



Hét vakblad voor netwerkmanagement in verkeer en vervoer

# VERKEERS- MODELLEN

Toepassingen, ontwikkelingen, wensen

## Hardware

De auto-DRIP: dynamische informatie nu ook mobiel

## Interview

Verkeersmanagement volgens TomTom

## Beleid

Ervaringen met slimmer reizen langs wegwerkzaamheden



Natuurlijk weet u dat wij gespecialiseerd zijn in het ontwikkelen van OmniTRANS, de software voor verkeersplanning. Van ons product zijn meer dan 200 licenties in gebruik in 11 verschillende landen. Bovendien zijn wij marktleider in Nederland.

Maar wist u dat wij ook software op maat ontwikkelen?

Met onze professionele kennis en expertise op het gebied van verkeer, vervoer en informatica zijn wij bij uitstek in staat geavanceerde software-oplossingen te ontwikkelen voor al uw verkeers- en vervoersvraagstukken. De toepassingen variëren van desktop- en internetapplicaties tot real-time systemen in verkeerscentrales.

### **Specialist in software voor:**

Dataverwerking

Monitoring, validaties

Verkeersmodellen

Kruispunten, regelsoftware

Verkeersmanagement

Internetapplicaties

**OmniTRANS** | 



## Voorwoord

Ruim aandacht in deze uitgave van NM Magazine voor verkeersmodellen. En terecht: netwerkmanagement is zonder de hulp van modellen vrijwel onmogelijk geworden. Maar we moeten ook vaststellen dat de resultaten van modellen soms al te hoog worden aangeslagen. Ook is de vraag of de ontwikkeling van verkeersmodellen wel gelijke tred heeft gehouden met de steeds grotere en complexere behoeften uit de markt – netwerkbreed managen, proactief sturen enzovoort. Kortom, reden te over om het onderwerp eens goed uit te werken. En niet alleen in het hoofdartikel trouwens. Het wetenschappelijke artikel sluit er met een doorwrocht maar zeer leesbaar ‘verkeersmodellen voor dummies’ naadloos op aan.

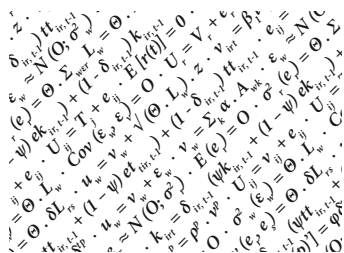
Verder in NM Magazine nog een kritische blik op wat we ook wel ‘bereikbaar bouwen’ noemen: slim laten reizen langs wegwerkzaamheden. Dat gaat op het hoofdwegennet behoorlijk, zo laten ook de reacties bij het artikel uitkomen. Maar waar kan het beter? Het artikel belicht vier knelpunten uit de praktijk én geeft een voorzet over hoe die knelpunten en dilemma’s aan te pakken.

Lees tot slot vooral ook het interview met Luciën Groenhuijzen, directeur TomTom Mobile Solutions. Routenavigatie wordt een steeds belangrijkere factor in het verkeer. TomTom is bovendien druk bezig actuele verkeersinformatie in te winnen en in te zetten voor zijn klanten, gebruikmakend van actuele en historische verkeersgegevens. Hoe betrouwbaar zijn die gegevens? En wil TomTom nu wel of niet aan het Nationaal Datawarehouse leveren? NM Magazine toog naar Amsterdam en had een alleszins boeiend gesprek met Groenhuijzen.

Interessante lectuur weer met prikkelende visies en meningen. Houd u ons met uw visie en mening ook vooral scherp. Dus reageer als u wilt reageren via [redactie@nm-magazine.nl](mailto:redactie@nm-magazine.nl). Direct reageren op de artikelen kan natuurlijk ook via [www.nm-magazine.nl](http://www.nm-magazine.nl). Elk artikel op de website sluit af met een reactiemogelijkheid.

De redactie

## 6 Verkeersmodellen



Verkeersmanagement is in de loop van de tijd steeds complexer geworden. Hoe door deze bomen het bos te zien? Verkeersmodellen zijn hiervoor een onmisbaar instrument. In het hoofdartikel worden de toepassingen, ontwikkelingen en wensen belicht.

## 16 De auto-DRIP

Op dit moment wordt een groot aantal auto-DRIP’s uitgerold in de diverse districten van Rijkswaterstaat. Het gaat om dynamische informatiepanelen die zijn gemonteerd op de dienstvoertuigen van wegininspecteurs. Hoe zullen de inspecteurs van Rijkswaterstaat deze DRIP’s gebruiken?

## 27 Verkeersmanagement volgens TomTom

Dit najaar introduceert TomTom een nieuwe generatie navigators die rekening houdt met de actuele situatie op alle doorgaande wegen in Nederland. TomTom maakt hierbij gebruik van ‘eigen’ verkeersinformatie. Directeur Luciën Groenhuijzen: “Wat het NDW wil, hebben wij al. En niet van 6.000 kilometer weg, maar van 23.000.”

## 31 Slimmer reizen langs wegwerkzaamheden

Wegbeheerders en aannemers doen hun uiterste best om de verkeershinder bij wegwerkzaamheden zoveel mogelijk te beperken. Maar de praktijk leert dat dat niet altijd meevalt. Welke keuzes maken opdrachtgevers en opdrachtnemers? Wat kan er beter?

18 De organisatie van DVM in Amsterdam

21 Mijn mening: Jan van der Wel, directeur Technolution

22 Modellen voor netwerkmanagement

36 Proeven met incidentmanagement

## En verder:

4 Kort nieuws 5 Agenda 39 Publicaties 40 Projectnieuws

42 Opgeleverde rapporten 43 Onderzoek 44 Reisverslag

NM Magazine wordt mede mogelijk gemaakt door ondersteuning van de volgende organisaties:



Kennisplatform  
Verkeer en Vervoer

Ministerie van Verkeer en Waterstaat



Rijkswaterstaat



### Proef brugopening in spits afgerond

De proef met de openingstijden van bruggen die provincie Zuid-Holland in april dit jaar is gestart, is in augustus afgerond. De proef diende om te zien of het weg- en scheepvaartverkeer beter op elkaar kunnen worden afgestemd. In de proefperiode werden de Hoornbrug, de Geestbrug, de Binckhorstbrug en de Trekvlietbrug in regio Den Haag ook tijdens de ochtend- en avondspits geopend voor de beroepsvaart.

Voor de scheepvaart pakte de proef vanzelfsprekend gunstig uit. Het wegverkeer heeft van de proef geen nadelen ondervonden. Openbaarvervoermaatschappij HTM is echter van mening dat het openbaar vervoer vertraging opliep. De provincie heeft daarom, na overleg met Stadsgewest Haaglanden en de gemeenten Den Haag en Rijswijk, besloten de bruggen tijdens de spits voorlopig weer gesloten te houden voor scheepvaartverkeer. Er zal eerst nader onderzoek worden gedaan om te zien hoe opening van de bruggen in de spitsuren kan plaatsvinden zonder hinder voor het openbaar vervoer. Een schip kan ongeveer evenveel lading vervoeren als 40 vrachtwagens. Transport over water kan daarom leiden tot aanzienlijk minder vrachtwagens op de weg.

### Minister: files door Groot Onderhoud binnen gestelde grenzen

Volgens minister Eurlings van Verkeer en Waterstaat blijft de extra filehinder als gevolg van het Groot Onderhoud Hoofdwegennet tot nu toe binnen de door de Tweede Kamer gestelde grenzen (maximaal 10% van totale filezwaarte mag veroorzaakt worden door wegwerkzaamheden). Hij verwacht dat dat voor heel 2007 het geval zal zijn. De minister presenteerde de cijfers in zijn brief aan de Tweede Kamer van 27 augustus 2007, in de 'Voortgangsrapportage Groot Onderhoud Hoofdwegennet tweede kwartaal 2007'.

De totale filezwaarte – duur van de file maal de lengte – bedroeg in de eerste 25 weken van 2007 7,8 miljoen kilometerminuten. Zo'n 4,7% van deze totale filezwaarte heeft wegwerkzaamheden als oorzaak. Dit is ruim 2% meer dan in 2006 en 1% meer dan het gemiddelde van de voorgaande jaren. Als alleen het tweede kwartaal wordt beschouwd, dan bedraagt het percentage filezwaarte door werkzaamheden 6,4%, 3% meer dan in dezelfde periode van 2006. De zwaarste files door werkzaamheden stonden op de omleidingroutes van de weekendafsluitingen op de A2 vanwege werkzaamheden aan de Maasbrug in juni.

De stijging in files door wegwerkzaamheden wordt veroorzaakt door het Groot Onderhoud en stemt overeen met voorspellingen die zijn gemaakt in 2005. Rijkswaterstaat verwacht dat de filezwaarte voor heel 2007 een geringe stijging ten opzichte van 2006 zal laten zien, maar wel binnen de door de Tweede Kamer gestelde grens blijft van 10% files als gevolg van wegwerkzaamheden.

De cijfers van de minister zijn gebaseerd op registratie door het Verkeerscentrum Nederland (VCNL) en op analyses en onderzoeken door de Dienst Verkeer en Scheepvaart (voorheen AVV) van Rijkswaterstaat. Alle wegwerkzaamheden in het kader van MIT, ZSM en Variabel Onderhoud zijn meegenomen.

### Buitenlandse truckers snappen borden niet

Buitenlandse truckers veroorzaken regelmatig levensgevaarlijke situaties omdat ze aanwijzingen op dynamische route-informatiepa-



nelen (DRIP's) en borden niet begrijpen. Het betreft vooral de Nederlandstalige teksten 'let op wegwerkzaamheden' of 'pas op file'. Voor buitenlandse chauffeurs die het Nederlands niet machtig

zijn, zijn deze boodschappen volstrekt onduidelijk. Het gevolg is dat de chauffeur zijn rijgedrag niet aanpast, wat voor problemen kan zorgen. Onderzoek van DHV in opdracht van Rijkswaterstaat-Limburg heeft dat aangetoond.

Als oplossing wordt aangedragen meer gebruik te maken van pictogrammen die internationaal bekend zijn. Veel van de huidige DRIP's zijn echter nog niet geschikt voor het tonen van (meerkleurige) pictogrammen. De nieuwe generatie (berm-) DRIP's zijn dat wel.

### 'Beprijzen positief voor doorstroming'

Het Ruimtelijk Planbureau heeft op afgelopen 10 september het rapport 'Beprijzing van het wegverkeer. De effecten op doorstroming, bereikbaarheid en de economie' aangeboden aan Wim Kuijken, secretaris-generaal van Verkeer en Waterstaat. Voor het ministerie komt het (overwegend positieve) rapport goed uit: het kabinet wil in deze kabinetsperiode een eerste, onomkeerbare stap richting beprijzen zetten en het ministerie beraadt zich momenteel op de invulling van die start. Uit de studie blijkt dat het beprijzen van autoverkeer positieve effecten kan hebben op de doorstroming van het verkeer, op de bereikbaarheid van en voor mensen en bedrijven, én op de Nederlandse economie. De doorstroming verbetert het meest als een zogenaamde vlakke kilometerheffing wordt gecombineerd met een aanvullende heffing in de spits op de drukste wegen terwijl de opbrengsten van deze heffingen worden geïnvesteerd in nieuwe infrastructuur. Het milieu en de verkeersveiligheid zijn eveneens gebaat bij de kilometer- en de spitsheffingen, maar niet bij nieuwe infrastructuur. Maar als alle kosten en opbrengsten tegen elkaar worden afgewogen, blijkt de combinatie van prijsbeleid en investeringen in nieuwe infrastructuur de positiefste effecten voor de welvaart te hebben.

### Nationale Mobiliteitsmonitor: files in 2006 met 11% gegroeid



Volgens de Nationale Mobiliteitsmonitor 2007, een bundeling onderzoeken van het ministerie van Verkeer en Waterstaat, bedroeg in 2006 het aantal voertuigverliesuren in files 44 miljoen.

Dat betekent een stijging van 11% ten opzichte van 2005, toen het aantal voertuigverliesuren nog op 'slechts' 39,6 miljoen uitkwam. Ten opzichte van het jaar 2000 is de stijging zelfs



43%. In de Nota Mobiliteit is rekening gehouden met deze ontwikkeling, zo meldt het rapport, die naar verwachting zal doorzetten tot aan de invoering van Anders Betalen voor Mobiliteit. Met name het hoofdwegennet in de Randstad loopt tegen de grenzen van de capaciteit aan. Het ministerie verwacht dat nadien de effecten van Anders Betalen voor Mobiliteit goed zichtbaar zullen worden.

De Nationale Mobiliteitsmonitor meldt verder dat het percentage 'trajecten met gewenste reistijd in de spits' afnam. In 2005 bedroeg dat nog 86%, tegenover 82% in 2006 (het streven voor 2020 is 100%). De betrouwbaarheid in de spits liep terug van 92% naar 91%.

## Snelle besluitvorming voor bereikbaarheid



Minister Eurlings en staatssecretaris Huizinga presenteerden op Prinsjesdag 18 september 2007 hun begroting voor 2008.

Het ministerie van Verkeer en Waterstaat heeft 9,7 miljard euro te besteden, waarvan 2,8 miljard naar het hoofdwegennet gaat. Snelheid in besluitvorming is nodig om de bereikbaarheid van Nederland te verbeteren, aldus de bewindslieden. Wat de aanpak van files betreft, betekent dat onder meer dat de gekozen drieslag benutten, bouwen en beprijzen gehandhaafd blijft. Het gaat daarbij om de aanpak van knelpunten, benuttingsmaatregelen en onderhoud onder de titel 'het fundament op orde'. Vóór het einde van deze kabinetsperiode moet de besluitvorming over alle projecten van het fileplan Zichtbaar Snel Meetbaar zijn afgerond en de overgrote meerderheid van de 55 projecten opgeleverd. Er wordt ingezet op de ontwikkeling van dynamisch verkeersmanagement en het verstrekken van actuele verkeersinformatie. Zo komen er 74 nieuwe dynamische route-informatiepanelen en op 13 trajecten incidentcamera's waardoor na ongelukken de weg sneller vrijgemaakt kan worden. Niet in 2012, maar al in deze kabinetsperiode wordt gestart met Anders Betalen voor Mobiliteit. Dit najaar worden de plannen daarvoor bekendgemaakt.

## Meer regie nodig in Friesland en Groningen

De Noordelijke Rekenkamer heeft op 15 september 2007 haar eindrapporten over 'Mobiliteit in Noord-Nederland' gepubliceerd. Over het mobiliteitsbeleid van provincie Drenthe is de Rekenkamer, behoudens enkele kanttekeningen, tevreden. Er is waardering voor het integreren van de eigen provinciale ambities in het brede kader van het omgevingsplan en voor de heldere uitwerking in doelstellingen. Op provincie Friesland en Groningen heeft de Noordelijke Rekenkamer iets meer kritiek. Beide provincies moeten de regie op verkeer en vervoer krachtiger inzetten, aldus het rapport. De doelstellingen van het mobiliteitsbeleid zijn vaak nog te weinig concreet en meetbaar. Ook wordt er onvoldoende geëvalueerd en dus te weinig geleerd van afgeronde projecten.

# Agenda

31 oktober 2007

## Wegbeheerders Ontmoeten Wegbeheerders

→ Den Haag

Wegbeheerders ontmoeten wegbeheerders is een dag voor wegbeheerders (ambtenaren) van gemeenten, provincies, waterschappen en rijk. In tientallen workshops en presentaties kunnen zij ervaringen en kennis uitwisselen. Het programma is voor wegbeheerders van alle niveaus, van beleid tot uitvoering, van binnen- en buitendienst.

→ [www.platformwownl.nl](http://www.platformwownl.nl)

1 november 2007

## Dag van Verkeer & Mobiliteit → Houten

Ontmoetingsdag voor ambtenaren en aanbieders op het gebied van verkeerstoepassingen en mobiliteitsoplossingen.

Beurs en seminars.

→ [www.dagvanverkeerenmobiliteit.nl](http://www.dagvanverkeerenmobiliteit.nl)

6 november 2007

## Congres FileProof → Rotterdam

Anderhalf jaar na de start maakt FileProof - het project 'Fileaanpak op de korte termijn' - de balans op. Er wordt teruggeblikt op wat er gerealiseerd is en hoe bestuurlijke en maatschappelijke partners samen werken aan filevermindering. Er wordt natuurlijk ook vooruitgekeken en er is gelegenheid voor meediscussiëren over de aanpak van files. Hoogtepunt van het congres is de uitreiking van de VanAnaarBeter-prijs 2007 door minister Camiel Eurlings.

Meer informatie: [fileproof@wilkuikers.nl](mailto:fileproof@wilkuikers.nl) of tel. 0252 360 130

20 november 2007-10-01

## IT Innovation Challenge 2007 → Nieuwegein

Doel van de IT Innovation Challenge is om in één dag een (IT-) oplossing voor een maatschappelijk probleem te vinden. Het thema is dit keer 'Reis (op) tijd door informatie en samenwerking.'

→ [www.hetkanwelsnel.nl](http://www.hetkanwelsnel.nl)

28 - 29 november 2007

## Cursus:

### Naar een flexibele infrastructuur → Delft

Tweedaagse cursus 'Naar een flexibele infrastructuur - werken aan bereikbaarheid, leefbaarheid, veiligheid' onder leiding van prof.ir. L.H. Immers van KU Leuven. Kosten € 825.

→ [www.pao.tudelft.nl](http://www.pao.tudelft.nl)

29 november 2007

## De gevolgen van Anders betalen voor Mobiliteit → Amsterdam

Bijeenkomst die nader ingaat op de gevolgen van het nieuwe prijsstelsel. Kosten € 899.

→ [www.sbo.nl/mobiliteit.htm](http://www.sbo.nl/mobiliteit.htm)

# VERKEERS- MODELLEN

## Toepassingen, ontwikkelingen, wensen

Verkeersmanagement is in de loop van de tijd steeds complexer geworden. Waren files dertig jaar geleden op zichzelf staande verschijnselen, nu rijgen knelpunten zich in toenemende mate aan elkaar tot hele congestiecomplexen. Hoe door deze bomen het bos te zien? Verkeersmodellen zijn hiervoor een onmisbaar instrument. In het hoofdartikel van deze NM Magazine belichten de auteurs de toepassingen, ontwikkelingen en wensen.

**D**oor het intensieve gebruik van het Nederlandse wegennet is het aanpakken van een knelpunt niet zomaar mogelijk. Het oplossen van het ene probleem betekent vaak het begin van een ander probleem, stroomopwaarts of stroomafwaarts. Om het complexe verkeerssysteem goed te kunnen sturen, is dus een scherp inzicht nodig in de samenhangen tussen verkeersstromen die de verschillende knelpunten passeren. In hoeverre dragen bepaalde categorieën verkeer bij aan meer knelpunten? Welk soelaas biedt het adviseren van een alternatieve route? Waar zullen we de gevolgen van een ingreep merken?

Interessant, maar daardoor niet minder ingewikkeld, is het gegeven dat knelpunten soms juist ook gebruikt kunnen worden als verkeersmanagementmaatregel: door tijdelijk en dynamisch de capaciteit te beperken bij een knelpunt, kan het elders beter doorstromen met een betere prestatie van het netwerk als geheel. Maar hoe kun je dit dichtdraaien of juist opendraaien van de kranen verantwoord uitvoeren?

Om bovenstaande vragen te beantwoorden heb je inzicht nodig in verkeersrelaties – tussen gebieden, tussen wegvakken, tussen knelpunten, tussen routes. Door tellingen krijg je dat niet en kentekenonderzoeken zijn te bewerkelijk en te duur om ooit een netwerkdekkend beeld op te kunnen leveren. Verkeersmodellen bieden dat inzicht echter wel.

### Totaalbeeld

Met verkeersmodellen is het mogelijk om op basis van beperkte informatie toch een totaalbeeld van het verkeer op te bouwen. 'Kenniss' over het gedrag van weggebruikers stelt het model in staat om te bepalen waar mensen naartoe gaan, welk vervoermiddel ze dan zullen gebruiken, welke route ze nemen en hoe goed het verkeerssysteem zal functioneren, gegeven het gecombineerde resultaat van al die keuzes. Een dergelijk beeld

wordt geconfronteerd met waarnemingen en bijgesteld, zodat model en werkelijkheid goed op elkaar aan blijven sluiten.

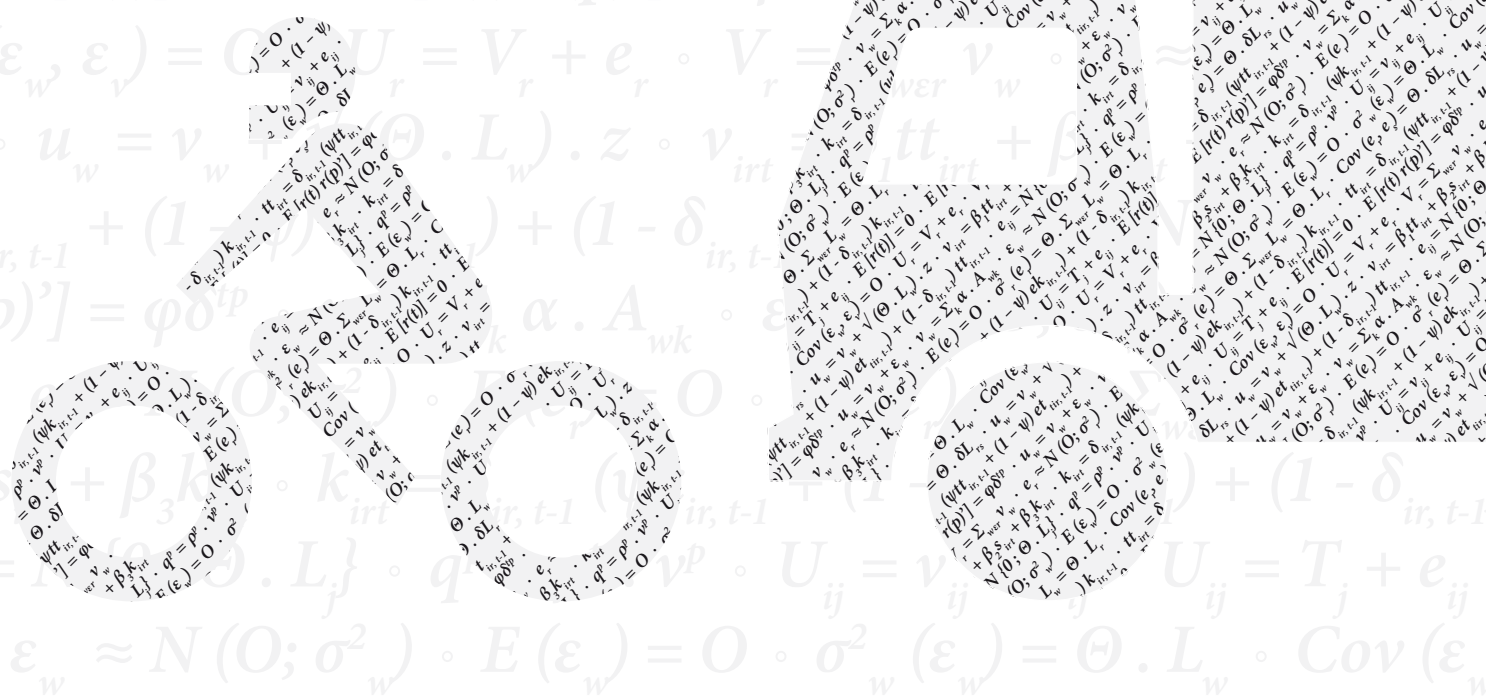
Het voordeel van een model is, dat je vervolgens moeiteloos de uitgangspunten kunt veranderen om te onderzoeken wat voor invloed dat heeft op het verkeer, de belasting van de wegen en de knelpunten daarin. Veranderende uitgangspunten zijn bijvoorbeeld variaties in het aanbod van verkeer, tijdelijke stremmingen door ongevallen of bijzondere situaties als evenementen. Ook kan bepaald worden wat het effect van maatregelen is, wat voor invloed een nieuwe weg zal hebben en hoe de demografische en economische ontwikkelingen door zullen werken in de verkeersafwikkeling op een wegennet.

Dit alles maakt modellen geschikt voor onderzoek, bijvoorbeeld om vast te stellen welke verkeersmanagementmaatregelen nodig zijn, maar ook voor het managen van het actuele verkeer.

### Functionies

In het artikel van Hoogendoorn et al op pagina 22 tot en met 26 wordt nader ingegaan op de verschillende soorten modellen die er zijn, van macroscopisch en statisch tot microscopisch en dynamisch. Voor dit artikel is interessanter kort te beschouwen welke verschillende functies een model kan hebben – en dan vooral wat regionaal verkeersmanagement of netwerkmanagement betreft.

Eén functie is het *op een beeldende manier inzichtelijk maken van complexe situaties*. Bijvoorbeeld: een provincie gaat werkzaamheden op een van haar wegen uitvoeren, waardoor daar een strook afgesloten moet worden. Wat voor invloed heeft dit op de wegennetten van de collega-wegbeheerders? De verschillende wegbeheerders kunnen met de uitkomsten van een verkeersmodel om tafel gaan zitten en hun beleid en acties op elkaar afstemmen.



## Een statisch verkeersmodel is bijna per definitie niet geschikt om de effecten van dynamisch verkeersmanagement, netwerkmanagement of benutten te modelleren

Daarnaast kan een verkeersmodel ondersteunen bij *iteratieve besluitvorming*. Maatregelen voor netwerkmanagement kunnen worden ingevoerd in het verkeersmodel, waarna de effecten van de (pakketten aan) maatregelen kunnen worden doorgerekend. De effecten van de maatregelen op het geconstateerde probleem, maar ook de effecten van de maatregelen op elkaar worden zo in beeld gebracht. Vervolgens wordt het pakket aangepast en opnieuw doorgerekend. In een aantal rekenslagen kan zo het optimale pakket aan maatregelen worden samengesteld.

Ook bij het uitvoeren van *maatschappelijke kosten- en batenanalyses* (MKBA's) kan een verkeersmodel ondersteuning bieden. Met een model is het mogelijk om bijvoorbeeld voertuigverliesuren per voertuigsoort of motief (zakelijk, woon-werk etc.) te berekenen. Door deze verliesuren te vermenigvuldigen met de kosten per uur kan een beeld geschilderd worden van de totale maatschappelijke kosten (tijdens de werkzaamheden) of baten (als het werk gereed is) die een bepaalde ingreep in het wegennet met zich meebrengt.

Een nieuwe trend in de toepassing van verkeersmodellen in netwerkmanagement is het *online toepassen* van modellen. Dit houdt in dat een verkeersmodel een plaats krijgt in de verkeerscentrale: de door de diverse systemen van de centrale ingewonnen meetgegevens worden real-time verwerkt in een verkeers-

model. Dit model gebruikt de input om een prognose te maken van de komende periode (bijvoorbeeld een uur). Met behulp van deze prognose kan proactief netwerkmanagement worden toegepast: DRIP's worden ingeschakeld, verkeersregelingen worden aangepast enzovoort. Op deze manier kunnen problemen in de verkeersafwikkeling worden opgelost nog voordat ze überhaupt zijn ontstaan.

### Ontwikkelingen

Voor alle bovengenoemde functies zijn al modellen beschikbaar. Die hebben hun nut in de praktijk al ruimschoots bewezen – zie bijvoorbeeld het kader 'Praktijkvoorbeelden'. Dat betekent echter niet dat de modelsoftware ooit 'af' is. We noemden al de trend van online toepassingen. Duidelijk is ook dat de netwerkbenadering (regionaal verkeersmanagement) en trends in die netwerkaanpak veel van de modellen eist.

We sommen een aantal relevante ontwikkelingen op:

- Netwerkmanagement impliceert dat er bij modelberekeningen naar een groter of in ieder geval fijnmaziger (hoofdwegenet en onderliggende wegennet bijvoorbeeld) wegennet wordt gekeken.
- De beleidsvelden milieu en verkeersveiligheid spelen een

steeds grotere rol in netwerkmanagement.

- In het verleden werd gewerkt met statische verkeersmodellen, gericht op de lange termijn, die het gemiddelde gedrag in een bepaalde periode beschrijven. De praktijk van vandaag vraagt echter om modellen die meer dynamisch zijn.
- Wegbeheerders hebben steeds meer typen maatregelen tot hun beschikking. Kijk maar eens op [www.maatregelencatalogus.nl](http://www.maatregelencatalogus.nl). In een aantal gevallen is er al onvoldoende zicht op de daadwerkelijk te verwachten effecten van maatregelen. Het bepalen van het effect op netwerkniveau van een aantal maatregelen in samenhang is nog veel complexer.
- De opkomst van navigatiesystemen kan de routekeuze van weggebruikers behoorlijk gaan veranderen.
- Het Nationaal Datawarehouse (NDW) zal de beschikbaarheid en bruikbaarheid van actuele data ongetwijfeld verbeteren. Maar deze informatie is nog niet compleet om op de juiste wijze het verkeer te kunnen sturen en geleiden. Daarvoor is bij voorkeur inzicht nodig in de stromen zelf: waar gaan de verschillende weggebruikers naar toe? Het is dan ook gewenst een koppeling te leggen tussen de dynamische informatie uit het NDW en de stromen, zodat de kennis daarover dezelfde dynamiek krijgt.
- Er is meer en meer behoefte aan kwalitatief goede kortetermijnprognoses, waarbij 'korte termijn' voor netwerkmanagement een periode van 15 minuten tot een uur is. Met die informatie kan het verkeer proactief gestuurd worden.
- Netwerkmanagement vraagt om acties op basis van actuele ontwikkelingen. Snelheid van modellen wordt dan ook een

steeds belangrijker criterium.

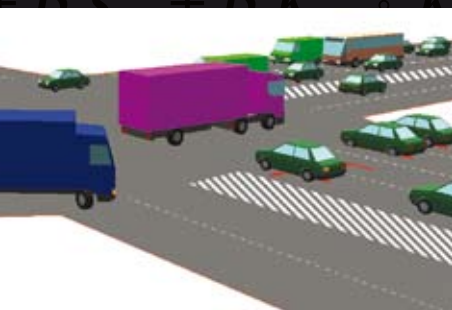
- Er zijn meer processen denkbaar waar geautomatiseerde ondersteuning een rol kan spelen. Denk bijvoorbeeld aan modellen die bij een afwijkende verkeerssituatie ook de oorzaak daarvan kunnen bepalen. Of aan systemen die kunnen omgaan met onverwachte, niet-reguliere situaties waarvoor nog geen scenario's zijn. Niets doen is bij zo'n onverwachte situatie zelden de beste optie. De ontwikkelingen van een 'bottom-up benadering' is een van de mogelijke aanpakken, bijvoorbeeld met agenttechnologie. Hierbij analyseren decentrale verkeersmodellen deelsystemen, en worden de resultaten op een hoger schaalniveau samengebracht tot totaalbeelden.

Al deze ontwikkelingen stellen steeds hogere eisen aan de kwaliteit en snelheid van modellen. De *kwaliteit* moet met name zo hoog zijn omdat we managen in de marge. Het effect van netwerkmanagement in real-time omstandigheden ligt in de orde van procenten. Gelukkig kunnen kleine veranderingen in stromen grote, positieve, effecten hebben op de kwaliteit van de verkeersafwikkeling. Maar het moet dan wel voldoende zeker zijn dat de wijze van ingrijpen ook daadwerkelijk het gewenste effect heeft.

De *snelheid* is van belang, omdat bekend is dat het loont om heel snel, op de juiste wijze, in te grijpen. Het eerder aanpakken van problemen heeft een meer dan lineair effect op de gevolgen. Dat is een aspect dat mede het succes en belang van incidentmanagement verklaart. De omvang van het netwerk dat we willen managen wordt echter steeds groter: niet alleen

# Praktijkvoorbeelden

## Regioregie Alkmaar: Afstemming van reconstructie- en onderhoudswerkzaamheden



Afbeelding: met dank aan Grontmij

Provincie Noord-Holland wil reconstructie- en onderhoudswerkzaamheden beter afstemmen om de regionale bereikbaarheid tijdens de werken op een aanvaardbaar (vooraf bepaald) niveau te houden. In 2004 is hiervoor een pilot georganiseerd voor de regio Alkmaar. De pilot is inmiddels afgerond. Alle wegbeheerders in de regio meldden hun wegwerkzaamheden bij de regioregisseur (in dit geval de provincie). Met het model Paramics zijn vervolgens de gevolgen bepaald van de samenvallende werkzaamheden

op de verkeersafwikkeling. Op basis hiervan kon de regioregisseur de verantwoordelijke wegbeheerder verzoeken bepaalde werkzaamheden anders in te roosteren, het werk in minder tijd te realiseren of om aanvullende maatregelen te treffen. Met het microsimulatiemodel Paramics konden de effecten van de wegwerkzaamheden op de verkeersafwikkeling én routekeuze goed en inzichtelijk in beeld worden gebracht. Daarbij zijn alle maatregelen ingevoerd zoals ze ook op straat zouden functioneren: een afsluiting

van een strook of een volledige rijbaan, tijdelijke aanpassingen als het verbieden van een of meerdere afslagbewegingen enzovoort. De gevolgen van de gecombineerde wegwerkzaamheden zijn gekwantificeerd met bereikbaarheidsindicatoren. Dit is gebeurd voor hulpdiensten, openbaar vervoer, bedrijventerreinen en winkelcentra.



meer rijkswegen, maar regionale netwerken vanuit regionale verkeerscentrales.

## Dynamischer modelleren

Wat zijn gezien de bovenstaande ontwikkelingen enkele punten die op korte termijn de aandacht behoeven?

De ontwikkeling van de infrastructuur blijft nadrukkelijk bij de groei van het verkeer achter. Verkeersmodellen zullen dus steeds beter in staat moeten zijn om met overspannen wegen-netwerken om te gaan – en daarvoor is inzicht in de samenhang van knelpunten op hoofdwegennet en onderliggende wegennet van belang. Dat geldt voor modellen die online worden ingezet, maar óók voor ‘planningsmodellen’. Statische modellen als het NRM (Nieuw Regionaal Model) zijn met name bedoeld om de ontwikkeling van de mobiliteit als gevolg van autonome en beleidsmatige ontwikkelingen goed te kunnen schatten. Ze richten zich daarbij op het toedelen van verkeer aan het netwerk. Maar ook in deze modellen zouden de effecten van knelpunten een steeds belangrijker rol moeten spelen. De steeds langer wordende spitsperiodes bijvoorbeeld maken een benadering met een gemiddeld spitsuur steeds minder realistisch. Ook zijn de grote vertragingen op kruispunten van groeiende invloed op de mobiliteit, een aspect dat door dit soort modellen maar mager wordt meegenomen in de berekeningen.

Weggebruikers reageren bovendien niet alleen op de gemiddelde reistijd bij hun verplaatsingskeuzes. Ook de variabiliteit in de reistijden is van belang. Wanneer die tijden van dag tot dag sterk wisselen is het netwerk onbetrouwbaar. Die variatie bestaat ook zonder knelpunten en wordt met veel

congestie alleen maar groter. Modellen zouden de effecten van onbetrouwbaarheid moeten kunnen doorvertalen naar de keuzes van mensen voor bestemmingen, voor de auto, voor tijdstippen en voor routes.

Daarnaast is een statisch verkeersmodel bijna per definitie niet geschikt om de effecten van dynamisch verkeersmanagement, netwerkmanagement of benutten te modelleren. Maatregelen vanuit netwerkmanagement worden immers steeds dynamischer: dynamische snelheden, dynamische inhaalverboden en spits-, plus- en bufferstroken die kunnen worden opengesteld op basis van actuele verkeers- en omgevingsomstandigheden. Van belang is ook dat een model voor netwerkmanagement om kan gaan met de grote verschillen in kennis van automobilisten door ervaring en navigatiesystemen.

Dit alles betekent dat statische modellen ‘gedynamiseerd’ en verder gedetailleerd moeten worden om een rol te kunnen spelen bij netwerkmanagement, of dat er nadrukkelijk een combinatie met een dynamisch model gekozen moet worden.

## Betere aansluiting tussen modellen

Een ander aandachtspunt is het gegeven dat we meer detail willen, maar tegelijkertijd een steeds groter gebied willen meenemen in de modelberekeningen – juist ook omdat we de verkeersproblematiek regionaal willen aanpakken.

Die combinatie van meer detail en een groter gebied zou in feite een gecombineerd micro/macromodel impliceren. Praktisch gezien is het echter onmogelijk om dat in één model te combineren. De logica in het ene verkeersmodel is nu eenmaal gericht op het bestuderen van gedetailleerd rijgedrag, die van

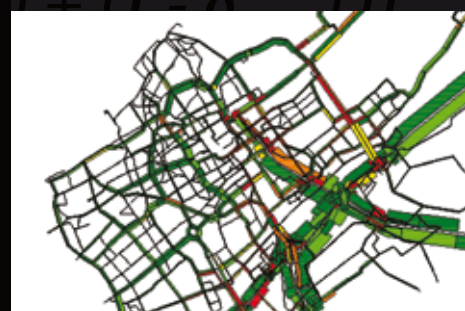
Verkeersmodellen lopen qua techniek en aanpak nogal uiteen. De verschillen zitten bijvoorbeeld in de mate van detaillering van de infrastructuur en verkeersmanagementmaatregelen (toeritdoseerinstallaties, verkeersregelinstallaties etc.) en de keuze voor een micro- of macroaanpak. We presenteren hier enkele recente voorbeelden van modelstudies.

## Pré-verkenning knelpunten A4 Clausplein - Leiden

Rijkswaterstaat Zuid-Holland wilde een beter inzicht in de toekomstige knelpunten op het rijkswegennet in de regio Den Haag - Leiden, om tijdig de juiste maatregelen te kunnen treffen. Deze pré-verkenning is uitgevoerd met het mesoscopische dynamische model Dynasmart. Basis voor het model was een uitsnede van het (statische) model NRM Randstad. Hierbij zijn regelingen op kruispunten meegenomen en is rekening

gehouden met de capaciteit op kruispunten. De verplaatsingspatronen uit het NRM zijn gedynamiseerd op basis van gedetailleerde tellingen, waarmee het verloop van het verkeersaanbod over de spits realistisch is gemaakt. Ten opzichte van de referentiesituatie (2020 bij autonome ontwikkeling) zijn enkele alternatieven doorgerekend. De knelpuntanalyse leverde een overzicht op van alle te

verwachten knelpunten op het hoofdwegennet en de aansluitingen. Op grond hiervan zijn drie maatregelenpakketten gedefinieerd die deze knelpunten zouden kunnen oplossen. Door het gebruik van het dynamische netwerkmodel Dynasmart kon ook in beeld worden gebracht of het aanpakken van deze knelpunten niet tot nieuwe knelpunten stroomafwaarts zou leiden.



Afbeelding: met dank aan DHV

het andere model op verplaatsingsgedrag, of op het leggen van globale verbanden enzovoort. Daarnaast richten microscopische modellen zich veelal op actuele verkeerssituaties. Een goede weergave van de feitelijke situatie is dan vereist, wat een gedetailleerde invoer vergt. Maar daardoor kost het toepassen van deze modellen op grote gebieden véél rekentijd. In zo'n situatie is het wenselijk een wat globaler model te gebruiken, zoals de nieuwe generatie van mesoscopische modellen. Wat er dus nodig is, is niet één supermodel, maar een lijn van afzonderlijke, *goed op elkaar aansluitende* modellen op macro-, meso- en microniveau. Aan die aansluiting ontbreekt het nu nog. Elk afzonderlijk model moet nog – op een vaak omslachtige wijze – afzonderlijk gevoed worden, waarbij berekeningen van het ene model niet gemakkelijk kunnen worden gebruikt in het andere model. Door die koppeling te verbeteren, kunnen de verschillende modellen hun eigen afgebakende toepassingsgebieden behouden, maar wel moeiteloos samenwerken.

### Geef creativiteit de ruimte

Dit laatste is echter geen pleidooi voor standaardisatie van de modellen zelf – alleen van de koppelvlakken. Nederland heeft een sterke traditie van modelontwikkeling en modeltoepassing. De creativiteit van de Nederlandse verkeerswereld is daarin steeds een belangrijke factor geweest. Al een aantal jaren streeft de overheid wel naar standaardisatie van modelinstrumenten. Op zich maakt dit de vergelijking van berekeningen gemakkelijker en de resultaten zijn consistent over projecten en over regio's. Maar het standaardiseren van modelinstrumenten op een moment dat juist creativiteit nodig is om de groeiende complexiteit van de verkeersproblemen aan te pakken, werkt deels contraproductief. Er wordt relatief beperkt gebruik gemaakt van innovatieve instrumenten in formele planprocedures. De kwaliteit van de afwegingen tussen alternatieven wordt hierdoor negatief beïnvloed.

Door het gebruik van meerdere vormen van modelinstrumenten ontstaat wellicht enige onzekerheid en onduidelijkheid

over de vergelijkbaarheid. Maar een expert judgement over de vergelijking van twee alternatieven op basis van twee verschillende, maar wel kwalitatief sterke instrumenten zou toch te prefereren zijn boven een presentatie van kale resultaten van een standaardinstrument, waarover geen discussie hoeft, kan en mag bestaan. Beter is het te blijven nadenken over resultaten en instrumenten, dan één standaardmodel heilig te verklaren. Het model is immers alleen getoetst op een deel van het wegennet en ook alleen daar goed bruikbaar.

Het gebruik van innovatieve instrumenten betekent wel dat de kwaliteit ervan bewaakt moet worden. Dit kan door benchmarking van instrumenten in het algemeen, door een gedegen afweging bij de opzet van een planproces dan wel door een deskundige beoordeling van modelresultaten in de loop van zo'n proces. In deze evaluaties van modelinstrumenten en rekenresultaten kunnen de Dienst Verkeer en Scheepvaart van Rijkswaterstaat, universiteiten en advieswereld prima samenwerken. De beschikbare kennis in Nederland maakt vernieuwing en verbetering van modelinstrumenten voor netwerkmanagement zeer goed haalbaar. Gegeven de noodzaak van steeds efficiënter gebruik van de beschikbare infrastructuur en steeds effectievere uitbreidingen van het wegennet is een maximale inzet van deskundigheid zeer wenselijk. [www](#)

#### De auteurs



Wim van der Hoeven is senior adviseur verkeersmodellen bij DHV.



Martie van der Vlist is adviseur verkeersmodellen bij Goudappel Coffeng.

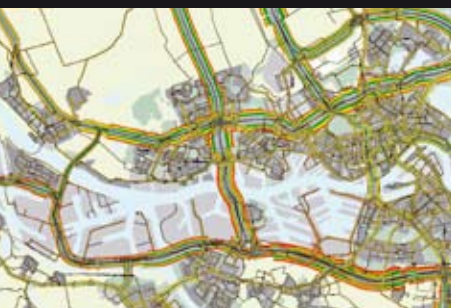


Guus Tamminga is senior adviseur verkeersmodellen bij Grontmij.



Niels de Groot is adviseur verkeersmodellen bij Arcadis.

## Westelijke oeververbinding Rotterdam



Afbeelding: dank aan Goudappel Coffeng

De Kamer van Koophandel en het Havenbedrijf Rotterdam wilden een tweede westelijke oeververbinding in het Havengebied van Rotterdam hoger op de agenda van verschillende overheden krijgen. De initiatiefnemers hebben – met toestemming van de eigenaar Stadsregio Rotterdam – het regionale verkeersmodel (RVMK) ingezet voor onderzoek naar de verkeerskundige en maatschappelijke effecten van die extra oeververbinding. Het statische RVMK is vervolgens opgewaardeerd naar een

macro-dynamisch modelsysteem, MADAM. Dit systeem heeft dynamische routekeuze, waarbij elk kwartier nieuwe routes worden gezocht per gebruikersgroep op basis van de weerstand in gegeneraliseerde kosten (afstandskosten, tijdskosten, tolkosten). Dankzij die dynamische toedeling is het model goed in staat vertragingstijden te berekenen, wat essentieel is in de afweging tussen reistijdwinst en eventuele tolkosten. In het model zijn meerdere gebruikersgroepen (woon-werk, zakelijk, overig en vrachtverkeer)

gelijktijdig toegedeeld. Per groep kan met een specifieke tijdswaardering ('value of time') worden gerekend. Voor de ochtend- en avondspitsperiodes is bij verschillende toltarieven een aantal mogelijke locaties van de oeververbinding doorgerekend. De resultaten worden eind dit jaar aan de minister gepresenteerd.

## Joris Al, HID Dienst Verkeer en Scheepvaart:

# “Uniformiteit blijft belangrijk”

Per 1 oktober is de Dienst Verkeer en Scheepvaart (DVS) van Rijkswaterstaat operationeel. Als de nieuwe ‘adviesdienst’ van Rijkswaterstaat is DVS onder meer verantwoordelijk voor de ontwikkeling van verkeersmodellen binnen Rijkswaterstaat. Hoofdingenieur-directeur Joris Al licht kort toe hoe DVS modellen de komende tijd zal inzetten.

“Het is onze verantwoording zorg te dragen voor een hoogwaardig, state-of-the-art stelsel van goed gedocumenteerde verkeers- en vervoersmodellen, die Rijkswaterstaat en de beleidsdirectoraten van de benodigde informatie voor uitvoering en beleid voorzien. DVS heeft binnen Rijkswaterstaat de regie bij de corporate ontwikkeling en toepassing van modellen. Dat is nodig om de modelresultaten in de verschillende planprocessen onderling te kunnen vergelijken. DVS schrijft daarom binnen Rijkswaterstaat het gebruik van bepaalde modellen, methodes en te hanteren uitgangspunten voor. Voor andere toepassingen volstaan we met het stellen van functionele eisen. In hoeverre we de eisen detailleren, hangt samen met de positie van de modellen in het planproces of de uitvoeringsfase.

Wat we ontwikkelen aan modellen, is natuurlijk niet alleen interessant voor Rijkswaterstaat. Daarom kan iedereen onder voorwaarden de modellen van DVS toepassen. Daarbij moet bijvoorbeeld gekeken worden of

het model wel geschikt voor het beoogde doel. We staan open voor suggesties voor verbeteringen aan de modellen. Wel is het zo dat met het oog op de stabiliteit vernieuwingen meestal niet in een continu proces worden doorgevoerd, maar in een vastgestelde cyclus.



Uniformiteit blijft in de toekomst heel belangrijk – de onderlinge vergelijkbaarheid van planstudies blijft namelijk van groot belang. DVS gaat daarom door met het proces voor uniforme modellen en uniforme toepassing daarvan. Ook wordt kwaliteitsborging bij de toepassing steeds belangrijker. De ontwikkelingen zullen verder vooral gedictieerd worden door de informatiebehoefte vanuit het primaire proces van Rijkswaterstaat en de bestuurskern, waarbij we natuurlijk een open oog hebben voor de informatiebehoefte van de regionale partners.

Een ander belangrijk punt tot slot is de integratie van de modellen in een ‘architectuur’: modellen moeten elkaar inhoudelijk aanvullen en met elkaar kunnen communiceren. We gaan het stelsel van modellen daarvoor verder uitwerken. Over vijf jaar moet er een op de praktijk toegesneden en consistent Rijkswaterstaat-modelinstrumentarium zijn dat uniform wordt toegepast voor alle vragen op het terrein van uitvoering en planvorming rond infrastructuur.” 

## Bereikbaarheidsvisie BREZ

Netwerkstad Zwolle-Kampen heeft samen met de omliggende gemeenten een bereikbaarheidsvisie inclusief maatregelenpakketten en bestedingsplan opgesteld. Doel is om de bereikbaarheid van de regio op korte termijn (2010) te verbeteren met benuttingsmaatregelen zonder dat dit ten koste gaat van het openbaar vervoer, de verkeersveiligheid en leefbaarheid.

Op basis van een gezamenlijk vastgestelde netwerkvisie is een samenhangend pakket van benuttingsmaatregelen opgesteld dat voorziet in het informeren en sturen van verkeer op enige afstand van Zwolle, het homogeniseren van verkeer op de A28 richting Zwolle en het reguleren en sturen van verkeer in combinatie met het bevorderen van doorstroming op de Ring Zwolle. Hiervoor is met behulp van de

Regionale Benuttingsverkenner (RBV) een verkeersmodel voor de regio Zwolle gebouwd. De RBV is door Rijkswaterstaat AVV (inmiddels DVS) ontwikkeld om het proces van Gebiedsgericht Benutten kwantitatief te ondersteunen. Het is een macroscopisch dynamisch model waarmee snel effecten van maatregelen op de verkeersafwikkeling kunnen worden doorgerekend.



Afbeelding: met dank aan Arcadis

# Gebruikers over modellen

In het hoofdartikel op de vorige bladzijden en op het wetenschappelijke artikel vanaf pagina 22 belichten we de functie en toepassingen van verkeersmodellen. Maar wat vinden de 'gebruikers' uit het veld van verkeersmodellen? Wat gaat er goed en wat kan er beter?

## "De resultaten mogen geen eigen leven gaan leiden"

Hans Voerknecht en Florian Molendijk, Provincie Noord-Holland



"Modellen helpen je om te voorspellen wat het effect zal zijn van specifieke maatregelen. Ze zijn daarmee een goede aanvulling op de knowhow van beleidsadviseurs over de werking van het verkeers- en vervoersnetwerk. Maar we zeggen bewust 'aanvulling', want de resultaten mogen geen eigen leven gaan leiden. Het punt is dat je altijd goed moet voorzien waarom een model bepaalde uitkomsten genereert. Inzicht in en draagvlak voor de gebruikte uitgangspunten zijn essentieel.

Een voorbeeld. Bij de verkenning Haarlemmermeer- Schiphol-Almere, is een gevoeligheidsanalyse voor beprijzen uitgevoerd. De resultaten hiervan laten hele positieve effecten zien voor de bereikbaarheid. Dan volgt natuurlijk de discussie of een investering in asfalt op deze corridor wel noodzakelijk is. Immers, met beprijzen wordt het probleem al opgelost? De resultaten van een nieuwe haalbaarheidsstudie naar beprijzen in de Noordvleugel laten echter een ander beeld zien: beprijzen draagt bij aan bereikbaarheid, maar lost de files – bijvoorbeeld op de A4, A9, A1 – niet op. Kleine, verkeerstechnische verschillen tellen op tot heel andere resultaten!

Het werken met modellen vraagt dus om kennis van de werking van modellen en van de beperkingen van modellen. In de praktijk merken we echter een kloof tussen beleidsmakers en modellenmakers. Binnen de provincie wordt het

uitvoeren van modelberekeningen in toenemende mate uitbesteed aan adviesbureaus. Daarmee worden modelberekeningen voor beleidsadviseurs bijna een black-box! De zorg voor de aansturing van modelberekeningen en de beleidsmatige vertaling van modeluitkomsten blijft liggen en dat is niet verstandig.

Eén manier om de disciplines bij elkaar te brengen is de 'intuïtietoets'. Daarbij kijkt de opdrachtgever of de uitkomsten overeenkomen met wat hij intuïtief realistisch acht. En als deze uitkomsten niet overeenkomen, betekent dat er goed naar de dissonantie tussen modeluitkomsten en intuïtie moet worden gekeken. Kloppen bepaalde aannames niet, ontbreken gegevens, of heeft het model gewoon gelijk? Het is het uiteindelijk de verantwoordelijkheid van de beleidsadviseurs zelf om kritisch te zijn op de modelresultaten. Zie ze als niet meer dan een van de bouwstenen van het advies aan de bestuurder." 

*Per oktober van dit jaar maakt Hans de overstap naar het Kennisplatform Verkeer en Vervoer.*



# “Je kunt niet zonder, maar mét is ook niet makkelijk”

Emiel Reiding, Directoraat-Generaal Personenvervoer



“Vorig jaar zijn de netwerkanalyses uitgevoerd – elf regionale analyses van onze belangrijkste stedelijke gebieden. Ik ben coördinator van de Landelijke Markt- en Capaciteitanalyses en onze taak is om het beeld voor heel Nederland te schetsen.

Modellen spelen hierbij een cruciale rol: bij onze analyses kun je niet zonder. Maar eerlijk gezegd is het mét modellen ook niet makkelijk. De eerste uitdaging in ons project is dat we met verschillende producten werken. Wij werken met het Landelijk Model Systeem (LMS), terwijl

de regio's voor de netwerkanalyses het Nieuw Regionaal Model (NRM) hebben gebruikt. Het NRM bestaat dan ook nog in verschillende versies: er zijn NRM's voor de Randstad en voor meer provinciaal gebied. Om het nog gecompliceerder te maken is de standaarduitvoering van NRM een statisch model, terwijl er in de praktijk ook 'gedynamiseerde' versies worden gebruikt.

Een tweede punt is dat je te maken hebt met heel veel variabelen en aannames. Een model is in essentie een rekentool. Dus al zou je één standaardmodel kunnen gebruiken: feit blijft dat wat je erin stopt, bepaalt wat je eruit haalt. Per saldo betekent dat, dat wij de resultaten van de LMS- en NRM-modelberekeningen nog nauwkeurig moeten wegen en beoordelen voordat we conclusies kunnen trekken.

De vraag is of en hoe dat anders kan. Ik wil niet zonder meer pleiten voor één standaardmodel. Je hebt regionale verschillen: in Groningen wordt het netwerk heel anders gebruikt dan in de Randstad, en in Brabant is het weer anders. Dat pleit juist voor verschillende modellen, modellen-op-maat. Wat denk ik wel verbeterd kan worden, is de communicatie tussen modellenmakers en beleidsmakers. Er moet veel opener gesproken worden over wat je erin stopt en wat eruit komt. Als ik nu kijk naar de discussies over de kosten-batenanalyses, dan wordt er bijvoorbeeld heel veel over de uitkomsten gesproken, maar eigenlijk zou je vooral ook over de aannames waarmee het model gevoed is, moeten praten.” 

# “Hinder binnen de perken dankzij modellen”

Hans Wille, Rijkswaterstaat Noord-Holland

“Vroeger had ik bij het woord ‘modellen’ een heel andere associatie dan tegenwoordig. Dat ik nu automatisch aan verkeersmodellen denk, geeft wel aan dat deze inmiddels een grote rol spelen bij het werk van Rijkswaterstaat. Niet altijd tot algemene vreugde overigens.

De planning voor groot onderhoud op onze rijkswegen gaat op zich prima. Er wordt exact berekend wat er met de verkeersstromen gebeurt, welke omleidingsroutes mogelijk zijn en wat die weer voor effect op het omgevende wegennet hebben. Ook het effect van mobiliteitsmaatregelen rond zo'n onderhoudsproject kunnen worden meegenomen: alternatief vervoer in samenwerking met NS of de busmaatschappij bijvoorbeeld. Het feit dat we de afgelopen jaren in Noord-Holland de verkeershinder bij groot onderhoud binnen de perken hebben weten te houden, is zeker voor een flink deel aan het succesvolle gebruik van verkeersmodellen te danken!

De tweede toepassing waar ik mee te maken heb, is veel meer op de toekomst gericht. In het kader van aanleg van nieuwe wegen of de uit-

breiding van oude wordt er onderzoek met modellen gedaan waarbij dan niet alleen effecten op het verkeer zelf, maar ook op geluid en lucht worden berekend. Hier neemt mijn vreugde wat af. Niet omdat die aspecten niet belangrijk zouden zijn, maar omdat we inmiddels in een situatie zijn beland waarin de geluids- en luchteffecten van nieuwe infraprojecten, geprojecteerd op bijvoorbeeld 2020 en later, in de modellen in overeenstemming moeten zijn met de wettelijke eisen. Maar een model is de werkelijkheid niet, een model probeert die alleen te benaderen. We weten allemaal dat de toekomst er zelden zo uit ziet als we oorspronkelijk dachten. Volgens mij zou je in deze context eventuele negatieve modeluitslagen vooral moeten zien als indicator dat er aan bepaalde problemen gericht gewerkt moet worden, waarbij het daadwerkelijk nemen van maatregelen ‘dichterbij in de tijd’ gekoppeld moet worden aan een binnen afzienbare tijd plaatsvindende realisatie. De wettelijk vastgelegde normen blijven daarbij uiteraard overeind. Tot slot: een bemoedigende ontwikkeling vind ik dat er tussen wegbeheerders steeds meer



samenwerking ontstaat om de verschillende verkeersmodellen op elkaar af te stemmen. Met in Noord-Holland het uitgesproken doel om uiteindelijk allemaal hetzelfde basismodel te gebruiken. Daarmee worden de modelberekeningen voor alle partijen in de regio navolgbaar en methodisch acceptabel.” 

# “Veldsimulaties in plaats van modelsimulaties?”

Zlatan Muhurdarevic, Verkeerscentrale Utrecht



“In de Verkeerscentrale Utrecht werken we met de verkeersmodellen Fosim en Flexsyt. Fosim wordt onder meer gebruikt voor simulaties van DVM-maatregelen, terwijl we Flexsyt inzetten voor simulaties van TDI's, toeritdoseerinstallaties. Maar hoe betrouwbaar zijn de resultaten van microverkeersmodellen? Volgens professor Papageorgiou van de TU in Kreta kunnen de microsimulatiemodellen het gedrag van automobilisten niet nauwkeurig genoeg simuleren – en zijn ze dus ongeschikt voor simulatie van de TDI's. Naar mijn mening heeft hij daarin gelijk. Het lijkt me sowieso nuttig om naast modelsimulaties ook te gaan werken met 'veldsimulaties'. Zet een mobiele, tijdelijke toeritdoseerinstallatie neer en je kunt in de praktijk onderzoeken wat het nut en de noodzaak is. Als een vaste TDI op een locatie niet gewenst is, kan deze mobiele TDI weer makkelijk en goedkoop op een andere locatie gebruikt worden.

Begrijp me overigens niet verkeerd: modellen zijn absoluut nuttig. Wat dat aangaat verwacht ik het nodige van BOSS Online, dat wegverkeersleiders ondersteunt met adviezen over de inzet van regelscenario's. In BOSS zit nu nog geen verkeersmodel, maar daar wordt aan gewerkt. Met een online verkeersmodel dat het regionale verkeer modelleert, zou BOSS Online wat mij betreft tot hét expertsysteem voor het hoofdwegennet en het onderliggende wegennet kunnen uitgroeien. Op basis van statische en dynamische gegevens kan bijvoorbeeld een kwartiersvoorspelling worden gemaakt. Tijdens grote netwerkstoringen en wegafsluitingen zou dit expertsysteem een advies aan de wegverkeersleiders kunnen geven om het gehele wegennetwerk nog beter te benutten. Ik hoop wel dat dit de muziek van morgen is en niet van de verre toekomst.” [\[1\]](#)

## “Uitkomsten modellen kritisch bekijken”

Arjan Veurink, Stadsgewest Haaglanden

“Als Stadsgewest Haaglanden zijn we betrokken bij veel mobiliteitsvraagstukken, variërend van puur beleidsmatige projecten tot grote infraprojecten als het Trekvliettracé en de A4 Delft-Schiedam. Verkeersmodellen spelen hierbij een belangrijke rol. Omdat we steeds meer vragen vanuit de politiek kregen om het een en ander met verkeerscijfers te ondersteunen, hebben we vorig jaar besloten om een eigen modeldeskundige in huis te halen. Vooral de vragen ‘tussendoor’, bijvoorbeeld om een extra variant door te rekenen, konden we vaak niet snel genoeg beantwoorden. Daarvoor moesten we dan altijd een adviesbureau in de arm nemen. Doordat we nu een eigen interne modeldeskundige hebben, kunnen we wel snel reageren.

Verkeersmodellen zijn inmiddels onontbeerlijk om bij projecten de gevolgen van alternatieven te kunnen inschatten. Met verkeersmodellen kun je ook op een grafische manier aan bewoners en bestuurders duidelijk maken welke gevolgen ingrepen hebben op hun omgeving. De huidige dynamische modellen, waarbij je autootjes ziet rijden, zijn natuurlijk helemaal sprekend.

Wel is het belangrijk om met een deskundig en kritisch oog naar de modelresultaten te blijven kijken. Een verkeersmodel is niet meer dan een vereenvoudiging van de werkelijkheid en in de meeste gevallen gaat het ook nog om een voorspelling van de verre toekomst. De uitkomsten van een verkeersmodel zijn dus niet heilig.

Voor de toekomst is het belangrijk om de vele verschillende verkeersmodellen beter op elkaar af te stemmen. Wij hebben een verkeersmodel, maar Rijkswaterstaat, de provincie Zuid-Holland en een groot aantal individuele gemeenten binnen Haaglanden óók, elk met

hun eigen resultaten. Verder willen wij als Stadsgewest Haaglanden in de nabije toekomst meer gebruik gaan maken van dynamische verkeersmodellen.” [\[2\]](#)





# PEEK KEEPS



# THE FLOW GOING



Dieren kunnen zich in grote groepen en over grote afstanden verplaatsen. Zonder botsingen, stress of files. Mensen daarentegen, tja, die hebben dat toch 'n beetje verleerd. Wij, van Peek, proberen daar wat aan te doen. Met creatieve ideeën, slimme software en duurzame verkeersoplossingen. Voor gedetailleerde informatie of een oriënterend gesprek met onze adviseurs, bel 033 454 1777. Of ga naar [www.peaktraffic.nl](http://www.peaktraffic.nl)



**PEEK** traffic solutions



Dynamische informatie nu ook mobiel

# De auto-DRIP

Op dit moment wordt een groot aantal auto-DRIP's uitgerold in de diverse districten van Rijkswaterstaat. Het gaat om dynamische informatiepanelen die zijn gemonteerd op de pick-uptrucks van de weginspecteurs van Rijkswaterstaat, en ook op enkele andere dienstvoertuigen.

Hoe zullen de inspecteurs deze DRIP's gebruiken?

En hoe is eenduidigheid in het gebruik gewaarborgd?

Sinds 2004 zijn op de Nederlandse rijkswegen weginspecteurs actief. Deze zijn wettelijk bevoegd om de doorstroming en veiligheid bij incidenten te regelen, hulpdiensten in te schakelen, eenvoudige kop-staartbotsingen af te handelen, de plaats van het ongeval te beveiligen, indien nodig voertuigen weg te slepen naar een veilige plek, en het verkeer op te zwaaien en af te remmen. De auto-DRIP die de inspecteurs vanaf dit jaar op grote schaal in gebruik nemen, moet worden gezien als een hulpmiddel bij de uitvoering van die taken. De inspecteurs kunnen hiermee aanwijzingen geven aan het achteropkomende verkeer.

## Nieuwe standaard

Een aantal districten van Rijkswaterstaat, onder meer Anhem-Nijmegen, experimenteert al drie jaar met dit soort panelen.

Er is hierbij flink wat gevarieerd in de gebruikte kleuren en ook in de op de panelen getoonde boodschappen. Mede gebaseerd op deze praktijkervaringen is een 'standaard' voor de auto-DRIP's ontwikkeld. Momenteel worden zo'n 300 voertuigen van die nieuwe auto-DRIP voorzien (voornamelijk aanvullingen, maar er worden ook enkele oudere auto-DRIP's vervangen). De uitrol gaat snel: er worden er drie per dag afgeleverd, dus aan het eind van dit jaar zullen de DRIP's





in het hele land te zien zijn.

De nieuwe auto-DRIP's kunnen bitmaps tonen in de kleuren rood en wit, op een raster van 80 pixels horizontaal en 32 vertikaal. Er is gekozen voor de kleuren rood en wit omdat het hiermee goed mogelijk is een aantal waarschuwingstekens van het Reglement Verkeersregels en Verkeerstekens (RVV) te tonen. Amber, de kleur die eerder wel is gebruikt, is hiervoor minder geschikt.

De auto-DRIP is voornamelijk bedoeld voor de eerste opvang in geval van incidenten of onvoorziene gebeurtenissen. Het is nadrukkelijk niet de bedoeling dat een auto-DRIP langdurig wordt opgesteld. Indien er langdurig behoefte is aan waarschuwing, geleiding, omleiding enzovoort blijft de auto-DRIP ter plaatse, totdat de hiertoe geëigende materialen (bijvoorbeeld een tekstwagen) of de bevoegde autoriteiten ter plaatse zijn. De auto-DRIP is ook niet bedoeld voor complexe boodschappen; een eenvoudige basisset is voldoende voor zo'n eerste opvang.

## Uniforme uitvoering

Om te komen tot één uniforme uitvoeringsvorm is voor al deze nieuwe auto-DRIP's gebruik gemaakt van een landelijke, door de Adviesdienst Verkeer en Vervoer opgestelde, specificatie. Voor het optische gedeelte hiervan is, net als bij de berm-DRIP's, gebruik gemaakt van de nieuwe Europese norm voor Variable Message Signs (VMS). Daarbij zijn wel andere prestatieclassen gekozen. Zo is een grotere zichthoek nodig, omdat een mobiel bord wat moeilijker op het naderend verkeer te richten is dan een vast opgesteld bord. Het voertuig wordt in incidentmanagementsituaties bijvoorbeeld niet recht op de rijstrook geplaatst, maar in een zogenaamde fend-off positie. Dat is schuin op de rijbaan, met de voorwielen zodanig gedraaid dat het voertuig bij een eventuele aanrijding niet in de verkeersstroom terechtkomt. Hierdoor is het voertuig beter zichtbaar, en de richting waarin men het voertuig moet passeren wordt direct duidelijk. Ten gevolge van dat schuin opstellen van het voertuig moet het paneel naar de rijrichting toe gedraaid worden om zo goed mogelijk zichtbaar te zijn.

## Uniforme afbeeldingen

Er is niet alleen sprake van uniformering van het paneel, maar ook van de daarop te gebruiken afbeeldingen. Met dat doel is door AVV (inmiddels Dienst Verkeer en Scheepvaart) een 'Richtlijn informatievoorziening op auto-DRIP's' opgesteld. Uitgangspunt is dat de wegininspecteurs uitsluitend de afbeeldingen uit deze richtlijn zullen gebruiken. Eventuele nieuwe ideeën kunnen wel leiden tot opname in de richtlijn, zodat ze dan voor alle gebruikers beschikbaar zijn.

De richtlijn kent vier categorieën boodschappen (zie ook de afbeeldingen rechts op deze bladzijde):

### • Waarschuwen

Het gaat om symbolen met eventueel een eenvoudige tekst om te waarschuwen voor bijvoorbeeld een ongeval.

### • Waarschuwen en geleiden

Een knipperende schuin naar beneden wijzende pijl geeft aan dat men het voertuig links dan wel rechts moet passeren. Bewegende chevronpijlen worden gebruikt om het verkeer (van de weg af) te geleiden. Een knipperende horizontale pijl ten slotte is bedoeld om op het onderliggende wegennet (bijvoorbeeld onderaan een afrit) een verplichte rijrichting aan te geven.

### • Waarschuwen en omleiden

In deze categorie kan de wegininspecteur zelf tekst invoeren. Soms is er sprake van één boodschap, maar het is ook mogelijk om twee verschillende tekstboodschappen wisselend weer te geven. Een boodschap over een afsluiting van een afrit of zelfs van de hele weg, kan worden ondersteund door eenvoudige afbeeldingen op het paneel.

### • Ondersteuning van verkeersmaatregelen

Vooralsnog gaat het om slechts twee toepassingen. Als ondersteuning van het instrument Blokrijden worden op het paneel van het voor het 'blok' uitrijdende voertuig wisselend de teksten "Blokrijden" en "Volgen" getoond. Het STOP-teken (met gesimuleerde knipperlichten) gaat gebruikt worden bij het uitvoeren van de zogenaamde verkeersstop: het (door de wegininspecteur) volledig tot stilstand brengen van het verkeer.

Merk op dat naast vaste boodschappen ook wisselende boodschappen en incidenteel zelfs animaties kunnen worden getoond. Dit is mogelijk door twee of meer beelden volgens een tevoren vastgelegde cyclus te tonen. Ook knipperen wordt op deze wijze gesimuleerd.

Hoewel de Richtlijn Informatievoorziening in eerste instantie is geschreven voor de nieuwste generatie auto-DRIP's, is ook rekening gehouden met oudere types die nog in omloop zijn. Geelrode panelen tonen dezelfde afbeeldingen met geel in plaats van wit. Voor de panelen met slechts één kleur zijn alternatieve afbeeldingen opgenomen met alleen tekst (zie enkele voorbeelden in het kader).

## Bediening

De bediening van de auto-DRIP's is uitermate eenvoudig. Het paneel wordt met een joystick in de cabine geheven en op het verkeer gericht; voor het in- en uitschakelen van boodschappen wordt een pda (een handcomputer) gebruikt. De communicatie tussen paneel en pda gaat draadloos via Bluetooth.

Alle op de auto-DRIP's te tonen beelden, met uitzondering van 'vrije tekst', zijn in de pda voorgeprogrammeerd. De inspecteur kiest enkelvoudige afbeeldingen door te klikken op een afbeelding op die pda. Voor het kiezen van wisselende of opeenvolgende beelden kiest hij uit een set voorgeprogrammeerde scenario's.

Wanneer geen gebruik gemaakt kan worden van voorgeprogrammeerde beelden, kan op de pda een tekst worden samengesteld en naar het paneel worden gezonden. Ook hierbij wordt zoveel mogelijk uniformiteit (en leesbaarheid) nagestreefd, want de tekst is maximaal twee regels hoog, en voor letterhoogte en font zijn vaste keuzes gemaakt.

Op termijn zal de wegininspecteur de panelen kunnen bedienen vanaf de 'mobiele werkplek', een laptop in de dienstvoertuigen waarmee ook contact met de verkeerscentrale kan worden onderhouden. [www](#)

### De auteur



Hans Remelijn

Hans Remelijn is senior adviseur bij Rijkswaterstaat Dienst Verkeer en Scheepvaart en is betrokken bij het opstellen van eisen en richtlijnen voor vele vormen van dynamische informatievoorziening.



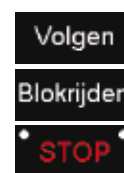
Waarschuwen



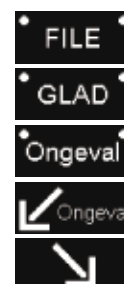
Waarschuwen en geleiden



Waarschuwen en omleiden



Ondersteuning verkeersmaatregelen



Alternatieven voor oude DRIP's (met één kleur)

## Een taakgerichte organisatie van dynamisch verkeersmanagement in Amsterdam



# Het spel anders spelen

De gemeente Amsterdam heeft op het gebied van dynamisch verkeersmanagement het nodige beleid ontwikkeld. Ook is er instrumentarium buiten op straat aanwezig. Maar het sec beschikbaar hebben van beleid en instrumentarium is niet genoeg. Amsterdam pakt daarom ook de organisatie rondom verkeersmanagement aan.

**O**p het DVM-symposium van 10 mei 2007 sprak Guido van Woerkom, directeur ANWB, zijn ongenoegen uit over de tot dan toe behaalde resultaten met dynamisch verkeersmanagement. "Alle goede bedoelingen ten spijt, is het effect van de energie en het geld dat hieraan wordt besteed veel minder dan het zou kunnen zijn. Gebrek aan afstemming zorgt ervoor dat het blijft bij het realiseren van losse bouwstenen, zonder dat van deze – op zich goede en nuttige bouwstenen – iets moois wordt gebouwd."

De Dienst Infrastructuur Verkeer en Vervoer (DIVV) van de gemeente Amsterdam wil wél iets moois bouwen en is daarom hard bezig om met dynamisch verkeersmanagement een effectiviteitslag te maken. Beleid en instrumentarium zijn in ontwikkeling, maar Amsterdam werkt daarnaast nadrukkelijk aan een taakgerichte organisatie.

### Bits & bytes?

De verkeerssector is altijd sterk gericht geweest op realisatie en beheer. Infrastructuur wordt aangelegd en daarna beheerd. De projectmatige aanpak in combinatie met een tienjarige beleidscyclus past hierbij (beleid, ontwikkeling, uitvoering en beheer). Binnen deze civieltechnische context is met de opkomst van nieuwe technologieën ook

het grootste deel van het instrumentarium voor dynamisch verkeersmanagement (DWM) ontwikkeld.

DVM is daarbij sterk 'technology-driven' geweest. Niet zelden is beleid op basis van het nieuwe instrumentarium ontwikkeld. Daardoor is het misverstand ontstaan dat DVM iets is van 'bits & bytes', in plaats van een hulpmiddel om het verkeersproces te managen. Een sportief citaat van Johan Cruijff, opgetekend door P. Winsemius in zijn boek 'Je gaat het pas zien, als je het door hebt', is hier passend: "Techniek is niet honderd keer een bal hooghouden, want dat kan iedereen die er een beetje op oefent. Techniek is in één keer de bal doorspelen op de juiste medespeler." Dit vereist samenspel binnen een organisatie. Taak- en procesgerichtheid van organisatieonderdelen zijn hierbij belangrijk.

### Eerste doorbraak

De methode van Gebiedsgericht Benutten (GGB) heeft gezorgd voor een eerste doorbraak naar een modernere aanpak van verkeersmanagement. Het besef is ontstaan dat verkeersproblemen in gezamenlijkheid met alle wegbeheerders moeten worden aangepakt. Ook heeft de methode met succes de beleidsmensen gekoppeld aan de systeembouwers. Doel en middel verliezen

elkaar niet uit het oog, zoals in het verleden nog wel eens gebeurde.

Er bestaat echter de behoefte om de maatregelen te plaatsen in een (dagelijkse) bedieningscontext. Daar waar de methode van GGB sterk is gericht op analyse en maatregelen, gaat het bij de dagelijkse operationele uitvoering om het kortcyclische proces van actie en evaluatie.

Rijkswaterstaat is al een aantal jaren bezig om haar organisatie af te stemmen op publieksgericht netwerkmanagement. Concreet betekent dit dat er een verandering plaatsvindt van overwegend projectgericht naar meer procesgericht werken. In feite is dit een belangrijkste tweede noodzakelijke doorbraak om effectief (lees: proactief) verkeersmanagement te bedrijven. Naar dit voorbeeld is Amsterdam aan de slag gegaan met het realiseren van een taakgerichte organisatie.

## Een taakgerichte(re) organisatie

Verkeersmanagement betekent dat de wegbeheerder zich actief gaat bemoeien met de verkeersafwikkeling en daarmee met het (gewenste) gedrag van de weggebruiker. De doelstellingen verschuiven van het sec realiseren van infrastructuur naar het realiseren van een resultaat in termen van kwaliteit van de verkeersafwikkeling. Dat is nogal wat. Om het gewenste resultaat te boeken, dient er zonodig per minuut geschakeld te worden – hier de instroom bevorderen, daar verkeer bergen enzovoort. Dat los je niet meer op met een projectmatige aanpak. Dat is een ander spel: het spel van verkeerskundig (niet: verkeerstechnisch) beheer, waarbij het draait om de wil het collectief aan verkeersstromen te regisseren als ‘gastheer’ voor de weggebruikers. Dit alles binnen afgesproken beleidskaders en met behulp van het DVM-instrumentarium buiten op straat.

## Hoe veranderen?

Maar hoe kunnen de onderdelen die betrokken zijn bij dit verkeersmanagement taakgericht worden? Amsterdam heeft er in 2006 voor gekozen om twee veranderprocessen tegelijkertijd op te starten. Het eerste traject is een verandering in de organisatiestructuur. Het bij Rijkswaterstaat beproefde rollenmodel, die een scheiding beoogt van infrabelangen en weggebruikersbelangen (infraprovider versus verkeersmanager), is ook in Amsterdam

geïmplementeerd. Organisatieonderdelen zijn daar vervolgens op afgestemd. De belangrijkste ingreep is dat verkeerssystemen nu vallen onder de afdeling infrabeheer en niet meer onder de afdeling verkeersmanagement.

Het tweede traject is een experiment op kleine schaal om het nieuwe werkproces voor verkeersmanagement onder de knie te krijgen. Hiervoor is een tijdelijke werkgroep opgezet: het Tactisch Team Verkeersmanagement. Dit team is bewust samengesteld uit beleidsmensen, systeembouwers en wegverkeersleiders. Het team kreeg een gerichte opdracht mee: het ontwikkelen van een regelscenario voor de S116 / Nieuwe Leeuwarderweg, een van de corridors. Doel is om rond een concreet probleem het ‘spel te spelen’ van het ontwikkelen en tot uitvoering brengen van een regelscenario. De gedachte is dat hierdoor vanzelf de lacunes boven komen die succesvol verkeersmanagement in de weg staan.

De twee trajecten beïnvloeden elkaar. Ze stellen elkaar als het ware voortdurend op de proef. De ervaringen van het Tactisch Team, goede of slechte, inspireren de gedachtevorming over de nieuwe structurele organisatie rondom verkeersmanagement. Het hebben van praktijkvoorbeelden is goud waard in een veranderingstraject waarbinnen iedereen nog zoekende is naar zijn of haar nieuwe rol.

## De resultaten

Binnen de gemeente Amsterdam is de kijk op verkeersmanagement het afgelopen half jaar inderdaad veranderd. Die zijn het beste te illustreren aan de hand van een aantal interessante resultaten:

1. Focuswijziging bij beleidsmedewerkers en uitvoerenden door gezamenlijk te werken aan een regelscenario: het doel en effect staan voorop en niet de gebruikte systemen. Systeembouwers hebben met het Tactisch Team als het ware een klant gekregen voor hun systemen.
2. Een expliciete ‘proof of the pudding’ over de inzet en het gebruik van de aanwezige wisselstrook op de S116: een zakelijke confrontatie tussen Infraprovider en Verkeersmanagement over de beschikbaarheid van de wisselstrook voor bouwwerkzaamheden dan wel voor het verkeer.

3. De concrete ontwikkeling en implementatie van een tweetal regelscenario's op de S116. Tijdens dit proces zijn diverse praktische en organisatorische vraagstukken boven tafel gekomen. Winst in dezen is het besef dat verkeersprocessen zich in zekere zin niet laten plannen. Regie hierop vereist dat het gereedschap op ieder willekeurig moment moet kunnen worden ingezet.
4. Collega-wegbeheerders worden nadrukkelijk betrokken bij het TTV, de ontwikkeling van de regelscenario's en het gemeentelijke veranderings-traject. Hierdoor krijgt de praktische samenwerking vorm. Dit is een goede (organisatorische) voorbereiding op onder andere het project ‘Verbetering doorstroming A10’, dat momenteel speelt.

Terug naar Guido van Woerkom: wat kan de Amsterdamse ervaring bijdragen aan het nationale debat? In ieder geval dat het belangrijk is de noodzakelijke verandering niet alleen te beperken tot de grote (re)organisatievraagstukken, maar ook te starten met experimenteren om het dagelijkse verkeersmanagementproces onder de knie te krijgen. In het TTV zijn de eerste praktijkstappen gezet om ‘het spel anders te spelen’. De Amsterdamse ervaring leert dat hierbij niet hoeft te worden gewacht tot alle DVM-systemen aanwezig zijn. DVM kan snel worden opgestart en voortschrijdend inzicht kan gelijk worden geëffectueerd. Het voordeel van meteen beginnen met het organiseren van het dagelijkse verkeersmanagementproces is dat de organisatie goed is ingespeeld op het moment dat de systemen worden opgeleverd. [nm](#)

### De auteurs



Dirk-Jan Huisman werkte tot 1 juli 2007 als senior beleidsadviseur bij de gemeente Amsterdam. Hij is nu senior adviseur bij DHV.



Jacco Slenters is beleidsmedewerker Incident Management van de gemeente Amsterdam en betrokken bij het Tactisch Team Verkeersmanagement.



Erik Wegh heeft zijn eigen bedrijf, Ewegh. Erik heeft het laatste jaar het Tactisch Team Verkeersmanagement begeleid.



# De carrièreswitch voor ervaren ICT-ers:

## Upperclass Mobility Telematics Engineer

LogicaCMG is op zoek naar enthousiaste en ambitieuze technische professionals met een achtergrond in verkeers- en vervoersmanagement. Wij bieden hen de mogelijkheid deel te nemen aan een zes weken durende Mobility Telematics Upperclass. In de upperclass word je opgeleid tot expert op het gebied van road pricing. Je leert het gedrag van weggebruikers te analyseren en over technologieën om elektronisch tol te heffen. Ook leer je over best practices op het gebied van CRM, call centres, billing engines, trusted third parties en opsporing en handhaving. Na het afronden van de upperclass kom je veelal terecht in grote, complexe projecten in binnen- en buitenland. Dit kan in de rol van adviseur, projectmanager, business consultant of als technisch specialist. Kijk voor meer informatie op [www.logicacmg.nl/upperclass](http://www.logicacmg.nl/upperclass). Je kunt ook je CV sturen naar [recruitment@logicacmg.nl](mailto:recruitment@logicacmg.nl) o.v.v. Upperclass

## Mijn mening over...

# Netwerkmanagement

**J**aar in en jaar uit groeien de files en worden de reistijden minder voorspelbaar. Wat eraan te doen? We zijn ons inmiddels goed bewust van het waterbedeffect: je lost het ene probleem op, maar je creëert daarmee een stukje verder een ander probleem. En dus zoeken we nu naar een uitgeknipte mix van benutten, bouwen en beprijzen. 'Netwerkbreed' en 'netwerkmanagement' zijn daarbij de toverwoorden om het waterbedeffect te voorkomen.

Dat we het daar nu allemaal over eens zijn, is natuurlijk fantastisch. Maar soms lijkt het of zelfs *lokaal* verkeersmanagement nog in de kinderschoenen staat. En dat terwijl lokaal verkeersmanagement toch de opmaat vormt voor netwerkmanagement op regionaal en landelijk niveau.

Soms wordt je verrast met situaties waarvan je als weggebruiker denkt: hoe is het mogelijk in een rijk land als Nederland. Een tijdje geleden heeft de gemeente waar ons bedrijf gevestigd is gedurende een paar dagen een rijstrook afgesloten voor een reparatie. Doordat niet in netwerkbrede informatie en adviezen was voorzien, stond er die dagen een vijftien kilometer lange file op de A20 tot aan Rotterdam-Centrum. Je ziet ook nog steeds slecht afgestelde verkeersregelinstanties of zelfs starre regelingen, waardoor onnodig gestopt, gewacht en opgetrokken moet worden. Zonde van de energie en het milieu. Gelukkig zie je ook partijen en bestuursinstanties die wel een professionele aanpak voorstaan, maar het is niet vanzelfsprekend.

Waar gaat het mis? Partijen met verschillende belangen moeten tot een oplossing komen. Er is ontzettend goed visionair werk geleverd in projecten als de Architectuur voor Verkeersbeheersing en de concrete uitwerking in Gebiedsgericht Benut-

ten. Maar wij Nederlanders zijn vaak niet goed in staat een visie om te zetten in de praktijk. Wat over blijft zijn veelal lokale aanpakken en een arsenaal aan systemen van marktpartijen die om tal van redenen gesloten zijn, zodat op z'n minst een barrière voor netwerkmanagement wordt opgeworpen.

Je ziet wel goede initiatieven, maar het lijkt wel of de tegenwind deze innovaties in de kiem smoren: een tegenwind van gebrek aan collectieve daadkracht, durf, vakmanschap en volhardendheid. Alles wordt ingewikkelder gemaakt door kortetermijnkostenbesparing, procedures of een te grote aanpak ineens. De vooruitgang komt dan tot stilstand. Verplichte aanbestedingsprocedures zorgen ervoor dat overheden en bedrijfsleven vooral niet met elkaar samenwerken om de benodigde innovatie te bewerkstelligen. Onder het motto van transparantie wordt een schijnzekerheid gecreëerd met wederzijds wantrouwen, vertraging en hogere kosten tot gevolg.

Eenvoud vormt de ziel van kwaliteit. Waarom brengen we die eenvoud ook niet aan in de procedures? Hanteer die procedures die het belang van het project dienen en laat alles weg wat op dat moment niet nodig is. Er zijn gelukkig voorbeelden van zo'n aanpak. Beloon de betrokken medewerkers om het bereikte resultaat in plaats van af te rekenen op de gemiste procedure! Richting markt, zoek leveranciers die zich als partner gedragen, verstand van zaken hebben, meedenken en open systemen leveren. Betrek ze van begin tot eind. Kijk naar de kostenbesparingen die open systemen leveren op de middellange termijn. Voor de benodigde techniek: er zijn marktpartijen die innovatieve oplossingen hebben die er toe doen. Maak er gebruik van.

Ook belangrijk, hou de ingezette koers vast. Zorg voor continuïteit en pas plannen aan wanneer de realiteit anders is dan oorspronkelijk gedacht of wanneer zinnige nieuwe ontwikkelingen naar voren treden. Nieuwe medewerkers en nieuwe inzichten kunnen veel goeds bijdragen, maar ze hebben ook het gevaar dat we in een kringetje van ideeën en concepten blijven ronddraaien en niet echt vooruit komen.

Misschien moeten we ook minder groot te werk gaan, maar netwerkmanagement volgens een toekomstvisie in deelnetwerken aan de praat krijgen. Daarvan kunnen we leren, de ervaringen delen, nieuwe inzichten verwerken en zo als een olievlek laten uitwaaieren. [m](#)



*Jan van der Wel*  
*Directeur Technolution*

# Modellen voor netwerkmanagement

MIT FASTLANE CONTRAM  
TEGRATION AIMSUN NRM  
M METANET DRACULA  
SSIM INDY FOSIM FLEXYT-II  
RN MIXIC PARAMICS LIMS

De verkeerskundige werkelijkheid is te complex om zomaar terug te brengen tot één model. Vandaar ook dat er veel verschillende modellen bestaan, die elk op specifieke wijze een (klein) deel van die werkelijkheid beschrijven. Welke modellen zijn relevant voor netwerkmanagement? Wat zijn hun kenmerken? In hun wetenschappelijke bijdrage zetten Serge Hoogendoorn, Michiel Bliemer en Rob van Nes de verschillende soorten en maten netjes op een rij. Oftewel: verkeersmodellen voor dummies.

**O**m een netwerk adequaat te kunnen managen, zullen de verantwoordelijke wegbeheerders vragen van zeer uiteenlopende aard moeten beantwoorden. Hoeveel verkeer komt er op deze weg als we tol gaan heffen? Leidt het prioriteren van openbaar vervoer werkelijk tot een toename van het gebruik ervan? Wat is het effect van toeritdosering? Hoe kunnen we de betrouwbaarheid van het netwerk bevorderen? Enzovoort, enzovoort.

Wil je over deze onderwerpen iets zinnigs kunnen zeggen, dan heb je inzicht nodig in de processen die de dynamiek van het netwerk bepalen. Deze processen zijn complex. Er zijn verschillende actoren (personen, bedrijven, overheden enzovoort) met uiteenlopende doelstellingen die allerlei keuzes maken die van invloed zijn op het verplaatsingsgedrag. Vaak is er onvoldoende inzicht in de werking van al die keuzeprocessen, die elkaar bovendien beïnvloeden. Veel verplaatsingskeuzes zijn bijvoorbeeld afhankelijk van de reistijd, maar diezelfde reistijd is juist het gevolg van die keuzes.

Daarom zullen wegbeheerders voor het onderbouwen van hun netwerkmanagementkeuzes al snel naar hulpmiddelen grijpen: modellen.

## Toepassingen

Een model is (per definitie) een vereenvoudiging van de werkelijkheid. Er wordt een keuze gemaakt voor een selectie van invloeds-

factoren en een vereenvoudigde omschrijving van een selectie van mechanismen. Deze vereenvoudigingen leiden ertoe dat een model geen exacte waarden geeft voor nieuwe situaties, zeker niet als het gaat om prognoses voor een langere termijn. De grote kracht van modellen ligt primair in het systematisch vergelijken van varianten (in ex-ante studies). Bijvoorbeeld: wat is het verwachte effect van een regelscenario en hoe verhoudt het zich tot andere regelscenario's?

Maar dit zijn niet de enige toepassingen van modellen. Juist de laatste tijd zien we steeds meer toepassingen voor operationeel netwerkmanagement. Een voorbeeld hiervan is BOSS Online, waarmee (online) kortetermijnvoorspellingen worden gedaan over de verwachte verkeerscondities en de invloed van maatregelscenario's hierop, op grond van de huidige situatie in het netwerk. Modellen worden ook online toegepast voor het completeren van data (filteren van data), voor het genereren van verkeersinformatie (bijvoorbeeld reistijdvoorspellingen), voor incidentdetectie en voor het anticiperen regelen (zogenaamd 'model predictive control').

## Relevante gedragsprocessen

Bij het 'opknippen' van de werkelijkheid in behapbare delen, vormen de verschillende gedragsprocessen in het ruimtelijke systeem en in het transportsysteem een belangrijke rol. Elk gedragsproces staat voor een keuze en kan apart worden gemodelleerd.



In figuur 1 zijn de keuzes weergegeven. De figuur laat behalve de keuzeprocessen ook de rol van de netwerkmanager zien, en schetst de relatie met de keuzes van de individuele mobilist en 'het collectief' (verkeerscondities in het netwerk, reistijden voor de verschillende vertrektijdstippen en routes enzovoort).

De volgorde van de keuzeprocessen uit figuur 1 is niet geheel toevallig. De gesuggereerde hiërarchie is deels te verklaren met de tijdsduur waarbinnen een keuze kan worden gewijzigd. Dit kunnen we illustreren aan de hand van de Zeeburgertunnel in Amsterdam, die begin jaren negentig is geopend. Uit een uitgebreide voor- en nastudie bleek dat als eerste veranderingen optraden in de routekeuze (4) en in de tijdstipkeuze (5). Weggebruikers die voor de opening vroeger of later dan hun gewenste vertrektijdstip vertrokken om de hinder van de congestie te beperken, kozen weer voor hun oorspronkelijke vertrektijdstip. De aandelen van de spitsperiodes werden hierdoor groter. Op wat langere termijn zijn duidelijke veranderingen in vervoerswijzekeuze (3) en bestemmingskeuze (2) geconstateerd. De vervoerswijzekeuze wordt bijvoorbeeld beïnvloed door de gekozen OV-kaartsoort, zoals een maand- of een jaarabonnement. Bij de bestemmingskeuze kunnen we onderscheid maken naar motieven die pas op lange termijn worden beïnvloed, zoals werk, en naar motieven waarbij op korte termijn veranderingen mogelijk zijn, bijvoorbeeld winkelen en recreatie. Voor vestigingskeuze ten slotte, is de veranderingstijd nog groter.

Deze logische ordening van de keuzeprocessen is overigens geen absolute waarheid. Er zijn koppelingen en afhankelijkheden tussen de verschillende keuzeprocessen. Ook passen niet alle keuzes in een dergelijk rationeel raamwerk. Het belangrijkste punt is dat deze structuring een goed houvast biedt om de complexe processen hanteerbaar te maken.

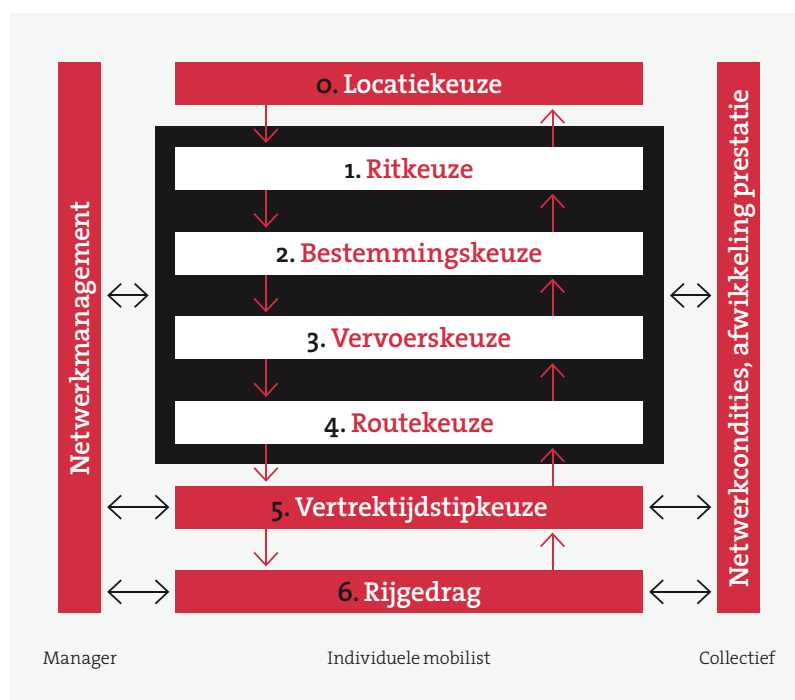
De vraag of rijgedrag als een keuzeproces mag worden betiteld, is terecht. Het gaat hier immers om een heel ander keuzeproces waar de weggebruiker splitsecondbeslissingen moeten nemen (vaak onbewust) en er dikwijls sprake is van een meer gedwongen gedrag. Voor netwerkmanagement is het beschouwen van dit proces essentieel, omdat veel interventies juist dit niveau beïnvloeden.

## Modellen voor de keuzeprocessen

Zoals gezegd kan elk van de genoemde keuzeprocessen uit figuur 1 worden gemodelleerd. Bij de onderstaande beschrijving van deze typen modellen zullen we ons beperken tot de basisprincipes.

Er zijn trouwens nauwelijks modellen waarbij alle processen geheel worden meegenomen. In veel gangbare modellen worden bepaalde processen alleen op zeer rudimentaire wijze beschreven: denk aan het beschrijven van het rijgedrag in een statisch toedelingmodel. Of een deel van de processen wordt helemaal niet gemodelleerd, maar als invoer bekend verondersteld: bijvoorbeeld een gegeven vervoersvraag in een herkomst-bestemmingsmatrix die de eerste drie processen vervangt.

Het gebied dat wordt gemodelleerd wordt opgesplitst in zones en tussen de zones kunnen verplaatsingen plaatsvinden via een netwerk van wegen.



**Figuur 1:** Gedragsprocessen relevant voor netwerkmanagement en hun onderlinge relaties. Getoonde schema is een uitbreiding op het bekende 'vier fasen'-model.

### 1. Ritkeuzemodel

In het *ritkeuzemodel*, ook wel *ritgeneratiemodel* genoemd, wordt bepaald hoeveel ritten (of beter: verplaatsingen) er worden gemaakt van en naar zones. Dit leidt tot de grootheden 'productie' en 'attractie': het aantal vertrekken en aankomsten per zone per motief per tijdsperiode. De invoer bestaat uit sociaaleconomische gegevens. In de ochtendspits zal de productie  $P_i$  (waarbij  $i$  staat voor de zone) worden bepaald door bijvoorbeeld het aantal inwoners, het autobezit, het inkomen enzovoort, terwijl de attractie  $A_i$  samenhangt met onder andere het aantal arbeidsplaatsen en het winkeloppervlak.

Het aantal verplaatsingen op basis van deze sociaaleconomische gegevens kan op verschillende manieren worden berekend, waarbij het lineaire regressiemodel het bekendst is. In plaats van individuele verplaatsingen kan men ook tours beschouwen (zoals in het Landelijk Model Systeem, LMS), die verplaatsingsketens beschrijven.

### 2. Bestemmingskeuzemodel

Het *bestemmingskeuzemodel* of *distributiemodel* verdeelt de berekende vertrekken over de berekende aankomsten. Het resultaat bestaat uit herkomst- en bestemmingsmatrices (HB-matrices) per motief per tijdsperiode. Het bekendste model is het zogenaamde zwaartekrachtmodel, waarin wordt verondersteld dat het aantal verplaatsingen vanuit een zone naar een andere zone groter is naarmate de productie en attractie van deze zones groter zijn, en naarmate de afstand of reistijd tussen de zones kleiner is (de naam is een verwijzing naar Newton's gravitatieformule, waarbij de aantrekkingskracht tussen twee planeten afhankelijk is van de massa's van de planeten en hun onderlinge afstand).

Volgens het zwaartekrachtmodel kan het aantal verplaatsingen tussen de zones  $i$  en  $j$ ,  $V_{ij}$ , als volgt wordt worden bepaald:

$$V_{ij} = a_i \cdot b_j \cdot P_i \cdot A_i \cdot f(c_{ij})$$

Hierbij is  $f(c_{ij})$  de distributiefunctie, afnemend naarmate de afstand of reistijd  $c_{ij}$  (tussen zones  $i$  en  $j$ ) groter is. Oftewel, hoe verder weg de zone, hoe minder aantrekkelijk die zone als bestemming is. De variabelen  $a_i$  en  $b_j$  worden zo bepaald dat de som van alle verplaatsingen vanuit een zone gelijk is aan de berekende productie  $P_i$  (vertrekken) en de som van alle aankomsten in een zone gelijk aan de attractie  $A_j$  (aankomsten).

### 3. Vervoerswijzekeuzemodel

Het vervoerswijzekeuzemodel of *modal split model* beschrijft de verdeling over de vervoerswijzen (auto, trein, fiets etc.). De invoer bestaat uit HB-matrices, uit  $V_{ij}$  per motief en uit afstanden, reistijden en reiskosten per vervoerswijze. Met behulp van distributiefuncties of met een apart keuzemodel (bijvoorbeeld een logit-model) worden vervolgens de HB-matrices per vervoerswijze berekend. Hierbij geldt als basisprincipe: hoe korter de afstand en reistijd en hoe lager de reiskosten van een vervoerswijze op een relatie, hoe groter het aandeel.

Een apart aandachtspunt is het onderscheid tussen personen en voertuigen. Als er bijvoorbeeld alleen gekeken is naar de vervoerswijzen auto, openbaar vervoer en langzaam verkeer, dan beschrijft de HB-matrix Auto het relatiepatroon voor alle personen die met de auto gaan: bestuurder en passagier. Er is dan een aparte omrekening nodig om de HB-tabel voor auto's te bepalen, bijvoorbeeld met behulp van de gemiddelde autobezetting.

Gezien de grote overeenkomsten met het distributiemodel wordt de vervoerswijzekeuze in Nederland vaak simultaan met de bestemmingskeuze gemodelleerd. De vervoerskwaliteit is immers zo bepalend voor beide keuzeprocessen, dat het één niet los gezien kan worden van het ander. In het LMS is de attractie gecombineerd met de bestemmingskeuze en de vervoerswijzekeuze. Voor elke tour wordt bekeken naar welke bestemming en met welke type vervoer wordt gegaan. Hierbij spelen huishoudenkenmerken (rijbewijs, autobezit), attractiekenmerken van de bestemmingszones en de reiskwaliteiten tussen de beide zones een rol.

### 4. Routekeuzemodel

Het routekeuzemodel of *toedelingsmodel* berekent hoe de verplaatsingen worden verdeeld over routes (of lijnen in het openbaar vervoer). De invoergegevens zijn doorgaans de HB-matrices per vervoerswijze (het onderscheid naar motief is hier niet meer van belang), de netwerken van de vervoerswijzen en routekenmerken als lengte, vrije reistijd, congestiereistijd, kosten enzovoort. Het eenvoudigste routekeuzemodel (zogenaamde alles-of-niets toedeling) beschouwt slechts de lengte of vrije reistijd en bepaalt de kortste of snelste route (zoals een standaard navigatiesysteem doet). Echter, niet iedereen heeft dezelfde voorkeuren, dus het is realistischer om reizigers over meerdere routes te spreiden (stochastische toedeling), waarbij de kortste of snelste route natuurlijk wel het hoogste aandeel krijgt. Nog beter is om ook congestie mee te nemen in de routekeuze, zoals in een zogenaamde evenwichtstoedeling.

Het resultaat van de toedeling bestaat veelal uit routestromen in een autonetwerk of lijnstromen in een openbaarvervoernetwerk.

### 5. Vertrektijdstipkeuzemodel

Het vertrektijdstipkeuzemodel berekent het moment waarop de verschillende reizigers aan hun trip zullen beginnen. De keuze voor een vertrektijdstip wordt doorgaans bepaald door de gewenste aankomsttijd bij de bestemming en de verwachte reistijd. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen 'te vroeg' en 'te laat' aankomen, waarbij 'te laat' aankomen zo veel mogelijk wordt vermeden.

### 6. Verkeersafwikkelingsmodel

Het model voor *rijgedrag* wordt normaliter beschreven door een verkeersafwikkelingsmodel. Met de routestromen uit het toedelingsmodel als invoer, bepaalt zo'n afwikkelingsmodel uiteindelijk het verkeer en de verkeerscondities op elk wegvak van het netwerk en beschrijft het met welke snelheid de reizigers zich langs hun route door het netwerk verplaatsen. Dit is afhankelijk van de andere weggebruikers op hetzelfde wegvak, de capaciteit van het wegvak, de geometrie van de kruispunten, verkeersregelingen etc.

De manier waarop deze wisselwerking wordt gemodelleerd, verschilt sterk van model tot model. Het loopt van heel rudimentair (bijvoorbeeld met een snelheidsfunctie die de gereden snelheid berekent aan de hand van het aantal voertuigen op de weg) tot zeer complex (uitgebreide microsimulatiemodellen).

Een belangrijk aspect bij het beschrijven van de verkeersafwikkeling is wijze waarop een afwikkelingsmodel omgaat met de dimensies *tijd* en *ruimte*. Bij sommige modellen, met name bij statische modellen, ontstaat de file bijvoorbeeld in de bottleneck in plaats van ervoor. Andere modellen houden weer geen rekening met de dynamica van congestie (waar bevinden de kop en de staart van de file zich?) en stapelen verkeer feitelijk in een verticale wachtrij op. Een dergelijke benadering kan voor veel toepassingen geschikt zijn, maar zeker niet wanneer er in een netwerk kans is op terugslag van congestie of zelfs van 'gridlock'. Zeker bij het evalueren van regelscenario's is het van belang een afwikkelingsmodel te kiezen dat het effect van de in te zetten verkeersmanagementmaatregelen goed beschrijft.

### Modeltypen

De hierboven beschreven onderverdeling in modellen is een verdeling naar keuzeproces. Verkeersmodellen verschillen echter ook in detailniveau of 'rekenwijze'. In onderstaande lichten we deze verschillen kort toe.

#### Micro, meso, of macro

Wat het detailniveau betreft kunnen we modellen grofweg indelen in de volgende categorieën:

- *Microscopisch*. Bij deze modellen wordt uitgegaan van de kleinste eenheid, bijvoorbeeld een auto of een reiziger, die op basis van gedragsregels worden afgewikkeld over het netwerk.
- *Mesoscopisch*. Hier worden groepen van eenheden als basis voor de modellering genomen.
- *Macroscopisch*. Deze modellen werken met geaggregeerde grootheden als intensiteiten die de kenmerken van grotere groepen (bijvoorbeeld een HB-relatie) beschrijven.

Het onderscheid in detailniveau vinden we feitelijk bij alle bovengenoemde gedragsprocessen, van ritgeneratie tot rijgedrag. De keuze voor het detailniveau is doorgaans afhankelijk van de beoogde toepassing van het model: gaat het om analyse van een conflict-punt, van een traject of van een heel netwerk? Maar het wordt ook bepaald door beschikbare data, tijd, budget, reken capaciteit enzovoort.

#### Deterministisch of stochastisch

Een ander belangrijk onderscheid is of het model *deterministisch* of *stochastisch* is. Het gebruik van deze terminologie in het vakgebied is niet eenduidig. Maar over het algemeen wordt met dit onderscheid het volgende bedoeld:

|                       |           | Verplaatsingsgedrag |               |            |                     |                   |                     |
|-----------------------|-----------|---------------------|---------------|------------|---------------------|-------------------|---------------------|
| Omschrijving          | Schaal    | Rijgedrag           | Tijdstipkeuze | Routekeuze | Vervoerswijze-keuze | Bestemmings-keuze | Verplaat-singskeuze |
| Evaluatie prijsbeleid | nationaal |                     | X             | X          | X                   | X                 | X                   |
| Trajectnota/MER       | regionaal | X                   | X             | X          | X                   | X                 |                     |
| Veiligheidsstudie     | lokaal    | X                   | X             | X          | X                   | X                 |                     |
| Parkeerstudie         | lokaal    | X                   | X             | X          | X                   | X                 |                     |
| Maatregelscenario     | lokaal    | X                   | X             | X          |                     |                   |                     |
| Geometrisch ontwerp   | lokaal    | X                   |               |            |                     |                   |                     |

Tabel 1: Voorbeeldprojecten in relatie tot verplaatsingsgedrag.

- *Deterministisch.* De modellen werken met deterministische regels. Iedere keer dat een modelrun wordt herhaald zal dat in dezelfde uitkomst resulteren.
- *Stochastisch.* Dit type modellen maakt gebruik van 'gelote' waarden uit kansverdelingen. De resultaten zullen in het algemeen verschillen per run.

### Statisch of dynamisch

Traditioneel zijn verkeersmodellen *statisch*: er wordt een bepaalde periode van de dag beschouwd en verder is de tijdsdimensie afwezig. Deze modellen zijn vooral geschikt voor het maken van berekeningen op macroniveau, bijvoorbeeld om de gevolgen van de aanleg van een nieuwe snelweg of woonwijk te berekenen. Ze zijn *niet* geschikt om typisch dynamische verkeersprocessen als dynamische fileopbouw en -afbouw en spillback te modelleren.

*Dynamische* verkeersmodellen houden beter rekening met de capaciteitsrestricties in het netwerk en de gevolgen van bijvoorbeeld files. Ze zijn beter geschikt om inzicht te krijgen in de gevolgen van de reconstructie van een kruispunt, het aanleggen van een nieuwe rijstrook op een wegvak, de instelling van verkeerslichten enzovoort.

### Evenwicht of niet-evenwicht

Veel modellen gaan uit van een zogenaamd deterministisch of stochastisch *gebruikersevenwicht*. Dit evenwicht betekent eenvoudig gezegd dat elke weggebruiker de route gebruikt die voor hem of haar de kortste reistijd heeft; geen enkele weggebruiker kan dus een andere route kiezen die nóg korter is. In werkelijkheid is het transportsysteem nooit in evenwicht, maar de veronderstelling dat het dicht bij een evenwicht is, of er allicht naar tendeert, is sinds jaren de rechtvaardiging voor de evenwichtstheorie geweest.

Toch is er ook veel kritiek op evenwichtsmodellen. Verschillende wetenschappers zijn ervan overtuigd dat er geen sprake is van evenwicht of het tenderen ernaar, en dat het hele evenwichtskoncept zelfs een barrière is voor een goed begrip van de werkelijkheid. Daar staat tegenover dat in de toekomst, wanneer reizigers worden voorzien van *betrouwbare actuele* verkeersinformatie, evenwicht juist een hele realistische veronderstelling zou kunnen zijn.

Overigens worden evenwichtsmodellen vooral gebruikt bij het vergelijken van verschillende scenario's. Al zou een evenwicht in realiteit niet optreden, van belang zijn de verschillen tussen de scenario's. Door de verschillende evenwichten te vergelijken kan dan inzicht worden verkregen in de verschillen in uitkomsten tussen scenario's.

### Analytisch of simulatie

Met de exponentiële groei in rekenkracht heeft de toepassing van simulatie een enorme vlucht genomen. De inzet van zeer gedetailleerde modellen voor praktijktoepassingen komt daarmee binnen handbereik. Dit lijkt een zegen, maar waar dikwijls aan wordt voorbijgegaan, is dat aan simulatie ook de nodige nadelen kleven.

Een simulatiemodel kan een bepaald effect voorspellen dat een direct gevolg is van één van de aannames in het model, maar de complexiteit van het model kan dit verbloemen. Ook kan er sprake zijn van een opeenstapeling van foutieve aannames en van chaotisch gedrag als gevolg van de complexiteit in de onderliggende processen. Ten slotte zijn de resultaten van dergelijke complexe modellen dikwijls moeilijk te interpreteren en daarmee bijvoorbeeld lastig in beleid om te zetten: wanneer veel factoren het resultaat beïnvloeden, is de causaliteit moeilijk vast te stellen. Kortom: simulatie is in geen geval het ultieme antwoord. Er zal altijd behoefte zijn aan solide analytische analyses.

### Toepassingen

Eerder merkten we al op dat vrijwel geen van de gangbare modellen alle gedragsprocessen nauwkeurig verrat. Kijken we naar de verschillende toepassingen van modellen, dan blijkt dat ook vaak niet nodig. Bovenstaande tabel 1 illustreert dit aan de hand van een aantal 'voorbeeldprojecten' van verschillend schaalniveau.

Uit de tabel blijkt duidelijk dat voor verschillende toepassingen verschillende gedragsprocessen (en dus verschillende processen!) relevant zijn. Bij de keuze voor een model moet hier natuurlijk rekening mee worden gehouden.

Bij de keuze van een geschikt model moet in de eerste plaats helder zijn welke processen voor het onderhavige probleem van belang zijn. Alleen met dit inzicht kan een goede keuze worden gemaakt voor één (of meerdere) modellen. Tabel 2 op de volgende pagina laat van een aantal modellen zien in hoeverre de verschillende processen binnen deze modellen vertegenwoordigd zijn.

Wat de toepassingen van verkeersmodellen aangaat, is er overigens ook een belangrijk onderscheid te maken tussen ex-ante en real-time. Bij real-time toepassingen is rekentijd essentieel. Vaak kan gebruik gemaakt worden van actuele verkeersdata om de voorspellingen van dergelijke modellen te verbeteren. Voor ex-ante studies moeten de modellen de relevante gedragsprocessen zo nauwkeurig mogelijk beschrijven. Een korte rekentijd is dan van minder belang, afhankelijk van de schaal van het studiegebied.

| Model         | Verplaatsingsgedrag |               |            |                     |                   |                     |
|---------------|---------------------|---------------|------------|---------------------|-------------------|---------------------|
|               | Rijgedrag           | Tijdstipkeuze | Routekeuze | Vervoerswijze-keuze | Bestemmings-keuze | Verplaat-singskeuze |
| FOSIM         | ✓✓✓                 |               |            |                     |                   |                     |
| MIXIC         | ✓✓✓                 |               |            |                     |                   |                     |
| AIMSUN        | ✓✓                  |               | ✓          |                     |                   |                     |
| PARAMICS      | ✓✓                  |               | ✓          |                     |                   |                     |
| VISSIM        | ✓✓                  |               | ✓          |                     |                   |                     |
| INDY          | ✓                   | ✓✓            | ✓✓         |                     |                   |                     |
| NRM           |                     | ✓             | ✓          | ✓✓                  | ✓✓                | ✓✓                  |
| LMS           |                     | ✓             | ✓          | ✓✓                  | ✓✓                | ✓✓                  |
| FLEXSYT-II    | ✓✓                  |               |            |                     |                   |                     |
| INTEGRATION   | ✓✓                  |               | ✓          |                     |                   |                     |
| CONTRAM       | ✓                   |               | ✓✓         |                     |                   |                     |
| SATURN        | ✓                   |               | ✓✓         |                     |                   |                     |
| DRACULA       | ✓✓                  | ✓             | ✓          |                     |                   |                     |
| METANET       | ✓                   |               | ✓          |                     |                   |                     |
| MADAM         | ✓                   |               | ✓          |                     |                   |                     |
| FASTLANE      | ✓✓                  |               |            |                     |                   |                     |
| FLOWSIMULATOR | ✓✓                  |               |            |                     |                   |                     |
| DYNAMIT       | ✓✓                  |               | ✓          |                     |                   |                     |
| DYNASMART     | ✓                   |               | ✓✓         |                     |                   |                     |
| MARPLE (RBV)  | ✓                   |               | ✓✓         |                     |                   |                     |

Tabel 2: Gangbare modellen en gedragsprocessen.

## Toekomstmuziek

Om het verkeers- en vervoerssysteem goed te kunnen doorgronden, is het belangrijk te erkennen dat de kenmerken van het systeem een expressie zijn van het collectieve gedrag van individuele reizigers. Het modelleren ervan behelst dus het modelleren van menselijke interacties met elkaar, met de infrastructuur en met de toegepaste sturing (informatie, verkeersregeling, enzovoort). De laatste jaren is daarom binnen het wetenschappelijke onderzoek een verschuiving waarneembaar naar onderzoek met betrekking tot (individueel) menselijk gedrag in de context van verkeersafwikkeling, dynamica van netwerken en ruimtelijke systemen. De mogelijkheden voor het uitvoeren van dit onderzoek worden ook steeds groter dankzij wiskundige technieken, innovaties vanuit de computer sciences en nieuwe meetmethoden als floating car data.

Ook zien we dat de wetenschappelijke vernieuwingen steeds sneller hun weg naar de praktijk vinden. Initiatieven zoals NGSIM (Next Generation SIMulation, zie <http://ngsim.fhwa.dot.gov>) leveren hierin een zeer belangrijke bijdrage. Bij de start van dit project zijn op grond van een geprioriteerde lijst van verbeterpunten (in dit geval voor microscopische simulatiemodellen), opgesteld door modelontwikkelaars, modelgebruikers en wetenschappers, vier nieuwe deelmodellen voor microsimulatie ontwikkeld. Zowel de data als de open source broncode zijn vrij beschikbaar. Verschillende van deze algoritmes hebben inmiddels hun weg gevonden naar de microsimulatiepakketen (VISSIM, Paramics en Aimsun).

Tot slot zien we dat verschuivingen in maatschappelijke en economische doelstellingen (duurzaamheid, betrouwbaarheid etc.) enerzijds en de introductie van nieuwe technieken (rijtaakondersteunende systemen, coöperatieve systemen, in-carinformatie en geleiding) nieuwe eisen stellen aan onze modellen. Het is aan de wetenschap, de overheid en de markt om op deze ontwikkelingen te anticiperen. 

### De auteurs



Prof. dr. ir. Serge Hoogendoorn is hoogleraar verkeersstroomtheorie en simulatie bij de afdeling Transport & Planning, Civiele Techniek en Geowetenschappen, TU Delft.



Dr. Michiel Bliemer is universitair hoofddocent Vervoermodellkunde bij de afdeling Transport & Planning, Civiele Techniek en Geowetenschappen, TU Delft.



Dr. ir. Rob van Nes is universitair hoofddocent Multimodale Vervoerssystemen bij de afdeling Transport & Planning, Civiele Techniek en Geowetenschappen, TU Delft.



Interview met Luciën Groenhuijzen, TomTom

# Verkeersmanagement volgens **tomtom**®

*Interview en tekst  
Marcel Westerman en Edwin Kruiniger*

Dit najaar introduceert TomTom een nieuwe verkeersdienst. De naam is op het moment van schrijven nog niet bekend, maar volgens TomTom gaat het om routenavigatie van de 'tweede generatie': de nieuwe apparatjes houden rekening met de actuele situatie op alle doorgaande wegen in Nederland. Maar hadden we voor die 'actuele informatie' niet het Nationaal Datawarehouse nodig, dat pas in 2008 van start gaat? Luciën Groenhuijzen, managing director van TomTom Mobile Solutions, schudt beslist het hoofd. "Wat het NDW wil, hebben wij al. En niet van 6.000 kilometer weg, maar van 23.000."



**T**omTom is wereldwijd de grootste leverancier van 'persoonlijke navigatiediensten en -producten'. Het bedrijf is actief in 31 landen. In Nederland gebruikt ongeveer 15% van het wegverkeer een navigatiehulp; TomTom heeft van dit aandeel zo'n 70% in handen. Het bedrijf is daarmee een factor van belang geworden in het verkeersbeeld anno 2007. Technologisch

gezien staan de navigatiesystemen van TomTom en de concurrenten echter nog aan het begin. Dit najaar hoopt TomTom als eerste een flinke stap vooruit te maken met een 'tweede generatie'-systeem. NM Magazine zocht Luciën Groenhuijzen op, managing director van TomTom Mobility Solutions, en sprak met hem over actuele verkeersgegevens en netwerkmanagement.

**Jullie gaan nu de markt op met een 'tweede generatie'-navigatiesysteem. Wat is er nieuw aan?**

"Tot nu toe was ons credo: find your destination. We hebben digitale kaarten met beperkte statische info, zoals de maximumsnelheid ter plaatse. Met behulp van slimme algoritmen berekenen we hoe je het best van A naar B kunt

gaan. Dat werkt perfect als je onbekend bent in een gebied. Maar rij je op bekend terrein, dan weet je dat er soms nóg slimmere routes zijn, omdat die en die weg tijdens de spits te druk is.

Met het nieuwe systeem gaan we naar de situatie van 'find the optimal route to your destination'. Dat doen we door gedetailleerde actuele verkeersinformatie bij de navigatie te gebruiken. Je weet dan altijd, ook tijdens congestie, wat de slimste en snelste route naar je bestemming is. Daarmee bereiken we een heel andere markt. Plotseling is routenavigatie niet alleen interessant voor wie naar een onbekende locatie rijdt, maar ook voor de forens tijdens zijn dagelijkse woon-werk-verkeer."

dus je weet nauwkeurig waar de auto's met mobiele telefoons rijden. Dat geeft ons een goed beeld van de situatie op héél veel wegen in Nederland. Al die informatie gebruiken we om voor onze klanten de juiste route te berekenen."

**Maar die Vodafone-abonnees rijden toch niet allemaal op die ene weg waar ik net rij? Er rijden misschien drie Vodafone-abonnees per tien minuten op hetzelfde stukje weg?**

"Welnee, dat zijn enorme aantallen. Gemiddeld zit in elke auto ten minste één telefoon. Dus je hebt vrij hoge samplerates van auto's die op zo'n traject

dag weggaan etc. Dankzij die historische gegevens hebben wij geen ingewikkelde en moeilijk te onderhouden modellen meer nodig om een goed verkeersbeeld te krijgen. Je weet als het ware waar je op de kromme zit: we meten nu dit, het is maandag zo en zo laat, dus de beweging naar beneden zet eerder in."

**Dus jullie kracht zit mede in de koppeling?**

"Ja. Elke afzonderlijke bron heeft zijn beperkingen, of het nu gaat om lussystemen, mobiele telefoons of gps-systemen of wat ook. Maar daarom kiezen wij voor een multisourcestrategie. Wij proberen alle bronnen die er zijn bij elkaar te brengen om hele goede informatie over heel veel wegen te krijgen. De ene databron vult daarbij de andere aan.

Belangrijk is ook dat we onze reikwijdte enorm vergroten. In Nederland is zo'n 2000 kilometer weg van lussystemen voorzien. Maar dankzij de technologie van Vodafone die we hebben geïmplementeerd, groeien we door naar 23.000 km. Daardoor kunnen we betrouwbare reistijden geven over alle snelwegen én over provinciale wegen en doorgaande wegen in de steden. We valideren die gsm-data en maken ze nog beter door informatie die we van onze eigen klanten krijgen, toe te voegen.

Dat maakt ook dat ons nieuwe systeem niet alleen tijdens de reis, maar ook bij de voorbereiding nuttig is: ga ik nu weg, vertrek ik wat later, neem ik een alternatief? Je weet gewoon: ik heb een afspraak en ik ben op tijd, want ik heb de informatiehuishouding op orde."

**Datafusie is wel een vak apart.**

"We hebben vorig jaar een complete onderzoeksgroep van het Duitse lucht- en ruimtevaartlaboratorium DLR overgenomen, inclusief alle ontwikkelingen van de afgelopen vijf jaar. Dat is ons researchcentrum in Berlijn geworden. We hebben daar al een man of zestien die zich alleen maar met verkeerskunde bezig houden en vooral met floating car data."

**Houden jullie bij dat onderzoek ook rekening met mogelijke verkeersmanagementtoepassingen?**

"Het gaat ons niet om verkeersmanagement. Ons doel is heel simpel: reistijdvoorspellingen kunnen doen. Wij

---

**"Er wordt nu geklaagd dat niemand de spitsstroken gebruikt. Maak daar dan een TMC-bericht van, dan zorgen wij ervoor dat onze klanten dat weten en er gebruik van maken"**

---

**Welke 'actuele verkeersinformatie' gebruiken jullie bij de routebepaling?**

"We gebruiken natuurlijk de gegevens van het Verkeerscentrum Nederland. Dat betreft alleen het hoofdwegennet, gebaseerd op lussystemen. Je weet dan waar op de snelweg een file begint, waar die eindigt, waar het stilstaat, langzaam rijdt enzovoort.

Maar voor onze nieuwe verkeersdienst zetten we vooral in op data van devices die altijd online zijn. Zo volgen we, overigens volledig anoniem, de mobiele telefoons van Vodafone-klanten. Daarnaast kunnen TomTom-gebruikers ons toestemming geven voor het geanonimiseerd verzamelen van wegkarakteristieken."

**Dat is dezelfde techniek die ook LogicaCMG gebruikte in Noord-Brabant?**

"LogicaCMG huurde daarvoor Applied Generics in en dat bedrijf hebben wij in 2006 gekocht. Het is dus dezelfde techniek, ja. Er zitten allerlei slimme lagen in om bijvoorbeeld mobieltjes in treinen of in huizen langs de weg eruit te filteren. Het is uitgebreid getest en gevalideerd,

rijden. Dat zijn behoorlijke, statistische aantallen waarmee we echt betrouwbare verkeersinformatie kunnen genereren. Er is onderzoek gedaan naar deze manier van data-inwinning en daarbij is het systeem onder meer vergeleken met lussen. [Een presentatie over dit onderzoek is op [www.nm-magazine.nl](http://www.nm-magazine.nl) bijgevoegd bij dit artikel – red.] Het blijkt dat we wat datakwaliteit betreft soms zelfs tegen lussen aan zitten. En let wel, dat was de stand van zaken drie jaar geleden. Onze techniek is inmiddels flink gegroeid en het doel is anders – wij willen reistijden over trajecten bepalen."

**Werken jullie voor jullie dienst alleen met deze actuele gegevens?**

"Nee, zeker niet. De basis ligt eigenlijk bij historische gegevens – en die vullen we continu aan met actuele gegevens. Het belang van historische gegevens wordt vaak ontzettend onderschat! Wij hebben inmiddels zoveel historische data dat we van tienduizenden kilometers weg in Nederland een nauwkeurig weekprofiel kunnen maken. We weten wat de reistijd in een bepaalde richting is, met de dips in de files, gedrag op zondag, hoeveel eerder ze vrijdagmid-

bewegen ons in de consumentenmarkt, daar ligt onze focus. We willen een *unique selling point* genereren ten opzichte van onze concurrenten.”

**Jullie hebben je toch min of meer aangeboden aan het Nationaal Datawarehouse? Jullie konden de data leveren...**

“Wij hebben iets anders gezegd. Het NDW heeft de ambitie om actuele verkeersgegevens te genereren van 6.000 kilometer weg. Maar wij zeggen: dat hebben we nu al. En niet van 6.000 kilometer maar van 23.000 km. Van 120.000 km weg, het complete wegennet in Nederland, hebben we bovendien historische data. Maar het NDW wil de garantie van doorleveren aan alle andere partijen en dat willen wij niet.”

**Toen we hierover spraken met het NDW, gaven zij aan dat jullie niet kunnen waarmaken wat jullie beloven. Bijvoorbeeld omdat jullie geen intensiteiten meten.**

“Die hebben we ook helemaal niet nodig. We hebben een op dit moment bekende verkeerssituatie en op basis daarvan ga je snelste route berekenen en zo ga je navigeren.

Als er een verstoring is op de A1 en je wil vanuit het noorden naar Twente, dan zullen ze op onze systemen al bij Hoorn het advies krijgen om via de dijk Enkhuizen-Lelystad te reizen. En dat is onze meerwaarde: het netwerk wordt zoveel mogelijk uitgenut. Het is voor ons geen doel, maar in zekere zin doen we dan aan verkeersmanagement. Wij gaan jou als gebruiker die informatie geven en op basis daarvan ga je navigeren. We sturen in feite de verkeersstromen.”

**Je hoort wel eens: de enige die niet in de file staat is hij die geen TomTom gebruikt, want die rijdt niet waar iedereen naartoe wordt gestuurd. Houden jullie nog rekening met zoiets als oververzadiging?**

“Dan praat je over een derde generatie van een systeem waarin je de plannen – vertrektijd, bestemmingen – van mensen gaat gebruiken om optimalisatie van het complete netwerk te bereiken. Maar dan moet je een penetratiegraad hebben die wij de komende paar jaar in ieder geval niet verwachten te hebben.”

**Heb je voor die derde generatie wel intensiteiten nodig?**

“Dat is nog moeilijk te zeggen. Er zijn zoveel verschillende modellen.”

**Oké, laten we het dan hebben over de gegevens die de overheid aan jullie zou kunnen geven. Zouden jullie er niet bij gebaat zijn als een wegbeheerder doorgeeft welke netwerkmanagementmaatregelen zij nemen?**

“Dat zou prachtig zijn. Maar volgens mij heeft de overheid daar heel veel moeite mee. Niet zo lang geleden waren we in discussie met een aantal verkeersmanagers van Rijkswaterstaat. Ze geven nu beperkt een aantal TMC-berichten [Traffic Message Channel] door, bijvoorbeeld als er een wegafkruising na een incident is. Maar veel maatregelen nemen ze natuurlijk zelf, zoals het inzetten van een toeritdoseerinstallatie, het tonen van teksten op een dynamisch route-informatiepaneel enzovoort. Dus ik zei: heel interessant, maak dáár dan ook TMC-berichten van en distribueer die naar ons, dan kunnen wij daar met onze systemen rekening mee houden. Maar dat was toch lastig. Ik had in ieder geval nog niet de ervaring dat ze dachten: hé, dat is een kans.

Voor ons is het evident dat het moet. We weten dan waar er meer of minder capaciteit is en kunnen daarop sturen.”

**En als het goed is, weet de wegbeheerder nu al wat hij over een half uur gaat doen en kunnen jullie erop in spelen...**

“Exact! Dan heb je een dubbel effect: wij versterken dan hún maatregelen. Als Rijkswaterstaat bijvoorbeeld een toeritdoseerinstallatie zwaarder inzet, doen zij dat omdat ze op die oprit minder verkeer op de rijksweg willen. Als ze zo’n maatregel tijdig aan ons door zouden geven, kunnen wij in de routeadviezen rekening houden met de extra reistijd en daarmee het effect dat Rijkswaterstaat wil bereiken, versterken. Hetzelfde geldt voor informatie over het openstellen van een spitsstrook. Er wordt nu geklaagd dat niemand van de spitsstroken gebruik maakt. Maak daar een TMC-bericht van, dan zorgen wij ervoor dat onze klanten dat weten en daar gebruik van maken.

Door deze hele simpele samenwerking kan het effect dat Rijkswaterstaat en de andere wegbeheerders wensen, een stuk sneller worden bereikt en kunnen wij onze klanten van betere informatie voorzien.” 



# Samenwerken vanuit verschillende belangen

Omgevingsmanagement, gebiedsgericht werken, samenwerken met verscheidene externe partijen, gewoon samenwerken.

Specialisten, beleidsontwikkelaars en projectmanagers werken steeds vaker in processen of projecten, waaraan meerdere organisaties vanuit verschillende belangen deelnemen. Steeds vaker zijn daarbij de bestaande vaardigheden en methoden niet toereikend om zowel met succes als met respect om te gaan met de eigen belangen én met de belangen van andere partijen. De training 'Samenwerken vanuit verschillende belangen' laat u samen met de andere deelnemers een

effectieve en actuele beroepshouding ontwikkelen. Centraal daarin staat professioneel gedrag, gericht op de toepassing van een breed instrumentarium om te beïnvloeden zonder gebruik van macht. Samen met praktische vaardigheden ontwikkelt u meer kennis en inzicht om te interveniëren in verschillende vormen van externe samenwerking. U verkrijgt de competenties die aansluiten bij de eisen die in de beroepspraktijk worden gesteld.

## De inhoud van deze training richt zich op:

- Inzicht in uw eigen positie en in de positie van de omgevingspartners;
- Bewustwording hoe u de verschillende posities effectief met elkaar kunt verbinden;
- Toegenomen inzicht en praktische vaardigheid in de wijze waarop u tot verbetering van externe samenwerking komt;
- Het ontwikkelen van een grotere omgevingssensitiviteit;
- Het ontwikkelen van een breed interventierepertoire, gericht op het effectief omgaan met belangentegenstellingen.

### Meer informatie?

Bel of mail met Ronald van Meggelen.  
T 0184 414 396 | M 06 5133 2321 | E [rvmeggelen@vanmeggelen.nl](mailto:rvmeggelen@vanmeggelen.nl)





## Slimmer reizen langs wegwerkzaamheden

# Dilemma's uit de praktijk

Het Nederlandse wegennet zit wat capaciteit betreft niet ruim in zijn jas. Nog minder capaciteit als gevolg van wegwerkzaamheden leidt dan ook al snel tot aanzienlijke files. Nu doen wegbeheerders en aannemers hun uiterste best om de verkeershinder zoveel mogelijk te beperken, maar de praktijk leert dat dat niet altijd meevalt. Welke keuzes maken opdrachtgevers en opdrachtnemers? Wat kan er beter? De adviseurs Willem Scheper en Cécile Cluitmans belichten vier dilemma's uit de praktijk.

**O**ngeveer 4% van onze files op het hoofdwegennet is een direct gevolg van wegwerkzaamheden. Dat lijkt mee te vallen, tot we het omrekenen in absolute getallen: een kleine 600.000 kilometerminuten alleen al in 2006. In deze cijfers zijn de vertragingen op het onderliggende wegennet niet eens meegerekend.

De maatregelen die zijn genomen om de hinder tijdens wegwerkzaamheden te beperken, hebben ons gelukkig ook veel fileleed bespaard. Een aantal steden ontwikkelt mobiliteitsplannen om de bereikbaarheid tijdens wegwerkzaamheden te waarborgen. En bij grootschalige werkzaamheden is het beperken van de verkeershinder een gunningcriterium in aanbestedingsprocedures. Toch blijken er in de praktijk nog kansen verloren te gaan. Wat zijn enkele dilemma's waarmee wegbeheerders en aannemers worstelen?

### 1. De rol van verkeershinder binnen het (traditionele) bouwproces

In de voorbereiding van wegwerkzaamheden blijft verkeershinder nog te vaak onderbelicht.



Rijkswaterstaat heeft al wel de nodige ervaring met het opstellen van mobiliteitsplannen voor wegwerkzaamheden, juist ook omdat de impact van hun werkzaamheden vaak zo groot zijn. Maar op provinciaal, regionaal en gemeentelijk niveau wordt slechts zelden tijdig

en gedegen geanticipeerd op de verkeershinder. De voorbereidingen zijn sec gericht op het ontwerp; de bouwmethode, de bouwkosten en faseringen worden daarop afgestemd.

Het gevolg is dat het probleem van de verkeershinder wordt onderschat en het zoeken

naar maatregelen om de hinder te beperken, te laat wordt ingezet. Gezien de korte voorbereidingstijd die resteert, zijn maatregelen als het slimmer faseren van de werkzaamheden dan niet meer mogelijk.

Hoe kan dat anders? Er zijn voldoende aansprekende voorbeelden die bewijzen dat het vroegtijdig nadenken over verkeershinder loont. Denk aan de OV-pas bij de A9 en de afstemming met bedrijven bij de A10 West. Idealiter wordt het aspect verkeershinder dan ook integraal meegenomen in het gehele bouwproces en stelt een wegbeheerder bij elk werk een mobiliteitsplan op. Bij kleinere werken kan de omvang van zo'n plan beperkt blijven tot één A4'tje – als maar vooraf duidelijk is wat de (verwachte) impact van het werk is en welke maatregelen er worden getroffen.

Een goed handvat voor het opstellen van een mobiliteitsplan is de 'Routebeschrijving Slim reizen langs wegwerkzaamheden', uitgegeven door de Adviesdienst Verkeer en Vervoer (inmiddels Dienst Verkeer en Scheepvaart) in juni 2007. Het zou goed zijn als deze Routebeschrijving net zo'n standaard zou worden als bijvoorbeeld het Werkboek Gebiedsgericht Benutten is voor het uitwerken van regionaal verkeersmanagement.

## 2. Wegwerkzaamheden regionaal afstemmen in relatie tot de eigen agenda

De onderlinge afstemming van (groot-schalige) wegwerkzaamheden is cruciaal. De hinder die wordt veroorzaakt, blijft meestal niet beperkt tot het eigen wegennet. Omleidingsroutes via het 'wegennet van de burens' zijn vaak de enige manier om de bereikbaarheid van een regio op peil te houden. Op die omleidingsroutes zijn dan weer kleinschalige (verkeersmanagement) maatregelen nodig om de doorstroming te bevorderen of de leefbaarheid te waarborgen. En daarnaast kan het slim zijn als collega-wegbeheerders wegwerkzaamheden gelijktijdig uitvoeren. Als een aansluiting op de snelweg wordt afgesloten, kan mogelijk gelijktijdig onderhoud worden gepleegd aan de verbindingsweg ernaar toe. Samenwerking tussen wegbeheerders is bij dit alles een vereiste.

De praktijk leert echter dat plannen vaak veranderen. Door politieke druk worden projecten naar voren of juist naar achteren geschoven. Verkeershinder speelt bij deze beslissingen helaas een ondergeschikte rol. Dit maakt een regionale samenwerking en afstemming nog complexer dan het al is. Welk project krijgt de hoogste prioriteit en is leading in de regionale planning?

Een ander punt is dat bij grootschalige, langdurige wegwerkzaamheden (bijvoorbeeld

de ombouw van de A2 op diverse plaatsen) de wegen op de omleidingsroute flink zwaarder worden belast, wat extra onderhoud noodzakelijk maakt. Hoe dat af te stemmen met de hooggeprioriteerde werken? Mogelijk moeten de omleidingsroutes tijdelijk worden verlegd. Het vraagt om intensief overleg tussen en flexibiliteit van de betrokken wegbeheerders.

Om die afstemming tussen de wegbeheerders in een regio te verbeteren en überhaupt mogelijk te maken, is een platform vereist waar alle wegbeheerders hun geplande werkzaamheden kenbaar kunnen maken. Voor alle betrokkenen is dan duidelijk of en in hoeverre overleg over een (klein) werk vereist is. Eventueel kan de informatie zelfs ontsloten worden voor weggebruikers, zodat die kunnen zien waar ze hinder mogen verwachten. Een voorbeeld van zo'n gezamenlijk platform annex publieksservice is [www.haalmeeeruitdeweg.nl](http://www.haalmeeeruitdeweg.nl). De site toont de wegwerkzaamheden van de 22 wegbeheerders in de regio Zuidoost-Brabant. De komende maanden zullen de andere regio's in Noord-Brabant zich bij dit platform aansluiten, zodat er een provinciebreed overzicht van de werkplanning ontstaat.

## 3. Zo laag mogelijke kosten versus zo min mogelijk hinder

In de aanbesteding van wegwerkzaamheden is de prijs nog steeds een belangrijk gunningscriterium. Maar van de 'klantgerichte overheid' wordt inmiddels ook verwacht dat zij bij de gunning letten op minimalisatie van verkeershinder. Dat maakt het gunningsproces minder objectief (minder makkelijk meetbaar) en diffuser. Beide wensen kunnen immers tegenover elkaar staan: de aanbidding die de minste hinder veroorzaakt is vaak niet de economisch meest voordelige, omdat maatregelen of specifieke bouwmethoden om verkeershinder te beperken nu eenmaal geld kosten. Maar hoe weeg je 'minder voordelig' af tegen de voordelen (minder file)?

In innovatieve contracten wordt getracht het minimaliseren van de maatschappelijke kosten (= hinder) te stimuleren. Bij de selectie van een aannemer is het minimaliseren van de hinder een gunningscriterium. Voor een goede vergelijking van de aanbiedingen worden alle criteria dan naar een eenheid omgerekend, bijvoorbeeld door bouwwijzen of de verwachte hinder om te rekenen naar euro's of door fictieve kortingen te koppelen aan de subjectieve criteria. Na gunning (en dus tijdens de uitvoering van wegwerkzaamheden) wordt het naleven van de gemaakte afspraken met bonus-malusconstructies gestimuleerd. Bonussen en malussen heffen







op de daadwerkelijke doorstroming is daarbij een wenselijk maar ook zeer lastig criterium.

In onze visie moet hinder niet koste wat kost vertaald worden in kostenmaten, maar moet het mogelijk zijn om juist op kwaliteit van de uitvoering van de wegwerkzaamheden te gunnen. Door de daadwerkelijke kosten (aanneemsom) ondergeschikt te maken aan de kwaliteit van de uitvoering wordt gericht aandacht besteed aan het minimaliseren van hinder. Bonussen werken vooral als prikkel in de uitvoeringsfase. Het voornamelijk selecteren op basis van de prijs, is op korte termijn weliswaar voordeliger. Maar als het met verkeershinder fout gaat tijdens de uitvoering, zijn de negatieve gevolgen groot (imago), is de oplossingsruimte beperkt en zijn aanvullende kosten voor herstel hoog.

Een positief voorbeeld is de aanbesteding van de N50 en de A1/A50 waar de aannemers zich door de gunningscriteria, het waar willen maken van zijn hierop gebaseerde inschrijving (imago) en de bonusregeling, gestimuleerd voelden om het werk klantgericht en met zo min mogelijk hinder te realiseren. Bij het ene project kwam de aannemer zelf met het initiatief een open dag te organiseren voor weggebruikers. In het andere geval kwam de aannemer met aanvullende ideeën voor verkeersmanagement. Beide werken werden ruimschoots voor de streefdatum opgeleverd.

#### 4. De invloed van de wegbeheerder versus meer verantwoordelijkheden bij de markt

Van aannemers wordt in toenemende mate verwacht dat zij meedenken en zich ook mede verantwoordelijk voelen voor de kwaliteit van de verkeersdoorstroming tijdens wegwerkzaamheden. Het is in feite de bedoeling dat de markt de kennis en kunde organiseert om steeds meer activiteiten van Rijkswaterstaat en (in mindere mate) van decentrale overheden over te nemen. Dit alles vindt plaats onder het principe 'de markt tenzij', gedreven door verwachte efficiencyvoordelen, de wens voor toenemende innovatie en de noodzaak om sneller problemen aan te pakken.

Die hogere verwachtingen en 'meer verantwoordelijkheden bij de markt' betekenen dat de overheid – en zeer specifiek ook de wegbeheerder – meer afstand moeten nemen. Maar dat is nu juist waar de schoen wringt: de overheid wil vrijheid voor de markt, maar wel met grip en in sommige gevallen zelfs nog regie van overheidswege. Daarbij komt dat de wens om de markt optimaal uit te nutten voor nieuwe ideeën, in veel gevallen bij voorbaat wordt ingesnoerd door beperkende voorwaarden.

En wat te zeggen van de rol van adviesbureaus die aan beide zijden (kunnen) staan? Stelt

het adviesbureau het aanbestedingsdossier en gunningsleidraad aan de overheidskant op en beoordeelt het zelfs de aanbiedingen? Of adviseert of participeert het adviesbureau in een aannemerscombinatie?

Ondanks deze uitdagingen zijn er ook voorbeelden, zij het nog beperkt, van vergevorderde innovatieve contracten. De capaciteitsuitbreiding van het Coentunneltracé volgens een DBFM-contract (Design, Build, Finance en Maintain) is hierin wellicht het meest vooruitstrevend en uniek. Het contract behelst het bouwen van de tweede Coentunnel, het toeleidend wegensysteem inclusief kunstwerken en installaties. De uitvoerende alliantie Coentunnel Company financiert de werkzaamheden zelf en zal tot 2037 het gehele systeem onderhouden. Tijdens deze onderhoudsperiode betaalt Rijkswaterstaat het consortium door middel van een beschikbaarheidsvergoeding, gebaseerd op het werkelijk beschikbaar zijn van het wegsysteem voor de weggebruikers.

Dit praktijkvoorbeeld toont een absolute voorwaarde om de ruimte in de markt goed te benutten: vertrouwen. Het 'markt tenzij'-principe werkt alleen als er voldoende vertrouwen (misschien ook wel: durf) is om de verantwoordelijkheid neer te leggen bij een andere partij. Indien om bepaalde redenen dit vertrouwen ontbreekt, dan moet de overheid een werk in eigen hand houden.

Een andere voorwaarde is dat verantwoordelijkheden duidelijk afgebakend zijn. Wettelijke wegbeheerderstaken van de overheid kun je simpelweg niet bij een marktpartij organiseren.

Zoals hierboven al opgemerkt betekent het 'markt tenzij'-principe dat de overheid meer afstand moet nemen, onder meer in de zin dat er alleen incidenteel wordt getoetst en er niet wordt 'voorgeschreven' of continu gecontroleerd. Maar tegelijkertijd brengt dit principe de overheid en de markt dichter bij elkaar: er is meer samenwerking en er ontstaat wederzijds vertrouwen. Want als het goed is voelen overheid en marktpartij zich uitgedaagd om hetzelfde doel te dienen. [\[7\]](#)

#### De auteurs



Willem Scheper is adviseur bij Arane Adviseurs in Verkeer en Vervoer.



Cécile Cluitmans is senior adviseur bij ARCADIS, divisie Mobiliteit.

# De praktijk aan het woord

In het voorgaande artikel hebben de auteurs besproken wat er volgens hen anders moet of beter kan bij het beperken van de verkeershinder rond wegwerkzaamheden. Maar wat vinden opdrachtgevers en opdrachtnemers daar zelf van? NM Magazine nodige vier van hen uit te reageren.

## “Voor kwaliteit moet betaald worden”

Nico Dollee, technisch manager A1-A6



“Bij grootschalige projecten op het hoofdwegenet is er al veel aandacht voor hinderminimalisatie. Maar het blijft lastig om ook consequent de gevolgen voor het onderliggende wegennet mee te nemen in de plannen. Daar moet denk ik meer aandacht naar uitgaan. Voorwaarde is wel dat je er vroeg mee start: er moet ruim van tevoren al gesproken zijn met de ‘omgevingspartijen’ over de verwachte verkeershinder en over de noodzakelijke maatregelen, het flankerend beleid en de randvoorwaarden.

Bij de aanbesteding kunnen deze keuzes worden meegegeven aan de aannemerij. Door de aanbesteding slim in te richten, kun je de aannemers bovendien prikkelen om het werk met nog minder hinder uit te voeren. Voor elke tijdsduur dat de aannemer minder hinder veroorzaakt, zou de aanneemsom bijvoorbeeld fictief verlaagd

kunnen worden. Het is dan niet meer vanzelfsprekend dat de laagste inschrijver het werk krijgt toegewezen. Zijn aanbieding wordt onderdeel van de overeenkomst en de aannemer wordt gehouden aan zijn aanbieding. Mocht de aannemer zich niet houden aan zijn aanbieding, dan moet hij gekort worden. De hoogte van het kortingsbedrag moet opwegen tegen wat hij in zijn aanbieding offereert. Op deze manier daag je de marktpartijen in een vroeg stadium uit om goed na te denken over de realisatie van het werk.

Binnen het contract dienen de overige items zoveel mogelijk vrijgelaten te worden, om innovaties vanuit de markt te stimuleren. Voor aanlegprojecten zal dat overigens eenvoudiger zijn dan voor renovatie- en onderhoudsprojecten.

Het is gelukkig al zo dat we veel meer overlaten aan de aannemerij, maar het onderlinge vertrouwen moet nog verder worden opgebouwd. De aannemer wil een goed financieel resultaat op het werk bereiken en de opdrachtgever wil een goed product opgeleverd krijgen. De politiek zal daar bij budgettering terdege rekening mee moeten houden. Voor kwaliteit moet nu eenmaal betaald worden.” [\[m\]](#)

## “We moeten tijdig inzicht hebben in het verkeerseffect”

Laurens Schrijnen, plv. Directeur Wegen en Verkeer RWS Oost-Nederland en Landelijk coördinator OV-pas



“Eigenlijk willen we als opdrachtgever het hele werk wel aan de aannemer geven, inclusief de totale verantwoordelijkheid voor mitigerende maatregelen. Maar daar is Rijkswaterstaat nog niet aan toe. Dat betekent dat we vroegtijdig inzicht móeten hebben in het verkeerseffect tijdens wegwerkzaamheden.

Rijkswaterstaat neemt namelijk

de organisatie van een deel van de benodigde mobiliteitsmaatregelen zelf ter hand. Denk aan het bieden van een OV-alternatief. Met de NS zijn bijvoorbeeld afspraken gemaakt over de inzet van het vanAnaarBeterkaartje. Op specifieke trajecten langs een wegwerk kunnen weggebruikers dan voor twee euro met de trein. Dat vergt natuurlijk voorbereiding. Heeft NS wel capaciteit in die periode of is er net een groot evenement in de

ruime regio? Moet Rijkswaterstaat dan wel laten werken in dat weekend? NS heeft tijd nodig om haar personeel te informeren over de geldigheid van het speciale Rijkswaterstaat-treinkaartje. En Rijkswaterstaat heeft tijd nodig om haar weggebruikers te informeren.

Een ander voorbeeld is de OV-pas, zoals toegepast bij werkzaamheden in Amsterdam Zuid-Oost in 2005 en in Amsterdam Zuid-West in 2006. Hierbij kregen forensen in het door wegwerkzaamheden getroffen gebied een persoonlijk reisadvies voor een OV-alternatief. Werkgevers en Rijkswaterstaat betaalden de kosten hiervan. Ook deze variant vergt natuurlijk veel voorbereidingstijd.

Wat de vermeende spanning tussen zo laag mogelijke kosten en zo min mogelijk hinder betreft, kan ik kort zijn. Hinder is in zekere zin te vergelijken met verkeersveiligheid. Niemand zal zeggen: we kiezen een verkeersongevallige alternatieve werkwijze, want die is veel goedkoper. Zo is het ook met het beperken van verkeershinder. Natuurlijk wil dat niet zeggen dat alles kan. Rijkswaterstaat heeft besloten om de OV-pas ruimhartig in te zetten, maar niemand heeft iets aan lege pendelbussen – dus er zijn grenzen.” [\[m\]](#)



## “Samenwerking betekent ook zaken loslaten”

Herbert Ticheloven, programmamanager Bereikbaarheid gemeente Utrecht



“In Utrecht analyseren civiel ingenieurs en verkeerskundigen samen de mogelijke verkeershinder bij werkzaamheden, in ieder geval bij de grote werken. Maar deze aanpak is nog geen vanzelfsprekendheid. In het geval van de gemeente Utrecht moet die samenwerking nog nadrukkelijk door de ambtelijke opdrachtgever worden georganiseerd.

Verder is het natuurlijk een leerproces. Op het stedelijk wegennet heeft het lang ontbroken aan een eenduidige definitie van verkeershinder. Hoeveel congestie is aanvaardbaar? Welke normen hanteer je? Hebben we alle informatie op tafel? Voor ons zijn bijvoorbeeld de topdagen van de Jaarbeurs van groot belang. Ook hebben we gemerkt dat een te zware inzet op verkeersmodellen vaak niet tot een realistisch beeld leidt. Gezond verstand en lokale kennis zijn minstens zo belangrijk.

Maar het feit dat bij ons het gestructureerd werken aan hinderminimalisatie nog geen gemeengoed is, heeft niet alleen te maken met een achterstand op Rijkswaterstaat wat ervaring of kunde betreft. Het punt is dat de situatie binnen gemeenten complexer is dan op het rijkswegennet. Op de autosnelwegen is uitsluitend sprake is van gemotoriseerd verkeer en ongelijkvloerse kruisingen. In de stad moet je rekening houden met veel verschillende gebruikers, omstandigheden en activiteiten. Bovendien heeft in de stad vrijwel elke verkeersmaatregel die je wilt nemen om verkeershinder

te beperken, nadelige gevolgen elders.

Dat neemt niet weg dat wij – gemeenten en ook provincies – er harder aan moeten trekken. Mobiliteitsplannen voor grote werken op hoofdwegen en mobiliteitsparagrafen voor kleinere werken zijn een must! Voor de grote werken en onderhoud op het stedelijk wegennet is verkeershinder inmiddels een gunningscriterium, als onderdeel van de ‘economisch meest voordelige aanbidding’. We proberen de kennis van de aannemer daarbij beter te gebruiken. Niets ten nadele van onze ingenieurs, maar ‘Bob de Bouwer’ ziet soms zaken die je vanachter je bureau niet kunt bedenken. Samenwerking, met als basis een goed contract met de juiste prijsprikkels, is het sleutelwoord. En samenwerking betekent voor de overheid op onderdelen zaken loslaten. Toezicht is dan wel extra van belang, want je blijft verantwoorde-lijk. In Utrecht hebben we recent een speciaal team geformeerd dat bij grote werken de doorstromingsplannen beoordeelt en tijdens de uitvoering specifiek toezicht houdt op doorstroming en hinder.” 

## “Er kan veel meer naar de bouwer”

Karin van Willigen, directeur Bouweconomie bij Bouwend Nederland



“Er is de laatste tijd heel veel verbeterd. In ieder geval bij Rijkswaterstaat, want die loopt duidelijk voorop met bereikbaar bouwen. We hebben de laatste anderhalf, twee jaar intensief overleg gehad en met een uitstekend resultaat.

In 2006 is van de in totaal 3250 km snelweg 1050 kilometer opnieuw geasfalteerd, maar toch hebben we het aandeel files als gevolg van wegwerkzaamheden op hetzelfde niveau weten te houden, op 4% van het totaal. Natuurlijk zijn er verbeterpunten. Rijkswaterstaat probeert uit een cultuur te komen waarin zij alles voorschrijven, de aannemerij moet uit de cultuur waarin alleen wordt gedaan wat er gezegd wordt. Dan val je wel eens even terug, maar dat is een leerproces. Eerst hadden we bijvoorbeeld een systeem met slots. Rijkswaterstaat gaf aan wanneer we wel en wanneer niet konden werken met het oog op verkeershinder. Dat werd heel strak gehouden: ‘gij zult uitsluitend tussen 23 en 6 uur werken’. Maar een systeem waarin de aannemer zelf slimme oplossingen verzint, is beter. Eén bouwer heeft bijvoorbeeld smallere vrachtauto's gebruikt voor de wegwerkzaamheden, waardoor er geen rijstrook afgezet hoefde te worden. Dat soort oplossingen verzint je niet als je toch alleen maar op die en die uren mag werken.

Een ander punt is dat de aanbestedingen veel eerder moeten plaatsvinden als je van de bouwers eigen oplossingen verwacht. Het gebeurt nog steeds dat we de informatie pas zes weken van tevoren binnenkrijgen. Dan kun je weinig creatiefs meer verzinnen.

Maar als dat eenmaal loopt, kan er veel meer naar de bouwer. Bouwers voelen zich ook meer verantwoordelijk voor eigen oplossingen. Je zou bijvoorbeeld de communicatie richting weggebruiker bij de bouwer kunnen leggen. Wij sluiten misschien makkelijker een deal met TomTom dan de overheid. Uiteindelijk moet je zelfs het grootschalig uitbesteden van corridors niet uit de weg gaan: ontwerp, bouw én beheer van alle zaken binnen die corridor. Veel van de grote bouwers zitten ook in het buitenland en hebben daar al veel ervaring mee. Tot nu toe heb ik in Nederland nog maar een paar echt innovatieve contracten met serieuze beheeropdrachten gezien, maar dat komt wel. Er is veel veranderd. Dat moet even bezinken en dan komt de volgende stap.” 

# Proeven met incidentmanagement

Het FileProof-programma van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat is gericht op het verbeteren van de bereikbaarheid in Nederland. Het programma, dat gestart is in 2006, bestaat uit ruim veertig projecten. Binnen de categorie 'Beperking van incidentele files' bevinden zich diverse incidentmanagement-projecten. De (pilot-) implementatie van deze projecten is geconcentreerd rond Rotterdam en er wordt dan ook wel van een 'IM-pakket Rotterdam' gesproken.



In het kader van incidentmanagement en verkeersmanagement zijn de afgelopen jaren landelijk regulier veel maatregelen succesvol geïmplementeerd. De nieuwe maatregelen uit FileProof kunnen in dit kader worden gezien als een impuls voor deze vormen van incidentmanagement. Door de FileProof IM-pilots te concentreren rond Rotterdam kan na afloop van deze pilots en bijbehorende evaluaties ook duidelijk worden of de bereikbaarheid en betrouwbaarheid op de Ruit voor de weggebruikers daadwerkelijk is toegenomen.

## Calamiteitenschermen

Een jaar of tien geleden introduceerde Rijkswaterstaat de eerste schermen tegen kijkfiles. De effectiviteit bleek in praktijk zeer beperkt. Het kostte naast de aanrijdtijd gemiddeld zeker een half uur om het scherm op de middengeleider te bevestigen. In veel gevallen waren tegen die tijd de wrakstukken van een aanrijding al opgeruimd.

In het voorjaar van 2006 heeft Kees Abrahamse, hoofd van het district Rijnmond, in het kader van FileProof een nieuwe generatie schermen laten ontwikkelen. Deze zogeheten calamiteitenschermen worden vervoerd in een aanhanger achter een pick-up. Twee man zetten in vijf à tien minuten zo'n honderd meter scherm op. De donkergroene lichtgewicht schermen zijn voorzien van windgaten en kunnen tot en met windkracht 5 probleemloos worden ingezet.

De schermen zijn vanaf vorig najaar regelmatig en succesvol toegepast in de pilotregio Rijnmond. Uit een evaluatie door Arane en Transpute

blijkt dat de inzet van de schermen kan leiden tot wel 20% vermindering van vertragingen door kijkgedrag.

Diverse andere districten hebben de schermen inmiddels ook aangeschaft of in bestelling. Ook de Highways Agency van het Verenigd Koninkrijk en een wegbeheerder in de Verenigde Staten hebben het scherm tegen ongewenst kijkgedrag – in het Engels: 'rubbernecking' – besteld.

## ZOAB-reiniger stand-by

Bij incidenten met vrachtauto's kunnen schadelijke vloeistoffen als olieproducten vrijkomen. Vooral het op de Nederlandse snelwegen veelvuldig toegepaste Zeer Open Asphalt Beton (ZOAB) is hier gevoelig voor: de vloeistof loopt in de poriën en moet verwijderd worden voordat het verkeer weer veilig de rijbaan kan gebruiken. Hiervoor wordt een ZOAB-reiniger ingezet, een vrachtwagen uitgerust met een spoelinstallatie en een tank voor de afvalstoffen. Het is een kostbare specialistische installatie, waarvan er dan ook maar enkele op een centrale locatie in het land beschikbaar worden gehouden. De aanrijdtijd van de ZOAB-reiniger blijkt het verkeer vaak extra oponthoud te bezorgen.

In FileProof-kader is een extra ZOAB-reiniger speciaal voor de regio Rijnmond vrijgemaakt. Niet toevallig: de haven van Rotterdam is hét knooppunt van vrachtvervoer in Nederland. Rijkswaterstaat heeft de installatie geleast van een aannemer, die ook de bemanning levert. De ZOAB-reiniger is sinds juni 2006 stand-by op de ruit Rotterdam.

Uit de evaluatie van de maatregel (referentie) blijkt dat de afhande-

# Meer IM-pilots

Naast de genoemde IM-projecten rond de ruit van Rotterdam, zijn er nog meer (vaak landelijk lopende) FileProof-projecten om de verkeershinder als gevolg van incidenten te beperken. Een kleine bloemlezing:

- Het Mobiel Team Verkeerscentrales, bestaande uit verkeersmanagementexperts uit de markt, ondersteunt sinds eind 2006 verkeerscentrales bij het maken van regelscenario's voor wegwerkzaamheden, evenementen, zware ongevallen enzovoort.
- Als automobilisten na een aanrijding op de auto (snel)weg hun voertuigen op de rijbaan laten staan, is dit gevaarlijk en kunnen extra files ontstaan. Veel beter is het om gezamenlijk de weg af te gaan en naar een parkeerplaats te rijden. Met verzekeraars, politie en justitie wordt een campagne voorbereid om het publiek hierover voor te lichten.
- In Flevoland en inmiddels ook elders in Nederland zijn in samenwerking met decentrale wegbeheerders zo'n tien vaste (bewegwijzerde) uitwijkroutes gerealiseerd. In de loop van dit jaar wordt het aantal uitgebreid naar veertig.
- Sinds deze zomer heeft Rijkswaterstaat een afwegingskader voor spoedreparaties. Dit geeft de wegininspecteur een handvat om te beslissen of een ongeplande reparatie, bijvoorbeeld wanneer een auto de geleiderail beschadigd heeft, direct uitgevoerd moet worden of dat deze kan wachten tot een rustiger moment van de dag of de week.
- Dit najaar start een proef met wegininspecteurs op een motorfiets. Zij kunnen eerder op een incidentlocatie arriveren.
- Rond november start een eerste demodag met een opblaasbaar 'hefkussen' om gekantelde vrachtwagens sneller te bergen.
- Een afdekhoes kan (zwaar) beschadigde auto's in afwachting van versleping zo veel mogelijk aan het zicht onttrekken, om kijkfiles te voorkomen.
- Een verplaatsbaar wegdek van het Ministerie van Defensie zou bij zware ongevallen snel geïnstalleerd kunnen worden om het verkeer daar overheen te leiden. Een pilot is in voorbereiding.
- In Kennemerland werken de regiopolitie en Rijkswaterstaat een methodiek van versneld sporenonderzoek uit.

lingstijd van incidenten met schadelijke vloeistoffen daadwerkelijk is teruggebracht (met tijdswinsten tot 17 minuten), zodat het verkeer sneller op gang komt en de file niet verder toeneemt dan strikt noodzakelijk. Naar aanleiding van deze positieve evaluatie wordt nu bekeken of ook de regio Amsterdam een eigen ZOAB-reiniger kan krijgen.

## Verkorten aanrijdtijden bergers

Als impuls voor het incidentmanagement is met de branche de introductie van een bonus-malussysteem afgesproken om de aanrijdtijden van bergers te verkorten. Momenteel geldt in heel Nederland een gelijke norm voor de aanrijdtijd van bergers. Gelet op de verschillen in verkeersdrukke lijkt het zinvoller om hierin onderscheid te gaan maken. Sinds enige maanden is een tracking & tracing systeem operationeel, waarmee de tijden gemeten kunnen worden. Deze winter start een pilot met het bonus-malussysteem in de regio Rijnmond. Op basis van bevindingen uit deze pilot, kan de effectiviteit van de maatregel worden getoetst.

## IM-camera's op de Ruit

Op de Rotterdamse ruit worden 130 extra camera's voor incidentmanagement geplaatst, in coproductie met het project DVM Investeringsimpuls. De camera's moeten de verkeerscentrale beter zicht op incidenten geven voor een snellere afhandeling. Bepalend voor de realisatietermijn is dat het netwerk van communicatiekabels moet worden

uitgebreid om de grotere hoeveelheid data aan te kunnen. De camera's zullen in de zomer van 2008 operationeel zijn.

## Zwaailichten uit op locatie

Hulpdiensten voeren op weg naar een incident vaak een zwaailicht, om ruimte te krijgen van het overige verkeer. Wanneer ze op de incidentlocatie gearriveerd zijn, blijft het licht doorgaans aan staan, voor de veiligheid. Maar als op een incidentlocatie meerdere voertuigen van hulpdiensten aanwezig zijn, is de veelheid aan zwaailichten niet functioneel meer – ze vormt dan juist een bron van afleiding en vertraging voor het overige verkeer. Daarom is het beter als het aantal zwaailichten op een incidentlocatie tot één beperkt blijft.

Dit principe is uitgewerkt en op veiligheidsdagen in het land gepresenteerd. In de regio Rijnmond wordt het principe onder leiding van een ervaren procesbegeleider in de praktijk getoetst en verfijnd. [\[m\]](#)

### De auteur



Lindy Molenkamp

Lindy Molenkamp van Rijkswaterstaat is projectmanager Fileaanpak op de korte termijn. Zij werkte eerder bij TU Delft, Arcadis en TNO en is sinds 2001 werkzaam bij de Dienst Verkeer en Scheepvaart (voorheen AVV).





# Stil staan, vermijden of beheersen?

De verkeersdruk neemt toe. Het wordt steeds belangrijker om optimaal gebruik te maken van het bestaande wegennet. Dit geldt in Nederland, maar ook in het buitenland.

In Beijing ontwikkelde DHV bijvoorbeeld een Verkeersmanagementsysteem om tijdens de Olympische Spelen in 2008 het verkeer in goede banen te leiden.

Met Verkeersmanagement worden de bewegingen en veranderingen op het hoofdwegennet, maar ook op het onderliggende wegennet gecontroleerd en zijn daardoor beter beheersbaar. Dat vraagt wel om samenwerking tussen de verschillende wegbeheerders.

Het Verkeersbureau van DHV ondersteunt de partijen graag bij het proces én de toepassing van verkeersmanagement. Hierbij realiseren we ons dat niet de

auto, maar de weggebruiker centraal staat. Door deze werkwijze komt DHV tot innovatieve maatregelen in het verkeerssysteem die voor zowel de gebruiker als de wegbeheerder een verbetering betekenen. En zo voorkomen we ernstige verstoringen en vervelende files.

Bent u benieuwd naar het profiel van het Verkeersbureau? En wilt u weten met welke projecten wij aan de weg timmeren? Kijk voor meer informatie op onze website [www.dhv.nl/verkeer](http://www.dhv.nl/verkeer).

Het Verkeersbureau is onderdeel van DHV. DHV is een toonaangevend internationaal advies- en ingenieursbureau actief in de markten Water, Mobiliteit, Bouw en Industrie, Luchthavens, en Ruimtelijke Inrichting en Milieu.



### Mobiliteitsmanagement: Helder en praktisch!

Mobiliteitsmanagement biedt veel mogelijkheden, maar overheden ervaren dit thema vaak nog als breed en te complex. De brochure 'Mobiliteitsmanagement: Helder en praktisch! Mogelijkheden en toepassingen in de lokale praktijk' geeft een indruk van wat er mogelijk is. De betekenis van mobiliteitsmanagement en de toepassing ervan in de praktijk staan centraal. De uitgave is gratis te downloaden op [www.kpvv.nl](http://www.kpvv.nl).

**Uitgever** KpVV  
**Meer informatie** [www.kpvv.nl](http://www.kpvv.nl), t 010 282 50 00

### Onderhoud verkeersregelininstallaties

Verkeersregelininstallaties worden geplaatst op punten waar verkeersstromen elkaar kruisen. Zonder die installatie kan dat kruisen files of verkeersonveiligheid veroorzaken. Goed onderhoud aan die installaties is van groot belang om onveilige situaties te voorkomen. Deze publicatie beschrijft de verschillende soorten onderhoud en de richtlijnen voor de onderhoudswerkzaamheden. 'Onderhoud verkeersregelininstallaties' (ISBN 978 90 6628 497 5) telt 40 pagina's, kost € 28 en is te bestellen bij CROW.

**Uitgever** CROW  
**Meer informatie** [www.crow.nl/shop](http://www.crow.nl/shop), t 0318 695 300

### Wegontwerp, limieten en rijgedrag

De SWOV heeft twee publicaties uitgegeven over de relatie tussen wegontwerp en (geloofwaardige) snelheidslimieten enerzijds en rijgedrag anderzijds. In het rapport 'Herkenbaar wegontwerp en rijgedrag' wordt verslag gedaan van een simulatorstudie waarbij is onderzocht of een herkenbaarder wegontwerp – een van de Duurzaam Veilig-principes – inderdaad leidt tot homogener en gewenster rijgedrag. De studie richt zich vooral op gebiedsontsluitingswegen buiten de bebouwde kom, waarvan de mate van herkenbaarheid gemanipuleerd is. Het rapport 'De bijdrage van geloofwaardige limieten en ISA aan snelheidsbeheersing' bespreekt een rijimulatorstudie naar het effect van geloofwaardige limieten op het snelheidsgedrag, al dan niet in combinatie met Intelligente Snelheidsassistentie (ISA). Proefpersonen reden een traject 'buiten de bebouwde kom' over wegen met limieten van 60, 80 en 100 km/uur. De geloofwaardigheid van deze limieten is gemanipuleerd door een aantal wegkenmerken te variëren. Beide rapporten zijn gratis te downloaden op [www.swov.nl](http://www.swov.nl).

**Uitgever** SWOV  
**Meer informatie** [www.swov.nl](http://www.swov.nl), t 070 317 33 33

### Beleving en beeldvorming van mobiliteit



De overheid wil meer mensen gebruik laten maken van het openbaar vervoer en de fiets, onder meer om de druk op het wegennet te verminderen. Maar hoe beoordelen Nederlanders de auto, het openbaar vervoer en de fiets? Hoe geschikt vinden zij auto, fiets en openbaar vervoer voor woon-werkverkeer en vrije tijd? En wat bepaalt de verschillen in aantrekkelijkheid? Heeft dat vooral

te maken met kenmerken van het onderweg zijn, of met de leefsituatie en leefstijl van personen? Bij dit soort vragen zijn in deze publicatie antwoorden gezocht. Het document is gratis te downloaden via [www.verkeerenwaterstaat.nl/actueel](http://www.verkeerenwaterstaat.nl/actueel) onder Publicaties.

**Uitgever** Ministerie van Verkeer en Waterstaat  
**Meer informatie** Kennisinstituut voor Mobiliteit, t 070 351 19 81

### Nationale mobiliteitsmonitor



Doel van de Nationale Mobiliteitsmonitor is in beeld te brengen hoe ver de gezamenlijke overheden staan in het bereiken van de doelen van de Nota Mobiliteit. Ook wordt inzicht gegeven in (het effect van) de getroffen maatregelen. De monitor voorziet zo in de benodigde informatie voor bijsturing van beleid en actualisering van de dynamische Uitvoeringsagenda van de Nota Mobiliteit. De monitor is een instrument waarmee de Minister van Verkeer en Waterstaat en de decentrale bestuurders elkaar wederzijds aanspreken op de uitvoering van het gezamenlijke beleid en op de knelpunten daarin. Het document (80 pagina's) is gratis te downloaden via [www.verkeerenwaterstaat.nl/actueel](http://www.verkeerenwaterstaat.nl/actueel) onder Publicaties.

**Uitgever** Stuurgroep Nationale Mobiliteitsmonitor  
**Meer informatie** Ministerie van Verkeer en Waterstaat

### Wat betekent de Nota Mobiliteit voor gemeenten?



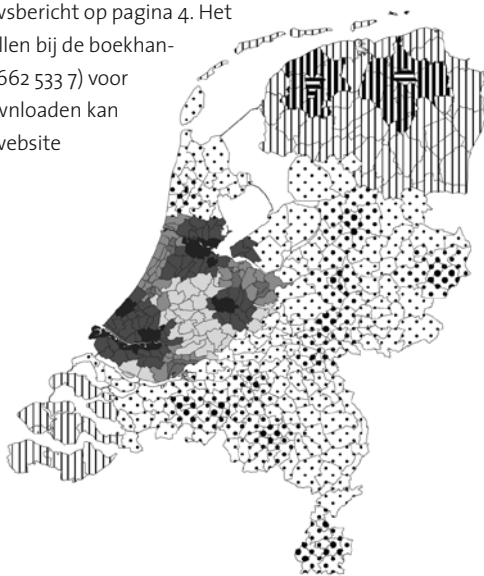
Van gemeenten wordt verwacht dat zij de zogeheten Essentiële Onderdelen van Beleid uit de nationale Nota Mobiliteit doorvoeren in hun lokale verkeers- en vervoerbeleid. Maar wat betekent de nota voor gemeenten? Welke 'essentiële onderdelen' zijn voor gemeenten relevant? En waar kunnen zij hierover meer informatie vinden? De brochure 'Wat betekent de Nota Mobiliteit voor gemeenten?' beantwoordt deze vragen voor gemeentelijke bestuurders en beleids-

ambtenaren. De uitgave is gratis te downloaden op [www.kpvv.nl](http://www.kpvv.nl). Via de site kan ook een papieren exemplaar worden aangevraagd.

**Uitgever** KpVV  
**Meer informatie** [www.kpvv.nl](http://www.kpvv.nl), t 010 282 50 00

### Beprijzing van het wegverkeer

In de uitgave 'Beprijzing van het wegverkeer' van het Ruimtelijk Planbureau gaan de auteurs Hans Hilbers, Mark Thissen, Paul van de Coevering, Narisra Nimtanakool en Frank Vernooij nader in op de effecten van prijsbeleid op doorstroming, bereikbaarheid en de economie – zie ook het nieuwsbericht op pagina 4. Het rapport is te bestellen bij de boekhandel (ISBN 978 90 5662 533 7) voor € 22,50. Gratis downloaden kan echter ook via de website [www.rpb.nl](http://www.rpb.nl).



**Uitgever** Ruimtelijk Planbureau  
**Meer informatie** [www.rpb.nl](http://www.rpb.nl), t 070 328 8700

### 'Applicatie Piekbelastingen' voor Flevoland



De oostrand van Flevoland is een gebied met veel recreatieve voorzieningen, waaronder Walibi Flevo, DorHout Mees en evenemententerreinen (Lowlands). Dat recreatieve belang zal de komende jaren verder toenemen, gezien de uitbreidingsplannen van de bestaande voorzieningen en nieuwe initiatieven als een Nationaal Evenemententerrein. Dit stelt provincie Flevoland en gemeente Dronten voor de vraag of er wel voldoende infrastructurele capaciteit beschikbaar is om alle bestaande en nieuwe initiatieven te faciliteren. Het 'voorspellen' van intensiteiten en knelpunten die kunnen ontstaan tijdens evenementen is niet mogelijk met de reguliere verkeersmodellen die voor de spitsperiodes bedoeld zijn. Verkeer naar toeristisch/recreatieve bestemmingen heeft immers andere piekmomenten en kan tijdens bijvoorbeeld festivals ook veel extremere pieken hebben. In opdracht van de provincie en Dronten heeft Arcadis daarom een 'Applicatie Piekbelastingen' ontwikkeld. De applicatie heeft als doel een eerste inzicht te bieden in knelpunten die optreden als recreatieve ruimtelijke ontwikkelingen worden doorgevoerd. Dit kan bepaald worden voor zowel de huidige situatie, als de toekomst (tot 2020). Op het moment van schrijven wordt gewerkt aan het eindrapport en aan de afronding van de applicatie.

---

**Meer informatie:** [g.hagen@arcadis.nl](mailto:g.hagen@arcadis.nl)

### Nieuwe software voor PaGe in Rotterdam

De gemeente Rotterdam heeft Technolution opdracht gegeven de centrale software voor het parkeergeleidingssysteem (PaGe) te vervangen. Het PaGe-systeem verzamelt en toont de bezettingsinformatie van de parkeergarages aan bezoekers van de stad en leidt de bezoekers zo efficiënt mogelijk naar beschikbare parkeerruimte. Hierbij wordt gebruik gemaakt van ruim negentig in de stad opgestelde dynamische bewegwijzeringsborden.

De nieuwe software maakt gebruik van slimme algoritmes voor dynamische routegeleiding op basis van scenario's en externe koppelingen en kan omgaan met meerdere deelgebieden. Het systeem is hiermee voorbereid op koppeling aan bijvoorbeeld informatie uit Monitoring Rotterdam. Met deze informatie is onder meer routegeleiding op basis van actueel gemeten reistijden mogelijk. Ook kan het systeem eenvoudig met nieuwe parkeergarages, deelgebieden en bewegwijzeringsborden uitgebreid worden.

---

**Meer informatie:**  
[m.vanleeuwen@dsv.rotterdam.nl](mailto:m.vanleeuwen@dsv.rotterdam.nl), [klaas.lok@technolution.eu](mailto:klaas.lok@technolution.eu).

# Groot onderhoud in Utrecht benaderd vanuit doorstroming

Gemeente Utrecht zal in 2008 groot onderhoud verrichten aan de Weg der Verenigde Naties - Graadt van Roggenweg, een van de belangrijkste verkeersaders naar het centrum van Utrecht. Tijdens die werkzaamheden (vervangen verhardingsconstructie) dient de doorstroming naar en bereikbaarheid van de binnenstad op een aanvaardbaar peil te blijven. In samenwerking met Arane is daarom onderzocht wat de gunstigste periode is om de werkzaamheden uit te voeren. Aan de hand van een afwegingskader is onder meer gekeken naar de relatie met andere bouwprojecten, de bereikbaarheid voor hulpdiensten en OV, en de werk- en verkeersdruk. De start van de werkzaamheden is daarop afgestemd.

Op dit moment bepaalt de gemeente met behulp van de methodiek 'Slimmer reizen langs wegwerkzaamheden' (door Arane in opdracht van Rijkswaterstaat opgesteld) hoe de doorstroming tijdens de uitvoering optimaal kan verlopen en hoe de bouwfaseringshierop het beste kan worden afgestemd. Ook zullen netwerkbrede verkeersmanagementmaatregelen worden opgesteld die bijdragen aan een beheersbare doorstroming.

---

**Meer informatie:**

r.van.der.gugten@utrecht.nl, g.quirijns@arane.nl.



## Haalmeeruitdeweg.nl sms-service vernieuwd

Wie via sms gewaarschuwd wil worden voor wegwerkzaamheden in Zuidoost-Brabant die tot (zware) verkeers- hinder leiden, kan dat sinds 28 september 2007 gemakkelijk via de mobiele telefoon te kennen geven: het volstaat WEGWERK AAN te sms'en naar 3010. De dienst is gratis en gekoppeld aan Haalmeeruitdeweg.nl. Via deze site was het al mogelijk zich te abonneren op de sms-service, maar daarvoor moest wel een account worden aangemaakt. Met de vereenvoudigde aanmeldprocedure hoopt Beter Bereikbaar Zuidoost-Brabant – een samenwerking tussen het SRE, 21 gemeenten, provincie Noord-Brabant en Rijkswaterstaat – meer inwoners met de informatie te bereiken. Advertenties en radio- en tv-spotjes in de regionale media zullen de inwoners wijzen op de vernieuwde sms-dienst. De website Haalmeeruitdeweg.nl is sinds 21 maart 2007 in de lucht. Centraal staat een kaart van Google Maps waarop met iconen is aangegeven waar de weggebruiker hinder kan verwachten door wegwerkzaamheden of evenementen. Het bijzondere van de site en bijbehorende mail- en sms-waarschuwingsservice is dat het regionale informatie geeft over zowel het hoofdwegennet als het onderliggende wegennet.

---

**Meer informatie:** c.deleeuw@bbzob.nl, e.pronk@essencia.nl.

## Aanleg spitsstrook A7 begonnen

In juli zijn de werkzaamheden voor de aanleg van de acht kilometer lange spitsstrook op de A7 tussen Zaandam en Purmerend-Zuid (noordelijke richting) begonnen. Vialis zal hiervoor onder meer de complete signalering vervangen en uitbreiden voor rijden over de vlucht/spitsstrook. In de pech- havens komen detectielussen om stilstaande voertuigen te detecteren en er zullen nieuwe incidentmanagement-camera's worden geïnstalleerd.

De verkeersleiders in de Verkeerscentrale in Noord-Holland zullen de spitsstrook bedienen. Ten behoeve hiervan wordt in de centrale een bediensysteem geïnstalleerd, inclusief het glas- vezel communicatienetwerk om met de verschillende objecten langs de weg te kunnen communiceren.

Rijkswaterstaat Noord-Holland heeft dit bestek begin 2007 aanbesteed en voert hierop een zogenaamde 'procesgerichte' projectleiding. Dit betekent dat Vialis de systeemverantwoor- delijkheid heeft en zelf voor de nodige (ontwerp-) toetsen moet zorgen om aan te tonen dat aan de systeemeisen uit het bestek voldaan wordt.

De installatiewerkzaamheden aan de spitsstrook A7 zullen voor het einde van het jaar 2007 afgerond zijn. De daadwerke- lijke openstelling is nog afhankelijk van een lopende beroeps- procedure.

---

**Meer informatie:**

marcel.doze@vialis.nl.

# Tactisch kader Regionaal VM Zuidvleugel

De Zuidvleugelpartners hebben vorig jaar de regionale Netwerkanalyse Zuidvleugel opgesteld en bestuurlijk bekrachtigd. Een betere benutting van het bestaande wegennet, onder andere door regionaal verkeersmanagement, is een van de oplossingsrichtingen. In het project Tactisch kader Regionaal Verkeersmanagement Zuidvleugel wordt het onderdeel verkeersmanagement nu verder uitgewerkt.

Het ontwikkelde tactische kader omvat zelf geen maatregelen, maar biedt een praktisch handvat voor alle betrokkenen in de regio om op een systematische en vooral regionaal consistente wijze de benodigde verkeersmanagementmaatregelen te bepalen, regelscenario's op te stellen en invulling te geven aan basisvoorwaarden als monitoring, verkeerscentrale en organisatie. In het tactische kader zijn bijvoorbeeld voor meerdere typen relaties (doorgaand verkeer, verkeer naar hoogstedelijke centra, havengebonden verkeer enzovoort) zogenaamde sturingsprincipes opgesteld. Een sturingsprincipe beschrijft hoe verkeersmanagement op het type relatie kan worden ingezet om de verkeersafwikkeling te faciliteren of te verbeteren.

Het conceptrapport voor de regio Rotterdam is gereed. Begin september is gestart met de uitwerking voor de regio Haaglanden en Holland-Rijnland. De invulling van de projecten wordt verricht door de betrokken ambtenaren en wordt begeleid door MARCEL, Arane en Goudappel Coffeng.

---

**Meer informatie:** [am.vandenbroeke@sr.rotterdam.nl](mailto:am.vandenbroeke@sr.rotterdam.nl), [marcel@marcelwesterman.nl](mailto:marcel@marcelwesterman.nl), [j.vankooten@arane.nl](mailto:j.vankooten@arane.nl), [jbirnie@goudappel.nl](mailto:jbirnie@goudappel.nl).

# Visie Verkeersmanagement Utrecht

In het verkeer- en vervoersbeleid van gemeente Utrecht neemt verkeersmanagement een belangrijke plek in. De huidige beleidsdocumenten over verkeersmanagement zijn echter niet meer up-to-date. De gemeente heeft Arane dan ook gevraagd om samen met de gemeente de visie op verkeersmanagement uit te werken met gebruik van actuele inzichten. De visie en strategie worden uitgewerkt naar tactische keuzes en een aanzet voor een programmering. Nieuw in de uitwerking is de toepassing van 'sturingsprincipes', waarmee op basis van het gewenste functioneren van het netwerk uitspraken gedaan worden over het gewenste functioneren van knooppunten (kruispunten en aansluiting) en verbindingen daartussen.

---

**Meer informatie:** [r.hoenselaar@utrecht.nl](mailto:r.hoenselaar@utrecht.nl), [j.vankooten@arane.nl](mailto:j.vankooten@arane.nl), [g.martens@arane.nl](mailto:g.martens@arane.nl).

# Regelscenario's De Hogt

Het regionale samenwerkingsverband Beter Bereikbaar Zuidoost-Brabant heeft regelscenario's laten opstellen voor de werkzaamheden aan knooppunt De Hogt (bij Randweg Eindhoven). Gedurende een lange periode wordt de verbodsbog Antwerpen - Den Bosch in dit knooppunt afgesloten; verkeer wordt ter plaatse omgeleid. De opgestelde regelscenario's zijn in nauwe samenwerking met de betrokken gemeenten Eindhoven, Veldhoven, Eersel en Waalre en de KLPD tot stand gekomen en bestuurlijk behandeld. Inmiddels zijn belangrijke maatregelen uit het scenario operationeel, zoals het aanpassen van de voorrangregeling op de keerlus en het doorsturen van het vrachtverkeer naar het knooppunt Leenderheide. De resultaten zijn verwoord in het eindrapport Regelscenario's De Hogt, eindrapport 1e fase, april 2007.

**Meer informatie:** [t.vlemmings@bbzob.nl](mailto:t.vlemmings@bbzob.nl).

# Samenwerkingsagenda Gelderland

Als uitwerking van de gebiedsgerichte en multimodale aanpak in Gelderland hebben de Provincie Gelderland, Verkeer en Waterstaat en de Regio Stedendriehoek de samenwerkingsagenda 'Samen werken aan uitvoering' opgesteld. Het doel is te komen tot een integraal investerings- en actieprogramma voor de komende jaren. Ook langetermijnacties uit de Nota Mobiliteit, PVVP-Gelderland en uit de netwerkanalyse die voor Gelderland is uitgevoerd, worden in de gezamenlijke agenda opgenomen. De meerwaarde van de samenwerkingsagenda is dat de samenhang tussen knelpunten, kansen, projecten en thema's wordt geborgd en bewaakt en dat waar nodig de verantwoordelijke partij tijdig actie onderneemt.

**Meer informatie:** [c.mekers@prv.gelderland.nl](mailto:c.mekers@prv.gelderland.nl), [c.j.l.cluitmans@arcadis.nl](mailto:c.j.l.cluitmans@arcadis.nl).

# Capaciteiten bij discontinuïteiten op autosnelwegen

De capaciteitswaarden zoals die zijn opgenomen in het Handboek Capaciteitswaarden Infrastructuur Autosnelwegen (CIA) zijn toe aan herziening. Veel waarden zijn nog met een model bepaald en de 'praktijkwaarden' gelden vaak alleen onder specifieke condities. De Adviesdienst Verkeer en Vervoer (AVV, inmiddels DVS) van Rijkswaterstaat heeft daarom adviesbureau Arane en prof.dr.ir. Serge Hoogendoorn een verkennend onderzoek laten uitvoeren naar de capaciteitswaarden op drie locaties met een discontinuïteit: bij een helling van een brug, een versmalling en bij een toerit. De capaciteitswaarden zijn bepaald voor de reguliere situatie. Er is gekeken naar de invloed van weer (regen) en lichtomstandigheden (licht/donker). Doel van de studie was onder meer om een vergelijkend onderzoek te doen naar de verschillende methodieken voor het schatten van de capaciteit. AVV heeft een grootschalige toepassing van de ontwikkelde methode in voorbereiding.

**Meer informatie:** [henk.heikoop@rws.nl](mailto:henk.heikoop@rws.nl), [g.martens@arane.nl](mailto:g.martens@arane.nl), [s.p.hoogendoorn@tudelft.nl](mailto:s.p.hoogendoorn@tudelft.nl).



# Evaluatie Brabantse proeven tegen bumperkleven

Het verschijnsel bumperkleven is een van de grootste irritaties onder weggebruikers en de veroorzaker van vele verkeersongevallen. De Provincie Noord-Brabant heeft een aantal proeven uitgevoerd met als doel het aantal (onbewuste) bumperklevers te verminderen. Zo is op twee locaties op het provinciale wegennet het zogenoemde Volgtijd Informatie Systeem (VIS) geplaatst. Met dit systeem wordt de weggebruiker met een signaalgever

gewezen op zijn of haar volgtijd. Doel is om weggebruikers met een (te) korte volgtijd het rijgedrag te laten aanpassen. Daarnaast zijn op een derde locatie 'chevron-strepen' op het wegdek aangebracht. Met een bord langs de weg wordt grafisch aan de weggebruiker duidelijk gemaakt wat de bedoeling is: houd twee pijlen afstand. Adviesbureau Arane heeft in samenwerking met ITS Nijmegen onderzocht wat de verkeers-

kundige effecten zijn van deze proeven en wat de beleving is van de weggebruiker. In de rapportage 'Evaluatie pilot VIS en Chevronstrepen', die in oktober gereed komt, worden de resultaten beschreven.

---

**Meer informatie:**

wvbeek@brabant.nl, g.quirijns@arane.nl.

## Onderzoek

### Traveler response to information



Gezien de technische mogelijkheden van reisinformatiediensten zal het niet lang meer duren of reizigers worden continu geïnformeerd – voorafgaand aan en tijdens hun reis – over het optimale vertrektijdstip en de optimale route en vervoerswijze. Deze informatie zal gebaseerd zijn op een betrouwbare inschatting van de situatie op het transportnetwerk en op de persoonlijke voorkeuren van de reiziger.

Helaas gaapt er een groot gat tussen deze technologische vooruitgang en onze kennis over de wijze waarop reizigers zullen reageren op deze stroom van informatie. In welke mate gebruiken reizigers aangeboden

informatie? Zijn ze in staat om hun kennis op zinvolle wijze te combineren met nieuwe informatie? Leidt het aanbieden van informatie tot betere mobiliteitskeuzes? En misschien zelfs tot veranderingen in keuzegedrag, bijvoorbeeld resulterend in een stijging in het OV-gebruik?

De dissertatie 'Traveler response to information' waarop Caspar Chorus afgelopen februari cum laude promoveerde aan de TU Delft, beantwoordt deze vragen. Begonnen wordt met het integreren van theorieën uit de micro-economie, psychologie, marketing en transportwetenschappen in wiskundige modellen van reizigersgedrag. Vervolgens wordt een computerprogramma ontwikkeld dat werkelijke reissituaties simuleert. Door het gedrag te observeren van honderden deelnemers aan een experiment in deze kunstmatige omgeving wordt een unieke dataset gecreëerd. Geavanceerde econometrische analyses tonen aan dat de ontwikkelde modellen een adequate beschrijving vormen van reizigersgedrag. En nog belangrijker, ze suggereren dat reizigers behoorlijk goed zijn in het op een intelligente manier omgaan met complexe reissituaties en multifunctionele informatiediensten.

### Tolheffing reduceert reistijd

Een slimme invoering van variabele tolheffing, met verschillende tarieven op verschillende momenten, reduceert files. Zelfs kleine tolheffingen kunnen al grote invloed hebben op de totale reistijd. Dat is

de conclusie van onderzoekster Dusica Joksimovic, die op 4 september 2007 aan de Technische Universiteit Delft is gepromoveerd. Joksimovic ontwikkelde een simulatiemodel voor beleidsmakers dat voorspelt waar, wanneer en hoeveel tol je moet heffen voor gewenste beleidsresultaten, zoals het verkorten van de totale reisduur van alle reizigers of het maximaliseren van de tolinkomsten. Uitgaande van een ingegeven tolwaarde berekent het model de gevolgen voor de drukte op de weg en de totale tolinkomsten en zoekt iteratief naar een betere samenstelling van de tolheffing. Het model van de Delftse promovenda bevat een aantal variabelen. Zo houdt het rekening met verschillende behoeften van de reizigers. Mensen die op een bepaalde tijd ergens willen zijn, zijn eerder geneigd meer te betalen in spijstijden dan mensen die juist zo goedkoop mogelijk willen reizen en flexibel zijn in hun aankomsttijd. Een flexibel tolheffingssysteem waarbij automobilisten op drukke tijden meer moeten betalen dan tijdens daluren, levert zowel minder files als maximale tolinkomsten op.

In het probleem van tolheffing spelen verschillende factoren een rol: de overheid wil de totale reistijd van alle weggebruikers minimaliseren, schadelijke milieueffecten minimaliseren en tolinkomsten maximaliseren om bijvoorbeeld wegwerkzaamheden van te betalen. Individuele automobilisten willen voornamelijk hun eigen reis zo efficiënt en goedkoop mogelijk volbrengen. Deze overwegingen leiden tot een complex beslismodel. Het gereedschap dat Joksimovic tijdens haar promotie-onderzoek ontwikkelde, kan beleidsmakers sneller inzicht geven in de resultaten van beleidsmaatregelen.

# Koplopers NDW in Wenen en Stockholm



Foto ITS Netherlands

Begin september reisde het projectteam van het Nationaal Datawarehouse (NDW) samen met 29 directeuren en medewerkers van lokale en regionale overheden af naar Wenen en Stockholm. Doel van de reis was om kennis en ervaringen uit te wisselen met landen die initiatieven als het NDW hebben ontwikkeld.

**I**n Wenen bezocht de groep onder meer Asfinag, de private wegbeheerder van het 2080 kilometer grote snelwegennet in Oostenrijk. Asfinag is een holding met daaronder vier 'GmbHs': Planung & Bau, Unterhalt, Verkehrstelematik en Maut. Zoals de namen al doen vermoeden, is de holding onder meer verantwoordelijk voor het onderhoud en beheer van de het Oostenrijkse hoofdwegenet, en dus ook voor verkeersmanagement. De inkomsten van de holding bestaan uit wegenbelasting, tol en verkeersboetes.

Voor heel het Oostenrijks verkeersmanagement geldt: één organisatie, één systeem, één verkeerscentrale. Asfinag werkt bovendien volgens het principe van één open standaard en is daarmee niet afhankelijk van één bedrijf. De gegevens die worden verzameld zijn verkeersdata, maar ook milieudata (geluid en uitstoot). Interessant zijn de vele toepassingen die Asfinag voor de actuele data heeft gevonden, zoals het dynamiseren van de maximumsnelheid bij

een teveel aan geluidshinder of fijnstof. Het aantal files is mede daardoor afgenomen met 15 tot 20 procent.

### Stockholm

Tijd voor toeristische uitstapjes was er niet, want de tweede dag moest de groep alweer present zijn in Zweden. Daar werd Trafik Stockholm aangedaan, opgericht door de Zweedse Rijkswaterstaat Vägverket (75%) en de stad Stockholm (25%). Doel van deze organisatie is om reizigers met betrouwbare verkeersinformatie te informeren, te re-routen of pre-trip te informeren over een andere vertrektijd of vervoersmiddel.

Stockholm en omgeving worden door 700 camera's gemonitord. Een belangrijke uitdaging op het gebied van verkeersmanagement is de zes kilometer lange Södra Länktunnel waar geen verkeer stil mag staan. Omdat er maar twee grote noord-zuidverbindingen zijn in Stockholm, is de doorstroom op deze beide wegen essentieel. Sinds de invoering van 'con-

gestieheffing' in Stockholm (permanent systeem sinds 1 augustus) is in de spits de filedruk met 10 tot 15 procent verminderd.

Interessant was ook de presentatie over de National Road Database (NRDB), een digitale statische wegdatabase waar Vägverket sinds 2001 over beschikt. Het is een fundamentele database van 560.000 km weg, met gedefinieerde kwaliteitseisen, regio's als bron en met een standaard format. Datasuppliers hebben gelijke rechten en kunnen over informatie uit de database beschikken.

Overigens liep Vägverket bij de opzet van de NRDB tegen veel problemen aan. De data-uitwisseling was gecompliceerd (problemen met standaarden), er was gebrek aan direct resultaat (data slecht afgestemd op de gebruikers en distributie) en de samenwerking tussen de 69 gemeenten was een uitdaging op zich.

### Leerpunten

**Wat kon het reisgezelschap leren van de aanpak in Oostenrijk en Zweden?**

Asfinag heeft duidelijk gemaakt dat de opzet van een database als NDW technisch goed haalbaar is, dat het functioneert en dat de techniek in ieder geval geen belemmering hoeft te zijn. Ook blijkt de verzamelde data goed gebruikt te kunnen worden om het verkeer actief te managen. Dat Asfinag in tegenstelling tot het NDW alle partijen onder één dak heeft, maakt de organisatie natuurlijk wel stukken eenvoudiger.

In Zweden zijn er vergelijkbare samenwerkingsproblemen als in Nederland, maar met het verschil dat Zweden al een stuk verder is in het overwinnen van de samenwerkingsproblemen en de uitwisseling van data. Daarentegen is Zweden minder ver met regionaal verkeersmanagement.

De National Road Database liet zien dat bij (gezamenlijke) data-inwinning de lat in het begin niet te hoog moet worden gelegd. Je moet er bovendien rekening mee houden dat in het begin de voordelen van de database niet voor iedereen zichtbaar zijn.

## Focus on innovation

Together we keep traffic moving

**U houdt zich bezig met mobiliteitsvraagstukken. U zoekt innovatieve oplossingen die verkeersdoorstroming en veiligheid opleveren.**

Al 20 jaar is Technolution uw partner voor technische creativiteit en vernieuwing. Wij bedenken en realiseren oplossingen. Intelligente systemen voor in voertuigen, betaald rijden en verkeersmanagement.

**[www.technolution.nl](http://www.technolution.nl)**

**Technolution, uw partner voor:**

- Advies en specificatie
- Ontwerp en ontwikkeling
- Systeemintegratie
- Beheer en onderhoud

Zuidelijk Halfrond 1  
2801 DD Gouda  
Telefoon +31 (0)182 59 40 00  
Technolution is ISO 9001 gecertificeerd



## Colofon

NM Magazine verschijnt 4x per jaar.  
Jaargang 2, nummer 3

### Uitgever

Essencia Communicatie

### 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.

### Redactieadres

Essencia Communicatie  
William Boothlaan 3c  
3012 VG Rotterdam  
T 010 244 0554  
F 010 244 0250  
E [info@nm-magazine.nl](mailto:info@nm-magazine.nl)  
I [www.nm-magazine.nl](http://www.nm-magazine.nl)

### Redactie

Jaap van Kooten (Arane)  
Marcel Westerman (MARCEL)  
Serge Hoogendoorn (TU Delft)  
Edwin Kruiniger (Essencia Communicatie)

### Eindredactie

Edwin Kruiniger (Essencia Communicatie)  
Peter Driesprong (Essencia Communicatie)

### Art direction

Ruben Kruit (Essencia Communicatie)

### Vormgeving

Robert Schouten (Essencia Communicatie)

### Fotografie

Louis Haagman (Zomertijd Fotografie)

### Druk

Real Concepts, Duiven

### Abonnementen

NM Magazine wordt kosteloos verspreid onder de doelgroep. Aanvragen voor of wijzigen van een abonnement doorgeven via [info@nm-magazine.nl](mailto:info@nm-magazine.nl), onder vermelding van NAW-gegevens en functie/werkveld.

### Advertenties

Essencia Communicatie  
William Boothlaan 3c  
3012 VG Rotterdam  
T 010 244 0554  
F 010 244 0250  
E [advertenties@nm-magazine.nl](mailto:advertenties@nm-magazine.nl)

Voor advertentietarieven zie  
[www.nm-magazine.nl](http://www.nm-magazine.nl)

### Copyright

© 2007 NM Magazine  
Niets uit deze uitgave mag worden  
verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door  
middel van druk, fotokopie, microfilm of op  
welke andere wijze ook zonder voorafgaande  
schriftelijke toestemming van de uitgever.

*No part of this magazine may be reproduced in any  
way whatsoever without the written permission of  
the publisher.*

### 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 © 2007 NM Magazine

NM Magazine wordt mede mogelijk gemaakt door de volgende sponsors:



Internet [arcadis.nl](http://arcadis.nl)  
Telefoon 026 377 8511



Internet [dhv.nl](http://dhv.nl)  
Telefoon 033 468 2000



Internet [goudappel.nl](http://goudappel.nl)  
Telefoon 0570 666 222



Internet [grontmij.nl](http://grontmij.nl)  
Telefoon 030 220 7911



Internet [logiacmg.nl](http://logiacmg.nl)  
Telefoon 020 503 3000



Internet [peektraffic.nl](http://peektraffic.nl)  
Telefoon 033 454 1777



Internet [technolution.nl](http://technolution.nl)  
Telefoon 0182 594 000



Internet [vialis.nl](http://vialis.nl)  
Telefoon 023 518 9191



Internet [arane.nl](http://arane.nl)  
Telefoon 0183 308 390



Internet [essencia.nl](http://essencia.nl)  
Telefoon 010 244 0554



Internet [vanmeggelen.nl](http://vanmeggelen.nl)  
Telefoon 0184 414 396



Internet [a49advies.nl](http://a49advies.nl)  
Telefoon 06 4620 0202



Internet [ewegh.nl](http://ewegh.nl)  
Telefoon 0575 512 341



Internet [marcelwesterman.nl](http://marcelwesterman.nl)  
Telefoon 06 1814 2702



# 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)**

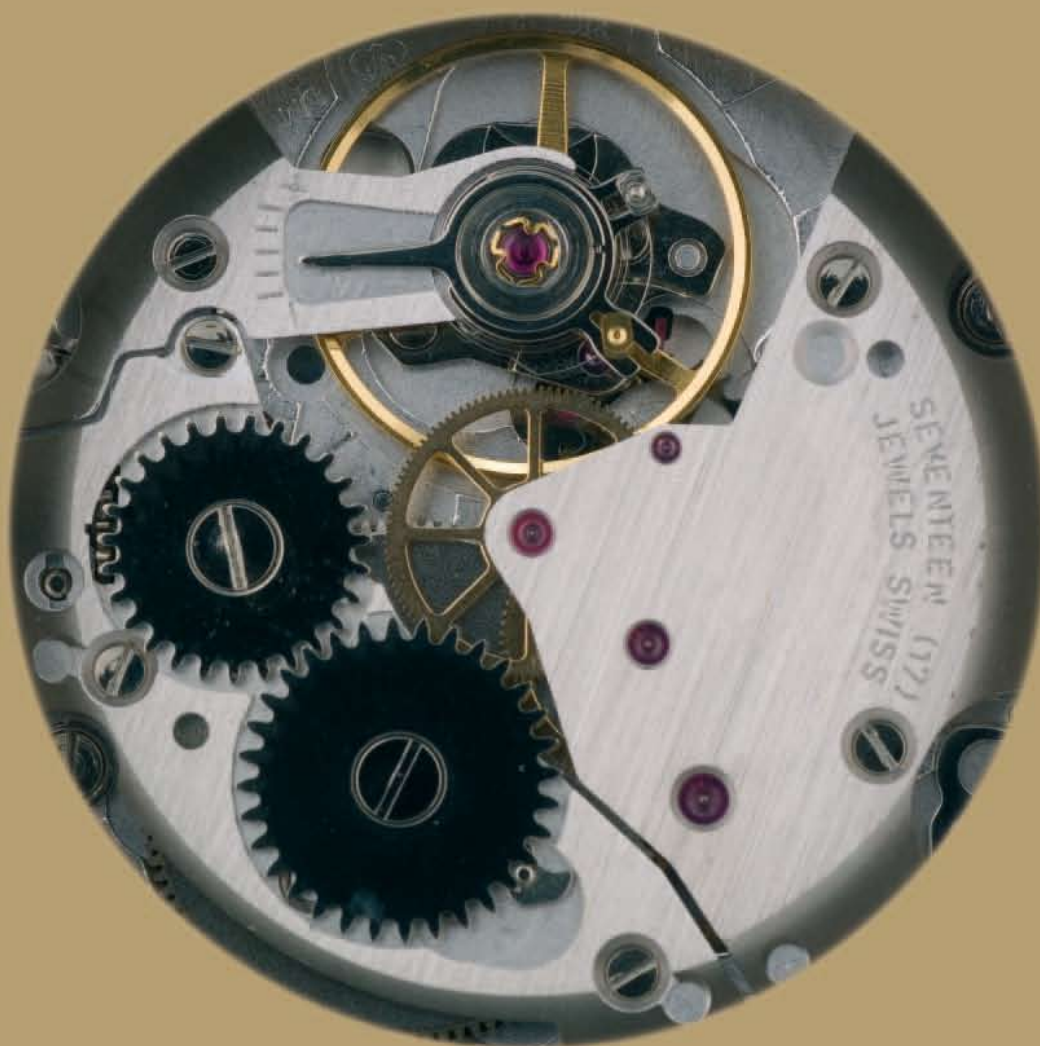
---

Al dit personeel aangeboden? Feitelijk wel. Want NM Magazine wordt gelezen door enkele duizenden professionals uit de nichemarkt netwerkmanagement in vervoer 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 en adviesbureaus.

Wilt u de match maken? Neem dan contact met ons op. Bel Essencia Communicatie, telefoon 010 244 05 54 en vraag naar Ireny Pinto. Of mail naar [advertenties@nm-magazine.nl](mailto:advertenties@nm-magazine.nl).

# Partner in mobiliteit



VERKEER

RAIL

OPENBAAR VERVOER

Verkeer vraagt om ordening. Wij zorgen ervoor dat alle radertjes in elkaar passen.  
Op de weg, in het openbaar vervoer en op de rails.

*Vialis. Uw partner in mobiliteit.*

[WWW.VIALIS.NL](http://WWW.VIALIS.NL)



een **VolkerWessels** onderneming