgebakend. En het delen van de ICT-informatie is een praktisch punt van aandacht.

Maar belangrijker nog is dat er een omslag in denken bij de wegbeheerders nodig is: van 'alles zelf uitvoeren' naar 'registreer van verkeersmanagement'. Deze omslag begint met de juiste mind set. Er zijn genoeg redenen te bedenken om de markt vooral niet in te zetten, maar laten we beginnen bij de mogelijkheden die de markt het IM wél kan bieden. Op andere gebieden zijn er tenslotte al goede resultaten gehaald in samenwerkingsvormen tussen overheid en de markt. Wanneer de wegbeheerders en de markt samen denken in kansen, kan de kwaliteit van IM worden gehandhaafd en zelfs worden verhoogd. **im**

De auteurs

Evert Klem en **Patrick Egberink**
zijn beide senior adviseurs
Verkeersmanagement bij
Royal HaskoningDHV.

Reactie



Eeltje Hoekstra, Programmabureau IM:

“Organisatorisch en juridisch nog veel stappen nodig”

“Mijn eerste reactie is dat je als wegbeheerder je ogen niet kan en mag sluiten voor de problemen en uitdagingen waar we als wegbeheerder de komende jaren voor staan. De ontwikkeling dat de markt meer en meer wordt ingezet voor activiteiten die ‘traditioneel’ door de wegbeheerder worden uitgevoerd,

is een richting die we als overheid juist stimuleren. Maar het inzetten van wegininspecteurs vanuit de markt zie ik voor de korte termijn niet als een potentiële maatregel om IM verder te professionaliseren.

We moeten realistisch zijn: zowel de wegbeheerders als de marktpartijen

zijn er nog niet voor ingericht om deze overgang op korte termijn te maken. IM heeft immers raakvlakken met crisismanagement, dat een kerntaak voor de overheid is. Zowel organisatorisch als juridisch moeten daarvoor nog veel stappen genomen worden”.

Maatregelen rond Coldplay-concert



Op donderdag 6 september 2012 gaf de Britse band Coldplay voor 60.000 (!) fans een concert op het Malieveld in Den Haag. Uiteraard leidde dat tot verkeersdrukke, zeker in combinatie met de avondspits en de koopavond in de binnenstad. *Bereik!*, het samenwerkingsverband van de Zuidvleugel, zette daarom (gezamenlijk) dynamisch verkeersmanagement in.

De eerste stappen om het Coldplay-evenement in goede banen te leiden, waren enkele maanden voordien al gezet: de afdeling verkeersmanagement van de gemeente Den Haag had een speciaal 'Coldplay-regelscenario' ontwikkeld, met onder meer maatregelen om de bezoekers vlot naar de parkeerlocaties te leiden. Het scenario is opgenomen in het mobiliteitsplan van de organisator van het concert, Mojo.

Samenwerken

Specialisten van Regiodesk Zuid-Holland (de gezamenlijke, regionale desk in Verkeerscentrale Zuidwest-Nederland in Rhooen), Rijkswaterstaat, de verkeerscentrale van Den Haag en Traffic Support (een ondersteunend team vanuit de evenementenorganisatie) hebben het 'Coldplay-regelscenario' vervolgens invulling gegeven. De Regiodesk monitorde de verkeerssituatie in en rond Den Haag en stuurde de verschillende verkeersmanagementinstrumenten – DRIP's, tekstborden – aan. Op het Malieveld zelf was het coördinatieteam aanwezig, bestaande uit medewerkers van Traffic Support, de verkeerspolitie en de evenementenorganisatie LOC7000. Dit team gaf de Regiodesk voortdurend feedback over het verkeersbeeld in en om Den Haag. Traffic Support zorgde bovendien voor extra ogen en handen op straat: verkeersregelaars op de diverse parkeerlocaties. Zij hadden elk half uur contact met Rhooen. Op basis van hun informatie konden bijvoorbeeld de DRIP-teksten worden aangepast als een parkeerlocatie vol was geraakt.

Incidenten

Met het regelscenario waren de samenwerkende partijen goed voorbereid op de 'verwachte' verkeersontwikkelingen tijdens het evenement. Maar de samenwerking was ook zo ingericht dat er snel op onverwachte gebeurtenissen kon worden ingespeeld. Twee grootschalige incidenten rond half vijf in de middag op de A15 richting Gorinchem en de A20 richting Gouda dwongen Rijks-

waterstaat om grootschalig om te leiden via de A13. Tussen de Regiodesk, het coördinatieteam en de Rijkswaterstaat-collega's vond direct afstemming plaats over wat te doen met Coldplay-bezoekers die ook via de A13 naar Den Haag zouden rijden. Er werden voorbereidingen getroffen voor verwijzingen naar Coldplay-parkeeren vanaf de A13 via de N470 naar de A4. Uiteindelijk bleek dat de stremmingen als gevolg van de omleidingen niet op de A13 lagen, maar op enkele locaties op de ring van Rotterdam. De omleiding via N470 en A4 is dan ook niet ingezet.

Geen grote problemen

Op de parkeerterreinen bij het Kyocera-stadion en in Laakhaven zijn ongeveer 3.700 auto's van festivalbezoekers geteld. Het daadwerkelijke aantal festivalauto's zal beduidend hoger zijn geweest: een aantal bezoekers is waarschijnlijk eerder op de dag naar Den Haag gereisd en heeft van de parkeergelegenheden in de binnenstad gebruik gemaakt. De drukte ten gevolge van het evenementenverkeer heeft zich vooral geconcentreerd rondom het Malieveld. Er is verder geen verkeersoverlast geweest in andere stadsdelen. Ook het publiek voor de koopavond in de Haagse binnenstad heeft geen hinder ondervonden.

Vruchten

De samenwerking tussen de verkeerscentrales van Den Haag, Rotterdam, Provincie Zuid-Holland en Rijkswaterstaat met daarboven de helicopterview van de Regiodesk in Rhooen heeft duidelijk zijn vruchten afgeworpen. Door bij elkaar op één locatie te zitten in Rhooen en dankzij de korte communicatielijnen met het Malieveld en de overige verkeerscentrales kon er snel geschakeld worden bij verstoringen – en is het Coldplay-concert uiteindelijk zonder noemenswaardige verkeersproblemen verlopen. Wat dat betreft is deze grote 'evenementenpraktijktest' van BEREIK! uitstekend verlopen: de partners zijn klaar voor grote evenementen in de regio! 

Overheidsbemoeienis bij verkeersinformatie noodzakelijk

Met het verbeteren van de verkeersinformatie zijn veel maatschappelijke baten te behalen, blijkt uit onderzoek. Zo zou het aantal voertuigverliesuren met 10-50% te reduceren zijn, goed voor honderden miljoenen euro's aan baten voor de gemeenschap. Andere voordelen van goede informatie zijn een grotere voorspelbaarheid van de reistijden, toenemende verkeersveiligheid en een vermindering van emissies van schadelijke stoffen. Maar hoe ervoor te zorgen dat dit potentieel aan maatschappelijke baten daadwerkelijk wordt benut? In deze bijdrage beargumenteren de auteurs dat marktpartijen veel verkeersinformatietaken op zich kunnen nemen, maar dat overheidsbemoeienis hoe dan ook nodig zal blijven.

Bij de productie van verkeersinformatie – de verzameling, bewerking en distributie van gegevens – zijn zowel private als publieke partijen betrokken. De precieze rolverdeling tussen markt en overheid staat echter niet (meer) vast. Vooral de laatste jaren wordt er nadrukkelijk naar gestreefd om steeds meer taken op het bordje van de markt te leggen. Het mes snijdt daarbij aan twee kanten, zo

wordt geredeneerd: er ontstaan interessante kansen voor private partijen en de overheid wordt weer wat slanker.

Maar een vraag die hierbij speelt, is of private partijen het *maatschappelijke* belang van informatieverstrekking wel voldoende kunnen invullen. Denk bijvoorbeeld aan situaties als calamiteiten of congestie, met de maatschappelijke belangen 'veiligheid' en het terugdringen van het totale aantal voertuigverliesuren (en niet het optimaliseren van individuele ritten). Zou de overheid in die situaties niet ook een rol moeten spelen? En zo ja, welke rol?

Kenmerken van verkeersinformatie

Om maar meteen de eerste vraag te beantwoorden: ja, de overheid zou een rol moeten blijven spelen. We redeneren hierbij vanuit de 'economie van informatiemarkten' zoals die de laatste jaren is ontwikkeld. Kort gezegd komt het erop neer dat (verkeers)informatie een aantal specifieke kenmerken heeft die haar minder geschikt maken als 100% 'marktproduct'. Er zijn daarom goede argumenten voor een blijvende betrokkenheid van de overheid bij verkeersinformatie, al zal deze wel anders kunnen zijn dan nu het geval is.

In het onderstaande gaan we kort in op die specifieke kenmerken van (verkeers)informatie.

> Verkeersinformatie is een 'publiek goed'

Publieke goederen worden normaliter niet, of slechts in zeer beperkte mate, zelfstandig door de markt geproduceerd. Klassieke voorbeelden van publieke goederen zijn veiligheid, wetgeving, straatverlichting en dijken. Is verkeersinformatie ook zo'n publiek goed? Economen vinden van wel: volgens hen moet er sprake zijn van niet-uitsluitbaarheid en non-rivaliteit en verkeersinformatie voldoet aan beide voorwaarden.

Het is *niet-uitsluitbaar* in de zin het lastig is, hoewel niet onmogelijk, om personen uit te sluiten van het gebruik ervan. Als informatie eenmaal bekend is, verspreidt het zich zeer makkelijk over vele andere personen. Consumenten zijn dan ook vaak niet of maar heel beperkt bereid om ervoor te betalen. Wat ook al niet helpt, is dat veel verkeersinformatie sowieso gratis beschikbaar is, via de radio of de wegkantssystemen bijvoorbeeld.

De *non-rivaliteit* slaat op het gegeven dat de 'consumptie' van verkeersinformatie door de ene persoon geen invloed heeft op de beschikbaarheid ervan voor de andere persoon. Informatie wordt bij gebruik immers niet schaarser. Dat maakt het maatschappelijk gezien niet wenselijk om de 'consumptie' van informatie te reguleren of te beperken.



> Verkeersinformatie als ervaringsgoed

Een ander kenmerk van verkeersinformatie is dat het een typisch *ervaringsgoed* is: de kwaliteit van de informatie kan pas goed worden beoordeeld nadat deze is geconsumeerd. De gebruiker zal dan ook niet graag vooraf – als hij nog niet weet wat hij krijgt – voor de informatie betalen. En afrekenen achteraf ('bij tevredenheid') is uiteraard vrij ondoenlijk.

Wel is het zo dat goede ervaringen met bepaalde informatie tot een groter gebruik ervan in de toekomst leiden, met mogelijk ook een vergrote betalingsbereidheid.

> Productiekosten

Voor verkeersinformatie geldt dat er voor de *productie* (inwinning en verrijken) kosten moeten worden gemaakt, maar dat de distributie vaak zeer goedkoop of zelfs gratis is. Als de vaste kosten relatief hoog zijn en de zogenaamde marginale kosten bijna nul bedragen, betekent dit dat er schaalvoordelen te behalen zijn: hoe groter de schaal waarop informatie wordt gedistribueerd, hoe beter. Voor een klein land als Nederland betekent dit dat er op de markt van verkeersinformatie slechts ruimte is voor een zeer beperkt aantal spelers of dat er zelfs sprake is van een 'natuurlijk monopolie'.

> Externe effecten van consumptie verkeersinformatie

Een ander punt dat speelt bij verkeersinformatie, en dan met name bij informatie over congestie, is dat een goed geïnformeerde weggebruiker keuzes maakt die óók positief uitvallen voor niet-geïnformeerde weggebruikers. Stel bijvoorbeeld dat de geïnformeerde gebruiker besluit een alternatieve route te nemen omdat er op de hoofdroute file staat. Daarmee verlaagt hij het congestieniveau op de hoofdroute en dat is positief voor de (niet-geïnformeerde) weggebruiker die de hoofdroute wel kiest. Dat betekent dat met het toenemen van het aantal geïnformeerde reizigers dat slimme keuzes maakt, de noodzaak voor de (nog) niet-geïnformeerde reizigers om voor informatie te betalen, afneemt. Het verkeersbeeld wordt toch wel beter!

Al deze kenmerken maken verkeersinformatie tot een lastig te 'vermarkten' goed. Dat heeft weer tot gevolg dat private aanbieder

ders minder verkeersinformatie zullen en kunnen aanbieden dan wenselijk is vanuit maatschappelijk perspectief. Ergo: de overheid moet een rol blijven spelen bij het verstrekken van verkeersinformatie.

Drie niveaus van overheidsbemoeienis

Nu de andere vraag: op welke wijze zou de overheid die rol dan moeten invullen? Er zijn een aantal vormen denkbaar die verschillen naar gelang het niveau van betrokkenheid van de overheid (publieke wegbeheerders). We onderscheiden drie niveaus.

Niveau 1: beschikbaar stellen overheidsinformatie

Het openbaar, vindbaar en herbruikbaar aanbieden van informatie die de overheid zelf verzamelt bij de uitoefening van haar taken, kan positieve maatschappelijke en economische effecten hebben: marktpartijen kunnen de informatie gebruiken om nieuwe producten en diensten te ontwikkelen. Het beleid van de Nederlandse overheid is er dan ook op gericht om het hergebruik van haar (basis)informatie actief te bevorderen. Dit is het eerste niveau waarop de overheid een rol kan spelen in de verkeersinformatiemarkt.

De overheid kan de basisinformatie aanbieden tegen marginale kostprijs (vrijwel gelijk aan nul), gemiddelde kostprijs (waarbij een relatie wordt gelegd met de lange-termijnkosten) en winstgerichte prijzen (in essentie monopolieprijsstellingen). Volgens economen is het gebruik van marginale kostprijzen aan te bevelen. Uit ervaringen met andere typen overheidsinformatie, zoals kadastrale gegevens, blijkt dat het gebruik van de informatie daarmee fors zal toenemen. Andere serviceproviders kunnen de door de overheid beschikbare gestelde data immers gemakkelijker (= tegen minder kosten) koppelen aan andere informatiebronnen, verrijken en vervolgens aan marktpartijen leveren. Slimme datakoppelingen leiden tot grotere informatiewaarde, en dus tot meerwaarde voor de bedrijven.

Mocht de overheid besluiten om inderdaad alle basisverkeersinformatie tegen marginale kostprijs beschikbaar te stellen, dan moet wel rekening worden gehouden met private aanbieders die nu zelf al gegevens verzamelen.

Niveau 2: broker (organisator in/van de markt)

Op dit tweede niveau treedt de overheid op als organisator van de markt door te trachten vraag en aanbod dicht bij elkaar te brengen. Voornaamste activiteiten zijn het (laten) ontwikkelen van uniforme standaarden voor informatie-uitwisseling en het (laten) ontwikkelen van kwaliteitsstandaarden. Daarnaast kan de overheid een aanjaagfunctie hebben door het stimuleren en organiseren van afspraken tussen actoren die betrokken zijn bij de inwinning, bewerking en verspreiding van verkeersinformatie.

Het basisidee van uniforme standaarden is dat ze leiden tot schaalvoordelen, lagere kosten en vergroting van de markt. Kwaliteitsstandaarden zijn ook bedoeld om signalen naar gebruikers te geven over de kwaliteit van de informatie: niet onbelangrijk gezien het feit dat verkeersinformatie een ervaringsgoed is.

De ontwikkeling van standaarden kent echter ook mogelijke valkuilen. Zo kan standaardisatie vernieuwing afremmen. Ook is er de kans dat zittende bedrijven en grotere aanbieders worden bevoordeeld. Maatwerk is daarom noodzakelijk.

Niveau 3: portal (realisatie basisinfrastructuur)

Op dit derde niveau gaat de overheid nog een stap verder door het beschikbaar stellen van een platform (basisinfrastructuur) voor een gestandaardiseerde informatie-uitwisseling tussen leveranciers en afnemers. Dit platform ontvangt, bewerkt, verrijkt en verspreidt de informatie – met als belangrijk pre de schaalvoordelen die dit creëert.

Om de interoperabiliteit te waarborgen zijn standaarden (interface, protocol etc.) heel belangrijk. Ook dient bepaald te worden

wie de baas is over de standaard, wie het netwerk bezit en wie daarmee marktmacht kan uitoefenen. Het is daarom zaak dat de overheid de ontwikkeling van open standaarden stimuleert, zodat alle partijen toegang krijgen tot het netwerk.

Conclusies

In dit artikel hebben we betoogd dat in de markt voor verkeersinformatie een belangrijke rol is weggelegd voor overheden. Door de specifieke kenmerken van het 'goed' verkeersinformatie is de kans immers groot dat de markt zelf te weinig verkeersinformatie zal produceren – en dat daarmee het potentieel aan maatschappelijke baten niet volledig wordt benut.

De benodigde overheidsbemoeienis kan op de drie beschreven niveaus plaatsvinden. Elk van de niveaus vraagt om een nadere uitwerking, waarin de overheid het publieke belang borgt en de markt actief stimuleert de geboden kansen op te pakken. Dan kan op afzienbare tijd een volwassen markt ontstaan, waarin ook de maatschappelijke voordelen van betere verkeersinformatie worden gerealiseerd. Gezien de snelle ontwikkelingen vraagt dit wel om een voortvarende aanpak en duidelijke keuzes. 

De auteurs

Prof. dr. Henk Meurs is directeur van MuConsult en hoogleraar aan de Radboud Universiteit.
Drs. Roeland Pieper is adviseur bij MuConsult.

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

e* **essencia**
communicatie

Vertaalt kale feiten
in krachtige argumenten.

www.essencia.nl

Personeel aangeboden

ERVAREN VERKEERSKUNDIGE (M/V)

JUNIOR VERKEERSPLANOLOOG (M/V)

SENIOR ADVISEUR VERKEERSMODELLEN (M/V)

MEDEWERKER VERKEER EN VERVOER (M/V)

ONTWERPER VERKEERSREGELINGEN (M/V)

BELEIDSADVISEUR VERKEER EN VERVOER (M/V)

PROJECTLEIDER (M/V)

ADVISEUR VERKENNINGEN EN PLANSTUDIES (M/V)

MOBIEL VERKEERSLEIDER (M/V)

JUNIOR ADVISEUR VERKEERSMANAGEMENT (M/V)

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

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

Wilt u de match maken? Neem dan contact met ons op. Bel 070 361 76 85 en vraag naar Eunice Driesprong of stuur een e-mail naar advertenties@nm-magazine.nl.

nm
Hét vakblad voor netwerkmanagement in verkeer en vervoer

DITCM stroomlijnt innovaties rond in-car en coöperatieve systemen

Samenwerken aan smart mobility

De meeste verkeer- en vervoerprofessionals kennen DITCM als de fysieke, geïntegreerde testomgeving in regio Helmond. Minder bekend is dat DITCM behalve het delen van (test)faciliteiten ook het delen en gezamenlijk ontwikkelen van tools, instrumenten en kennis faciliteert. In het werkveld van coöperatief rijden is een flink aantal vraagstukken nog niet opgelost. De DITCM-partijen willen dat samen aanpakken.

DITCM staat voor de *Dutch Integrated Testsite Cooperative Mobility*. Het betreft een unieke samenwerking tussen meer dan twintig overheids-, markt- en onderzoekspartijen, met onder meer TU Eindhoven, TU Delft, TNO, Ministerie van Infrastructuur en Milieu, Samenwerkingsverband Regio Eindhoven, provincie Noord-Brabant, Goudappel, ARS T&TT, Peek, Technolution en Vialis. Organisatorisch gezien is DITCM opgesplitst in het commercieel opererende DITCM Facilities, dat onder meer het gebruik van de testfaciliteiten regelt, en DITCM Innovations. Deze laatste tak heeft als belangrijkste taak het stroomlijnen van de gezamenlijke innovaties. Hiervoor wordt samen met Rijkswaterstaat, AutomotiveNL en Connekt een speciaal visiedocument opgesteld, 'Smart Mobility Roadmap 2014-2020'.

Doel van de roadmap is om de mobiliteitsvisies en -activiteiten van de 'BV Nederland' goed op elkaar af te stemmen. Er worden langetermijnambities gedefinieerd en mijlpalen gezet die de partijen willen bereiken in de transitie naar geïmplementeerde intelligente transportsystemen (ITS). Op deze wijze kunnen de gezamenlijke investeringsmiddelen op het gebied van in-car en coöperatieve systemen slim en efficiënt worden ingezet. Die afstemming versnelt ook de implementatie van nieuwe technologieën.

Programmalijnen

Om de roadmap concrete invulling te geven, heeft DITCM Innovations de 'agenda' van de deelnemende partijen geïnventariseerd: aan welke ontwikkelingen op het gebied van coöperatieve oplossingen willen zij de komende jaren actief werken? Belangrijker nog: bij welke onderwerpen denken zij een versnelling te kunnen realiseren door samenwerking met andere partijen? Op basis van deze inventarisatie heeft DITCM drie programmalijnen opgesteld, als 'bouwstenen' van de roadmap.

De eerste programmalijn gaat over de rol van de weggebruiker in relatie tot de coöperatieve oplossingen. Want de technologische oplossing kan nog zo geweldig zijn, als de gebruiker het systeem niet snapt of verkeerd gebruikt, kan het effect nul of zelfs averechts zijn. Eén uitdaging bij coöperatieve systemen is bijvoorbeeld dat de bestuurder informatie en adviezen krijgt over situaties die hij zelf niet ziet, zoals een verkeersopstopping anderhalve kilometer verderop. Terwijl de weg voor hem nog leeg is, krijgt hij dan het ogenschijnlijk onnodige advies om langzamer te rijden. Hoe de bestuurder te bewegen zo'n advies toch op te volgen?

Een van de ambities in programmalijn 1 is om in verschillende projecten op dezelfde manier data te verzamelen over de interactie en het gedrag van de bestuurder met nieuwe in-carsystemen. Zo kunnen de resultaten en lessons learned 'over de projecten heen' worden verzameld en vergeleken. De impact en opbrengst zijn op die manier veel hoger dan wanneer de resultaten alleen in de projecten afzonderlijk worden bestudeerd.

De tweede programmalijn binnen DITCM gaat over de ontwikkelomgeving voor coöperatieve oplossingen. Bouwstenen waar gemeenschappelijk aan wordt gewerkt zijn onder meer open en schaalbare in-carsystemen, communicatietechnologie (interoperabiliteit) en testmethoden. Standaardisatie en opschaling zijn hierbij zeer belangrijk. In deze programmalijn is daarom niet alleen samenwerking binnen DITCM belangrijk, maar vooral ook samenwerking 'buiten' – op internationaal niveau.

De derde programmalijn gaat over de effecten van de nieuwe oplossingen. Een belangrijke onderwerp is ook hier opschaling. Er zijn wereldwijd al miljarden gestopt in 'technology pilots', maar die technische onderlegger garandeert op zich niets. Want hoe gaan we van nul naar honderd procent pene-



FOTO: RIEN MELLMAN

tratie? Kunnen we voorspellen wat de effecten zijn gedurende dat transitiepad? Dat is een puzzel waarin verkeersdynamica en netwerkeffecten een rol spelen, en ook de (fysieke en functionele) interfaces tussen transportnetwerken.

Een onderwerp dat hiermee samenhangt is integratie. Lokale automatisering (voertuigtreintjes) kan lokale verkeersproblemen oplossen, maar als de problemen groter worden is netwerkmanagement nodig. Hoe integreer je over al die ruimtelijke schalen en tijdschalen?

Bijeenkomsten

Naast de gezamenlijke R&D in de drie programmalijnen – de eerste DITCM-projecten starten in 2013 – hebben de DITCM-partners regelmatig partnerbijeenkomsten en workshops waarin kennis en ervaring worden uitgewisseld. Het gaat dan om lastige onderwerpen waar iedereen mee worstelt, zoals: hoe ziet de businesscase van ITS-oplossingen er straks uit en

wie heeft daarin welke rol? Ook worden er nieuwe projectkansen besproken en uitgewisseld. De innovatieve omgeving met testfaciliteiten op de snelweg A270 en in de binnensteden van Helmond en Eindhoven werkt daarbij uiteraard erg inspirerend.

Versnelling en impact

De DITCM-partners merken nu al het effect van het gezamenlijk optrekken. De partijen weten beter van elkaar waar de verschillende ambities liggen en ze weten elkaar ook snel te vinden als er een interessante uitvraag is. Veel DITCM-partners nodigen hun klanten uit voor een bezoek aan DITCM Facilities, omdat de (laagdrempelige) beschikbaarheid van testfaciliteiten ook voor die partijen een pluspunt is. Niet onbelangrijk is verder dat Nederland internationaal aan aanzien wint, doordat we gezamenlijk optrekken en steeds voortbouwen op voorgaande projecten.

Reactie



Frans Op de Beek, Rijkswaterstaat:

“Samen programmeren, innoveren, testen en leren”

Frans op de Beek is strategisch topadviseur bij Rijkswaterstaat. Hoe kijkt hij aan tegen DITCM en de opgestelde ‘roadmap’? “In-caroplossingen zijn veelbelovend. Er is keur aan nieuwe functionaliteiten en diensten mee mogelijk, terwijl het tegelijkertijd kan leiden tot besparingen – ten opzichte van wegkantinspanningen bijvoorbeeld. Vanuit

Rijkswaterstaat snappen we heel goed dat we dit niet alleen kunnen oppakken en dat willen we ook niet. We moeten een gemeenschappelijke richting bepalen waardoor wij met de industrie slimme diensten en systemen kunnen ontwikkelen en exploiteren. Hiervoor zijn eerst goede kaders en test- en validatie-instrumenten nodig. Tegelijkertijd

geldt dat die randvoorwaarden pas goed neergezet kunnen worden als je hier gezamenlijk ervaring mee opdoet. Dat is voor ons de meerwaarde van DITCM: samen programmeren, innoveren, testen en leren om vervolgens versneld te implementeren. Onze nieuwe ontwikkelstrategie kunnen we hiermee versneld realiseren.”

DITCM borgt dit gemeenschappelijke resultaat via de roadmap, de programmalijnen en de fysieke testfaciliteiten. Samen willen de partners van Nederland hét voorbeeldland maken van succesvolle implementatie van slimme mobiliteitsoplossingen. Alle ingrediënten daarvoor zijn voorhanden. [mm](#)

Naschrift redactie: Op 26 oktober 2012 heeft DITCM de Industry/Technology iMobility Award gewonnen tijdens 19th ITS World Congress in Wenen. Eurocommissaris Neelie Kroes overhandigde de prijs aan Joëlle van den Broek, trekker van DITCM. De iMobility Award wordt uitgereikt aan een persoon of team die een belangrijke rol heeft gespeeld in de uitrol van iMobility-systemen in Europa.

De auteurs

Joëlle van den Broek is senior projectmanagers bij TNO en trekker van DITCM.

Bastiaan Krosse en *Nico Zornig* zijn respectievelijk senior projectmanager en businessline manager bij TNO.

Schaalgrootte in een 'pre-concurrentiële' setting met SPITSLive



Belangrijk bij het invullen van DITCM's roadmap is de doelstelling om van Nederland dé springplank te maken voor de internationale uitrol van coöperatieve systemen en applicaties. Dat lukt als Nederland voldoende productieaantallen kan realiseren. In het project SPITSLive is daarom de ambitie geformuleerd om in 2015 100.000 mobilisten op 10

locaties met een of meerdere coöperatieve applicaties uit te rusten. Om dit te bereiken moeten de onderliggende 'business cases' van initiatieven als Beter Benutten en Praktijkproef Verkeersmanagement Amsterdam gebundeld worden tot een gemeenschappelijke nationale doelstelling met regionale invulling. DITCM heeft hierin het voortouw genomen en kan vanuit een neutrale positie interacteren tussen de verschillende belangen.

Maurice Geraets, directeur New Business Automotive bij NXP Semiconductors, geeft aan waarom NXP dit zo'n belangrijke ontwikkeling vindt en waarom ze dit graag in een 'pre-concurrentiële' samenwerking oppakt: "NXP Semiconductors is een wereldspeler in de automotive markt. Als geen ander weten we dat mobiliteit steeds veiliger, schoner, betrouwbaarder en comfortabeler moet worden. Daarom investeren we continu veel tijd en geld in onderzoek en ontwikkeling. Tegelijkertijd snappen wij heel goed dat deze markt pas echt op gang komt, als de toepassingschaal groot wordt en de kosten van in-carsystemen lager. Om deze paradox te overwinnen is een grootschalig project als SPITSLive essentieel. Dat kan alleen maar in een pre-concurrentiële setting. Als we aangetoond hebben dat de systemen werken op deze schaal, dan komt de markt vanzelf op gang. Vanuit Nederland kunnen we hiermee een wereldmarkt helpen ontwikkelen."

Contrast 2012: slim voortbouwen op bestaande kennis



'Contrast 2012' is een mooi voorbeeld van een project waarin slim wordt voortgebouwd op eerdere projecten in de DITCM-omgeving. Uitgangspunt waren de projecten Spits en Freilot. Ook maakt Contrast dankbaar gebruik van de Odysa-infrastructuur in Eindhoven. Er kon zo relatief snel en eenvoudig een pilottraject worden ge-

realiseerd van Deurne naar Eindhoven, waar elke dag zo'n 80 tot 100 forensen continu een in-car snelheidsadvies krijgen. Voor de communicatie worden zowel 3G als 802.11p ingezet, om de voor- en nadelen van deze technologieën te kunnen evalueren.

Contrast is een van de projecten binnen de subsidie-regeling 'Brabant in-car II'. "Centraal in deze regeling staat gedragsbeïnvloeding", vertelt Bram Hendrix, beleidsadviseur van Samenwerkingsverband Regio Eindhoven (SRE). "Dat is ook de hele insteek van Contrast: het positief beïnvloeden van het gedrag van de bestuurder om de mobiliteit efficiënter, schoner en veiliger te maken. Voor wegbeheerders openen dit soort in-caroplossingen de deur naar verkeersmanagement op maat. Het mooie van DITCM is dat een project als Contrast niet op zichzelf staat, maar dat we de mogelijkheid hebben om de hiervoor ontwikkelde instrumenten te borgen en de opgedane kennis over de effecten op de automobilist weer in te zetten in nieuwe projecten. Dat maakt de investering van subsidiepartners provincie Noord-Brabant, het ministerie van Infrastructuur en Milieu en SRE nóg effectiever."

Nieuwe sturingsmiddelen voor verkeersmanagement

Grip op rotondes

Bij het operationaliseren van verkeersmanagement worstelen wegbeheerders nog wel eens met (ongeregelde) rotondes. Vaak is er geen gedetailleerde real-time verkeersinformatie beschikbaar van de rotonde, dus wat te doen als de rotonde een 'stuurpunt' in het netwerk is? Hoe de afwikkeling te monitoren en, indien nodig, hoe er het verkeer te managen? De auteurs Carl Stolz en Arjan Bezemer bespreken de mogelijkheden.

Normaliter is een verkeersregelininstallatie (VRI) het aangewezen instrument om verkeer op een stuurpunt te meten en te sturen. Maar voor rotondes ligt die oplossing minder voor de hand. Op rotondes met een buitendiameter van meer dan ca. 70 meter, een verkeersplein, is een VRI nog een optie. Maar op kleinere rotondes drukt een VRI de capaciteit, zo blijkt uit onderzoek. Een ander nadeel is dat een VRI een groot deel van de dag in bedrijf is, terwijl voor verkeersmanagement de installatie slechts op een aantal momenten per dag zou hoeven functioneren.

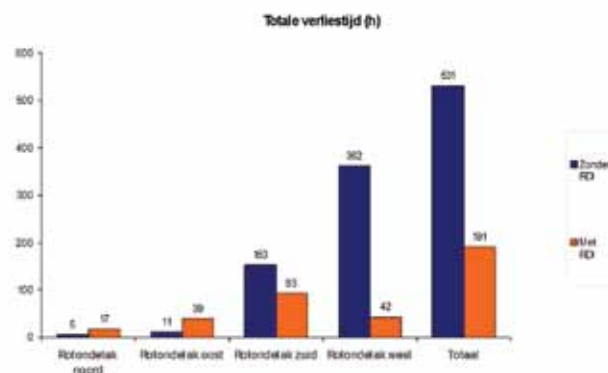
Rotondedoseerinstallaties

Het plaatsen van doseerlichten op één of meer rotondetakken is een mooi alternatief om het verkeer te reguleren. Zo'n rotondedoseerinstallatie (RDI) meet met behulp van detectielussen of er op een rotondetak file is. Is dat het geval, dan worden de doseerlichten op die tak naar rood geschakeld, zodat deze tak het overige verkeer niet kan blokkeren.

Voor zover we hebben kunnen vaststellen, zijn er in Nederland op dit moment vier RDI's in bedrijf: in Woensdrecht (provincie Noord-Brabant), Oss (Rijkswaterstaat), Volendam (provincie Noord-Holland) en Purmerend (gemeente Purmerend). De aanleiding om de installatie te plaatsen was in deze gevallen niet om te kunnen meten en sturen in het kader van regionaal verkeersmanagement, maar om een lokaal probleem op te lossen: een dominante verkeersstroom zorgde voor files op de opvolgende rotondetak. Aan dat doel beantwoorden de RDI's goed, want de wachtrij is in alle vier de gevallen (sterk) gereduceerd. Simulaties van Fortuijn en Granneman¹, TU Delft, tonen aan dat doseerlichten op enkelstrooksrotondes inderdaad voor een eerlijker verdeling van de wachttijden zorgen. Op tweestrooksrotondes hebben ze zelfs de potentie om de verkeersprestatie van de rotonde te verhogen. Maar zijn de RDI's daarmee ook geschikt voor verkeersmanagement?

RDI voor verkeersmanagement

Nog niet helemaal. In de simulaties van Fortuijn en Granneman is bijvoorbeeld gewerkt met een configuratie waarin één rotondetak is uitgerust met doseerlichten. Dat is prima als lokale oplossing, maar ontoereikend voor (regionale) verkeersmanagementtoepassingen. We hebben daarom recent een simulatiestudie uitgevoerd van een RDI met doseerlichten en detectielussen op *alle* takken van de rotonde. De RDI is bovendien zo gesimuleerd, dat hij niet alleen op de lokale monitoringdata (lussen) reageert, maar ook gevoed kan worden met informatie uit een verkeerscentrale. Doel van onze simulatie was om vast te stellen wat het introduceren van de 'stuurcomponenten' voor effect heeft op de afwikkeling op de rotonde. Die bleek gelukkig positief, vooral op oververzadigde rotondes. Zoals is weergegeven in figuur 1 slinken de verliestijden en wachtrijlengtes aanzienlijk. Dat betekent dat zo'n 'RDI-plus', die we Rotondemanager hebben genoemd, goed geschikt is als regionaal stuurinstrument – zonder dat het inboet aan kracht om de lokale problemen (wachtrijen) op te lossen.



Figuur 1: De resultaten van een simulatie met en zonder een 'rotondemanager'. De berekende situatie betreft een oververzadigde rotonde.

¹ Zie 'Rotondedoseerinstallaties op robuustheid onderzocht' van ir. L.G.H. Fortuijn en ir. B.C. Granneman, TU Delft, 2011 (bijdrage 55 van Nationaal Verkeerskundecongres 2011).

Meten: de nadelen van lussen

Als we de RDI willen inzetten als regionaal stuurinstrument, wordt er wel meer geëist van de meetcapaciteit. Normaalgesproken volstaan lussen op alleen de herkomsttakken. Maar voor verkeersmanagement wil je ook weten waar het verkeer naartoe gaat. Omdat op een rotonde een voertuig tot het laatste moment de keuze heeft om rechtsaf, linksaf, rechtdoor of zelfs rechtsomkeer te gaan (in tegenstelling tot een kruispunt met opstelstroken), dien je ook detectie aan te brengen voor het afrijdende verkeer. De herkomsten en bestemmingen kun je dan algoritmisch bepalen. Die extra investering in lussen kan een drempel vormen, zeker als er op de rotonde eigenlijk niet gestuurd hoeft te worden (en je dus ook geen doseerlichten plaatst), maar je er wel wilt meten met het oog op je regionale verkeersmanagementaanpak.

We zijn daarom begin 2012 gaan experimenteren met een alternatief voor de lussen: camera's in combinatie met videocontent-analyse (VCA). In eerste instantie is onderzocht of je met camera's tijdelijke metingen uit kan voeren als vervanging voor veldwerk. Medio 2012 is zo'n 'Rotondeteller' voor het eerst succesvol toegepast. Het systeem telt en classificeert verkeer naar herkomst en bestemming en levert statistisch betrouwbare gegevens over meerdere dagen. Dankzij de VCA worden de voertuigen gevolgd vanaf het punt waarop ze de rotonde oprijden tot aan het punt waar ze deze weer verlaten. Ook kerende voertuigen worden op deze manier perfect gedetecteerd. Als er niet te veel obstakels op het middeneiland zijn, is het zelfs haalbaar om dat met één camera te doen.

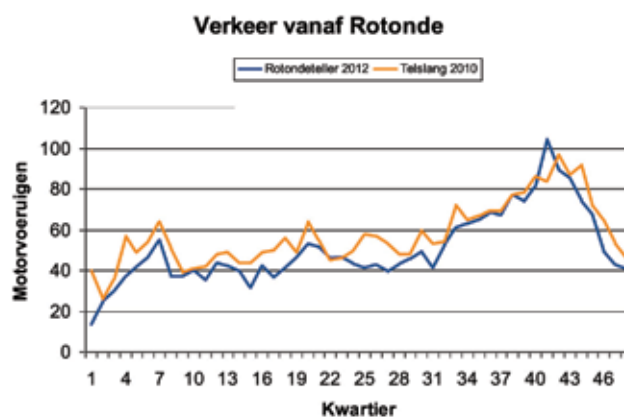
In onderstaande grafiek is een vergelijking te zien tussen een telsingmeting van afrijdend verkeer op een rotonde uit 2010 met een rotondetelling van verkeer met deze bestemming uit 2012. De afbeelding is afkomstig uit het eerste uitgevoerde project in Stolwijk in opdracht van de provincie Zuid-Holland.

Actuele informatie?

Het gebruik van dergelijke data in verkeersmodellen is een eerste stap om verkeersintensiteiten op rotondes te verwerken in verkeersmanagementbeslissingen. Maar: het gaat dan nog niet om actuele verkeersinformatie. De logische vervolgvraag die wegbeheerders stellen, is of het mogelijk is om de Rotondeteller permanent en real-time in te zetten met als uiteindelijke doel camera's te gebruiken als inwinstrument voor regionaal dynamisch verkeersmanagement. De VCA-algoritmes van een real-time systeem zullen gelijk zijn aan die van de huidige teller, maar moeten wel stand-alone kunnen werken. Je hebt – onzes inziens – twee mogelijkheden. De algoritmes

kunnen worden ingebed in het camerasysteem. Voor het verkrijgen van de telgegevens is dan slechts een beperkte bandbreedte nodig is, maar het nadeel is wel dat je een concessie doet aan de reproduceerbaarheid van de gegevens. Een tweede manier is om de analyse van gegevens centraal te laten plaatsvinden. Dat is goed voor de reproduceerbaarheid, maar vergt wel weer extra bandbreedte en een simultane analyse van meerdere telpunten op één locatie. De komende tijd moeten we nader onderzoeken welke van deze oplossingen het meest kosteneffectief is.

Een ander aandachtspunt is het onderhoud van de camera-systemen, waaronder het periodiek reinigen van de lens. Het vaststellen van (afnemende) beeldkwaliteit kun je overigens met VCA, dus op afstand en automatisch, vaststellen.



Figuur 2: Vergelijking van de Rotondeteller (meting 2012) met een telsing (meting 2010).

Tot slot

Uit praktijkervaringen, studies van Fortuijn en Granneman en onze eigen studies en tests blijkt duidelijk dat het goed mogelijk is om lokale problemen op een rotonde aan te pakken én om rotondes in te zetten als stuur- of meetpunt in regionaal verkeersmanagement. RDI's kun je makkelijk 'upgraden' tot een RDI-plus of Rotondemanager, die vanuit een verkeerscentrale is in te zetten. En voor het meten hebben we een interessant alternatief voor veldtellingen en binnenkort mogelijk ook voor lussen: camerasystemen met videocontentanalyse. Rotondes hoeven dus zeker geen 'blinde vlek' in het wegennet te zijn. Met wat slimme aanpassingen krijgen we eindelijk meer grip op rotondes! 

De auteurs

Carl Stolz en Arjan Bezemer zijn senior adviseurs bij DTV Consultants.

Een introductie op de verkeersstroomtheorie

Met ingang van deze uitgave zal NM Magazine een aantal *tutorials* over (dynamisch) verkeersmanagement opnemen. Ons doel? Een groter publiek kennis laten maken met de principes van en de wetenschappelijke basis onder verkeersmanagement. In deze eerste bijdrage maken we kennis met de verkeersstroomtheorie. Dr. Victor Knoop en dr. ir. Andreas Hegyi van TU Delft praten ons bij over microscopische en macroscopische vergelijkingen, het fundamenteel diagram en de capaciteitsval.

In deze tutorial lichten we enkele principes toe uit de verkeersstroomtheorie. Deze theorie beschrijft hoe verkeer in verschillende situaties 'stroomt' en hoe dat kwantitatief te beschrijven is. Op basis van die kennis kun je (dynamische) verkeersmodellen maken, die je weer kunt gebruiken om verkeersmanagementmaatregelen te ontwerpen en evalueren. De verkeersstroomtheorie is daarmee in feite de 'wetenschappelijke onderlegger' van het vakgebied verkeersmanagement.

In deze bijdrage gaan we uit van verkeersstromen op snelwegen, maar de theorie is ook toepasbaar op andere wegen.

Relatie tussen voertuigen en stroom

Een stroom kun je op verschillende manieren beschrijven. Je kunt je bijvoorbeeld richten op de kleinste elementen van de stroom, de afzonderlijke voertuigen. Dat is de *microscopische* beschrijving. Daartegenover staat de *macroscopische* beschrijving waarbij je niet elk voertuig apart beschrijft, maar waarbij je wegdelen als kleinste elementen beschouwt. In zo'n aanpak werk je met gemiddelden. In tabel 1 benoemden we de grootheden van deze twee benaderingen.

Op het niveau van de voertuigen zijn de volgtijd h , de volgafstand s en de snelheid v van belang. Deze grootheden hebben ook macroscopische tegenhangers. De tegenhanger van de volgtijd is bijvoorbeeld de intensiteit q , die uitdrukt hoeveel voertuigen er langs een bepaald punt komen in een bepaalde periode. Dit kun je uitrekenen met behulp van de gemiddelde volgtijd. Als die 2 seconden is, dan komt er elke seconde gemiddeld 0,5 voertuig voorbij. De intensiteit wordt uitgedrukt in voertuigen per uur (oftewel 3600 seconden) – en de intensiteit bedraagt in dit voorbeeld dus 1800 vtg/h.

Op dezelfde manier verhoudt de voertuigdichtheid k , het aantal voertuigen per lengte-eenheid, zich tot de gemiddelde volgafstand. Als voorbeeld: stel dat de gemiddelde volgafstand 50 meter is, dan zijn er per kilometer $1000 / 50 = 20$ voertuigen op de weg.¹ De dichtheid op het betreffende wegvak is dus 20 vtg/km.

De snelheid van een voertuig heeft als macroscopisch tegenhanger de gemiddelde snelheid u . De berekening van de gemiddelde snelheid is overigens niet triviaal. Hier volstaan we met te melden dat voor de verkeersstroomtheorie de ruimtelijk gemiddelde snelheid nodig is: het gemiddelde van de

MICROSCOPISCH	symbool	eenheid	MACROSCOPISCH	symbool	eenheid	relatie
Volgtijd	h	s	Intensiteit	q	vtg/h	$q = \frac{3600}{\langle h \rangle}$
Volgafstand	s	m	Dichtheid	k	vtg/km	$k = \frac{1000}{\langle s \rangle}$
Snelheid	v	m/s	Gemiddelde snelheid	u	km/h	$u = 3,6 \langle v \rangle$
Relatie	$s = hv$		Relatie	$q = ku$		

Tabel 1: Overzicht van de grootheden op microscopisch en macroscopisch niveau en hun onderlinge verband. De driehoekige haakjes (zoals bij $\langle h \rangle$) geven aan dat het om een gemiddelde gaat.

¹ In dit stuk gaan we voor het gemak uit van volgtijden en volgafstanden inclusief voertuiglengte, wat ook wel nettovolgtijden en -afstanden worden genoemd.



snelheden van de voertuigen die op een moment op een bepaald wegvak zijn. Die verschilt van de tijdsgemiddelde snelheid, die op basis van bijvoorbeeld lusmetingen wordt bepaald.

Fundamentele relatie

Op microscopisch niveau is er een strikt verband tussen de variabelen. Immers, de volgafstand is de volgtijd maal de snelheid:

$$s = hv \quad (1)$$

volgafstand = volgtijd x snelheid

Als twee van de variabelen bekend zijn, kan de derde met deze vergelijking worden berekend. Na enkele wiskundige manipulaties met deze formule is het ook mogelijk een macroscopische vergelijking op te stellen:

$$q = ku \quad (2)$$

intensiteit = dichtheid x gem. snelheid

Deze vergelijking is intuïtief ook juist. Stel je een stuk weg voor waar een aantal voertuigen rijdt. Dan zul je langs de kant van de weg een zekere verkeersintensiteit waarnemen (de hoeveelheid auto's die in een periode langskomt). Als alle voertuigen nu een factor twee sneller gaan rijden, zal deze intensiteit verdubbelen. Ook bij verdubbeling van de dichtheid (twee keer zoveel auto's), zal de intensiteit verdubbelen. De intensiteit is dus, geheel conform vergelijking 2, proportioneel met zowel de snelheid als de dichtheid.

Ook voor deze tweede vergelijking geldt dat als er twee grootheden bekend zijn, je de derde grootheid kunt berekenen.

De factor gedrag

Als je puur op basis van vergelijking 2 redeneert, zou je kunnen concluderen dat om de intensiteit q van een weg op te schroeven, je alleen maar de gemiddelde snelheid u of de dichtheid k hoeft te verhogen. In de praktijk blijkt echter dat er ook een fundamentele relatie is tussen de gereden snelheid en de dichtheid, of in microscopische termen, tussen de snelheid en de volgafstand. Dat heeft alles te maken met de factor gedrag. Bij hogere snelheden rijdt de gemiddelde bestuurder namelijk op een grotere afstand van z'n voorganger: de dichtheid is dan lager. Omgekeerd geldt dat als de volgafstand afneemt (de dichtheid toeneemt), de weggebruiker automatisch zijn snelheid zal minderen.

Nu is de relatie tussen snelheid en dichtheid zodanig dat

bij lage dichtheden het verkeer sneller zal rijden. Maar omdat de gemiddelde snelheid nooit veel hoger wordt dan de maximumsnelheid, blijft de resulterende intensiteit laag. Bij lage snelheden, bij een file dus, kan de dichtheid hoog worden. Er komt echter een punt waarop de snelheid meer daalt dan de dichtheid stijgt – en vanaf dat punt daalt de intensiteit bij een toenemende dichtheid. Conclusie: er is een zekere optimale combinatie snelheid-dichtheid waarop de intensiteit op z'n hoogst is. Die maximale intensiteit noemen we de capaciteit.

Fundamenteel diagram

Het bovenstaande wordt extra duidelijk als we de relaties grafisch weergeven in het *fundamenteel diagram*. Dit diagram is er in drie vormen, voor de drie relaties dichtheid-intensiteit, intensiteit-snelheid en dichtheid-snelheid. De meest gebruikelijke vorm is het dichtheid-intensiteitdiagram – zie de figuur op de volgende bladzijde.

We kunnen een aantal punten in de grafiek gemakkelijk identificeren. Helemaal linksonder is de weg leeg. Helemaal rechtsonder is sprake van een verkeersinfarct: er zijn veel auto's (hoge dichtheid), maar ze staan allemaal stil (de intensiteit is nul). Tussen deze twee uitersten is er rijdend verkeer. Het punt waarop de intensiteit het hoogst is, is de eerder genoemde capaciteit: de combinatie snelheid-dichtheid is dan optimaal. Vóór dit punt betekent meer verkeer (een hogere dichtheid) ook vanzelf een hogere intensiteit. Voorbij dit punt, het oranje-rode gedeelte in de grafiek, zorgt een toename van de dichtheid juist voor een afname van de intensiteit.

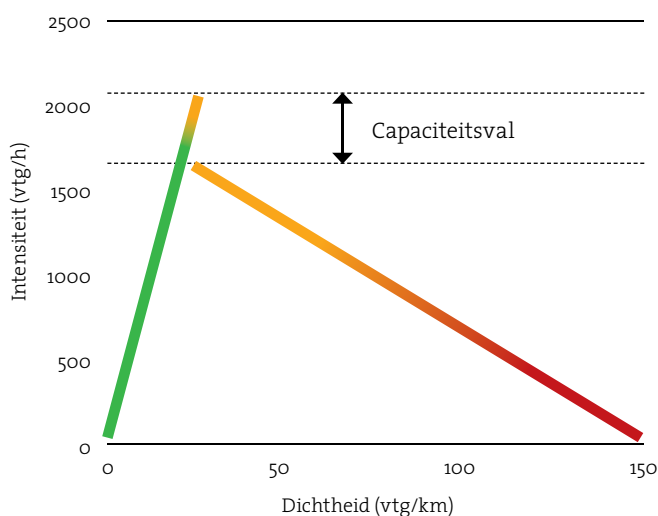
Goed beschouwd vormt deze vaststelling het bestaansrecht van verkeersmanagement. In het groene gedeelte van de grafiek is ingrijpen nog overbodig: het verkeer is dan nog prima in staat zichzelf te organiseren. Maar als op een weg het aantal voertuigen de kritische grens nadert en je zou als wegbeheerder niets doen, dan stagneert de boel. Verstandig en tijdig ingrijpen – verkeersmanagement dus – is dan gewenst. Dat is wat het fundamenteel diagram met één lijn duidelijk maakt!

Capaciteitsval

Maar hoe kun je verstandig ingrijpen? Daar is veel over te zeggen, maar laten we in deze eerste tutorial kort stilstaan bij één aanpak: het voorkomen van de *capaciteitsval*.

We hebben in het voorgaande al gesteld dat het gedrag van verkeersdeelnemers een bepalende factor is. Dat zien we ook als we inzoomen op ons gedrag bij het verlaten van een file. Zoals we hebben gezien wordt de intensiteit bepaald door de gemiddelde volgtijd van de bestuurders – zie tabel 1. Bijzonder is

dat bestuurders een langere volgtijd aanhouden nadat ze een lagere snelheid hebben moeten aanhouden, bijvoorbeeld doordat ze in de file stonden. Dat betekent dat het verkeer dat een file uitrijdt, grote gaten creëert in de stroom, wat leidt tot een intensiteit die beduidend lager is dan de eigenlijke capaciteit. Dit noemen we de capaciteitsval: de 'knip' in de afbeelding van het fundamenteel diagram. De grootte van de val hangt samen met het type van de file, bijvoorbeeld filegolven of files bij toeritten. Er zijn verder aanwijzingen dat de capaciteitsval ook afhangt van de duur van de file en de snelheid in de file. Naar de grootte en de precieze aard van de capaciteitsval wordt nog onderzoek gedaan, maar duidelijk is dat het gemiddeld genomen gaat om een intensiteitsafname van 5 tot 30 procent.



Een schematische weergave van de capaciteitsval. De linkerlijn geeft het verkeer in vrije afwikkeling weer. De snelheid is constant en van links naar rechts nemen de dichtheid en de intensiteit toe, totdat de capaciteit wordt bereikt. De rechterlijn geeft het verkeer in file weer, waarbij van rechts naar links de dichtheid afneemt, de snelheid toeneemt, wat overeenkomt met verkeer dat de file uitrijdt. De intensiteit neemt (van rechts naar links) ook toe, maar bereikt de vrije capaciteit niet volledig.

Dit begrip staat aan de basis van enkele slimme verkeersmanagementmaatregelen. Want omgekeerd geredeneerd geldt dat als de wegbeheerder erin slaagt een file te voorkomen (of uit te stellen), de uiteindelijke doorstroming tientallen procenten hoger kan liggen. Dat is het principe achter bijvoorbeeld toeritdoosering bij snelwegen. Door op het juiste moment een toeritdoosering aan te zetten knijpt je de instroom, voorkom je file op de snelweg en voorkom je dus ook de capaciteitsval.

Een ander voorbeeld is het Specialist-algoritme dat filegolven helpt oplossen met behulp van dynamische maximumsnelheden. Filegolven, ook wel spookfiles genoemd, ontstaan als het wat drukker is. Er hoeft dat maar één automobilist iets te hard op zijn rem te staan, en er ontstaat achter hem een file met een hoge dichtheid en zeer lage snelheid. De spookfile verplaatst zich als een golf tegen de richting van het verkeer in (met een snelheid van zo'n 18 km/h) en kan langer dan een uur blijven aanhouden. Het vervelende is niet alleen de file als zodanig, maar ook de capaciteitsval die daardoor ontstaat. Daarom is het belangrijk om de filegolf zo snel mogelijk 'tot stilstand te brengen'. Het basisprincipe van het Specialist-algoritme is dat de intensiteit van het verkeer dat de file inrijdt via dynamische maximumsnelheden wordt beperkt. De filegolf wordt zo geneutraliseerd – en daarmee wordt voor het inrijdende verkeer ook de capaciteitsval voorkomen.² Wederom een 'winst' van 5 tot 30 procent!

Conclusie

De inzicht die we hier hebben kunnen geven in de verkeerskundige theorie en de praktijk is beperkt: er zijn nog meer oorzaken voor suboptimaal presterende verkeersnetwerken, en de praktijk is weerbarstiger dan de simpele voorstelling die we in deze eerste tutorial hebben kunnen geven. Maar duidelijk is dat de verkeersstroomtheorie ons kan helpen om het verkeersgedrag beter te begrijpen en om slimme verkeersmanagementmaatregelen te ontwerpen en te evalueren! [mm](#)

De auteurs

Dr. Victor Knoop is universitair docent aan de TU Delft op het gebied van modelleren van verkeersstromen. Tevens is hij verbonden aan TrafficQuest, het nationale kenniscentrum voor verkeersmanagement.

Dr. ir. Andreas Hegyi is universitair docent aan de TU Delft op het gebied van verkeersmanagement.

De capaciteit van Nederlandse snelwegen

Als we een fundamenteel diagram voor de Nederlandse snelwegen zouden tekenen, dan hoort bij de top van dat diagram – de capaciteit – een gemiddelde snelheid van

85-90 km/h. Bij die snelheid durven we een gemiddelde volgtijd van 1,6 seconde aan te houden. Er is dan een dichtheid mogelijk van 25 vtg/km/rijstrook. Dat samen resulteert in een capaciteit van zo'n 2250 voertuigen per uur per rijstrook.

Denk echter niet dat het 'dus' slim is om op alle snelwegen een maximumsnelheid van 85-90 km/h in te voeren. Bij zo'n redenering zie je over het hoofd dat er voor

het bereiken van de capaciteit voldoende verkeer moet zijn. Als de dichtheid laag is (het is rustig op de weg) kan de snelheid gerust omhoog – de snelheid op 85-90 houden zou dan alleen maar de reistijd verlengen. De crux is dat de capaciteit wordt bereikt bij een ideale combinatie van een zekere snelheid én een zekere dichtheid. Alleen die 'ideale' snelheid of dichtheid nastreven heeft dus geen zin.

² Het Specialist-algoritme is getest op de A12 tussen Bodegraven en Woerden. Het is recentelijk weer in werking gesteld na de verbreding van dat traject.



Vanwege de groei die wij doormaken op de nationale en internationale markt zijn wij op zoek naar ervaren deskundigen met een bewezen staat van dienst.

- ITS Project Managers
- Service Manager ITS systemen
- Systeemontwerpers ITS systemen

Geïnteresseerden kunnen contact opnemen met

Mark Bauling, hoofd bedrijfsbureau, via

bauling@ars.nl of (070) 360 85 59.



ARS T&TT is ITS adviseur en producent en systeemintegrator van mobiliteitsoplossingen. Zo leveren wij bijvoorbeeld de concepten en de technologie voor de innovatieve Spitsmijdenprojecten en worden op vele duizenden kilometers wegen verkeersgegevens ingewonnen, verwerkt en verspreid. Op het gebied van openbaar vervoer helpen wij op duizenden publiekslocaties dynamische verkeersinformatie te ontsluiten.

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

ARS T&TT

Nassaulaan 25

Postbus 85911

2508 CP Den Haag

T (070) 360 85 59



Verkeerskunde: de statistische route naar de praktijk

In deze cursus, module van de CROW-opleiding Verkeerskunde, komen de statistische technieken aan bod die gebruikt worden in de verkeerskunde.

Datum: vanaf 8 januari 2013 (6 colleges + schriftelijk)

Locatie: Ede

Kosten: € 1.389,-

Meer informatie: www.crow.nl

Verkeersmanagement

In deze cursus Verkeersmanagement worden de maatregelen behandeld die wegbeheerders kunnen nemen om verkeersstromen te geleiden en weggebruikers te informeren (verleiden), zowel op lokaal niveau als op netwerkniveau. De cursus is een module van de CROW-opleiding Verkeerskunde.

Datum: vanaf 9 januari 2013 (4 colleges + schriftelijk)

Locatie: Ede

Kosten: € 1276,-

Meer informatie: www.crow.nl

Verkeersonderzoek en -modellen

Deze cursus behandelt de onderzoeksmethoden en technieken die in de verkeerskunde worden gebruikt. Ook wordt stilgestaan bij de diverse soorten verkeersmodellen. De cursus is een module van de CROW-opleiding Verkeerskunde.

Datum: vanaf 9 januari 2013 (3 colleges + schriftelijk)

Locatie: Ede

Kosten: € 1.276,-

Meer informatie: www.crow.nl

Verkeersregeltechniek voor onderhoudsmedewerkers

Praktische ééndaagse cursus voor onderhoudsmedewerkers die het onderhoud van verkeersregelininstallaties (VRI's) in hun takenpakket hebben. De cursus biedt hun basiskennis over de algemene werking van VRI's.

Datum: 7 februari 2013 (1 dag)

Locatie: Utrecht

Kosten: € 650,- (excl.BTW)

Meer informatie: www.dtvconsultants.nl

Verkeersmodellen als beleidsinstrument

Tijdens deze driedaagse cursus leert u hoe verkeersmodellen functioneren en wanneer welke verkeersmodellen zinvol kunnen worden toegepast. Ook is er aandacht voor de interpretatie van modelresultaten.

Datum: 10, 17 en 24 april 2013 (3 dagen)

Locatie: Utrecht

Kosten: € 1.755,- (excl.BTW)

Meer informatie: www.dtvconsultants.nl

Introductiecursus Verkeer en vervoer

In deze cursus leert u hoe het transportsysteem in elkaar zit, wat de inzichten vanuit verschillende disciplines zijn, wat de belangrijkste effecten zijn en hoe alternatieve plannen of maatregelen beoordeeld kunnen worden.

Datum: 29 en 30 mei, 5, 6 en 13 juni 2013 (5 dagen)

Locatie: nog niet bekend

Kosten: € 1.750,-

Meer informatie: www.pao-tudelft.nl

Basiscursus Verkeersmanagement

Basiscursus verkeersmanagement, waarin u zowel de theorie achter verkeersmanagement leert als hoe maatregelen in de praktijk worden ingezet en geëvalueerd.

Datum: voorjaar 2013 (twee dagen) *

Locatie: nog niet bekend

Kosten: € 875,- (partners NM Magazine: € 825,-)

Meer informatie: www.nm-magazine.nl

Gebiedsgericht Benutten Plus

De cursus behandelt de methodiek om te komen tot een netwerkvisie en hoe u hiermee van knelpunten naar een samenhangend pakket van maatregelen kunt komen. De cursus wordt georganiseerd door NM Magazine en CROW.

Datum: voorjaar 2013 (2 dagen) *

Locatie: nog niet bekend

Kosten: € 875,- (partners NM Magazine: € 825,-)

Meer informatie: www.nm-magazine.nl

Gecoördineerd netwerkbreed verkeersmanagement

In de cursus wordt uiteengezet hoe maatregelen in samenhang kunnen worden ingezet om de verkeersafwikkeling in het gehele wegennet (stedelijke, provinciale en hoofdwegennet) te optimaliseren.

Datum: voorjaar 2013 (2,5 dag) *

Locatie: nog niet bekend

Kosten: € 1.075,- (partners NM Magazine: € 1.025,-)

Meer informatie: www.nm-magazine.nl

In-car systemen en verkeersmanagement

Met deze cursus bent u in twee dagen helemaal up-to-date over in-car en over de relatie tussen in-carsystemen en verkeersmanagement.

Datum: april/mei 2013 (2 dagen)

Locatie en kosten: nog niet bekend

Meer informatie: www.pao-tudelft.nl

* Het is al mogelijk om u, onder voorbehoud van datum, aan te melden voor deze cursus. In samenspraak met de cursisten zal vervolgens de meest geschikte datum worden bepaald.

Royal HaskoningDHV gebruikt Aimsun 8 Expert voor buitenring Zwolle

De Gemeente Zwolle wil het middendeel van de noordelijke buitenring van Zwolle opnieuw inrichten. Dit wegvak rond de Holtenbroekerbrug is cruciaal voor de ontwikkeling van de verkeersstructuur in Zwolle. Om voor de herinrichting onderbouwde, toekomstvaste keuzes te kunnen maken, wil de gemeente gebruik maken van een verkeersmodel. Een *statisch* model zou voor dit doel niet volstaan, omdat de ontwikkelingen rond dit deel van de verkeersstructuur voornamelijk dynamisch van aard zijn. En omdat de herinrichting invloed heeft op de routekeuze

van weggebruikers, is een *microsimulatiemodel* te beperkt. Daarom heeft de gemeente Royal HaskoningDHV gevraagd een speciaal op Zwolle toegespitst mesoscopisch dynamisch verkeersmodel te bouwen. Dit verkeersmodel modelleert de verkeerstroom in het gebied, rekening houdend met alle relevante factoren: de ontwikkelingen op het gebied van openbaar vervoer (conform OV-visie), dynamisch verkeersmanagement (zoals de inzet van regelscenario's), de situatie op de Holtenbroekerbrug en het Katwolderplein etc. Met het Zwolse verkeersmodel zal de

gemeente in eerste instantie de reguliere spitsen onderzoeken, maar mettertijd zal het model worden uitgebreid naar niet-reguliere spitsen zoals die van de zaterdag.

Het model is een van de eerste integrale toepassingen van macro-, meso- en micromodellering met het pakket Aimsun 8 Expert, dat Royal HaskoningDHV samen met TSS heeft ontwikkeld.

Meer informatie:

walter.fransen@rhdhv.com,

a.de.bie@zwolle.nl en d.uenk@zwolle.nl

Noord-Holland zet verkeerslichten op rood



De provincie Noord-Holland en Goudappel Coffeng hebben onderzoek gedaan naar de ideale wachtstand voor verkeerslichten op provinciale wegen: groen op de hoofdrijrichting of rood op alle rijrichtingen tot er zich verkeer aandient. Het onderzoek keek naar effecten op doorstroming, verkeersveiligheid en geloofwaardigheid in de ogen van de weggebruiker.

Het resultaat van de studie waren criteria op basis waarvan voor een bepaalde kruising de ideale wachtstand kan worden bepaald. Voor het overgrote deel van de kruisingen in Noord-Holland bleek een 'rode wachtstand' de optimale inrichting te zijn.

Meer informatie: lpinsen@goudappel.nl

Amersfoort en Soest sluiten nieuw raamcontract verkeersregelautomaten af

Begin november heeft Imtech/Peek opdracht ontvangen voor de levering van verkeersregelautomaten voor de gemeenten Amersfoort en Soest. Het raamcontract behelst zowel verkeersautomaten als automaten voor het verzamelen van real-time data. Verkeerskundige berekeningen, simulaties en functioneel verkeerskundig onderhoud vallen ook onder de opdracht. De gunning was gebaseerd op de economisch meest voordelige inschrijving.

Het raamcontract dat Peek/Imtech de afgelopen vier jaar had, was alleen met gemeente Amersfoort. Maar voor de komende periode hebben Amersfoort en Soest de handen ineengeslagen. Het contract betreft een periode van twee jaar met de mogelijkheid tot verlenging met twee keer één jaar.

Meer informatie:

jaap.vreeswijk@peektraffic.nl

Simulatiemodel Praktijkproef Verkeersmanagement Amsterdam

IN OPDRACHT VAN RIJKSWATERSTAAT DVS ONTWIKKELT GOUDAPPEL COFFENG EEN HYBRIDE MODELSYSTEEM VOOR DE REGIO AMSTERDAM-WEST. VOOR HET GEHELE NETWERK, INCLUSIEF REGELINGEN VAN VERKEERSREGELINSTALLATIES (VRI'S) EN TOERITDOSEERINSTALLATIES (TDI'S) IS EEN MACROSCOPISCH DYNAMISCH MODEL OPGESTELD. BINNEN DIT MODEL WORDEN DE A10-ZUID, A10-WEST, DE GEHELE S101-S103 EN DE AANSLUITINGEN VAN DE S104-S109 MICROSCOPISCH DYNAMISCH GESIMULEERD IN VISSIM.

Aanleiding voor de bouw van het modelsysteem is de Praktijkproef Verkeersmanagement Amsterdam (PPA) – zie ook het artikel vanaf pagina 8. Binnen deze grootschalige proef ontwik-

kelt TU Delft in MatLab de regelalgoritmes die de verschillende maatregelen in het studiegebied aansturen. De bedoeling is dat Rijkswaterstaat deze algoritmes met het modelsysteem van Goudappel 'tunet'. Alle regelingen in het studiegebied (15 TDI's, 186 VRI's) zijn daartoe in het model opgenomen.

Het modelsysteem zal naar verwachting eind 2012 opgeleverd worden, waarna tuning van de regelalgoritmes zal plaatsvinden. Eind 2013 wordt het regelconcept PPA op straat geïmplementeerd.

Meer informatie:

henkjan.kwakernaat@rws.nl en lbrederode@goudappel.nl

VMC begeleidt provincie Gelderland met Natuurlijk Sturen



HET REGIONAAL ORGAAN VERKEERSVEILIGHEID VAN DE PROVINCIE GELDERLAND HEEFT VMC BELEIDS- EN PROCESMANAGEMENT GEVRAAGD OM NATUURLIJK STUREN IN GELDERLAND TE INTRODUCEREN. DEZE INTRODUCTIE PAST IN HET RICHTINGGEVEND KADER VERKEERSVEILIGHEID VAN GELDERLAND, WAARIN DE PROVINCIE HET STREVEN VERWOORDT OM HET GEDRAG VAN WEGGEBRUIKERS OOK MET HET WEGONTWERP TE BEÏNVLOEDEN.

Samen met Bureau Schokland heeft VMC voor drie provinciale wegen speciale Natuurlijk Sturen-ontwerpen gemaakt. Voor de N795, een 80 km/h-weg, werd bijvoorbeeld geconstateerd dat er regelmatig ongevallen met wild plaatsvinden. Voor een ongevalgevoelige locatie op dat wegvak is daarom een ontwerp gemaakt waarin het wegtraject wordt onderbroken – zie de illustratie. De aandacht van de weggebruiker wordt daardoor als vanzelf op de onderbreking geconcentreerd en ook is meteen duidelijk waarom. De provincie Gelderland heeft de ontwerpvoorstellen van VMC in het projectplan opgenomen om ze op haalbaarheid te beoordelen.

Meer informatie: max@vmc-bv.nl

Imtech/Peek wint wedstrijd Reistijdinformatie onderliggend wegennet Midden- Nederland

OP HET ONDERLIGGENDE WEGENNET VAN MIDDEN-NEDERLAND WORDEN WEGGEBRUIKERS ONVOLDENDE GEÏNFORMEERD OVER DE TOESTAND OP DE WEG. HET UTRECHTS VERKEER EN VERVOERBERAAD ZET DAAROM VANAF HALF 2013 21 NIEUWE FULL-COLOUR BERM-DRIP'S IN. MAAR HOE DE WEGGEBRUIKERS OPTIMAAL VIA DE DRIP'S TE INFORMEREN? DAARVOOR SCHREEF HET BERAAD NAJAAR 2012 EEN WEDSTRIJD UIT. DE OPLOSSING MOEST OPEN ZIJN, MET EEN FLEXIBEL IT-KARAKTER EN MINIMAAL TOT EIND 2019 OPERATIONEEL BLIJVEN. HALF NOVEMBER MAAKTE HET UTRECHTS VERKEER EN VERVOERBERAAD BEKEND DAT IMTECH/PEEK ALS BESTE OPLOSSING UIT DE BUS WAS GEKOMEN.

Voor het berekenen van de reistijden op routes maakt Imtech/Peek gebruik van TomTom HD Flow. Dit product werkt met floating car data, in combinatie met enkele andere bronnen. Het op te leveren informatiesysteem zal de HD Flow-informatie zodanig presenteren op de DRIP's dat zoveel mogelijk automobilisten de route-adviezen (het geboden alternatief) opvolgen. Het systeem schakelt op het juiste moment over van informeren naar adviseren naar sturen. Routes worden op een onderscheidende manier van elkaar gepresenteerd. En de informatie wordt duidelijk en begrijpelijk aangeboden, zodat ook automobilisten die de omgeving niet goed kennen, ermee uit de voeten kunnen. Om het opvolggedrag te bepalen zal de oplossing van Imtech/Peek VRI-data verzamelen en analyseren.

De bedoeling is dat het systeem in augustus 2013 operationeel is.

Meer informatie: klaas.lok@technolution.eu

Nieuw model om veiligheid van tunnelsystemen te beoordelen



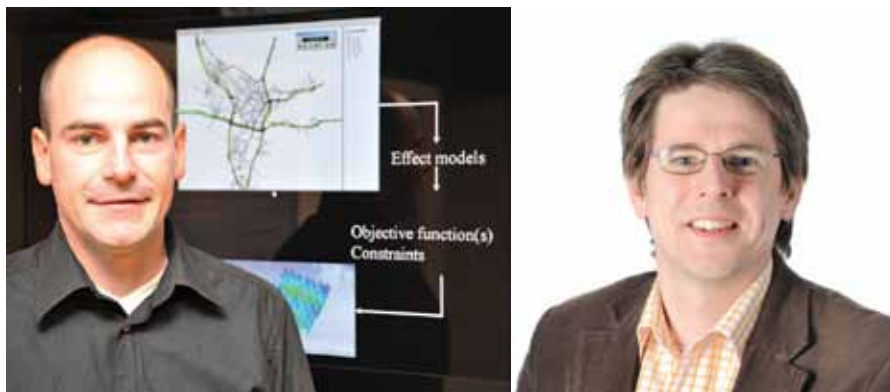
DE DISCUSSIES OVER DE VEILIGHEID VAN TUNNELS WAREN VOOR ROYAL HASKONINGDHV EN SOLTEGRODE AANLEIDING OM EEN NIEUW COMPUTERMODEL TE ONTWIKKELEN, HET DIAMOND MODEL. HIERMEE KAN DE ROBUUSTHEID VAN TUNNELINSTALLATIES WORDEN BEPAALD.

Aan de basis van het model staat de *Model Based System Engineering*-methodiek, de Leidraad RAMS (een set methoden om de *Reliability, Availability, Maintainability en Safety* van systemen te bepalen) en de life cycle-benadering. Het grote voordeel van het ontwikkelde model is, dat de complexiteit van RAMS-afwegingen is te vangen in een serie ja/nee-keuzes. Je kunt de talloze (tunnel) systemen op elkaar afstemmen, de onderlinge afhankelijkheid in beeld brengen en aantonen wat er gebeurt als calamiteiten zich gelijktijdig voordoen. Ook wordt duidelijk wat de gevolgen van eventuele wijzigingen zijn op de veiligheid, doorstroming, doorlooptijd en kosten.

Met het model zullen tunnels in Nederland niet zozeer veiliger worden (dat waren ze al). Maar het Diamond Model is wel een enorme verbetering ten opzichte van de onoverzichtelijke en multi-interpretabele papierwinkel die op dit moment nodig is om de 'RAMS' van tunnelinstallaties te bepalen. De verwachting is dan ook dat het Diamond Model de helderheid en eenduidigheid van de afwegingen zal verbeteren – en dat daarmee de politieke-bestuurlijke en maatschappelijke angst voor tunnelinstallaties zal afnemen.

Meer informatie: leen.van.gelder@rhdhv.com

Dubbele promotie bij Goudappel Coffeng



BINNEN ÉÉN MAAND IS HET VAKGEBIED MOBILITEIT TWEE PRAKTIJKGERICHTE GEPROMOVEERDEN RIJKER. LUC WISMANS VERDEDIGDE OP 27 SEPTEMBER ZIJN PROEFSCHRIFT OVER 'MULTI-CRITERIA-OPTIMALISATIE' VAN VERKEERSYSTEMEN AAN DE UNIVERSITEIT TWENTE. OP 17 OKTOBER PROMOVEERDE MATTHIJS DICKE-OGENIA OP DE TU DELFT MET ZIJN ONDERZOEK NAAR DE PSYCHOLOGISCHE ASPECTEN ROND GEPRÉSENTEERDE REISINFORMATIE. WISMAN EN DICKE-OGENIA ZIJN BEIDEN WERKZAAM BIJ GOUDAPPEL COFFENG.

Luc Wismans (linkerfoto) deed onderzoek naar multi-criteria optimalisatie van dynamisch verkeersmanagement: meerdere, soms tegenstrijdige beleidsdoelstellingen moeten dan tegelijk geoptimaliseerd worden (zie ook NM Magazine 2011 #2, pag. 31-33). Hij toonde daarbij aan dat reistijden en emissies minder elkaars tegenpolen zijn dan gedacht. Wismans ziet kansen om in een bepaald gebied zowel reistijdwinst als emissiewinst te boeken en om de huidige suboptimalisaties met nieuwe regelstrategieën te doorbreken. Uit zijn onderzoek

blijkt overigens ook de effectiviteit van doseren.

Matthijs Dicke-Ogenia is gespecialiseerd in de werking van het brein van de weggebruiker. Hij onderzocht met welk 'ontwerp' reisinformatie (wegkant en in-car) het verkeer zich beter verdeelt over het netwerk. Hoe reageert de weggebruiker op de groeiende hoeveelheid informatieprikkels die wegbeheerders op hem afsturen? Wat zijn effectieve teksten of afbeeldingen op DRIP's? Welke werken juist averechts? Wat zijn effectieve beïnvloedingstrategieën voor reisgedrag? Weggebruikers gedragen zich vaak anders dan aan de tekentafel ge- en bedacht wordt. Door deze nieuwste wetenschappelijke inzichten te betrekken bij het ontwerpen van informatie, kan het effect van verkeersmanagement worden vergroot, aldus Dicke-Ogenia.

Meer informatie:

lwismans@goudappel.nl

en mdicke-ogenia@goudappel.nl

Nederland benchmarkt DVM met NordRhein-Westfalen

In de afgelopen jaren hebben de Nederlandse overheden fors geïnvesteerd in wegkantssystemen en operationeel verkeersmanagement. De komende tijd zal de focus echter verschuiven naar in-car systemen en commerciële reisinformatiediensten. Voor het Ministerie van Infrastructuur en Milieu is het dan ook van belang de beleidsstrategie voor Verkeersmanagement & Verkeersinformatie geregeld te 'ijken'. Om inzicht te krijgen in de kosteneffectiviteit van de verschillende ontwikkelingen op het gebied van dynamisch verkeersmanagement in Nederland zal er daarom een benchmark met NordRhein-Westfalen worden gehouden. Zowel geografisch als economisch is NordRhein-West-

falen goed vergelijkbaar met Nederland en daarom zeer geschikt voor een vergelijking. In de uitvoering van de benchmark werkt Royal HaskoningDHV nauw samen met Heusch Boesefeldt uit Aken. De resultaten zijn naar verwachting eind 2012 beschikbaar.

Meer informatie:

suzanne.vanlieshout@rhdhv.com,

pieter.prins@rhdhv.com en bart.vander.westen@minienm.nl

Regio's laten hun regionaal verkeersmanagement 'collegiaal toetsen'

DIT NAJAAR HEBBEN VERSCHILLENDE REGIO'S ZICH 'COLLE-GIAAL' LATEN TOETSEN OP HUN OPERATIONEEL VERKEERSMA-NAGEMENTACTIVITEITEN. HET GAAT DAN VOORAL OVER DE MATE WAARIN EN WIJZE WAAROP REGIONALE REGELSCENA-RIO'S ZIJN INGEZET OM HET VERKEER BETER OVER HET REGIO-NALE WEGENNET TE GELEIDEN. DE TOETSING MAAKTE DE DIT JAAR BEREIKTE SAMENWERKINGSRESULTATEN INZICHTELIJK. OOK IS WAARDEVOLLE OPERATIONELE KENNIS EN ERVARING UITGEWISSELD TUSSEN REGIO'S.

De toetsingen vonden plaats in het kader van de Mobiliteitsaanpak. Deelnemende regio's waren Zuidvleugel, Metropoolregio Amsterdam, Regio Midden-Nederland, Zuid-Nederland/BBZOB, Arnhem-Nijmegen, Netwerkstad Zwolle/Kampen, Regio Twente en Regio Groningen. Alle regio's werkten enthousiast mee aan de toetsing. Elk samenwerkingsverband leverde medewerkers uit hun regioteam (die de regelscenario's uitwerken) en uit de operationele organisatie van de regiodesk (die de scenario's inzetten) om op te treden als toetsers van de andere regio's. Het col-

legiale karakter van de toetsing droeg bij aan een constructieve houding van alle betrokkenen, waardoor vooraf benoemde thema's in alle openheid besproken konden worden.

Tijdens de toetsing is vooral gekeken naar de wijze waarop regionale regelscenario's vastgesteld en ingezet worden. Via interviews, documentbeoordelingen en bezoeken aan de bedienzalen van verkeerscentrales hebben de toetsers zich een beeld kunnen vormen van de praktijk in de betreffende regio. Duidelijk werd dat afgelopen jaar veel voortgang is geboekt in de samenwerking. De toetsers hebben verbeterpunten benoemd waarmee hun collega's uit de getoetste regio aan de slag kunnen. Sommige punten zijn weer meer geschikt voor een landelijke aanpak.

AT Osborne verzorgde het opleiden van de toetsers, de begeleiding van toetsingsdagen en de verdere organisatie.

Meer informatie:

erick.vanden.hoogen@rws.nl, jan-floor.troost@atosborne.nl

Provincie Overijssel stelt visie provinciale wegen op



Provincie Overijssel heeft Arane Adviseurs gevraagd om haar te ondersteunen bij het opstellen van een netwerkvisie. Er is daarbij bewust gekozen voor een visie op alleen de eigen wegen: die kan dan dienen als strategisch en tactisch kader voor de inspanningen van provincie Overijssel bij bijvoorbeeld gebiedsuitwerkingen, regionale projecten en operationeel verkeersmanagement. De netwerkvisie zal ook gebruikt worden bij het onderbouwen van keuzes die worden gemaakt vanuit beheer en onderhoud, het aanpassen van de netwerkvisie voor niet-reguliere situaties als incidenten en het opstellen van regelscenario's.

Bij het opstellen van de netwerkvisie werkt de provincie vanuit de eerder opgestelde Visie Operationeel Verkeersmanagement en de Omgevingsvisie voor Overijssel. Het project is momenteel in de afrondende fase.

Meer informatie:

a.potkamp@overijssel.nl, k.adams@arane.nl

ProRail's Infra Service Desk nu ook in verkeerscentrale Rijkswaterstaat

RIJSWATERSTAAT WIL VOOR HAAR DYNAMISCH-VERKEERSMANAGEMENT-SYSTEMEN EEN APARTE SERVICEDESK INRICHTEN OM PROACTIEF TE KUNNEN REAGEREN OP MOGELIJKE VERSTORINGEN. INTRAFFIC IS GEVRAAGD OM DEZE DESK UITERLIJK MEDIO 2013 OP TE LEVEREN.

InTraffic heeft al een soortgelijk systeem geleverd aan ProRail. Deze Infra Service Desk (ISD) ontsluit op overzichtelijke

wijze de diverse technische installaties langs het spoor, gebruik makend van de controlesystemen in de keten. ProRail kan op basis van de input van de desk incidenten sneller lokaliseren en daardoor adequater reageren. De ISD voorkomt zelfs incidenten doordat beschikbare informatie eerder wordt verwerkt en het preventieve onderhoud beter kan worden begeleid.

Omdat ProRail goede ervaringen heeft met de desk en de situatie op het spoor

vergelijkbaar is met die op het hoofdwegennet, heeft Rijkswaterstaat InTraffic gevraagd om voor haar keten een soortgelijke ISD voor de ICT Service Desk in te richten. De bedoeling is dat deze desk half 2013 operationeel gaat.

Meer informatie:
erik.geensen@intraffic.nl

Flexibele aanpak regelscenario's Rijkswaterstaat Dienst Noord-Brabant



IN DE PERIODE FEBRUARI-OKTOBER 2012 STONDEN IN NOORD-BRABANT ZO'N DERTIG WEEKENDAFSLUITINGEN GEPLAND VOOR GROOT ONDERHOUD AAN SNELWEGEN EN KUNSTWERKEN. RIJSWATERSTAAT GAF ADVIN DE OPDRACHT OM VOOR AL DIE WEEKENDEN GESCHIKTE REGELSCENARIO'S – DRAAIBOEKEN VOOR VERKEERSMANAGEMENT – OP TE STELLEN.

Met de regelscenario's kon de verkeerscentrale Zuid-Nederland goed inspelen op de gewijzigde situatie van het beschikbare wegennetwerk: weggebruikers werden tijdig en duidelijk geïnformeerd over de wegwerkzaamheden en alternatieve rijroutes, met als doel de hinder zoveel mogelijk te beperken.

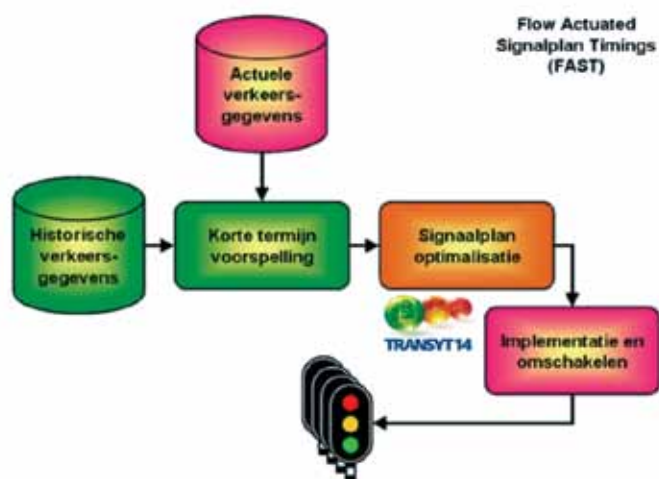
Advin heeft voor elke weekendafsluiting de te verwachten knelpunten en de sturingsmogelijkheden geïdentificeerd.

Die zijn in 'omgevingsoverleggen' besproken en getoetst met de omgevingspartijen (onder meer de betrokken wegbeheerders) en de aannemer. Op basis van deze input zijn vervolgens de regelscenario's opgesteld.

Om tijdig aanpassingen te kunnen doorvoeren als de planning of andere omstandigheden daarom vroegen, is de voortgang van de regelscenario's wekelijks met de opdrachtgever besproken. Ook heeft Advin bij de start van het project een SharePoint-projectsite aangemaakt. Hiermee hadden de direct betrokkenen van Rijkswaterstaat, adviseurs Omgeving van Dienst Noord-Brabant en de operationeel verkeerskundigen van Verkeerscentrale Zuid-Nederland, altijd de beschikking over een actueel overzicht van de planning en producten.

Meer informatie:
martijn.vander.aalst@rws.nl
en guido.opthof@advin.nl

Proef in Deventer met zichzelf optimaliserende netwerkregeling



IN NOVEMBER VAN DIT JAAR WORDT OP ZES KRUISPUNTEN OP DE SIEMELINKSWEG IN DEVENTER EEN ZICHZELF OPTIMALISERENDE NETWERKREGELING IN BEDRIJF GESTELD. HET GAAT OM EEN PILOT MET FAST ('FLOW ACTUATED SIGNALPLAN TIMINGS'), EEN SYSTEEM DAT ROYAL HASKONINGDHV IN OPDRACHT VAN GEMEENTE DEVENTER HEEFT ONTWIKKELD.

Het systeem monitort het verkeer, herkent het verkeersprofiel (met welk historisch komt het overeen?), genereert op basis daarvan een voorspelling van het verkeersaanbod voor de verkeersregelinstallaties en optimaliseert het groen voor de groene golven. FAST is volledig internetgebaseerd en behoeft geen verdere hardwareaanpassingen. Het sluit aan bij iedere verkeerskundige architectuur en is opgezet conform de open standaard DVM-Exchange. Daarmee is FAST geheel fabrikant- en consultantonafhankelijk.

Meer informatie: gert.hut@rhdhv.com

Praktijkproef Amsterdam maakt doorstart

IN DE PRAKTIJKPROEF AMSTERDAM ZAL HET REGELCONCEPT GECOÖRDINEERD NETWERKBREED VERKEERSMANAGEMENT (GNV) EEN BELANGRIJKE ROL GAAN SPELEN. HIERBIJ WORDEN ZOWEL WEGKANTSYSTEMEN INGEZET ALS VERNIEUWENDE IN-CAR DIENSTEN. ARANE ADVISEURS IS GEVRAAGD DE PROJECTLEIDER VAN HET WEGKANTSPOR TE ONDERSTEUNEN BIJ DE UITWERKING VAN HET REGELCONCEPT EN DE VERKEERSKUNDIGE SPECIFICATIES.

In het wegkantspoor van de Praktijkproef wordt een geheel nieuw GNV-concept geïmplementeerd. Dit concept zal anticiperend, dynamisch (aangepast aan de actuele verkeerssituatie) en op het juiste schaalniveau (lokaal, traject, netwerk) regelen. De verwachting is dat dit de effectiviteit van het verkeersmanagement flink zal versterken – zie ook het artikel vanaf pagina 8.

Om deze regeldoelen te bewerkstelligen moet de functionaliteit van het bestaande regelsysteem wel worden uitgebreid. Zo moeten er nog systemen worden ontwikkeld die de bergings-

ruimte in het netwerk inschatten en die knelpunten op het hoofdwegenet en stedelijk wegennet voorspellen. Ook zijn er automatische 'supervisors' nodig die het functioneren van trajecten en deelnetwerken in de gaten houden en daar waar nodig en mogelijk ingrijpen. Arane zal adviseren over de verkeerskundige specificaties van deze nieuwe systemen.

Het GNV-concept wordt gefaseerd geïmplementeerd vanaf eind 2013. Vanuit een netwerkregeling op een stedelijk traject en gecoördineerde aansluitingen op de A10 wordt er in functionaliteit stap voor stap opgeschaald naar een volledig gecoördineerd deelnetwerk.

Meer informatie:
marco.schreuder@rws.nl,
j.vankooten@arane.nl

Ook zonder financiële beloning grote bereidheid tot spitsmijden

ONLANGS GING IN DE STADREGIO ARNHEM-NIJMEGEN HET SPITSMIJDEN-PROJECT 'SLIM UIT DE SPITS' VAN START. IN DIT PROJECT KRIJGEN DE DEELNEMERS SPITSPUNTEN ALS ZIJ DE SPITS MIJDEN. BINNEN EEN WEEK HEBBEN RUIM 6000 AUTOMOBILISTEN ZICH AANGEMELD.

'SLIM uit de spits' is het vervolg op 'SLIM Prijzen RegioRing', dat in juni 2012 is geëindigd. Automobilisten kregen bij dit project een financiële beloning als zij tijdens de spits uit het gebied van de RegioRing bleven. Het mes sneed aan twee kanten: de deelnemers zorgden voor minder auto's in de spits én zij maakten kennis met de voordelen van spitsmijden (zoals tijdwinst, flexibel werken).

Vanwege het succes kreeg SLIM Prijzen een vervolg, ook al omdat de verkeersdruk in de regio de komende jaren sterk toeneemt. Maar de overheid wil niet onbeperkt financiële belonin-

gen uitkeren. Deelnemers die het gewijzigde reisgedrag vasthouden krijgen met SLIM uit de spits wel een steun in de rug. Met de gespaarde punten kunnen de spitsmijders in een speciale webshop cadeaus kiezen die een ander reisgedrag faciliteren, zoals een abonnement op de OV-fiets of een OV-chipkaart. Ook kunnen zij kiezen voor tegoeden voor iTunes of toegangskaarten voor toeristische attracties in de regio. Het bedrijfsleven krijgt daarbij een steeds grotere rol. SLIM uit de spits is nu nog alleen voor deelnemers aan het eerdere SLIM Prijzen. Naar verwachting kunnen begin volgend jaar ook nieuwe deelnemers meedoen.

De Stadsregio Arnhem-Nijmegen is opdrachtgever voor het project. De stadsregio werkt daarbij samen met AT Osborne.

Meer informatie:

mtheunissen@destadsregio.nl

Overwegen op bereikbaarheid beoordeeld



Spoorwegovergangen zijn verstorende invloeden in een netwerk. De kans bestaat dan ook dat de beoogde frequentieverhoging van de treinenloop in Nederland (Programma Hoogfrequent Spoor) tot bereikbaarheidsissues op de weg leidt. Een probleem is echter dat Nederland geen wettelijke normen of vaststaande afwe-

gingskaders kent voor het beoordelen van de hinder die met gesloten spoorwegovergangen gepaard gaat. In samenwerking met Prorail heeft Goudappel Coffeng daarom een methodiek plus rekentool opgesteld om voor een bepaald gebied deze hinder in beeld te brengen.

Omdat de uitkomsten met verschillende wegbeheerders gecommuniceerd moeten worden, moest de methodiek objectief, uniform (vergelijkbaar), transparant (zo begrijpelijk mogelijk) en reproduceerbaar zijn. De methodiek wordt momenteel al toegepast in de MER Goederencorridor Oost-Nederland.

Meer informatie:

faalbers@goudappel.nl

Workshops Basiskenmerken Wegontwerp

CROW heeft onlangs de publicatie 'Basiskenmerken Wegontwerp – categorisering en inrichting van wegen' uitgebracht. De bedoelde basiskenmerken zijn de verbindende schakel tussen de wegcategory en het wegontwerp. Uitgangspunt daarbij zijn de beginselen van Duurzaam Veilig, dat streeft naar een weg die 'voor zichzelf spreekt' en oproept tot het vertonen van het juiste weggedrag. Om het toepassen van de basiskenmerken verder te promoten en ondersteunen heeft CROW aan VMC Beleids- en Procesmanagement de opdracht gegeven om in twintig workshops de essentie van de basiskenmerken voor wegontwerp toe te lichten. Beleidsmedewerkers Verkeer van wegbeherende instanties (Rijkswaterstaat, provincies, gemeenten, waterschappen en stadsregio's) zijn uitgenodigd om aan de workshops deel te nemen. De workshops zijn in november en december op verschillende locaties in het land gehouden.

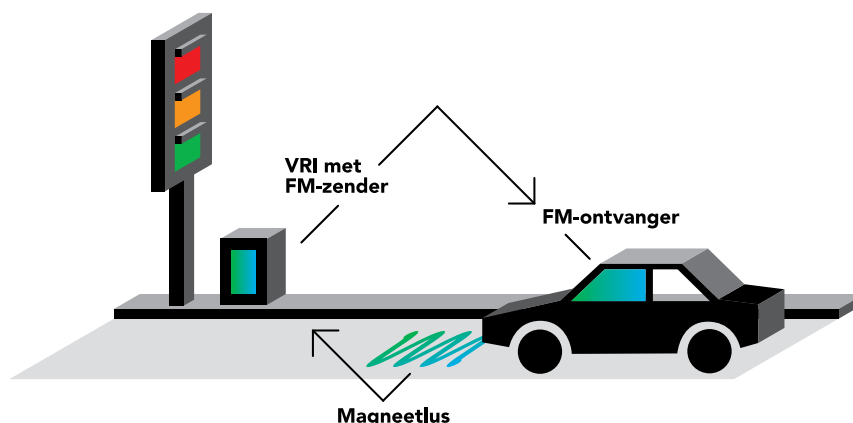
Meer informatie:

max@vmc-bv.nl, zie ook www.crow.nl

'FM-service' op navigatiesysteem informeert over groene golf

VAN HALF SEPTEMBER TOT HALF NOVEMBER HEBBEN ZO'N 300 TESTRIJDERS DEELGENOMEN AAN DE PRAKTIJKPROEF RADIO DYNAMIC SPEED ADVICE (RDSA) IN EINDHOVEN. IN DEZE PROEF WORDEN PERSOONLIJKE GROENE-GOLFADVIEZEN VIA FM AAN HET NAVIGATIESYSTEEM IN DE AUTO DOORGEGEVEN. AMARYLLO BV UIT ALMERE ONTWIKKELDE HET SYSTEEM. ESSENCIA COMMUNICATIE WAS VERANTWOORDELIJK VOOR DE WERVENING VAN DE DEELNEMERS.

Op het testtraject staan drie verkeersregelininstallaties van Peek/Imtech, elk uitgerust met de groene-golfmodule Odysa van DTV Consultants. Aan deze bestaande installaties is voor de proef een FM-zender gekoppeld. Zodra een testrijder over de inductielus in de weg rijdt, berekent Odysa een groene-golfadvies en wordt het advies 'uitgezonden'. In de aansluitkabel van het navigatiesysteem van een testrijder zit een FM-ontvanger verborgen die het signaal oppikt en doorgeeft aan de navigatiesoftware (iGo van NNG).



Tijdens de proef zijn de techniek en de antenne-opstellingen uitvoerig getest. De proef wordt momenteel geëvalueerd, maar de testrijders kunnen nog tot zeker eind december van de dienst gebruikmaken. Tijdens de proef is overigens ook geëxperimenteerd met een in-car blauwe-golfmelding, waarbij de testrijders tijdig worden gewaarschuwd voor naderende hulpdiensten.

De praktijkproef RDSA is een van de vier proeven uit het subsidieprogramma 'Brabant in-car II' van Samenwerkingsverband Regio Eindhoven, provincie Noord-Brabant en het Ministerie van Infrastructuur en Milieu.

Meer informatie:

gloffry@amaryllo.com, b.hendrix@sre.nl en e.kruiniger@essencia.nl

Realtime geïnformeerd over reistijd naar Amsterdam

Met 'doorstroming' hoog in het vaandel zocht de gemeente Purmerend naar mogelijkheden om de ochtendspits in de stad soepeler te laten verlopen. De openstelling van de spitsstrook op de A7 in 2008 bleek namelijk neveneffecten te hebben op de regionale bereikbaarheid, de leefbaarheid en de verkeersveiligheid in de gemeente. Een samenhangende set (verkeersmanagement) maatregelen moest de bereikbaarheid verbeteren. Een van die

maatregelen was het plaatsen van een dynamisch route-informatiepaneel (DRIP) op de Waterlandlaan die voor de automobilist de snelste reistijd aangeeft naar de ring A10. De door Vialis geboden oplossing informeert sinds enige tijd de Purmerendse forens die richting Amsterdam reist.

Door de informatie op de DRIP worden de automobilisten via de voorkeursroute over de Gorslaan en de Laan der Continenten naar de A10 (Amsterdam) verwe-

zen. De getoonde reisinformatie leidt tot een efficiënter gebruik van de wegen in de stad en hierdoor een vermindering van de CO₂-uitstoot. Elke paar minuten wordt de door Vialis gegenereerde en getoonde reis-informatie bijgewerkt.

Meer informatie:

remco.galavazi@vialis.nl

Stilstand is vooruitgang

Als het over verkeersdynamiek gaat, komen meestal onderwerpen als beweging, snelheid en doorstroming aan de orde. Bij Vialis houden we óók rekening met stilstand. Want zeker in het autoverkeer begint en eindigt iedere verkeersbeweging met parkeren.

Vialis ondersteunt uw praktische parkeerbeleid op tal van manieren. Bijvoorbeeld met systemen voor parkeerverwijzing, hardware voor betaald parkeren en oplaadpunten voor elektrische voertuigen. Maar ook door gegevens over het rijdende verkeer te koppelen aan parkeerdata. Die verbinding brengen we tot stand met ViValdi, ons veelgeprezen systeem voor dynamisch verkeersmanagement. Deze integrale benadering stelt u in staat om in uw verkeersbeleid parkeren en bewegen perfect op elkaar af te stemmen.

Een effectief parkeerbeleid heeft grote invloed op de doorstroming, de verkeersveiligheid en het milieu. In de visie van Vialis speelt parkeren dan ook een belangrijke rol in het dynamisch verkeersmanagement. Onze geavanceerde systemen en apparatuur helpen u om uw parkeerplannen te ontwikkelen, te verbeteren en te versnellen.

Vooruitgang op het gebied van stilstand begint met een goed gesprek: bel Vialis (023 5189191) of kijk op www.vialis.nl/vooruitgang



Verkeer. Vialis regelt het.