

Hét vakblad voor  
netwerkmanagement  
in verkeer en vervoer.

16<sup>e</sup> Jaargang  
Nr. 1, 2021  
[nm-magazine.nl](http://nm-magazine.nl)

**nm**

magazine



Ronald Adams over de  
Praktijkproef Amsterdam

**“Smart mobility  
wordt volwassen”**

# VERBORGEN SCHATTEN

KOMT  
DAT  
ZIEN



Natuurmonumenten

## MEDE MOGELIJK GEMAAKT DOOR:



citg.tudelft.nl | +31 15 278 3179



tmleuven.be | +32 16 317 730

ndw.nu | +31 88 797 3435



bereiknu.nl | +31 88 544 5161

praktijkproefamsterdam.nl

be-mobile.be | +32 9 330 5180

dynniq.nl | +31 33 450 22 11

goudappel.nl | +31 570 666 222

technolution.nl | +31 182 594 000



rhdhv.com | +31 88 348 2000

4cast.nl | +31 71 513 9122

arane.nl | +31 182 555 030

dtvconsultants.nl | +31 76 513 6600

essencia.nl | +31 70 361 7685

muconsult.nl | +31 33 465 5054



paotm.nl | +31 15 278 4618



ewegh.nl | +31 575 512 341

## Colofon

NM Magazine verschijnt drie tot vier keer per jaar. Jaargang 16 (2021), nr. 1.

### Formule

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

### Uitgever

Stichting NM Magazine  
Postbus 61639  
2506 AP Den Haag

### Bestuur

Prof. dr. ir. Serge Hoogendoorn (TU Delft)  
Ir. Jos van Kleef (Goudappel Coffeng)  
Edwin Kruiniger (Essencia)

### Redactie

Prof. dr. ir. Serge Hoogendoorn (TU Delft)  
Ing. Paul van Koningsbruggen (Technolution)  
Edwin Kruiniger (Essencia)  
Prof. dr. Henk Meurs (Raadboud Universiteit, MuConsult)  
Dr. Harry van Ooststroom (Rijkswaterstaat)

### Productie

Essencia Communicatie, Den Haag

### Medewerkers

Ropp Schouten (vormgeving)  
Arjan Doeleman (vormgeving)  
Jeroen van den Heuvel (fotografie)  
Rob de Voogd (fotografie)

### Druk

Platform P, Rotterdam

### Abonnementen

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

### Advertenties

Reserveringen: tel. 070 361 7685.

### Copyright

© 2021 NM Magazine. Niets uit deze uitgave mag worden vervaelvoudigd en/of openbaar gemaakt zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

### Disclaimer

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

ISSN 1875-2179



# Mensen, let een beetje op elkaar.

In deze moeilijke tijd is het extra belangrijk om er voor elkaar te zijn. Gelukkig sta je er niet alleen voor. Veel mensen willen jou of jouw dierbaren graag helpen. Het Rode Kruis koppelt haar vrijwilligers aan mensen die hulp of simpelweg een luisterend oor nodig hebben. Ouderen, chronisch zieken of andere kwetsbaren kunnen zich aanmelden via de Rode Kruis Hulplijn (070-44.55.888). Maar ook burens, familie of vrienden kunnen dat voor deze mensen doen op [rodekruis.nl/letopelkaar](https://rodekruis.nl/letopelkaar). Want dat is wat we allemaal kunnen doen: een beetje op elkaar letten.



[rodekruis.nl](https://rodekruis.nl)

Doneren?



## REDACTIONEEL

Nee, we zijn er nog niet vanaf, van dat vermaledijde coronavirus. Maar omdat we in de afgelopen twee uitgaven al uitgebreid zijn ingegaan op de impact van de pandemie op onze mobiliteit en op wat het 'nieuwe normaal' lijkt te worden, gaan we met deze uitgave weer over tot de orde van de dag. Nou ja, bijna dan, want een snelle update van de mobiliteitscijfers blijft natuurlijk nuttig. Zie pagina 30-32.

Wat is de orde van de dag van dit nummer? Een uitgebreide en leerzame terugblik op de Praktijkproef Amsterdam. Dit is van alle verkeer- en vervoerpilots die Nederland Pilotland heeft gedaan, een grote en een heel interessante. Er is een nieuw verkeerskundig concept beproefd en er is werk gemaakt van de integratie van wegkant (lees: verkeersmanagement) en 'in car' (verkeersinformatie van serviceproviders).

Het is ook niet voor niets dat we al twee keer eerder een hoofdartikel aan het programma hebben gewijd: download en lees de uitgaven 2012 #3 en 2014 #3 nog maar eens. Maar in dit nummer kunnen we terugblikken op de inmiddels afgeronde fasen 1 en 2 van de proef. Dat levert al met al een mooie erfenis aan resultaten op, blijkt uit het artikel vanaf pagina 11. Niet alles verliep vlekkeloos, maar er is ook van dat niet-vlekkeloze veel geleerd. Eén stap achteruit, twee stappen vooruit. Dat er zeer strak geëvalueerd is, heeft daar zeker aan bijgedragen. Zie pagina 20 en 21.

Met de Praktijkproef is dan ook een stevige basis gelegd voor de toepassing van het geleerde in de praktijk. Lees bijvoorbeeld het artikel vanaf pagina 16: het concept gecoördineerd netwerkbreed verkeersmanagement is bepaald niet doodgebloed na de Praktijkproef. Al is de race nog zeker niet gelopen, blijkt ook uit het boeiende artikel op pagina 24 en 25 over de paradox van de praktijkproef.

We moeten dus vooral scherp blijven en blijven leren, ook over de echte stap naar de praktijk: de uitrol. Aan dat scherp blijven dragen we als NM Magazine graag een steentje bij.

Veel leesplezier!

De redactie — [redactie@nm-magazine.nl](mailto:redactie@nm-magazine.nl)

# in dit nummer

**8**  
**Ronald Adams: "Smart mobility wordt volwassen"**



**11**  
**Acht jaar testen op straat: van leren naar oogsten**



**14**  
**De basis voor een toekomstvast netwerkmanagementplatform**

**16**  
**Het GNV-regelconcept ná de Praktijkproef**

**19**  
**In-carspoor brengt verkeersinformatie en verkeersmanagement samen**

**20**  
**Wat we leren van evalueren**



**22**  
**Publiek-privaat samenwerken in de praktijk(proef)**

**23**  
**Kennis delen over de grens**

**24**  
**Over de moeizame overgang van proef naar praktijk**



**26**  
**Socrates2.0 en Concorda: meer publiek-privaat en meer voertuig**

**30**  
**Eén jaar 'coronaverplaatsingen' in grafieken**



**34**  
**De ambities van een nieuwe generatie wetenschappers**



## en verder

- 6** Kort nieuws
- 6** Agenda
- 29** Column Michèle Blom
- 33** In memoriam  
Henk van Zuylen
- 37** Cursussen
- 38** Projectnieuws

## Tour de Force inventariseert fietsinvesteringen

Tour de Force, het fietssamenwerkingsverband van gemeenten, provincies, vervoerregio's en het Rijk, hebben op 8 maart 2021 hun 'Nationaal toekomstbeeld fiets op hoofdlijnen' gepresenteerd. Het plan bevat een eerste inventarisatie van mogelijke fietsinvesteringen in heel Nederland voor de komende jaren.

Het toekomstbeeld is een schets op hoofdlijnen. Gemeenten, provincies en vervoerregio's hebben de afgelopen maanden voor hun regio op een rijtje gezet wat er mogelijk is om een landelijk dekking van hoofd fietsroutes met goede fietsenstallingen te realiseren. Dat heeft een groslijst opgeleverd waarin voor enkele miljarden aan mogelijke investeringen opgesomd staan. Voor de aanleg van ontbrekende schakels van een landelijk dekking hoofd fietsrouten netwerk staat op deze inventarisatie voor 1 miljard aan mogelijke maatregelen tot en met 2025.

De komende tijd gaan de betrokken partijen met elkaar aan de slag om te kijken welke maatregelen het meest kansrijk zijn en welke



het meeste prioriteit hebben. In het najaar verwachten ze met een nader uitgewerkt Toekomstbeeld fiets te komen, als basis voor toekomstige investeringsbeslissingen.

## Ambulances veiliger onderweg door slimme verkeerslichten



Minister Cora van Nieuwenhuizen maakte op 12 maart 2021 bekend dat er de komende paar jaar minimaal 1000 slimme verkeerslichten bij komen. Het aantal iVRI's in Nederland staat nu op 800. De ambulancesector is de eerste hulpdienst die landelijk gebruik zal maken van de mogelijkheden van iVRI's: ambulances met zwaailicht en sirene aan krijgen automatisch groen en hoeven dus niet meer door rood te rijden.

## NS, RET en HTM bouwen landelijk MaaS-platform

NS, RET en HTM laten een nieuw landelijk platform voor *Mobility as a Service* bouwen, Rivier.nu. Het platform moet het mogelijk maken om een reis met verschillende vervoermiddelen in één keer online te plannen, boeken en betalen.

Rivier, de joint venture van NS, RET en HTM, roept alle Nederlandse mobiliteitsaanbieders op om zich aan te sluiten. Naar verwachting komen in het najaar de eerste apps van MaaS-providers beschikbaar waarmee consumenten in heel Nederland een multimodale reis kunnen plannen.

## AGENDA

**20 mei 2021**  
**Vakbeurs Mobiliteit**  
 ► **Brussel**

Jaarlijkse beurs voor verkeer- en vervoerprofessionals.

[vakbeursmobiliteit.be](https://vakbeursmobiliteit.be)

**17 juni 2021**  
**Nationaal Fietscongres**  
 ► **online**

Het thema van de 2021-editie van dit fietscongres is 'Verbeter je skills'. De gastheer is provincie Gelderland.

[nationaalfietscongres.nl](https://nationaalfietscongres.nl)

**11-15 oktober 2021**  
**ITS World Congress**  
 ► **Hamburg**

Voor hét ITS-congres hoeven we in 2021 gelukkig niet de hele wereld over te vliegen: de 'world'-editie wordt gehouden in Hamburg.

[itsworldcongress.com](https://itsworldcongress.com)

## Vlaanderen en Nederland bouwen gezamenlijke iVRI-teststraat

Vlaanderen start in 2021 met de eerste piloottesten met intelligente verkeersregelinstanties. Om de iVRI's vooraf te kunnen keuren, bouwt de Vlaamse overheid momenteel een iVRI-teststraat. Dit pakt Vlaanderen samen met Nederland op.

De tests met iVRI's in Vlaanderen zijn onderdeel van *Mobilidata*, een ambitieus programma van de Vlaamse overheid dat nog het meeste weg heeft van Talking Traffic en NDW in één. Mobilidata werkte al geregeld samen met collega's van Talking Traffic, maar de realisatie van een gezamenlijke iVRI-teststraat is weer een stap verder.

De teststraat is bedoeld om iVRI's te keuren en certificeren. Toont het intensieve testproces aan dat de (nieuwe of geüpdatete) iVRI aan de strenge technische eisen voldoet, dan krijgt de installatie een iVRI-certificaat. Om het certificeringsproces vlotter te doen verlopen, is gekozen voor een gezamenlijke Vlaams-Nederlandse teststraat. De verwachting is dat de iVRI-teststraat midden 2021 gereed is.

## Be-Mobile blijft leverancier FCD-snelheidsgegevens NDW

*Be-Mobile zal ook de komende jaren snelheidsgegevens leveren aan NDW. Het gaat om zogenaamde floating car data, FCD.*

Omdat de huidige overeenkomst met Be-Mobile aan zijn maximale verlenging was gekomen, had NDW een nieuwe aanbesteding gehouden voor het leveren van FCD-snelheidsgegevens.

Be-Mobile heeft voor de onderbouwing van de kwaliteit en penetratiegraad van haar FCD en voor de serviceorganisatie een zeer goede score behaald. Ook voor de live datafeed die bij wijze van test gedurende één maand geleverd moest worden, is het maximaal aantal punten behaald. De nieuwe overeenkomst tussen NDW en Be-Mobile gaat per 1 april 2021 in.

## KiM: Grootste kansen voor MaaS in de stad



*Volgens het rapport 'Kansrijke verplaatsingen voor MaaS', december 2020, van het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid zal Mobility as a Service het makkelijkst van de grond komen in de stad. De kans is groot dat MaaS het ov-gebruik zal doen afnemen, ten gunste van deelmobiliteit.*

De (commerciële) levensvatbaarheid van MaaS is in de stad relatief het grootst, omdat de stad een rijk aanbod aan openbaar vervoer en deelmobiliteit kent en de loopafstanden naar deze voorzieningen kort zijn.

Het KiM verwacht dat reizigers MaaS primair zullen gebruiken om makkelijk toegang te krijgen tot een deelauto, -fiets, -scooter, bus of tram. De toepassing om met de MaaS-app een reis uitvoerig te plannen en vergelijken, lijkt voor veel gebruikers minder interessant. Dit betekent vanzelf dat het gebruik van MaaS lang niet altijd zal leiden tot het gebruik van een andere vervoerwijze. Kiezen reizigers wel voor een andere modaliteit, dan zal dit bij vooral de eerste gebruikersgroep in het voordeel zijn van deelmobiliteit en in het nadeel van het traditionele openbaar vervoer.

Uit eerdere onderzoeken bleek ook al dat MaaS geen echte concurrent voor de auto is. De potentiële meest kansrijke MaaS-gebruikers hebben minder vaak een auto ter beschikking dan anderen en kiezen nu al veel voor het ov of een deelmodaliteit.

## AGENDA

**3-4 november 2021**  
**Nationaal Verkeerskundecongres**  
 ► **Utrecht**

Het NVC is het jaarlijkse kennis- en ontmoetingscongres voor verkeerskundigen en mobiliteitsprofessionals.

[nationaalverkeerskundecongres.nl](http://nationaalverkeerskundecongres.nl)

**9 november 2021**  
**Eindbijeenkomst PPA**  
 ► **Amsterdam**

De officiële afsluiting van acht jaar Praktijkproef Amsterdam!

[praktijkproefamsterdam.nl](http://praktijkproefamsterdam.nl)

**25 november 2021**  
**Vakbeurs Mobiliteit**  
 ► **Houten**

Jaarlijks congres met 'alles over producten, diensten en innovaties voor alle vormen van mobiliteit'.

[vakbeursmobiliteit.nl](http://vakbeursmobiliteit.nl)

**Ronald Adams**  
over de **Praktijkproef**  
**Amsterdam**



# “Smart mobility wordt volwassen”

De Praktijkproef Amsterdam<sup>1</sup> is een van de grootste smart mobility-pilots die de afgelopen jaren in Nederland gehouden is. De projectpartners ronden de laatste fase van de proef nog dit jaar af. Maar op verzoek van NM Magazine maakt projectmanager Ronald Adams alvast de balans op. Zijn reactie in het kort: “Het is een geslaagd programma geworden. De opdracht om de keten van weggant en *in car* te integreren, is gerealiseerd.”

<sup>1</sup> De Praktijkproef Amsterdam is een samenwerking van de gemeente Amsterdam, de provincie Noord-Holland, de Vervoerregio Amsterdam, Rijkswaterstaat en NDW in opdracht van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat.



Het doel van de Praktijkproef Amsterdam, PPA, klinkt simpel: laat de systemen langs de weg en de systemen in de auto samenwerken aan een vlotte doorstroming. Maar de initiatiefnemers Rijkswaterstaat, provincie Noord-Holland, Vervoerregio Amsterdam en gemeente Amsterdam hadden de lat voor zowel 'wegkant' als 'in car' hoog gelegd. Voor de wegwijk lag de focus op het implementeren van *gecoördineerd netwerkbreed verkeersmanagement*. Voor het in-car-deel koersten de partijen op *'gecoördineerde' persoonlijke adviezen*: de ene weggebruiker via omrijroute A sturen, de andere via omrijroute B. Beide innovaties waren nog niet ontwikkeld, laat staan in de praktijk beproefd.

Even leek het erop dat de lat té hoog was gelegd, want qua planning liep het studeren en voorbereiden uit. Formeel was de Praktijkproef Amsterdam in 2006 gestart en het geld vanuit het toenmalige Fonds Economische Structuurversterking (FES) was al toegekend. In 2012 waren er weliswaar proof of concepts opgeleverd voor het gecoördineerde verkeersmanagement en het in-cartraject, maar er was nog niets operationeel.

Toen Ronald Adams eind 2012 werd aangesteld als de nieuwe projectmanager, was zijn opdracht dan ook duidelijk. Adams: "Ik kwam op kennismakingsgesprek bij Michèle Blom, de voorzitter van de Praktijkproef-stuurgroep, en het eerste wat ze zei was: 'Welkom, meneer Adams. U bent zeker niet de eerste projectmanager van de Praktijkproef Amsterdam, maar ik kan u wel alvast zeggen dat u de laatste bent.' Ik moest ervoor zorgen dat er een jaar later wat op straat zou staan, anders ging de stekker eruit."

### De druk zat er gelijk goed op.

"Ja, maar ik kon me die opstelling goed voorstellen. Je kan ook niet eeuwig blijven studeren: als een concept verkeerskundig of technisch te hoog gegrepen is, moet je er een keer een punt achter zetten. Dat we toch een jaar de tijd kregen, zag ik dus vooral als een mooie kans. Ik had er ook alle vertrouwen in. Het studietraject was zo goed als afgerond en de proof of concepts lagen klaar. We konden bovendien goed gebruikmaken van de middelen en kennis van een andere proef die destijds liep, Verbeteren Doorstroming A10."

### Hoe heb je het aangepakt?

"We hebben om te beginnen wat bakens verzet. Toen ik bij de Praktijkproef kwam, was het idee om het hele netwerk rond Amsterdam te optimaliseren. Maar we zagen al snel dat voor gecoördineerd netwerkbreed verkeersmanagement 'de basis op orde' moet zijn: de datavoorziening, de technische installaties, de communicatie met de verkeerscentrales en de inrichting van de weg. En die basis was niet op orde. Het zou te veel inspanningen en geld kosten om het hele netwerk rond de A10 goed te krijgen.

"We hebben daarom 'teruggeschaald' en ons eerst op de A10 West en de aansluitende stedelijke wegen gericht. Kunnen we daar de files voor de Coentunnel weggelen? Heel kort gezegd wilden we de toeritdoseerinstallaties bij de opritten en de verkeersregelinstallaties op de toeleidende wegen zó inzetten dat de instroom op de A10 binnen de perken zou blijven. Dat vereist ingrijpen op het juiste moment, met de juiste 'kracht'. De wegbeheerders, VRI-leveranciers als Vialis en IT&T, een integrator als Technolution, verkeerskundige partijen als TU Delft en Arane – ze moesten hiervoor allemaal nauw samenwerken.

"Dat samenwerken was een toer op zich. Een jaar later, tijdens de kerstvakantie, waren ze nog steeds bezig met overleggen. We heb-

ben toen het roer omgegooid en gezegd: het maakt niet uit wat, maar we zorgen op 1 februari 2014 dat er wat staat, dat gaan we evalueren en vandaaruit werken we verder. 'Evalueren is leidend' is ons adagium gebleven. Falen mag – dat vond ook de stuurgroep – als we maar leren en verder kunnen."

### En?

"Op 1 februari waren we klaar voor de eerste praktijkproef en konden we live gaan."

### Daarmee was fase 1 van de Praktijkproef begonnen. Hoe waren de resultaten?

"We hadden successen en we hadden *leermomenten*. Het is ons gelukt om de lusdata van Rijkswaterstaat veel sneller te ontsluiten dan tot dan toe mogelijk was, dankzij onze service Meetraaimanager. We hebben de toeritdoseerinstallaties en verkeersregelinstallaties gekoppeld en een heel nieuw verkeersmanagementsysteem opgezet, de zogenaamde PPA-servicebus, om de installaties centraal aan te sturen. Het is ons zelfs gelukt om de 'kiemen' op de A10 West tijdig te smoren. Maar – en daar komt het leermoment – de extra doorstroming die we creëerden op de A10 werd tenietgedaan door extra wachttijden op het overige wegennet."

### Voelde dat als een mislukking?

"Je hebt natuurlijk liever dat alles in één keer lukt. Maar dit was zeker geen mislukking: door de proef op straat wisten we waar we aan moesten werken. In fase 2 van de Praktijkproef hebben we in het deelproject PPA-West de leerervaringen gebruikt en is het ons wél gelukt om de balans nadrukkelijk positief uit te laten vallen. Over het hele project heen gekeken was fase 1 dus een noodzakelijk leertraject. Precies waar proeven voor bedoeld zijn."

### Hoe is dat met het in-carspoor gegaan?

"Toen ik er in 2012 bijkwam, was het kader voor het in-carspoor al vastgesteld. Het idee was om een prijsvraag uit te schrijven en om met de winnaars te kijken wat voor slimme dingen we *in car* konden doen. Dat is gelukt. We hebben voor het eerst in de praktijk laten zien dat je weggebruikers zodanig individueel kunt informeren, dat je het verkeer gelijkmatiger over je netwerk verspreidt. Proeven als die rond Sail Amsterdam in 2015 hebben laten zien hoe effectief dat kan zijn.

"Maar we hadden ook hier onze leermomenten. De eerste in-carproeven waren bijvoorbeeld ontzettend duur. Dat kwam vooral door de rolverdeling: de overheid was opdrachtgever en de private partijen opdrachtnemers, die een in-car-informatieapp moesten maken. Dat was niet goedkoop en ook niet automatisch toekomstvast. Zodra onze geldkraan dichtging, gebeurde er weinig meer met de apps.

"In fase 2 en 3 hebben we daarom nadrukkelijk naar een brede, gezamenlijke aanpak gezocht, met wederzijdse en meer gelijkwaardige investeringen. Dat is nu, ook Europees, de insteek: publiek en privaat werken samen en investeren samen. De overheid wil haar doelen verwezenlijken, namelijk een betere bereikbaarheid en een efficiëntere inzet van middelen. En de private partijen willen hun doelen bereiken, zoals een volwassen markt voor hun producten en diensten, een *smart mobility*-ecosysteem. Alle partijen hebben er dan baat bij om de innovatieve toepassingen in de lucht te houden."



## Je noemde al een paar successen van de Praktijkproef. Wat zie je verder als belangrijke resultaten?

“Dat het niet is gebleven bij de stap van theorie naar praktijk. Te vaak zie je dat je na een pilot weinig meer van de innovaties hoort. Maar onze kennis en producten worden uitgerold en we hebben zelfs de stap naar *internationaal* gezet.

“Gecoördineerd netwerkbreed verkeersmanagement is al in andere regio's geïmplementeerd. De Meetraaimanager, inclusief informatie over de matrixborden boven snelwegen, wordt breed toegepast. Technology gebruikt z'n netwerkmanagementsysteem ook in Kopenhagen. Brand MKRS heeft in het deelproject PPA-Zuidoost met zoveel succes sociale media ingezet voor de bereikbaarheid van evenementen, dat ze nu structureel samenwerken met de Johan Cruijff ArenA en andere evenementenpartijen. En een ander mooi voorbeeld is het programma Talking Traffic, dat landelijk aan de slag is gegaan met slimme verkeerslichten.

“Aan het internationaal uitrollen van onze kennis werken we zelf nog hard. In fase 3 zijn we de pilot Socrates2.0 gestart, waarin we samenwerken met wegbeheerders in Antwerpen, Kopenhagen en München. En we nemen als Praktijkproef deel aan het Europese project Concorda. Wat trouwens interessant is aan die twee projecten, is dat ook de automobiellindustrie meedoet. Dat maakt wat mij betreft de keten compleet: verkeerscentrale, wegwijk, communicatie, het voertuig en de weggebruiker zelf.”

## De automobiellindustrie zal mede aangehaakt zijn vanwege het internationale karakter van die projecten.

“Absoluut. Internationaal denken – en in het verlengde daarvan: standaardiseren, op z'n minst op Europees niveau – is voor de automobiellindustrie een vereiste. Dat is het trouwens ook voor de wegbeheerders. Smart mobility moet in dat internationale meegaan.

“En we hebben de automobiellindustrie daarin veel te bieden. Dankzij de pilots in de Praktijkproef Amsterdam ligt er een hypermodern

testbed rond Schiphol. Innovatieve wegwijkstations, slimme toeritdoseer- en verkeersregelinstallaties, een 4G/5G-netwerk én een wifi-netwerk, alles conform de modernste standaarden voor security en privacy. Daarbovenop komen onze wegbeheerders met hun moderne verkeerscentrales. De autofabrikanten kunnen al hun innovaties beproeven hier.”

## Socrates2.0 en Concorda zijn een half jaar vertraagd door corona en die lopen nog tot de zomer van 2021. Maar hoe zou je de verrichtingen in de Praktijkproef samenvatten?

“We hebben goed gebruikgemaakt van de kennis en kunde in Nederland en van eerdere projecten en proeven. Ook hebben we de samenwerking met publieke en private partners geïntensiveerd. Op die basis hebben wij verder kunnen bouwen. Het is een geslaagd programma geworden dat smart mobility in Nederland een paar flinke stappen verder heeft gebracht: van theorie naar praktijk en van praktijk naar uitrol.

“Niet dat we er al zijn. Smart mobility is zodanig complex dat niet alles wat je in een project neerzet, direct wordt opgepakt. Bij bestuurders zullen we ook altijd de ‘concurrentie’ hebben van andere zorgen en prioriteiten – dus we moeten aandacht blijven vragen voor het belang en de effectiviteit van smart mobility. Maar we staan er veel beter voor dan een paar jaar geleden. Ik ben nu bezig met de A4, waar we zoeken naar manieren om smart mobility in te bedden in de MIRT-systematiek en -besluitvorming. Dat je bijvoorbeeld niet meer achteraf hoeft te kijken naar slimme concepten met data of wegwijkstations, maar dat je in de planfase van de wegaanleg smart mobility-onderdelen meeneemt in je besluitvorming en afspraken. Zo serieus nemen we smart mobility dus al: het is onderdeel van het beleid.”

## Een mooi vervolg op je werk voor de Praktijkproef Amsterdam.

“Zeker. Maar we maken de proef nog gewoon af, hoor. Michèle Blom had me aangesteld als de laatste projectmanager van het project, dus ik wil straks hoogstpersoonlijk het licht uitdoen en de deur achter me dichttrekken.” ●

# Acht jaar testen op straat: van leren naar oogsten



De Praktijkproef Amsterdam heeft tussen 2013 en 2021 in drie fasen innovatieve proeven ‘op straat’ uitgevoerd – zeven pilots in en met het echte verkeer. In dit artikel zetten Harry van Ooststroom, Hans Kramer en Marco Schreuder, allen vanaf 2012 betrokken bij de Praktijkproef, de proeven en resultaten op een rij. Wat is de nalatenschap van het programma en wat kunnen we ermee?

In het interview met Ronald Adams kwam het al voorbij: de start van de Praktijkproef Amsterdam dateert van 2006, vijftien jaar geleden alweer. In de eerste jaren was van testen op straat nog geen sprake. De focus lag op het uitwerken van het concept *gecoördineerd netwerkbreed verkeersmanagement*, GNV, en op het ontwikkelen van de benodigde systemen en modules. Er werd echter ook steeds meer gediscussieerd over de scope en aanpak van het project. De invloed van in-carsystemen op de situatie op de weg werd groter. Was het nog wel zinvol om de Praktijkproef alleen op sturing vanuit de wegkant te richten?

Die discussies leidden in 2011 tot het zogenaamde Doorstartplan. De opdracht voor de Praktijkproef Amsterdam werd daarin ver-

ruimd met een extra ‘spoor’: naast de proef rond gecoördineerd netwerkbreed verkeersmanagement (wegkantspoor), kwam er een proef met in-carverkeersinformatiediensten (in-carspoor). Het idee was om die sporen in een tweede fase samen te brengen. Belangrijkste doel: het verkeersmanagement van het wegkantspoor en de verkeersinformatie van het in-carspoor in één lijn krijgen en ervoor zorgen dat beide sporen elkaar aanvullen en versterken. Uiteindelijk is er zelfs een fase 3 aan toegevoegd om tot integratie van wegkant, *in car* en ook *car* (voertuig zelf) te komen.

Die ‘brede’ aanpak heeft een mooie erfenis aan oplossingen en resultaten opgeleverd. In deze bijdrage vatten we de belangrijkste daarvan kort samen.

**PPA WEGKANT**

**Wie?** TU Delft, Arane, Technolution, Vialis, OV Software, IT&T, Fileradar, Cofely e.a.

**Wat?** 6 TDI's en 13 VRI's 6 maanden voor GNV ingezet op A10 West

**Resultaat?** Alle systemen en modules voor GNV gereed en geïmplementeerd

**PPA-WEST**

**Wie?** TU Delft, Arane, Technolution, Vialis, Grontmij, OV Software, Fileradar e.a.

**Wat?** GNV-concept doorontwikkeld, 2 TDI's en 3 VRI's 6 maanden ingezet op A10 West

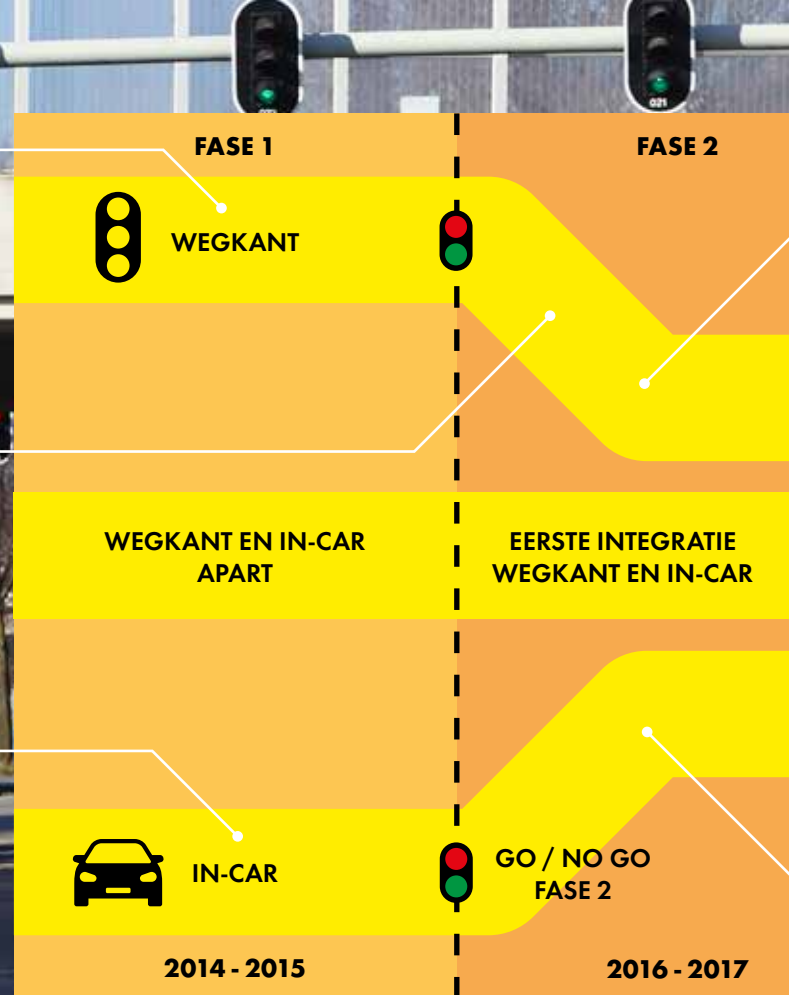
**Resultaat?** 22% doorstromingswinst op A10, licht negatief effect overige wegen, saldo positief (+18%)

**PPA IN-CAR**

**Wie?** Arcadis, VID, ARS T&TT, TNO e.a.

**Wat?** 4 apps ontwikkeld, 11 maanden ingezet in regio Amsterdam (woon-werkverkeer) en bij 20 evenementen, waaronder Sail Amsterdam

**Resultaat?** 40.000+ deelnemers, 1.000.000+ ritten, 100.000 multimodale adviezen, koppeling auto en verkeerscentrale gerealiseerd

**Fase 1: vooral leren**

In fase 1 heeft het 'wegkant-consortium' de aanpak GNV beproefd op de A10 West bij Amsterdam. De ruimte op toeritten en stroomopwaarts gelegen kruispunten is gebruikt om verkeer dat de A10 op wil, te doseren. De bedoeling is om zo een te grote 'instroom' ineens – en dus stagnatie en filevorming – te voorkomen.

Voor deze toepassing hebben de partijen een vernieuwend regelconcept ontwikkeld. Een centraal netwerkmanagementsysteem fungeert als spin in het web: het bepaalt automatisch de kiemen (waar ontstaan de problemen?), de beschikbare regelruimte in het netwerk en de beste groentijden voor de doseerinstallaties en verkeerslichten.

Tijdens de proeven, van februari tot juni 2014, is het de partijen gelukt om het complete GNV-systeem werkend op straat te krijgen. De doorstroming op de A10 ging er ook daadwerkelijk op vooruit, maar het bufferen op kruispunten en toeritten leidde op het overige wegennet tot per saldo méér reistijdverlies. Dat was een tegenvaller, maar bestudering van de data leerde dat met 'fijnstemmen' er wel degelijk *over all* winst mogelijk moest zijn.

Ook aan de in-carzijde is veel geleerd. Twee consortia hebben vier verschillende route- en reisinformatie-apps opgeleverd en gedurende heel 2015 getest. De apps zijn veel gedownload (er was dus behoefte), maar ook hier liep niet alles zoals gehoopt: het daadwerkelijke gebruik viel tegen. Kennelijk is een app speciaal aan moeten zetten, terwijl je de route op z'n minst deels kent, voor veel gebruikers al te veel moeite. Wel maakten de proeven duidelijk hoe waardevol consistentie is tussen verkeersmanagementingrepen en in-carinformatie. Het is de partijen ook gelukt om via in-carinformatie het verkeer beter over het netwerk te 'spreiden' – een typisch verkeersmanagementdoel. Zo kregen app-gebruikers met dezelfde vertrekplaats *verschillende* routeadviezen naar Sail 2015.

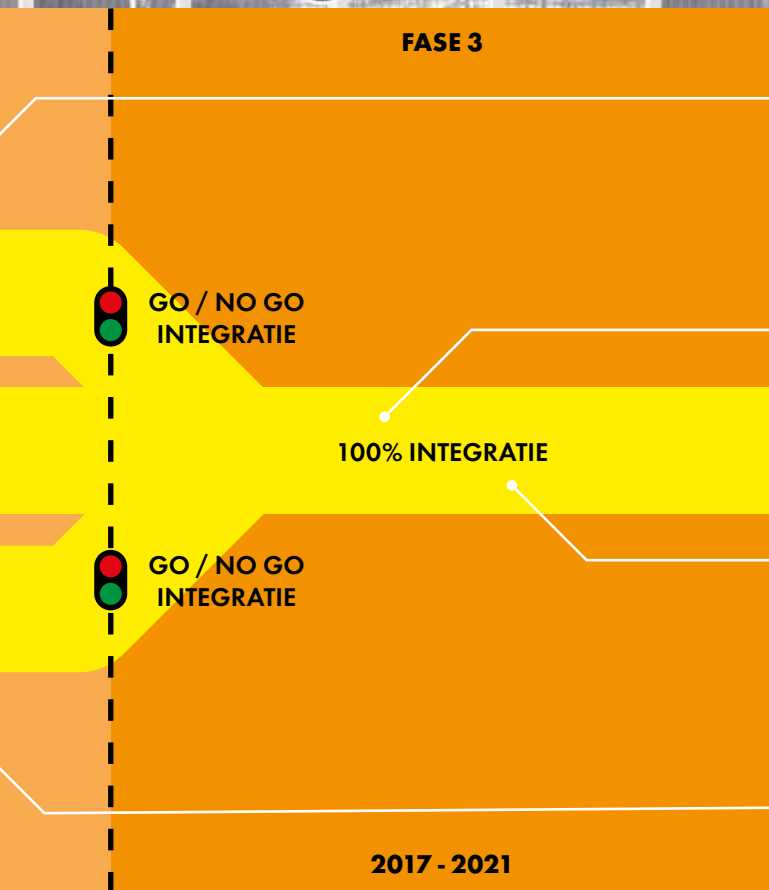
**Fase 2: oogsten**

Dan fase 2, de periode 2016-2017. In het deelproject PPA-West bleek maar weer eens dat je na een stap achteruit – het *over all* reistijdverlies bij het wegkantspoor – ook twee stappen voortuit kunt zetten. Het PPA-West-team had GNV met de kennis uit fase 1 'fijngestemd', met nu als resultaat een *positief* doorstromingssaldo: het aantal dagelijkse verliesuren nam met gemiddeld 18 procent af.

In de proef is ook onderzocht of *floating car data* een goed alternatief voor lusdetectie zouden zijn. Dat bleek toen nog niet het geval, maar dataproviders zijn wel aan de slag gegaan met de geleerde lessen. Dat heeft er mede toe geleid dat FCD tegenwoordig wél voor verkeersmanagementtoepassingen kunnen worden gebruikt.

Ook het team van deelproject PPA-Noord heeft GNV succesvol beproefd, dit keer vanaf de A8 op de provinciale weg N516 en aansluitende lokale wegen in Zaanstad. Zij toonden hiermee aan dat het GNV-concept goed 'kopieerbaar' is en dus geschikt voor uitrol naar andere (typen) netwerken.

PPA-Zuidoost was vooral het project van het bij elkaar brengen van wegkant en in-car. Een aantal private partijen heeft half 2016 het drukke evenementenverkeer in Amsterdam-Zuidoost met slimme in-carinformatie begeleid. Bij wijze van proef namen zij ook voorzichtig 'de knoppen' over van de wegbeheerders: een eerste test met *Traffic Management as a Service*. Er is hiervoor een multimodaal Operationeel Mobiliteitscentrum (OMC) opgezet. Ook is de tool *Common Operational Picture* opgeleverd, een webbased toepassing die alle relevante verkeers(management)informatie overzichtelijk bij elkaar zet. Het consortium maakte gebruik van publieke en private data (FCD, parkeerdata), real-time verkeerskundige analyses, sociale media en persoonlijke reisadviezen in de auto. De resultaten waren positief: bezoekers van de



#### PPA-NOORD

**Wie?** Advin, Technolution, Zlut, KxV, ARS, Arcadis e.a.  
**Wat?** 1 TDI, 3 VRI's, 1 brug 6 maanden ingezet voor GNV op A10 Noord, onderzoek naar kosteneffectiviteit  
**Resultaat?** Beproefde systemen blijken kosteneffectief en geschikt voor brede uitrol

#### SOCRATES2.0

**Wie?** Technolution, Be-Mobile, MAPtm, TomTom, Here, BrandMKRS, BMW Group e.a.  
**Wat?** Coördineren publieke en private diensten voor verkeers- en netwerkmanagement in metropoolregio's  
**Resultaat?** Samenwerkingsmodellen en verschillende use cases (slimme routing, informatie milieuzones)

#### CONCORDA

**Wie?** NXP, Fiat Chrysler, Swarco, BAM, V-tron e.a.  
**Wat?** Integratie verkeersmanagement en voertuigmanagement  
**Resultaat?** Voertuig-wegkantcommunicatie getest

#### PPA-ZUIDOOST

**Wie?** Goudappel Coffeng, Technolution, Be-Mobile, DAT.Mobility, Flitsmeister, BrandMKRS, KPN e.a.  
**Wat?** Verkeersmanagement en in-carroutheadvis in lijn brengen, 3 publieke en 1 private verkeerscentrale gekoppeld, 3 evenementen  
**Resultaat?** 65.000+ weggebruikers bereikt via social media, 25.000+ virtuele in-car-DRIP-berichten, 25% deelnemers volgt adviezen op

*Toppers in Concert* die een reisadvies hadden ontvangen en opgevolgd, waren meer tevreden over de bereikbaarheid van ArenApoort dan andere bezoekers.

### Fase 3: automobiellindustrie schuift aan

Fase 3 van de Praktijkproef Amsterdam is momenteel nog bezig – corona heeft hier voor vertraging gezorgd. Maar de twee deelprojecten Socrates2.0 en Concorda zijn het wachten waard: het zijn beide *internationale*, door de EU ondersteunde projecten. Socrates2.0 loopt ook in Antwerpen, Kopenhagen en München; aan Concorda doen behalve Nederland ook België, Duitsland, Frankrijk en Spanje mee. De mogelijkheid om in een internationaal verband te leren en ontwikkelen, is winst op zich.

Socrates2.0 sluit goed aan op PPA-Zuidoost: het richt zich op de optimalisatie van publiek-privaat verkeers- en netwerkmanagement in metropoolregio's, op slim bestemmingsverkeersmanagement voor evenementen en op gebiedsbereikbaarheid en milieuzones. Een belangrijk 'product' van Socrates2.0 zijn de samenwerkingsmodellen tussen wegbeheerders en private partijen, oftewel: hoe kun je als publieke en private partijen veilig en met inachtneming van elkaars (maatschappelijke of commerciële) belangen samenwerken?

Concorda werkt aan de integratie van verkeersmanagement en voertuigmanagement. Er is een samenwerking opgezet met de automobiellindustrie om de rijtaakondersteunende systemen (en uiteindelijk de zelfrijdende auto) te laten communiceren met verkeersmanagement-systemen, zoals intelligente verkeerslichten of matrixborden (rode kruizen). Concorda maakt gebruik van hybride communicatietechnologieën: cellulair en Wifi-P.

### Hoe verder?

In het bovenstaande hebben we maar een klein deel van de resultaten, oplossingen en lessen van Praktijkproef Amsterdam kunnen noemen. Maar het projectteam van de Praktijkproef doet hard z'n best om alle kennis te delen, te behouden en over te dragen en – vooral – om tot een uitrol van nieuwe kennis en producten te komen.

Dat laatst is niet eenvoudig, maar ook niet onmogelijk. GNV bijvoorbeeld wordt momenteel niet meer ingezet op de A10, maar wél in de gemeenten Rotterdam en Utrecht en op de A2 in de provincie Noord-Brabant. Een operationeel mobiliteitscentrum, inclusief de tool Common Operational Picture, wordt nog altijd in Amsterdam-Zuidoost toegepast en is al bij evenementen elders in het land gebruikt. Dan is er nog de inzet van sociale media om verkeershinder te voorkomen, *floating car data* in de portefeuille van NDW, cruciale verkeersmanagementinformatie die wordt gedeeld met serviceproviders – allemaal ontwikkelingen waar de Praktijkproef aan heeft bijgedragen.

De acht jaar aan proeven hebben dus hun vruchten afgeworpen. Innovatief netwerkmanagement heeft een impuls gekregen, de integratie tussen wegkant en *in car* is verder gebracht, de keten geïntegreerd en gesloten, en publiek-privaat werken heeft vorm gekregen. Een mooi resultaat. Maar vooral: daar gaan we de komende jaren nog veel plezier aan beleven. ●

### De auteurs

Harry van Ooststroom, Hans Kramer en Marco Schreuder zijn respectievelijk *deelprojectleider, omgevingsmanager en coördinerend adviseur Verkeersmanagement & Smart Mobility bij Rijkswaterstaat*.



PRAKTIJKPROEF AMSTERDAM

# De basis voor een toekomstvast netwerkmanagementplatform

Het gecoördineerd netwerkbreed verkeersmanagement dat in de Praktijkproef Amsterdam is ontwikkeld, vereist een goed (ict-) platform voor netwerkmanagement. In deze bijdrage bespreken de auteurs de basisbeginselen van zo'n platform. Ook gaan ze in op de mogelijke ontwikkelrichtingen: hoe werken we toe naar een versie 2.0?

Met *netwerkmanagementplatform* doelen we in dit artikel op het geheel aan systemen dat nodig is om het verkeer in een gebied netwerkbreed te managen. Zo'n ict-platform omvat een netwerkmanagementsysteem, een VRI-beheercentrale, monitoringsystemen en alles wat verder nodig is om het verkeer te monitoren en doorzien, nieuwe regeldoelen te stellen en de wegkantssystemen op de juiste wijze aan te sturen.

Toen we met de Praktijkproef Amsterdam begonnen waren er wel platforms op de markt, maar die waren voornamelijk bedoeld voor scenariogestuurd verkeersmanagement en sloten onvoldoende aan op het datagedreven concept van GNV, gecoördineerd netwerkbreed verkeersmanagement. Het 'wegkantconsortium' van de Praktijkproef heeft daarom bepaalde componenten aangepast (doorontwikkeld) en enkele nieuwe componenten toegevoegd, zoals de Kiemen-speurder en de Wachrijshatter.<sup>1</sup>

## Toekomstvast

Maar bij het ontwikkelen van een geschikt platform komt meer kijken dan ervoor zorgen dat alles 'hier en nu' werkt. Een netwerkmanagementplatform moet ook voldoende flexibel en toekomstvast zijn, voorbereid op innovaties en nieuwe toepassingen. Drie aspecten zijn hierbij van belang. *Verkeerskundigen* hebben de ruimte nodig om de verkeersmonitoring en regelprincipes iteratief door te ontwikkelen en te beproeven. *Ict-deskundigen* moeten ervan kunnen uitgaan dat ze modules en koppelvlakken kunnen wijzigen, toevoegen of afvoeren. De *security & privacy officers* ten slotte moeten de zekerheid hebben dat de integriteit van het platform en de data die er overheen gaan, onaantast blijven.

Om tot een platform te komen dat aan bovenstaande eisen voldoet, moeten we enkele basisbeginselen volgen – beginselen die ook leidraad waren bij het ontwikkelen van ons 'Praktijkproef-platform'. We nemen ze kort door.

<sup>1</sup> Zie de figuur op pagina 10 en 11 van NM Magazine 2014 #3. Oudere uitgaven van NM Magazine zijn als download beschikbaar op [www.nm-magazine.nl](http://www.nm-magazine.nl).

**Intelligente verkeersoplossingen wisselen gegevens uit** via een centrale datadistributielaag. Binnen de Praktijkproef is hiervoor de zogenaamde PPA-bus gebouwd. De kern is dat via zo'n 'laag' systemen en applicaties van verschillende wegbeheerders en verschillende leveranciers data uitwisselen en samenwerken. De functionaliteit hoeft daarmee niet in één groot systeem te worden geïntegreerd.

**Technische oplossingen zijn gebaseerd op open standards.**

Dit garandeert de schaalbaarheid, vergemakkelijkt innovatie en ontwikkeling, en vermindert het risico dat complete oplossingen moeten worden vervangen wanneer er van leverancier wordt veranderd. Voorbeelden van standaarden in het domein netwerkmanagement zijn DATEX, DVM Exchange, IVERA/VLOG, Disperanto, maar ook ETSI C-ITS-berichten waaronder SPaT, MAP, CAM, SSM en SRM.

**Technische oplossingen worden modulair opgebouwd.** Een modulaire oplossing bestaat uit kleinere onderdelen, modules, die onafhankelijk van elkaar functioneren en dus in andere systemen kunnen worden hergebruikt. Bij voorkeur maken we daarbij heldere afspraken over *input* en *output* van de modules. Zo is duidelijk welke rol de module speelt in het geheel van oplossingen en kunnen we gemakkelijk nieuwe modules toevoegen en testen.

Met leveranciers gesloten contracten maken verdere ontwikkeling en innovatie mogelijk en moedigen deze aan. Dit bevordert een stapsgewijze ontwikkeling in de richting van slimme mobiliteit.

**Beveiliging en privacy worden gewaarborgd.** Dit is het speelveld van de *privacy & security officers*. Zij kunnen helpen de kaders vanuit de Baseline Informatiebeveiliging Overheid (BIO) en de Algemene verordening gegevensbescherming (AVG) in te bedden in het ontwerp van de modules, het platform als geheel en de datadistributie.

**Gegevens worden intern en, als open gegevens, extern beschikbaar gesteld.** Hiermee wordt datagedreven innovatie bevordert. Een klein voorbeeld van een kwaliteitssprong dankzij de interne beschikbaarheid van data: in de Praktijkproef Amsterdam lukte het om VRI-beheercentrales en netwerkmanagementsystemen te verbinden met nieuwe algoritmes voor onder meer wachtrijlengteschatting. Door met deze verrijkte data nieuwe algoritmen te voeden, ontstond een fijnmaziger gecoördineerde netwerkregeling. Waar mogelijk worden de gegevens in real-time beschikbaar gesteld, zodat ze automatisch kunnen worden opgevraagd. We moeten hierbij rekening houden met de kwaliteit en met de geldende wetten en richtlijnen, waaronder uiteraard de AVG.

**Ontwikkelrichtingen**

Wanneer we consequent vanuit bovenstaande beginselen werken en uitbouwen, hebben we een netwerkmanagementplatform waarop we beheerst kunnen doorontwikkelen. In welke richtingen zouden we het platform kunnen uitbouwen?

Een heel belangrijke vervolgstap is om de verkeerskundige regelprincipes uit de Praktijkproef **op verschillende niveaus** toe te passen. In het deelproject PPA-West hebben we gefocust op het deelnetwerk rond de A10 West. Hoe mooi zou het zijn wanneer we de insteek van de Praktijkproef op *gelaagde* wijze zouden realiseren, namelijk op nationaal niveau, bovenregionaal (zoals de Metropoolregio Amsterdam), rond een corridor (zoals bij de A10 West) en op stedelijk niveau. Door deze niveaus goed in elkaar te 'klikken' kunnen we het verkeer slim spreiden over het landelijke, het bovenregionale en het stedelijke wegennet – en zo de restcapaciteit in het wegennet tijdens absolute piekmomen-

ten maximaal benutten. Verkeerskundig vraagt dit om gedragen (multimodale) netwerkvisies en regelstrategieën op de genoemde abstractieniveaus, die dan eveneens netjes in elkaar moeten 'klikken'.

Organisatorisch roept het de vraag op hoe we de bijbehorende netwerkmanagementplatforms organiseren. Creëren we een federatie van wegbeheerders platformen, die samen zowel het geografische grondgebied als de abstractieniveaus in het wegennet afdekken? Of streven we naar een *Netwerkmanagementplatform as a Service*, waarin iedere wegbeheerder een eigen domein krijgt?

**Publiek-privaat**

Naast de beheergrenzen zijn er nog de publiek-private grenzen. Het netwerkmanagementplatform zouden we idealiter zo doorontwikkelen dat **wegbeheerders en private serviceproviders eenvoudig kunnen samenwerken aan de benutting** van het wegennet. We zijn dan in de eerste plaats geïnteresseerd in een collaboratie met routenavigatie-serviceproviders. Die kunnen helpen het verkeer op de juiste wijze te verdelen over het wegennet, netwerkdelen met te veel drukte tijdelijk te mijden en bijvoorbeeld milieuzones dynamisch te (de)activeren. Eenvoudig is dat niet, want we zullen moeten leren om te geleiden vanuit een netwerkperspectief ('goed voor jou, goed voor ons allen') en – in de geest van het GNV-concept – we moeten leren om *anticiperend* te routen. Verder is het belangrijk dat we ons specifiek op *deelgroepen* gaan richten, zoals reizigers die liever de stadsvriendelijke route kiezen dan de snelste route door de stad, of reizigers die de zekerheid van congestie mijden verkiezen boven de 'hier en nu snelste route'.

Vanuit stedelijke perspectief is het nuttig om bij die publiek-private aanpak niet alleen de routenavigatie-serviceproviders te betrekken, maar ook de traditionele parkeerproviders en de organisaties die op piekmomenten bedrijfsparkeerlocaties kunnen bijschakelen. Zo kunnen parkeerlocaties de scharnierpunten vormen tussen netwerkmanagement en *Mobility as a Service*. Ook de openbaarvervoerbedrijven kunnen aansluiten in dit paradigma. Bijvoorbeeld: ze zetten alternatief materieel in wanneer er een grotere toestroom van bezoekers wordt gesignaleerd dan vooraf was aangenomen, of wanneer er door slechte weersomstandigheden veel minder mensen gebruikmaken van de fiets dan normaal.

Rest ons nog de actie om netwerkmanagement **over de inhoudelijke kennisdomeingrenzen heen** te trekken. Bijvoorbeeld door netwerkmanagement te richten op het verbeteren van de momentane luchtkwaliteit of door met netwerkmanagement te reageren op momentane of verwachte wateroverlast. Dit roept overigens ook weer vragen op. Om er maar één te noemen: willen we de goede luchtkwaliteit daár onder druk zetten ten faveure van de slechtere luchtkwaliteit hier?

**Tot slot**

In het Europese project Socrates2.0, mede geïnitieerd door de Praktijkproef Amsterdam, is een eerste invulling gegeven aan een GNV over de beheer-, de publiek-private en de domeingrenzen heen. Daarmee is de teerling geworpen: dit wordt de koers voor de komende tijd. Al deze 'grensoverschrijdingen' zullen de claim op netwerkmanagementplatforms en de datadistributie fors vergroten. Het is dan ook de hoogste tijd om werk te maken van die die platforms 2.0! ●

**De auteurs**

*Ing. Paul van Koningsbruggen is directeur Mobiliteit van Technolution en redactielid van NM Magazine.*

*Vincent Lau is expertadviseur Verkeerstactiek bij gemeente Amsterdam.*

# Het GNV-regelconcept ná de Praktijkproef



De afgelopen tien, vijftien jaar is er hard gewerkt aan de verdere ontwikkeling van regelsystemen voor dynamisch verkeersmanagement. Dat heeft onder meer geleid tot toepassingen voor *gecoördineerd netwerkbreed verkeersmanagement*, GNV, een regelconcept dat is ontwikkeld in de Praktijkproef Amsterdam. Wat is er gedurende de Praktijkproef geleerd over GNV? En wat is er daarna gebeurd met het concept?

Een jaar of vijftien geleden kwamen regelscenario's in zwang, 'draai-boeken' voor de inzet van verkeersmanagementmaatregelen. Met die scenario's was het voor het eerst mogelijk om verschillende maatregelen automatisch in te zetten: op basis van verkeerskundige triggers schakelt het verkeersmanagementsysteem maatregelen in of uit, volgens vooraf afgesproken regels. Voor geplande situaties zoals werk-in-uitvoering en evenementen is dit nog altijd een effectieve manier om het verkeer te managen.

Een nadeel van deze aanpak is wel dat je in principe voor elke situatie een nieuw regelscenario moet schrijven. Als het gebied groter wordt of het aantal regeldoelen toeneemt, wordt het schrijven, onderling consistent houden en onderhouden van al die regelscenario's al snel een complexe zaak.

Dat was mede de aanleiding om in 2006 in de Praktijkproef Amsterdam een nieuw concept uit te werken: gecoördineerd netwerkbreed verkeersmanagement, GNV. Hiermee kunnen we automatisch regelen op wisselende verkeerssituaties op meerdere locaties, gebruikmakend van de services (ingrepen) 'uitstroom verhogen', 'instroom beperken' en 'rerouten'. Het systeem zet dan zelfstandig de ideale combinatie van maatregelen in én bepaalt de benodigde kracht van die maatregelen.

In 2006 was dat natuurlijk vooral nog theorie, maar in de Praktijkproef hebben we het concept tot een operationeel systeem kunnen uitwerken. We hebben samen met partners de benodigde modules ontwikkeld en die zijn vanaf 2014 op straat beproefd. Met succes, zo hebben we in eerdere edities van NM Magazine al uitgebreid bericht: het systeem werkt en er is een fikse doorstromingswinst mee te behalen. Leer-

ervaringen waren er natuurlijk ook, waaronder: (1) goede wachtrij-informatie van het stedelijk wegennet is essentieel, maar we hadden meer kennis nodig om die informatie betrouwbaar in te winnen, (2) alleen in wegvakken met een verkeerskundige relatie met de probleemlocatie kan er effectief gebufferd worden en (3) wanneer het systeem ervoor zorgt dat de file aan het begin van de spits uitgesteld wordt, blijft dit positieve effect de hele spits aanwezig.

## Toepassingen ná de Praktijkproef

Bij de Praktijkproef Amsterdam is het niet gebleven. In Utrecht hebben we in het kader van de *Proof of Concept Utrecht-Zuid* een aantal regelsystemen geïmplementeerd. Zo is in 2017 op de parallelbaan van de A12 met gecoördineerde aansluitingen geregeld op knelpunten op de snelweg. De gecoördineerde regeling is uitgevoerd met één toeritdoserinstallatie en meerdere verkeersregelinstallaties die gezamenlijk (gecoördineerd) de uitstroom van drie toeritten reguleerden. Dit heeft het aantal voertuigverliesuren op de parallelbaan A12 fors gereduceerd, met slechts beperkte verliezen op het stedelijke wegennet. In totaal is er een winst van 18 procent geboekt; op de Waterlinieweg bedroeg de winst zelfs 22 procent.

Die resultaten waren mede te danken aan een verdere ontwikkeling van de regelmodules. Ten opzichte van de Praktijkproef hebben we bijvoorbeeld de wachtrij-schatter, de module die bepaalt of er bufferruimte is op de opstelvakken, een 'upgrade' gegeven: met behulp van radar-detectie brengen we de buffercapaciteit nu veel nauwkeuriger in beeld en lukt het ook om de kracht waarmee de maatregelen moeten worden ingezet, beter te bepalen.





Op de 't Goylaan in Utrecht is verder een *stedelijke* toepassing van het GNV-concept geïmplementeerd, gericht op de doorstroming van het openbaar vervoer. Hoewel het aantal rijstroken van het traject door een herinrichting werd gehalveerd, konden we met GNV de doorstroming van het openbaar vervoer gelijk houden. Dit systeem is nu al enkele jaren actief en recent ondergebracht in een operationeel systeem.

Ook Rotterdam beschikt inmiddels over een operationeel GNV-systeem. Sinds maart 2020 ondersteunt GNV daar het tunnelveiligheids-systeem van de Maastunnel. Het regelgebied loopt dwars door Rotterdam van de A20 tot aan de A15. We kunnen met dit systeem ongeveer 80 wegvakken inzetten om de doorstroming (= veiligheid) in en rond de Maastunnel te garanderen. We hebben in dit project ook veel ervaring opgedaan met het testen in een simulatieomgeving en met het 'faalveilig' maken van het regelsysteem. Verder zijn er kant-en-klare modules ontwikkeld die de instroomnetwerken en uitstroomnetwerken van kiemen regelen.

### GNV 2.0

In vergelijking met de regelscenario's kan één GNV-systeem een groot gebied bedienen, getuige ook de omvang van het Maastunnel-systeem. Maar zodra er meerdere regelsystemen in een stad of regio worden geïmplementeerd en die systemen elkaar beïnvloeden, loopt ook het GNV zoals we dat nu kennen tegen z'n grenzen aan: het regelt dan minder effectief.

Hoe zouden we kunnen komen tot een nog krachtiger systeem, een 'GNV 2.0'? Het project Socrates2.0 werkt één interessante lijn uit. Er

wordt daar een zogenaamde *netwerkmanager* ontwikkeld die een afweging kan maken tussen een groot aantal services (ingrepen zoals instroom beperken of uitstroom vergroten). Deze automatische netwerkmanager kijkt op netwerkniveau en unimodaal waar krapte en ruimte in het netwerk zit, en stemt de services op elkaar af. Als services tegenstrijdige regeldoelen hebben, wordt er op basis van een prioritering een keuze gemaakt. En mocht een service haar regeldoel niet halen, dan schakelt de netwerkmanager een andere service bij ter ondersteuning.

Interessant is ook de lijn die DIT4TRAM volgt. Dit nieuwe Horizon 2020-project van de EU onderzoekt hoe grotere stedelijke netwerken multimodaal kunnen worden geregeld. De onderzoekers zetten hier in op *gedistribueerd regelen*: een deel van de intelligentie wordt op netwerkniveau en een deel lokaal gerealiseerd (in verkeersregelinstallaties bijvoorbeeld). Door slimme regels af te spreken en voor goede communicatie met naburige regelpunten en wegvakken te zorgen, kan een regelpunt zelf bepalen wat de optimale of gewenste regelacties zijn. Met die distributie van taken wordt voorkomen dat de complexiteit in het centrale systeem te groot wordt.

### Multimodaal GNV

Ondertussen werken we ook gewoon verder aan het huidige GNV. We kijken daarbij vooral of we de GNV-regelsystemen breder – voor meer doelen en meer modaliteiten – kunnen inzetten dan alleen voor de doorstroming van de auto.

Een proef in Utrecht, rond de A27 en de Waterlinieweg, heeft al laten zien dat GNV ook geschikt is om een *evenredige belasting* van het stedelijk netwerk na te streven. Deze 'netwerkbalans'-aanpak kan onder meer worden ingezet om problemen met de luchtkwaliteit in steden aan te pakken door te rerouten. Een belangrijke les hier is wel, dat we met het goed voorspellen van reistijden nog stappen moeten maken.

Een andere doorontwikkeling van GNV is om het systeem voor *andere modaliteiten en/of multimodaal* in te zetten. Fietsknelpunten aanpakken zou een logisch vervolg zijn. De fiets heeft een belangrijke plek in het stedelijke mobiliteitsbeleid, maar er wordt op dit moment relatief weinig gedaan om deze modaliteit actief en stadsbreed te faciliteren. Ook voor het openbaar vervoer, de bus en tram, is er met GNV winst te halen. We zien hier vooral mogelijkheden om lokaal of op een route te regelen op de stiptheid of regelmaat van een bus of tram. Afhankelijk van het tijdstip van de dag kan het regeldoel worden aangepast van regelmaat naar stiptheid en andersom.

Om multimodale verkeersstromen te regelen, is duidelijk beleid wel een voorwaarde. Als je op een traject bijvoorbeeld de fiets faciliteert, zal dat al snel ten koste gaan van de kwaliteit van conflicterende stromen, zoals de auto. Dat is een consequentie die beleidsmatig onderkend en gedragen moet zijn.

Om deze keuzes te kunnen maken zijn weer goed onderbouwde uitgangspunten nodig op basis waarvan het verkeersmanagement wordt geïmplementeerd. Deze uitgangspunten kunnen in een zogenaamd *multimodaal netwerkkader* worden vastgelegd.<sup>1</sup> Als de betrokken beleidsafdelingen deze gezamenlijk vaststellen, zorgt dat meteen voor draagvlak voor de vaak lastige keuzes tussen modaliteiten.

<sup>1</sup> CROW legt momenteel de laatste hand aan de uitgave 'Multimodale Netwerkkaders – Leidraad voor het opstellen en toepassen van een multimodaal netwerkkader'. In deze kaders leg je onder meer vast welke netwerkkwaliteit je per modaliteit nastreeft en met welke indicatoren je die monitort.



## Monitoring

Misschien wel de belangrijkste randvoorwaarde voor efficiënt multimodaal verkeersmanagement is monitoring.

Allereerst is een goede *beleidsmonitoring* van belang om te constateren of er structurele knelpunten zijn (in de bereikbaarheid, veiligheid of leefbaarheid) en of de inzet van dynamisch verkeersmanagement zin heeft (knelpuntenanalyse). Hiervoor moeten periodiek de multimodale beleidsdoelstellingen in beeld gebracht worden, want die vormen de basis voor verkeerskundige analyses. Overzichtelijke dashboards – welke kwaliteit streven we conform het multimodale netwerkkader na en halen we die kwaliteit ook? – zijn hierbij een nuttig hulpmiddel. TU Delft werkt momenteel aan de Campus Mobility Dashboard en gemeente Amsterdam aan het dashboard Mobilab.

Met name voor de fiets moet er op dit vlak nog veel gebeuren. De dekingsgraad en kwaliteit van de nu beschikbare fietsdata zijn vaak onvoldoende om inzicht te bieden in intensiteiten, reistijden of herkomsten/bestemmingen van fietsverkeer.

Voor openbaar vervoer zijn die data wel ruim beschikbaar, maar hier is er weer de uitdaging om de data goed te gebruiken (operationeel) en een plek te geven in de beleidsmonitoring.

De beleidsmonitoring is ook nodig om de effecten van regelingrepen over langere periodes in beeld te brengen. Hierbij worden de maatschappelijke baten van ingrepen steeds belangrijker. Dit is nog niet altijd goed in (verkeerskundige) indicatoren te vatten.

*Operationele monitoring* is cruciaal voor het inschakelen, bijsturen en uitschakelen van regelingrepen. Ook hier missen we nog de nodige data. Denk aan goede reistijdvoorspellers voor de auto, (actuele) wachttijden en reistijden voor fietsers en informatie over vertragingen van het openbaar vervoer. Voor het ov zou trouwens ook data over de bezettingsgraad van voertuigen interessant zijn. Zodra we in staat zijn volle en lege voertuigen te onderscheiden, kunnen we nog efficiënter geconditioneerde prioriteringsmaatregelen ontwerpen. Hierbij is de locatie wel van belang; een lege bus nabij een stationslocatie wil je bijvoorbeeld wel prioriteren.

Momenteel wordt er in initiatieven als het Landelijk Toegangspunt Multimodaal hard gewerkt om de genoemde databronnen voor auto, fiets en ov te ontsluiten.

## Light

Effectief operationeel verkeersmanagement stelt hoge (kwaliteits)eisen aan de operationele monitoring. Dit betekent dat bij het implementeren van een regelsysteem de post 'monitoring' vaak een groot deel van de tijd, energie en kosten opslokt.

In dit kader hebben we de afgelopen jaren ook gewerkt aan een oplossing 'GNV-light'. We hebben onderzocht welke kosten we op monitoring kunnen besparen, zonder dat dit ten koste gaat van de effecten van het regelsysteem. Uit het onderzoek bleek dat onder meer de eisen voor de monitoring aan de randen van het netwerk versoepeld kunnen worden: het beter benutten van de informatie uit de VRI biedt daar uitkomst. Op termijn liggen de besparingskansen echter vooral op het vlak van (een combinatie van) datafusie en kunstmatige intelligentie. De opkomst van multimodale sensoren – denk aan slimme camera's en 3D-sensoren – kunnen eveneens helpen een efficiencyslag te maken. Behalve dat deze sensoren over een groter gebied verkeersstromen van verschillende modaliteiten kunnen meten, zijn ze zowel operationeel als beleidsmatig te gebruiken. Tot slot zal de regelaanpak zelf zo geoptimaliseerd moeten worden dat die minder hoge eisen aan de monitoring stelt.

## Organisatie

Als laatste noemen we het belang van een goede organisatie. Ontwikkelingen en innovaties op het gebied van verkeersmanagement kosten tijd. Hierbij staan we zowel met het ontwikkelen als met het beheer van de systemen steeds voor de keuze: wat doen we zelf als wegbeheerder, wat doen we samen met regiopartners en wat laten we over aan de markt?

Los daarvan hebben we van alle projecten tot nu toe geleerd hoe belangrijk een programmatische aanpak van verkeersmanagement is. En willen innovaties in de stad en de regio slagen, dan is een *dedicated* team van specialisten en samenwerking met andere steden en regio's bijna een vereiste.

## Tot slot

Toen we in 2006 in de Praktijkproef Amsterdam begonnen met het uitwerken van het concept gecoördineerd netwerkbreed verkeersmanagement, hadden we nog geen idee hoe dat precies zou uitpakken. De Praktijkproef-organisatie heeft toen de moed getoond iedereen de tijd (een flink aantal jaren) en de ruimte (de A10 en omliggende wegen) te geven om tot een werkend systeem te komen. Dat heeft tot lessen én concrete resultaten geleid. Het feit dat we het in dit artikel konden hebben over GNV 2.0 en multimodaal regelen, laat ook zien dat met de Praktijkproef de basis is gelegd voor nog jaren aan innovaties. ●

## De auteurs

Jaap van Kooten is *strategisch adviseur van Arane Adviseurs*.

Dr. Erik-Sander Smits en ir. Koen Adams zijn *partners van Arane Adviseurs*.

Prof. dr. ir. Serge Hoogendoorn is *hoogleraar Smart Urban Mobility*

aan de TU Delft en *strategisch adviseur van Arane Adviseurs*.

# In-carspoor brengt verkeersinformatie en verkeersmanagement samen

Bij de start van de Praktijkproef Amsterdam lag de focus van het project op de wegwant. Maar nog voordat het daar tot echte proeven op straat was gekomen, besloot de stuurgroep om ook *in-car* oplossingen mee te nemen. Zouden die bij kunnen dragen aan een betere benutting van het wegennet?



Tegenwoordig zijn we altijd en overal online tegen een vaste prijs en is er voor elke toepassing een app. Maar in 2011, toen werd besloten om in de Praktijkproef ook in-caroplossingen te beproeven, was de penetratiegraad van smartphones nog maar 40 procent. Dataverbruik was een kostenpost, batterijverbruik een probleem en smalle bandbreedtes een beperking voor online diensten. Toch was al wel duidelijk dat de smartphone-app een hele interessante 'drager' voor verkeersinformatie- en navigatiediensten zou zijn, want: de telefoon hebben we altijd bij ons, zowel pre-trip als on-trip.

## Fase 1

Tegen deze achtergrond hebben we twee consortia, Amsterdam Onderweg en Amsterdam Mobiel, opdracht gegeven elk twee nieuwe smartphone-apps voor (pre-trip en on-trip) reis- en route-informatie te bouwen. In 2014 en 2015 hebben de partijen daar twee proeven met woon-werkverkeer mee gedaan en 21 proeven met evenementenverkeer. Alles bij elkaar zijn de vier apps 75.000 keer gedownload en in een miljoen ritten gebruikt.

Onze verwachting vooraf was dat de woon-werkverkeer-apps de doorstroming op het Amsterdamse netwerk meetbaar zouden verbeteren, maar dat is niet gelukt. Die hoop was misschien ook te optimistisch: het aantal downloads zegt immers weinig over het gebruik van een app en nog minder over de penetratiegraad.

Met de evenementen-apps, die zich op een veel beperkter gebied richten, hebben we echter wel een meetbaar en zichtbaar effect bereikt. Die proeven lieten ook goed zien dat een nauwe en constructieve samenwerking tussen wegbeheerders, stakeholders (in dit geval: evenementenorganisaties, parkeergarages) en serviceproviders cruciaal is: dat leidt tot betere adviezen en meer samenhang in de adviezen.

## Lessen toegepast in fase 2

Deze ervaringen hebben we meegenomen in fase 2. We hebben de focus op het ontwikkelen van apps losgelaten en geïnvesteerd in het

publiek-privaat samenwerken – met veel aandacht voor het delen van informatie. In het project PPA-Zuidoost waren de marktpartijen niet langer opdrachtnemers maar *partners* van de wegbeheerders. Doel van het project was om het evenementenverkeer vanuit de wegwant en vanuit in-car van optimale en *onderling consistente* informatie en begeleiding te voorzien. Interessant is dat we tijdens de proef de marktpartijen de (operationele) leiding hebben gegeven over de gezamenlijke aanpak.

Deze proef heeft veelbelovende en herbruikbare resultaten opgeleverd: een nieuwe businesscase *Traffic Management as a Service*, samenwerken in een operationeel mobiliteitscentrum en slimme gemeenschappelijke tool om naar het verkeersbeeld te kijken. Er is een bestaande app van een marktpartij gebruikt en we hebben met succes social media ingezet om verkeer te geleiden.

## Landelijk

In de tussentijd zijn er veel meer in-car-apps beschikbaar gekomen. Om ervoor te zorgen dat de integratie van wegwant en in-car landelijk gemeengoed wordt, moeten de aanbieders van apps over snelle en juiste data uit verkeerscentrales kunnen beschikken. Met het partnership Talking Traffic en de bestuurlijke afspraken voor mobiliteitsdata heeft deze ontwikkeling een mooie impuls gekregen.

Dan nog moeten we een aantal drempels slechten, met name om de publiek-private samenwerking te stroomlijnen. Maar daaraan wordt hard gewerkt in fase 3 van de Praktijkproef Amsterdam, in het nog lopende project Socrates2.0. ●

## De auteur

Folkert Bloembergen, Rijkswaterstaat, was van 2011 tot 2016 projectmanager van het in-carspoor van de Praktijkproef Amsterdam. Momenteel is hij programmamanager bij Talking Traffic.



## PRAKTIJKPROEF AMSTERDAM

# Wat we leren van evalueren

De Praktijkproef Amsterdam is uitreuren geëvalueerd. Ex-ante, ex-post, verkeerskundig, organisatorisch, kortcyclisch binnen een proef, onafhankelijk na een proef: alle soorten evaluaties zijn de revue gepasseerd. Hoe heeft de Praktijkproef dat aangepakt? En waar liepen ze tegenaan bij het evalueren? Oftewel: wat leren die evaluaties over het evalueren zelf?

Een project zonder evaluatie is een project zonder resultaat. Binnen de Praktijkproef Amsterdam is er dan ook veel aandacht besteed aan het terugblikken en leren: wat ging er goed en wat ging er niet goed? De eerste evaluaties zijn in 2014 gepubliceerd, toen er 'op straat' kon worden getest. Inmiddels hebben partijen als MuConsult, AT Osborne, Arcadis, TNO, Panteia en Twynstra Gudde ruim veertig evaluatierapporten opgeleverd.<sup>1</sup>

Al dat evalueren heeft natuurlijk ook de nodige lessen opgeleverd over het evalueren zelf. In deze bijdrage zetten we de belangrijkste ervaringen op een rij.

### > Raamwerk

Fase 1 was wat evalueren betreft nog redelijk overzichtelijk, omdat er in feite maar één deelproject, het wegwantspoor bij de A10 West, klaar was voor het testen op straat.

We wisten echter van tevoren dat er in fase 2 veel meer te evalueren zou zijn. De resultaten van het in-carspoor zouden beschikbaar komen, maar los daarvan kende fase 2 meerdere deelprojecten: PPA-West, -Noord en -Zuidoost.

Om de resultaten van deze verschillende projecten te kunnen vergelijken en bundelen, is voor fase 2 daarom een *evaluatieraamwerk* ontwik-

keld: wat moet er geëvalueerd worden en hoe moet dat gebeuren (met welke aanpak, welke indicatoren en onder welke voorwaarden)? In elk onderzoek is aandacht besteed aan de technische werking van het beproefde systeem of product, de verkeerskundige effectiviteit, de kosten-effectiviteit, de integratie van wegwant en in-car, en aan de samenwerking tussen overheden, bedrijfsleven en wetenschap. Verder is in elke evaluatie stilgestaan bij de uitrol: in hoeverre is de kennis, aanpak of het product elders toepasbaar? Uiteraard bood het raamwerk ook ruimte voor (project-) specifieke onderzoeksvragen.

### > Evaluatie leidend in de planning

Bij een ontwikkelproject als Praktijkproef Amsterdam is het evalueren vaak pas aan het einde van een (deel)project mogelijk. Denk aan het in-carspoor: voordat een nieuwe dienst beproefd en geëvalueerd kan worden, moeten er eerst apps worden ontwikkeld, werkend worden gemaakt en getest en moeten de partijen gebruikers zien te werven.

Nu zal de projectorganisatie normaliter voldoende tijd inplannen voor de fase van ontwikkelen en in gebruik nemen, maar de praktijk is vaak weerbarstig. Dat zet druk op de evaluatie: het uitlopen van de ontwikkelfase kort de tijd om data in te winnen en analyses te doen soms behoorlijk in. Of het zorgt ervoor dat data (deels) niet meer bruikbaar zijn en opnieuw ingewonnen moeten worden.

<sup>1</sup> Zie voor een overzicht van de opgeleverde rapporten: [www.praktijkproefamsterdam.nl/database](http://www.praktijkproefamsterdam.nl/database). Kies onder thema's 'Evaluatierapporten'.



Binnen fase 1 van de Praktijkproef is dit ‘planningsgevaar’ deels opgevangen door de evaluatie meer leidend te maken in de planning. Zo is vooraf bepaald op welk moment nul- en éénmetingen zouden worden gedaan – en dat gold dan als harde deadline voor de ontwikkelfase. Ook is ervoor gekozen de *deelsystemen* alvast te evalueren en om dus niet te wachten tot het complete systeem gereed was.

In fase 2 is in het project PPA-West gekozen voor een *scrum*-aanpak, waar het project steeds een stukje verder werd gebracht. De evaluatie is onderdeel gemaakt van het ‘agile werken’. De verkeerskundigen in de proef en zij die belast waren met de evaluatie, zijn in dit deelproject van begin tot eind samen opgetrokken.

### > Data-uitdagingen

Voor een goede evaluatie heb je goede data nodig. Goede data vereisen weer goed werkende systemen en dus een goed beheer van die systemen. Dit alles bleek in de Praktijkproef Amsterdam geen eenvoudige zaak, omdat het geheel aan systemen door alle koppelingen en afhankelijkheden groot en complex is – en het beheer dus extra veel aandacht vraagt.

Om een voorbeeld te noemen: de technische beschikbaarheid van de systemen langs de weg was tijdens fase 1 (wegkant) ‘redelijk tot goed’, maar dat betekende nog altijd dat op ongeveer 15 procent van de dagen waarop is gemeten, er sprake was van een storing van een of meer toeridoseerinstallaties. Op ongeveer dertig procent van de dagen waren er ook problemen met de data-uitwisseling. Data over actuele wachtrijen ontbraken dan bijvoorbeeld, vaak door een storing van de logging van een of meer verkeersregelinstanties. De dagen waarop er een storing was, zijn niet gebruikt in de evaluatie van het wegwantspoor.

Dat betekende vanzelf dat we al tijdens de meetperiodes goed moesten monitoren of er wel voldoende bruikbare data werden verzameld voor de verschillende situaties (nul- of éénmeting). Waar nodig is ingegrepen. Zo zijn de systemen soms even uitgezet, om wat extra data voor nulmetingen (data over de situatie zonder gecoördineerd netwerkbreed verkeersmanagement) in te kunnen winnen. Dat vergt van de project-

organisatie en/of de wegbeheerders wel extra inzet – en daar horen goede afspraken bij.

De dataverzameling voor de in-carproef had ook zo z’n sores. Bij deze data speelde allereerst het punt dat de gegevens privacygevoelig zijn – en dat aspect moet strak op orde zijn. Maar daarnaast bleek het lastig om deelnemers aan de proeven te verleiden de apps zodanig te gebruiken dat héle ritten werden gelogd. Soms werden de apps alleen ‘pre trip’ gebruikt, of ze werden (te) vroeg uitgeschakeld tijdens een rit, de weggebruiker deed tussentijds andere bestemmingen aan enzovoort. Dit maakte het lastig om de opvolging van adviezen te bepalen. Aan de andere kant: het feitelijk gebruik van de apps kan ook weer als leerpunt worden gezien.

Verder bleek dat het meten van een direct verkeerskundig effect in een wegennetwerk niet realistisch is, ondanks het feit dat er een flinke groep deelnemers was gerekruteerd. Het probleem is dat gebruikers op verschillende tijden en op verschillende plekken rijden, dus de kans dat er voldoende deelnemers ‘samenkomen’ om een meetbaar effect te creëren, is verwaarloosbaar.

### > Leerervaringen direct gebruiken

De leerervaringen uit fase 1 zijn meteen gebruikt in fase 2. Zo zijn de resultaten van de fase 1-evaluatie over het gecoördineerd netwerkbreed verkeersmanagement gebruikt om de systemen in fase 2 ‘fijn te stemmen’: eerst in PPA-West en vervolgens in PPA-Noord. Ook de in fase 1 gesignaleerde mogelijkheden op het gebied van de integratie van wegwant en in-car zijn meteen gebruikt in fase 2, in alle drie de deelprojecten.

Wat dat aangaat heeft het strak plannen en direct publiceren van de (tussentijdse) evaluaties z’n waarde bewezen.

### > Ook samenwerking geëvalueerd

De Praktijkproef Amsterdam is geïnitieerd vanuit een verkeerskundig concept, maar al snel bleek dat het project ook belangrijke organisatorische componenten kent. De samenwerking tussen de overheids-partijen binnen de Metropoolregio Amsterdam en de samenwerking met en tussen marktpartijen en kennisinstellingen zijn daarom met name in de eerste fase uitgebreid tegen het licht gehouden in een procesevaluatie.

In fase 2 is meer aandacht besteed aan de vormgeving van de samenwerking. In PPA-West is de agile/scrum-aanpak gebruikt. Bij PPA-Zuidoost is de gelijkwaardige deelname als vertrekpunt gekozen en toegepast.

### Tot slot

De Praktijkproef Amsterdam heeft het programma aan talrijke en verschillende typen evaluaties onderworpen. Daarbij hebben we ook een aantal waardevolle lessen geleerd over het evalueren zelf.

De belangrijkste les is dat het klassieke patroon van (verkeerskundige) evaluaties van effecten met voor- en nametingen in projecten als de Praktijkproef lastig is uit te voeren. Juist omdat leren van proeven onderdeel is van de opdracht, hebben we gekozen voor het *gaandeweg evalueren* van de proeven zelf. De opgeleverde evaluatierapporten laten zien dat dat prima gelukt is. ●

### De auteurs

Ir. Henk-Jan Kwakernaat en dr. ir. Henk Taale zijn beiden senior adviseur Verkeersmanagement bij Rijkswaterstaat. Taale is daarnaast universitair docent aan de TU Delft.

# Publiek-privaat samenwerken in de praktijk(proef)

Aan de zeven deelprojecten van Praktijkproef Amsterdam hebben zo'n zestig partijen een bijdrage geleverd: overheden, universiteiten, maar vooral ook bedrijven. Hoe hebben die partijen samengewerkt? En hoe was de relatie *publiek-privaat*?



In het *wegkantspoor* van fase 1 en in de 'wegkantprojecten' PPA-West en PPA-Noord van fase 2 lag de nadruk op netwerkbreed verkeersmanagement en dus op het samenwerken tussen verschillende (publieke) wegbeheerders. De samenwerking met privaat was hier klassiek: wegbeheerders gaven opdrachten aan marktpartijen.

In het *in-carspoor* van fase 1 is gebruikgemaakt van zogenaamde pre-commerciële inkoop. Deze benadering wordt gebruikt bij het ontwikkelen van producten of diensten die nog niet op de markt zijn. Dat ontwikkelen wordt geheel door marktpartijen gedaan.

## Wie heeft belang bij wat?

De resultaten van fase 1 gaven voldoende aanleiding om de Praktijkproef Amsterdam voort te zetten. In het *in-carspoor* was er wel behoefte aan meer duidelijkheid over de zakelijke kant: hoe creëren we levensvatbare diensten? TU Eindhoven werd daarom gevraagd om een operationeel businessmodel uit te werken.

In het door de TU Eindhoven voorgestelde model<sup>1</sup> is bepaald welke belangen partijen hebben bij evenementenverkeer en welke bijdragen ze kunnen leveren. Voor *evenementenorganisaties* is de beleving van bezoekers het belangrijkste aspect: (betalende) bezoekers willen een mooi evenement inclusief een zorgeloze reis. *Exploitanten van parkeergarages* zien graag hun capaciteit volledig benut. *Vervoerbedrijven* willen hun dienstregeling en capaciteit afstemmen op het bezoekersaantal. En *wegbeheerders* willen files door evenementenverkeer voorkomen. Het voorgestelde operationele business model duidt de verschillende belangen en bijdragen en bouwt waar nodig financiële prikkels in.

## Toepassing in de Praktijkproef

De studie van TU Eindhoven heeft er mede toe geleid, dat in de projecten PPA-Zuidoost (fase 2) en in Socrates2.0 en Concorda (fase 3) is gezocht naar een samenwerking met 'gesloten beurzen'.

PPA-Zuidoost heeft publieke en private diensten geïntegreerd in het ArenAPoort-gebied. In dit gebied was de samenwerking tussen betrokken partijen al vergevorderd: sinds 2012 werken partijen als

ArenA, ZiggoDome, gemeente Amsterdam, provincie Noord-Holland, Rijkswaterstaat, parkeerexploitanten, politie, GVB en NS gezamenlijk aan de bereikbaarheid bij grote evenementen. Een paar keer per jaar, buiten de coronatijd uiteraard, komen er zo'n 100.000 bezoekers op één dag naar de Johan Cruijff ArenA, Ziggo Dome en/of AFAS live.

PPA-Zuidoost heeft in-carreisadviezen gecombineerd met verkeersmanagement. Daarbij is gebruikgemaakt van wegkantssystemen van alle drie betrokken wegbeheerders, zijn de verkeerscentrales aan een private centrale gekoppeld, werden weggebruikers bereikt via virtuele DRIP's en sociale media – en dit alles op basis van gezamenlijk afgesproken maatregelen. De proef heeft een bijdrage geleverd aan de verdere professionalisering van het *Operationeel Mobiliteitscentrum*, waarin alle betrokkenen tezamen het evenementenverkeer in goede banen leiden. Als hulpmiddel is de *Common Operational Picture* gemaakt: één kaart met alle data en informatie over het bezoekersverkeer.

In fase 3 van de Praktijkproef heeft het project Socrates2.0 zogenaamde coördinatiemodellen ontwikkeld. Daarbij is samenwerking op drie niveaus onderscheiden: samenwerken bij het gebruik van data, samenwerken bij het verkrijgen van een gezamenlijk verkeersbeeld en samenwerken om vanuit het gemeenschappelijke verkeersbeeld gecoördineerde maatregelen te nemen. Aan de deelnemende partijen zijn verschillende rollen toebedeeld om het gekozen model operationeel te maken.

## Vervolg

In de regio Amsterdam is de samenwerking tussen publieke en private partijen mede dankzij de Praktijkproef geïntensiveerd. De vraag is: hoe nu verder? Kansen en geleerde lessen uit de proeven worden in de regio Amsterdam toegepast bij grootschalige evenementen en werkzaamheden. En het Socrates2.0-consortium bezint zich op voortzetting van het gekozen samenwerkingsmodel ná de Praktijkproef Amsterdam.

Drie fasen in-carproeven van de Praktijkproef hebben daarmee een prima basis gelegd om de publieke en private handen ineen te slaan en de reiziger optimaal, via wegkant en in-car, te begeleiden. ●

## De auteurs

Aafke den Hollander is directeur Rebel Living Mobility. Ze was tijdens de Praktijkproef betrokken als adviseur van gemeente Amsterdam.

Daniël van Motman is senioradviseur Verkeersmanagement bij gemeente Amsterdam.

<sup>1</sup> Paul Grefen c.s., 'Business Model Prototyping for Intelligent Transport Systems – A Service-Dominant Approach', TU Eindhoven, 2 december 2014.

# Kennis delen over de grens

Als het gaat om verkeersmanagement en smart mobility, staat Nederland er in het buitenland goed op. Dat merkte het projectteam van de Praktijkproef Amsterdam ook: de interesse van (verre) buitenlanden was steeds snel gewekt.



Vroeg in het project waren er vooral lijntjes met landen ver weg. *Australië* bijvoorbeeld heeft veel ervaring met de inzet van toeritdoseerinstallaties. Logisch dus dat hoogleraar Serge Hoogendoorn bij het uitwerken van het gecoördineerd netwerkbreed verkeersmanagement, GNV, van de Praktijkproef Amsterdam, z'n Australische universitaire contacten heeft aangewend. Al die kennisuitwisseling met 'down under' heeft er uiteindelijk toe geleid dat het GNV-concept niet alleen in Amsterdam, maar ook in Melbourne is getest – een mooie stap vooruit voor die stad.

Maar Amsterdam heeft ten minste zoveel geprofiteerd van de kennis daar. Zo is het regelconcept van het project Socrates2.0 naar Australisch model opgezet: lokale knelpunbestrijding door instroombeperking, maar in een laag daarboven regelen vanuit netwerkperspectief.

## China

Het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat sloot in 2013 een Memorandum of Understanding met het Chinese ministerie van Transport. De insteek was dat beide landen nauw zouden samenwerken aan verschillende 'transportthema's' – met verkeersmanagement à la Praktijkproef Amsterdam als eerste thema. Dat heeft tot een mooie uitwisseling van studenten geleid tussl 'PPA-proef' in de buurt van Beijing. Na veel bezoeken over en weer leek het eind 2019 eindelijk zover: de plannen voor de pilot waaraan Chinese én Nederlandse overheden, universiteiten en bedrijven zouden deelnemen, waren rond. Maar voordat het tot echte proeven kon komen, was daar de pandemie. In de (geo)politiek waait inmiddels ook een andere wind, dus het is afwachten of en wanneer die samenwerking weer nieuw leven kan worden ingeblazen.

## Wegbeheerders

Dichter bij huis dan. BAST, de Duitse evenknie van Rijkswaterstaat, heeft de projectgroep van de Praktijkproef Amsterdam in 2014 en 2015 een aantal keer uitgenodigd om presentaties te geven aan wegbeheerders in Duitsland. De Praktijkproef en pilots als Talking Traffic worden door onze oosterburen als zeer innovatief bestempeld. De wijze waarop we in Nederland verkeersmanagement toepassen en afstemmen op de verkeersinformatiediensten van serviceproviders, de samenwerkings-

vormen daarbij, de eerste stappen om direct met voertuigen te communiceren – het zijn exportwaardige zaken.

Ook andere nationale wegbeheerders in Europa hebben belangstelling getoond.<sup>1</sup> Via CEDR, de organisatie van Europese nationale wegbeheerders, heeft de Praktijkproef-organisatie de Europese wegbeheerders een aantal keren bijgepraat in de *Working Group on Traffic and Network-management*.

## Ertico

Nog Europeser wordt het met Ertico ITS Europe. Ertico is een groot publiek-privaat samenwerkingsverband waarin direct of indirect alle ITS-gerelateerde organisaties die ertoe doen in Europa, zijn vertegenwoordigd. Het projectteam van de Praktijkproef Amsterdam heeft tijdens verschillende Ertico-bijeenkomsten lezingen gegeven over de vorderingen van de proeven in fase 1 en 2.

Die kennisdeling heeft trouwens als mooie 'hefboom' gefungeerd bij het opstarten van de fase 3-projecten Socrates2.0 en Concorda: de goede resultaten in de Praktijkproef gaven andere regio's het vertrouwen dat die nieuwe projecten zin hadden en ook voldoende kansrijk waren. Dat onderstreept nog eens het belang voor Nederland van innovatieve smart mobility-projecten én van een goede communicatie daarover. Als klein en auto-industrieeloos land zullen we ons constant moeten bewijzen, willen we enige invloed behouden in het smart mobility-domein – en (inhoudelijk) internationaal trommelgeroffel is dan onontbeerlijk.

Wat dat aangaat was 6 november 2019 een bijzonder hoogtepunt. Op uitnodiging van Ertico kon het projectteam van de Praktijkproef Amsterdam de nieuwe leden van het Europese Parlement toespreken over de projectresultaten tot dan toe. Over Nederland voor het voetlicht brengen gesproken! ●

## De auteurs

Ronald Adams en Marco Schreuder zijn respectievelijk projectmanager Smart Mobility en coördinerend adviseur Verkeersmanagement & Smart Mobility bij Rijkswaterstaat.

<sup>1</sup> Veel van de evaluatierapporten van de Praktijkproef zijn mede om die reden ook in het Engels beschikbaar gesteld. Zie [www.praktijkproefamsterdam.nl/database](http://www.praktijkproefamsterdam.nl/database).

# Over de moeizame overgang van proef naar praktijk



De overgang van proef naar praktijk gaat zelden vanzelf. In de laatste fase van de Praktijkproef Amsterdam is daarom bewust gewerkt aan het consolideren van de resultaten en lessen. Waarom is die overgang eigenlijk zo lastig? En wat kunnen we doen om de weg van testen naar toepassen te effenen? De Praktijkproef Amsterdam leert dat toepassen veel meer is dan het opschalen van een vernieuwing – het is vooral ook het opschudden van de staande praktijk.

Er zijn heel wat maatschappelijke vraagstukken die dringend om nieuwe antwoorden vragen. Hoe krijgen we de wijk aardgasvrij, hoe maken we steden bestand tegen klimaatverandering of, dichter bij huis, hoe realiseren we smart mobility? Bij dit soort complexe vraagstukken zetten overheden steeds vaker *leren door doen* in. Zo'n proeftuin, pilot, living lab of praktijkproef levert steevast interessante inzichten en lessen op. Maar dan? In zijn oratie 'Smart mobility and societal challenges' in 2016, aan de TU/e, verwoordde Hans Jeekel de gevoelens van velen: "Many pilots were made, but scaling up failed."

Nu moet je soms wat verder kijken dan de proef. Diverse in de Praktijkproef Amsterdam ontwikkelende concepten en instrumenten worden intussen breder toegepast, binnen en buiten de regio Amsterdam. Maar het gevoel blijft dat de geboekte resultaten in zowel de Praktijkproef Amsterdam als andere smart mobility-proeven nog onvoldoende optellen tot een transitie naar duurzame en slimme mobiliteit. Kleinschalige vernieuwing alleen is niet voldoende, we willen doorgroeien naar grootschalige toepassing. *Smart mobility Dutch reality* luidt de slogan – maar zo breed en nationaal is die realiteit nog niet.

## Paradox van de proef

Hoe komt het dat, zelfs als er sprake is van een rendabele investering, de overgang van proef naar praktijk vaak moeizaam verloopt? Het antwoord op die vraag moeten we mede zoeken in het ontwerp van de proeven zelf. Een project als de Praktijkproef Amsterdam krijgt meer ruimte en extra (financiële) middelen. De proef wordt uitgevoerd door enthousiaste betrokkenen, mensen die het leuk vinden samen aan iets vernieuwends te werken. En de betrokkenen krijgen de gelegenheid om de proef volgens een eigen werkwijze uit te voeren. Deze ontwerpkenmerken verklaren goed de populariteit en het succes van de praktijkproeven. Maar het zijn exact diezelfde factoren die het opschalen lastig maken. We noemen dit de paradox van de proef.<sup>1</sup>

Die eigen werkwijze bijvoorbeeld staat los van wat gebruikelijk is binnen de organisatie. Andere mensen dan de direct betrokkenen voelen zich niet verantwoordelijk iets met de resultaten te doen. Het past allemaal niet binnen het reguliere budget en er is onvoldoende capaciteit beschikbaar. En er is afstand tot de reguliere operationele processen. Deze keerzijde van het succes van proeven raakt aan de klassieke span-

<sup>1</sup> Jaap Groenendijk (2017). 'Paradox van de proef, verbinden van leren met reguliere in- en uitvoering.' Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk.



Ontwerp proeven	Succesfactor exploratie	Faalfactor exploitatie
Meer ruimte	Wat minder last van hiërarchie, regels en routines	Afstand tot de reguliere operationele processen
Extra middelen	Net dat stapje extra kunnen doen	Past niet binnen het reguliere budget, onvoldoende capaciteit beschikbaar
Enthousiaste betrokkenen	Mensen die het leuk vinden samen aan iets vernieuwends te werken	Anderen mensen voelen zich niet verantwoordelijk iets met de resultaten te doen
Eigen werkwijze	Gemakkelijker triple helix-samenwerking	Staat los van wat gebruikelijk is binnen de organisatie

**Tabel 1:**  
Succes- of faalfactor?

ning tussen exploratie en exploitatie: wat de succesfactor van de een is, is de faalfactor van de ander. Zie ook tabel 1.

Het herkennen van de paradox van de proef is belangrijk, omdat die de aandacht vestigt op het feit dat toepassen niet alleen een kwestie is van het opschalen van een vernieuwing. De gedachte dat we succesvolle resultaten simpelweg kunnen uitrollen is zelfs naïef te noemen. Voor de overgang van proef naar praktijk moeten we de aandacht namelijk verbreden naar de omgeving – de wereld van organisaties en operationele processen met zo hun eigen regels en routines (de bestuurskundige traditie spreekt over *instituties*).

In hun artikel 'Developing collaborative capacity in pilot projects' laten Jitske van Poppering-Verkerk en Arwin van Buuren (2017) fraai zien hoe de ontwerpkenmerken van proeven juist ingrijpen op die omgeving. Het institutionele vermogen schiet in dit verband nogal eens tekort: instituties faciliteren het opschalen niet, laat staan dat ze het stimuleren, maar ongewild belemmeren ze het opschalen. Niet voor niets was het advies van het 'Haalbaarheidsonderzoek toepassing Praktijkproef Amsterdam' om met een zekere urgentie de staande organisatie(s) te versterken. Kortom, de stap naar toepassen en opschalen is ook een kwestie van het opschudden van de staande praktijk.

### Leren op drie niveaus

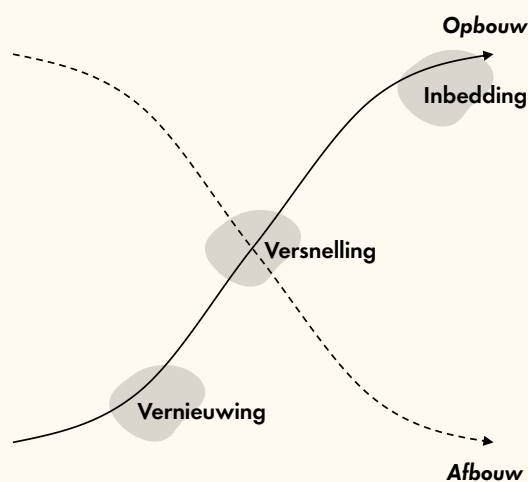
Dat brengt ons op een belangrijk punt over het leren van proeven. Vaak is dat leren vooral gericht op de (technische) vernieuwing binnen een proef. Maar voor het succesvol afleggen van de weg van testen naar toepassen moet leren op drie niveaus plaatsvinden, zoals Suzanne Potjer (2019) in 'Experimenteel bestuur' mooi heeft uitgewerkt. Met een schuin oog naar figuur 1 nemen we die niveaus kort door:

#### Leren binnen proeven

Binnen proeven schuilt de vernieuwing. Op dit niveau is de afgelopen jaren in Praktijkproef Amsterdam en de andere smart mobility-proeven veel geleerd.

#### Leren tussen proeven

Het leren op dit niveau creëert versnelling op de x-curve van transitie. Uit het onderzoek naar de sturing van smart mobility-pilots dat we recent in opdracht van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat hebben uitgevoerd, blijkt dat er op dit niveau nog een wereld is



**Figuur 1:**  
Leren op drie niveaus geplot op de x-curve van transitie.

te winnen. Proeven zouden niet zozeer beoordeeld moeten worden op de kwaliteit en voortgang van de proef zelf, als wel op de toegevoegde waarde ten opzichte van andere proeven.

#### Leren tussen proeven en de omgeving

Het leren tussen proeven en de omgeving zorgt voor de inbedding. De grote uitdaging is om tweerichtingsverkeer op gang te brengen. Proeven zijn op allerlei manieren onderhevig aan de omgeving, maar kan het ook andersom? Mogen proeven 'terugpraten' en veranderingen binnen de wereld van organisaties en operationele processen agenderen en tot realiteit maken? Juist met het oog op het doorgroeien naar grootschalige toepassing liggen op dit niveau kansen door proeven bewust te ontwerpen, zodat ze ook veranderkracht voor de omgeving hebben, en lessen te benutten. Want zonder inbedding vervliegt de vernieuwing.

#### Tot slot

Proeven doen precies waar op dit moment grote behoefte aan is. In de Praktijkproef Amsterdam is getest hoe we nieuwe, slimme oplossingen voor mobiliteit in stedelijke regio's kunnen realiseren door systemen in de auto en langs de weg samen te laten werken. Maar de weg van testen naar toepassen is, Suzanne Potjer parafraserend, een kronkelig pad van het mogelijke via het haalbare naar het gangbare. Voor het succesvol afleggen van die weg moeten we veranderingen realiseren binnen de wereld van organisaties en operationele processen. Die omgeving leert vaak niet actief mee in proeven en heeft dus een leerachterstand in te halen. Niet voor niets is het patroon van opbouw in de x-curve van transitie ook wel getypeerd als 'een breekijzer voor regimeverandering'.<sup>2</sup>

Hoopvol is dat er in toenemende mate aandacht is voor het vervolg: wat als een proef is afgerond? Zo is in Socrates2.0, onderdeel van de laatste fase van Praktijkproef Amsterdam, een eerste stap gezet door een raamwerk te ontwikkelen voor hoe private en publieke partijen vanuit een veranderende rol effectief kunnen samenwerken. Inbedding vraagt om het problematiseren van de overgang van proef naar praktijk.<sup>3</sup> Als vanzelf komt de omgeving dan in beeld en kunnen we onderzoeken wat in bredere zin nodig is aan veranderingen in regels en routines. ●

#### De auteur

Jaap Groenendijk is partner bij TwynstraGudde en buitenpromovendus aan Erasmus Universiteit Rotterdam.

<sup>2</sup> Dutch Research Institute for Sustainability Transitions & Nederlandse School voor Openbaar Bestuur (2020). 'Sturing in transitie; een raamwerk voor strategiebepaling.'

<sup>3</sup> Bruno Turnheim, Paula Kivimaa & Frans Berkhout (2018). 'Innovating climate governance; moving beyond experiments.'

# Socrates2.0 en Concorda: meer publiek-privaat en meer voertuig

In de derde en laatste fase van de Praktijkproef Amsterdam staan twee internationale projecten centraal: Socrates2.0 en Concorda. Met de deelname in beide EU-projecten gaat de Praktijkproef verder waar fase 2 gebleven was. De publiek-private samenwerking en de integratie van wegkant, 'in car' én voertuig staan centraal.

## SOCRATES2.0

Socrates2.0 is in het najaar van 2017 mede op initiatief van de Praktijkproef Amsterdam gestart. In het project werken elf partijen uit Nederland, België, Denemarken en Duitsland aan publiek-privaat verkeersmanagement. De gedachte is dat als wegbeheerders en serviceproviders hun informatie en maatregelen afstemmen, je een schonere, efficiëntere en veiligere doorstroming van het verkeer kan bewerkstelligen.

### Raamwerk

In het eerste jaar van het project lag de focus op de vraag hoe je dat afstemmen kan inrichten. Er zijn drie niveaus van samenwerken uitgewerkt, afhankelijk van de ambitie van de partijen: willen die alleen data delen, ook tot een gezamenlijk beeld van de verkeerssituatie komen of – verkeerskundig gezien de ideale variant – gezamenlijk doelen vaststellen en verwezenlijken? Het raamwerk beschrijft welke rollen en functies je voor elk van die modellen nodig hebt. Je hebt de *Strategietafel* (afspraken maken, doelen stellen), de *Netwerkmonitor* (geautomatiseerd verzamelen en combineren van data), de *Netwerkmanager* (geautomatiseerd inzetten van 'services') en de *Assessor* (checken of afspraken gehaald worden en resultaten terugkoppelen naar strategietafel).

Met dit raamwerk als basis zijn vier pilots opgestart in Amsterdam, Antwerpen, Kopenhagen en München. Met diverse *use cases* wordt daar getest of deze samenwerking inderdaad 'impact' creëert. De pilots in Amsterdam en Antwerpen zijn eind 2019 gestart; de testfase in Kopenhagen en München zou voorjaar

2020 beginnen, precies op het moment dat de pandemie toesloeg. Dat heeft voor vertraging gezorgd, maar met wat kunst- en vliegwerk is er toch veel vooruitgang geboekt.

### München

Zo is in München de use case *Smart Destination* ontwikkeld en getest. Het gaat om het leveren van verkeers- en navigatiediensten aan weggebruikers die de Allianz Arena en de handelsbeurs van München bezoeken. In de proef werken de wegbeheerders en serviceproviders volgens het 'zwaarste' model samen: gezamenlijke (verkeersmanagement-) doelen nastreven.

Door corona waren er geen echte evenementen om de ontwikkelde diensten te beproeven. Met behulp van simulatie en dankzij zogenaamde *friendly users* kon de use case én de samenwerking organisatorisch en technisch toch afdoende worden beoordeeld.

### Amsterdam en Kopenhagen

In Amsterdam en Kopenhagen zijn bruikbare inzichten opgedaan met de use case *Optimizing Network Traffic Flow*. Deze pilots leggen de nadruk op netwerkbreed verkeersmanagement – en qua aanpak en oplossingen sluiten deze pilots naadloos aan op fase 2 van de Praktijkproef, met name op PPA-Zuidoost. Er wordt gecoördineerd ingegrepen op lokale knelpunten, verkeersstromen worden netwerkbreed gerouteerd over verschillende routes en de partijen zetten sociale media in als extra informatiekanal. De wegbeheerders (= de verkeerscentrales, in Amsterdam zijn dat er drie) en serviceproviders werken hierbij steeds nauw samen.

Ook hier was corona deels spelbreker (minder verkeer op de weg), maar omdat de proeven al wat eerder waren gestart konden de concepten goed getest worden. In Amsterdam is informatie over milieuzones een interessant, nieuw element in de aanpak: hoe informeer je verkeer over de zones en hoe zorg je ervoor dat de routeadviezen daarop afgestemd zijn? Kopenhagen zoekt de vernieuwing juist in het faciliteren van fietsverkeer en het verbeteren van de luchtkwaliteit. Zodra het drukker wordt op belangrijke fietsroutes of de luchtkwaliteit afneemt, wordt het autoverkeer geadviseerd een andere route te nemen.

### Afronding

Vanaf januari dit jaar werken de partners aan de evaluatie van het Socrates2.0-project. Natuurlijk zal de samenwerking volgens de modellen worden doorgelicht. Er is oog voor verkeers- en gedragskundige resultaten van de use case: wanneer en waarom mensen bereid zijn routeadvies op te volgen. Maar – een ervaring van PPA In-car – de Socrates2.0-organisatie zal ook nadrukkelijk kijken naar de zakelijke kant van het publiek-private verkeersmanagement. Hoe zijn de use cases in businessmodellen om te zetten? En hoe kunnen de ontwikkelde producten en diensten gecontinueerd worden?

De kennis en leerervaringen worden rond de zomer van dit jaar verspreid.

### De auteur

Tiffany Vlemmings, werkzaam bij NDW, is algemeen manager van het Socrates2.0-project.



## CONCORDA

Het project Concorda is in 2017 van start gegaan. Het draait om geautomatiseerd rijden en *truck platooning*, met de focus op de communicatie-infrastructuur die daarvoor nodig is. Aan Concorda doen 26 publieke en private partijen mee, waaronder ook autofabrikanten. De communicatie tussen autonome voertuigen en weginfrastructuur wordt getest in Nederland (regio Amsterdam en regio Eindhoven), België, Duitsland, Frankrijk en Spanje. Die internationale component is vooral belangrijk voor de automobielenindustrie: voor hen moeten technologieën het liefst Europees breed werken.

### Amsterdam: use case veiligheid

Welke tests voert de Praktijkproef Amsterdam uit binnen Concorda? Samen met Fiat-Chrysler en NXP wordt er vooral gewerkt aan de veiligheid. Het gaat om *use cases* waarbij de met rijtaakondersteuning uitgeruste auto's vanuit de wegwijk worden gewezen op situaties verderop: ze rijden op een langzaam rijdend of stilstaand voertuig af, naderen een rijstrook die is afgesloten (rood kruis op matrixbord), krijgen met een snelheidsdeken te maken (lagere snelheid door files of wegwerkzaamheden) of zullen na de tunnel snel op een verkeerslicht stuiten.

Bij die tests gaat het niet alleen om het op orde krijgen van die informatie en om het standaardiseren in Europees afgestemde berichtenformats. Het gaat vooral ook om het *overbrengen* van de berichten. Dat vereist apparatuur in de auto, zoals modems, interfaces en antennes. Langs de weg zijn weer sensoren, netwerken, zenders en andere apparatuur

nodig om berichten te genereren en verzenden. In Concorda wordt hierbij uitgebreid getest met wifi-P en cellulair technologie (C-V2X) – hybride communicatie.

Er zijn nauwelijks wegen in Europa uitgerust met de hiervoor benodigde apparatuur. Maar mede dankzij de Praktijkproef Amsterdam is in Amsterdam juist wel een groot en gevarieerd testbed aanwezig. De snelwegen A5, A9 en de twee provinciale wegen N201 en N205 nabij Schiphol beschikken alle over de juiste wegwijkssystemen. Ook binnen de bebouwde kom van Amsterdam is 'hardware' aanwezig om de communicatie te testen, bij de IJ-tunnel (S116) en op de Prins Hendrikkade. Op zowel de N205 als op de S116 zijn daarnaast intelligente verkeerslichten, iVRI's. Wat de autozijde betreft zijn de door Fiat-Chrysler ingezette auto's en de verificatie/validatie-voertuigen van Rijkswaterstaat van hybride communicatietechnologieën voorzien.

Low latency, security, cross site testen  
Voor de toepassingen is het van belang dat de informatie met weinig vertraging, met *low latency*, in de auto komt. Deze eis wordt binnen de Amsterdamse Concorda-proef zorgvuldig getest en geëvalueerd. Het gaat dan om het doorgeven en verwerken van berichten in *milliseconden*. Het verkeer rijdt immers snel en als verderop een auto plotseling langzamer gaat rijden, moet de snelheid direct omlaag. De kans is zo ook het grootst dat geleidelijk afremmen volstaat en abrupt remmen – en daardoor: filegolven – kan worden voorkomen.

Een ander essentieel aspect van communicatie met voertuigen, is dat 100 procent gewaarborgd moet zijn dat de informatie van een betrouwbare bron komt. Hiervoor maakt Amsterdam gebruik van een speciaal voor dit domein ontwikkelde *Public Key Infrastructure*, PKI.

Voor het slagen van Concorda is het verder belangrijk dat de in Amsterdam geteste systemen goed binnenkomen op de in-car implementaties van de andere testsites – het gaat tenslotte ook om Europese interoperabiliteit. Daarom zijn *cross-site*-testen georganiseerd met de Concorda-partners Siemens-Tass en KPN van het Noord-Brabantse Concordateam en met het Concorda-team van IMEC, onderdeel van de universiteit van Gent. Beide teams zijn in Amsterdam te gast geweest om te testen of hun in-carsystemen overweg konden met de in de regio Amsterdam verzonden berichten.

### Afronding Concorda

De testen zijn uitgevoerd in 2019 en – met inachtneming van de geldende coronamaatregelen – in 2020 zijn de testen uitgevoerd. 2021 staat in het teken van het analyseren van informatie en het evalueren van de proeven. TNO voert deze functionele en technische evaluatie uit. Later dit jaar worden de resultaten gepubliceerd. ●

### De auteurs

Sebe Vogel en Abraham Bot werken beiden voor Rijkswaterstaat. Zij verzorgen het projectmanagement van Concorda.

# AL VIJFTIEN JAAR UW FAVORIETE VAKBLAD



## MAAR HEEFT U ZICH OOI AFGEVRAAGD HOE WE DAT DOEN?

U een gratis journalistiek vakblad sturen? Zonder verkooppraatjes maar met uitsluitend hoogwaardige en diepgaande content?

Dat lukt alleen dankzij de partners die u op pagina 3 genoemd ziet. Zij dragen alle kosten om ook deze uitgave op uw mat te laten belanden. Hun doel is prima in lijn met het doel van het magazine: het vakgebied steeds weer een stapje verder brengen, zodat het wegennet steeds weer een beetje beter benut wordt.

Daar worden we uiteindelijk allemaal – maatschappij en markt – beter van.

Ook partner worden van NM Magazine?

Bel 070 361 76 85 of mail naar [redactie@nm-magazine.nl](mailto:redactie@nm-magazine.nl).

# Van abracadabra naar echt resultaat in de praktijk

Als het om de Praktijkproef Amsterdam gaat, PPA, voel ik een grote betrokkenheid. De eerste plannen kreeg ik gepresenteerd in 2013. Dat was vlak voor de start van de proef, toen ik nog directeur Wegen en verkeersveiligheid was bij het ministerie van Infrastructuur en Milieu.

Niet dat ik er toen veel van begreep. Data en ICT in combinatie met verkeer waren in die tijd voor mij echt abracadabra. Maar ik herinner me de bevoegenheid van het PPA-team nog heel goed. En ook hun geduldige en enthousiaste uitleg, en ons boeiende bezoek aan TNO over de verkeersdoorstroming van de toekomst.

Van lieverlee werd ik steeds enthousiaster. Zowel over de proef en de techniek als over de kansen van *smart mobility* voor de mobiliteit in ons land. 'De file ben je zelf', was in die tijd een bekende slogan. Maar campagnes om de weggebruiker te bewegen de auto wat vaker te laten staan, mochten niet baten. Want als er iets lastig is om te beïnvloeden, dan is het wel menselijk gedrag.

PPA overtuigde me ervan dat dat wél kan met techniek. Dat je mensen kunt sturen in hun gedrag en routekeuzes. Door verkeerssystemen op elkaar af te stemmen en met in-car-routeadviezen op maat. Het zou zonde zijn die kansen te laten liggen. Maar om verkeerssystemen op elkaar af te stemmen moet je wel diep in de stad beginnen. Je ontkomt er dus niet aan om intensief samen te werken met andere wegbeheerders. Bovendien vraagt in-cartechiek om vele andere nieuwe verbindingen. Tussen verschillende vakdisciplines. Tussen psychologie en techniek. En het vraagt om banden met de verkeersmanagement- en automobieliindustrie.

De weg van proef naar praktijk is moeilijk. Je moet kunnen schaken op verschillende borden. Maar het vraagt ook enthousiasme, ondernemingskracht en een lange adem. Het is niet iedereen gegeven zo'n vernieuwend project lang vol te houden.

In de periode na 2014 heb ik drie jaar 'buiten de deur gewerkt'. Maar toen ik in 2017 bij Infrastructuur en Waterstaat terugkeerde trof ik een PPA-team dat nog springlevend was. In mijn nieuwe rol



**Michèle Blom**

*Directeur-generaal Rijkswaterstaat*

van directeur-generaal Rijkswaterstaat was ik verrast te zien hoe dit project zich intussen had doorontwikkeld. Met voldoening zag ik hoeveel extra partners waren aangehaakt. Regiopartners, private partners, kennispartners, maar ook internationale partners. Denk aan landen als China, de Verenigde Staten en aan Europese wegbeheerders. Zij zien ons land inmiddels als een gidsland voor *smart mobility*.

PPA heeft ook mijn eigen inzichten vernieuwd en verscherpt. Deze pilot laat zien dat Nederland in beweging houden meer vraagt dan bouwen met asfalt, beton en staal alléén. Data en techniek zijn onmisbare, nieuwe bouwstenen voor een veilig, leefbaar en bereikbaar land. Bovendien laat PPA zien dat samenwerken onontkoombaar is om te kunnen innoveren. En hoe belangrijk het is om de infrastructuurgebruiker centraal te stellen in je werk als wegbeheerder.

Eind dit jaar mag ik de formele verantwoordingsrapportage van de Praktijkproef Amsterdam in ontvangst nemen. Dat doe ik graag en met trots. Ik vind het prachtig om te zien dat het PPA-team erin is geslaagd dat hogere doel in het vizier te houden en door te zetten. Het is een innovatiepilot die ik echt heb zien loskomen van papier en die bekend staat om zijn overtuigende resultaten in de praktijk. Niet alleen in de regio Amsterdam maar op steeds meer plekken in binnen- en buitenland. ●



# Eén jaar 'corona-verplaatsingen' in grafieken

We hadden stilletjes gehoopt dat we in deze uitgave alleen nog hoefden terug te kijken op de coronacrisis. Maar niets is minder waar: op het moment van schrijven is zelfs de avondklok nog van kracht. Daarom een nieuwe 'corona-verplaatsingspatronen-update', gebaseerd op cijfers van het Nationaal Dataportaal Wegverkeer, NDW, en het Nederlands Verplaatsingspanel, NVP.

Half maart 2020, alweer een jaar geleden, begon wat we lichtelijk aanmatigend een *intelligente* lockdown noemden. Scholen, sportverenigingen, theaters en de horeca gingen op slot, grote bijeenkomsten werden afgelast en thuiswerken werd de regel. Pas tweeënhalf maand later, op 1 juni, volgden er versoepelingen. Een relatief normale zomer volgde – en we leefden even in de waan dat dit het wel was.

Maar helaas. Op 14 oktober 2020 werd een *gedeeltelijke* lockdown ingevoerd, gevolgd door een *harde* lockdown vanaf 14 december. Vanaf 23 januari 2021 gold zelfs een avondklok en ook mocht je nog maar één persoon per dag op visite ontvangen.

## Effect op mobiliteit én economie

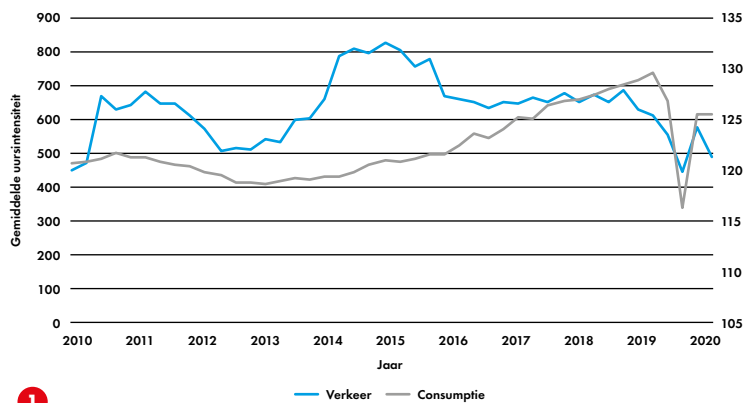
De impact van deze langdurige en ingrijpende crisis is nog altijd groot – in verkeerskundig opzicht (ons domein), maar uiteraard ook in economische zin. In figuur 1 hebben we de verkeersdrukte in een langetermijncontext geplaatst, samen met de consumptieve bestedingen. De laatste zijn een graadmeter voor de economische vraag. Wat opvalt is dat de coronacrisis een groter effect had dan de eurocrisis van 2012-2013. Ook zijn de schokken als gevolg van corona abrupter.

Met figuur 2 zoomen we in op de ontwikkeling van de verkeersvraag tijdens de coronacrisis. De figuur toont de *verkeersindex*, gebaseerd op

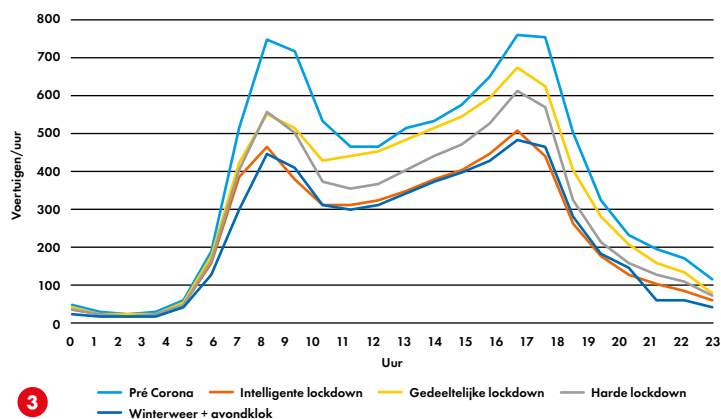
meetlusdata van NDW. Voor een select aantal meetpunten hebben we per weeknummer de gemeten verkeersintensiteiten afgezet tegen metingen in dezelfde week in 2019. Hierbij zijn alleen doordeweekse dagen meegenomen. Voor de volledigheid hebben we behalve het landelijke beeld ook de regionale indexen meegenomen.

Zoals ook al uit figuur 1 bleek, zakte de verkeersvraag vlak na het ingaan van de intelligente lockdown snel in, tot ongeveer de helft. Daarna volgde een geleidelijk herstel. Tijdens de zomermaanden was het op etmaalniveau al bijna net zo druk op de weg als in de vergelijkbare periode in 2019. Opvallend zijn de zomerse uitschieters in Zuid-Nederland. Veel mensen kozen voor een binnenlandse vakantie en de Zeeuwse kust was erg in trek.

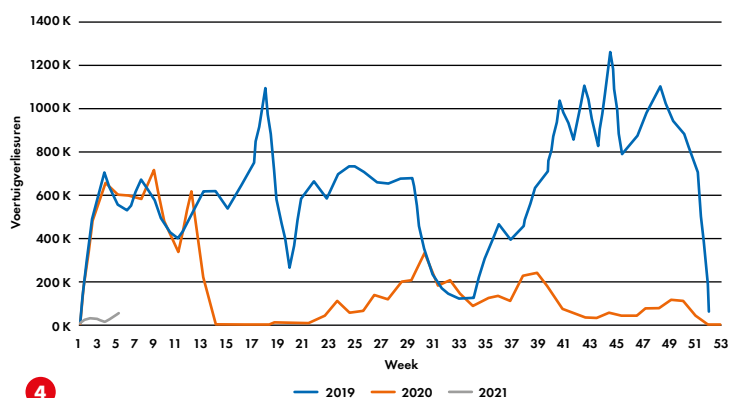
Dan het effect van die gedeeltelijke lockdown vanaf half oktober, week 42. Als gevolg van de maatregelen daalde de verkeersvraag wel, maar niet in dezelfde mate als in maart 2020: de daling was nu zo'n 20 procent. De harde lockdown van half december, week 51, deed de verkeersvraag weer iets verder dalen vergeleken met 2019, maar niet heel sterk. Bovendien begon vlak daarna de kerstvakantie. In februari 2021 kwam Koning Winter nog in het land, wat zorgde voor veel verkeer-shinder en negatieve reisadviezen. De verkeersvraag daalde toen met bijna dezelfde percentages als in maart 2020.



1



3

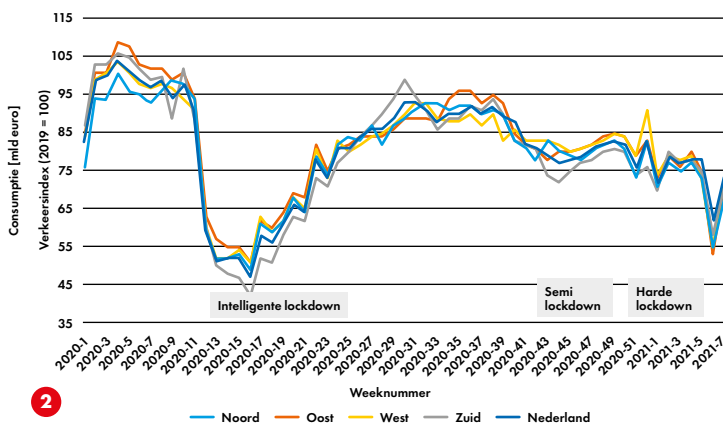


4

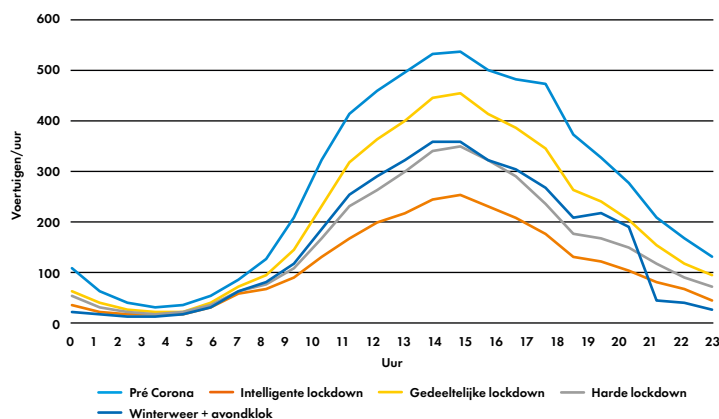
### Spreiding over de dag

Wat de spreiding over de dag betreft, zien we duidelijk verschillen met 'pre-corona' – zie figuur 3. De vraaguitval was en is het grootst in de spitsperiodes. Tijdens de intelligente lockdown, op het dieptepunt, reed er nog maar de helft van het gebruikelijke verkeer. In de periode tussen ochtend- en avondspits was er relatief minder vraaguitval.

Het verkeersbeeld in de huidige harde lockdown zit tussen het 'oude normaal' en de intelligente lockdown in. Het effect van de avondklok vanaf 23 januari 2020, geldend van 21.00 tot 4.30 uur, is goed zichtbaar: een flinke knik in de curve. We hebben trouwens de curve van de winterweek gebruikt. Opvallend is dat deze curve – op de avonden na – doordeweeks vrijwel identiek is aan de curve tijdens de intelligente lockdown. In de weekenden ligt deze eerder op het niveau van de harde lockdown.



2



### Figuur 1:

Gemiddelde uursintensiteiten per kwartaal (bron: NDW) en de consumptieve bestedingen (bron: CBS) over de periode 2010-2020.

### Figuur 2:

Verkeersindex op de doordeweekse dagen ten opzichte van 2019 (= 100%). Iedere week is vergeleken met dezelfde week in 2019. Bron: NDW.

### Figuur 3 (links en rechts):

Gemiddelde uursintensiteiten op de hoofdwegen over de dag tijdens verschillende markante periodes op doordeweekse dagen (links) en tijdens het weekeinde (rechts). Bron: NDW.

### Figuur 4:

Voertuigverliesuren op de hoofdwegen vanaf 2019. Bron: Rijkswaterstaat.

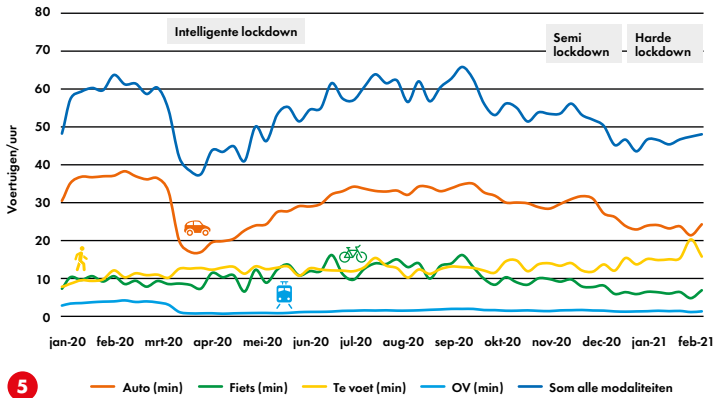
### Verkeersafwikkeling

De drastisch afgenomen vraag heeft natuurlijk een effect op de verkeersafwikkeling. Figuur 4 toont de voertuigverliesuren, een veelgebruikte maat voor congestie, vanaf 2019. Het verschil tussen 2019 en 2020 is evident.

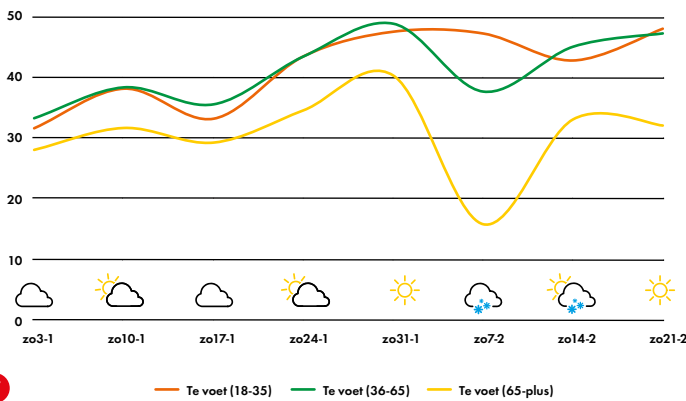
Naast de algehele daling van de verkeersvraag is ook de gelijkmatiger spreiding van het verkeer over de dag een belangrijke verklaring voor de daling van de voertuigverliesuren. De structurele congestie vond vooral plaats tijdens de spitsen en de verkeersvraag is in die periodes relatief het meest gedaald. Vermoedelijk door het vele thuiswerken, maar ook andere vertrektijdkeuzes kunnen een rol spelen.

### Tijd besteed aan reizen

Tot zover figuren gebaseerd op data van het NDW, voornamelijk data uit meetlussen en *floating car data*. Om het gedrag achter de verkeersdata te kunnen vatten, putten we ook uit de database van het NVP. Dit panel volgt maandelijks zo'n tienduizend Nederlanders. Een smart-



5



7

phone-app registreert passief wanneer, hoe, waar en met welk vervoersmiddel de panelleden zich verplaatsen. Bij deelname aan het panel geven de deelnemers ook extra informatie mee, zoals leeftijd en samenstelling van het huishouden.

Figuur 5 toont de tijd die de panelleden gemiddeld per dag aan reizen hebben besteed, opgesplitst naar modaliteit. Sinds half maart, het begin van de intelligente lockdown, zien we een sterke daling van de reistijd met auto en ov. Interessant is dat de autoverplaatsingen langzaam weer herstelden; pas met de harde lockdown vond er weer een flinke daling plaats. Het ov-gebruik is na de intelligente lockdown slechts licht gestegen en is niet meer in de buurt gekomen van de situatie pre-corona.

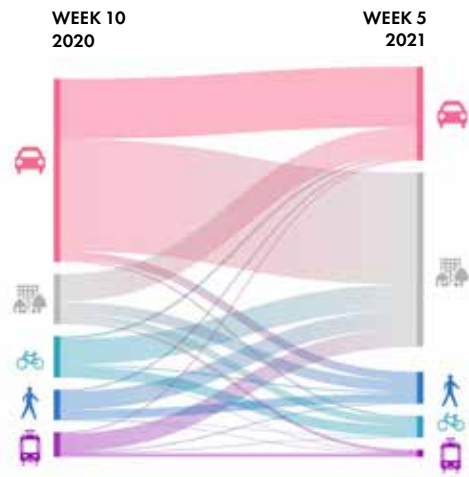
De gemiddelde reistijd met de fiets nam vooral in de zomer toe om daarna weer af te nemen. De wisselwerking van wandel- en fietsritten is interessant. Sinds oktober ligt de gemiddelde reistijd te voet hoger dan op de fiets.

Een duidelijk 'weereffect' zien we begin februari. De sneeuwweek in Nederland had een sterk effect op de verdeling van de reistijd per modaliteit. Reistijd voor verplaatsingen met de auto, fiets en ov daalden, maar de reistijd te voet steeg juist sterk.

### Stoelendans modaliteiten

Maar niet alleen in februari verruilden we de ene modaliteit voor de andere. Figuur 6 laat de reistijdverschuiving in de ochtendspits zien: de situatie net vóór de eerste lockdown (2-8 maart) wordt hier afgezet tegen de eerste week van februari 2021.

De grote afname van reistijd met de auto valt direct op. Veel panelleden die voor de lockdown in de ochtendspits met de auto reisden, bleven in de eerste week van februari 2021 thuis. Opvallend is dat een deel van de autoreistijd nu wordt besteed aan lopen. Dit zijn waarschijnlijk voormalige forenzen die thuis werken en de dag beginnen met



6

### Figuur 5:

Gemiddelde reistijd per panelist per modaliteit vanaf januari 2020.

### Figuur 6:

Reistijdverschuiving in de ochtendspits (7:00-9:00 uur) voor de week rond de eerste lockdown ten opzichte van week 5 in 2021 (1e week van februari).

### Figuur 7:

Gemiddelde tijd die is besteed aan wandelen per panelist per leeftijdsgroep voor de eerste acht zondagen van 2021.

een ochtendwandeling. Ook bij de andere vervoerswijzen zien we een sterke verschuiving van reizen naar *niet* reizen, met relatief gezien de grootste overgang bij het openbaar vervoer. Van de ov-reizigers is het kleinste aandeel trouw gebleven aan zijn modaliteit.

### Lopen

Tot slot zoomen we extra in op lopen – een modaliteit die in de gebruikelijke verkeerscijfers gemakkelijk onderbelicht blijft. Mensen zijn meer gaan wandelen tijdens de pandemie, maar wie zijn de wandelaars? Het NVP laat verschillen zien in de gemiddelde wandeltijd per leeftijdsgroep. Om dit ook in combinatie met het weer te bekijken, hebben we de eerste acht zondagen van 2021 op een rij gezet – zie figuur 7.

Duidelijk is dat 65-plussers gemiddeld minder tijd wandelen; jongeren tot 35 jaar en mensen tussen 35 en 65 jaar zijn aan elkaar gewaagd. In de figuur is een opwaartse trend te zien vanaf de harde lockdown die op 19 december 2020 inging. Tijdens de stralende zondag eind januari zagen we ook een stijging in alle leeftijdsgroepen. Opvallend is dat met de sneeuw de zondag erna de wandeltijd van jongeren ongeveer gelijk bleef en mensen boven de 35 juist minder lang wandelden. Het was voor de 65-plussers zelfs de laagste wandeltijd van alle zondagen hier vergeleken. Op zondag 14 februari begonnen sneeuw en ijs langzaam te smelten en werd het iets veiliger op straat. Alle groepen zijn toen een behoorlijke tijd buiten geweest. De laatst geanalyseerde zondag was weer een stralende dag, met weer meer loopminuten.

Voor onze gezondheid is het maar te hopen dat het de komende weken prachtig weer wordt – en we onze winter- en coronadepressies er razendsnel uit kunnen wandelen. ●

### De auteurs

Tineke School MSc, Sander van der Drift MSc en dr. Peter van der Mede zijn adviseurs bij *Dat.mobility*. Ir. Bas Turpijn is verkeerskundig adviseur bij NDW.



# In memoriam Henk van Zuylen



Op 28 december 2020 is emeritus hoogleraar Henk van Zuylen van TU Delft overleden. Hij is 76 jaar geworden. Van Zuylen heeft veel betekend voor het vakgebied Verkeer en vervoer. Serge Hoogendoorn en Hans van Lint, collega's en vrienden van Van Zuylen, vertellen over zijn wetenschappelijke nalatenschap.

Henk van Zuylen haalde zijn doctoraat aan de VU Amsterdam, als theoretisch natuurkundige. Zijn wetenschappelijke carrière die volgde, betrof echter een veel praktischer terrein: verkeer en vervoer en dan specifiek verkeersmanagement. Hij was van 1997 tot en met 2009 hoogleraar Transport en Planning aan de TU Delft. In die periode startte hij ook de leerstoel Dynamisch Verkeersmanagement. Een mijlpaal!

In zijn lange loopbaan in het vakgebied heeft Henk zich steeds een creatief denker betoond, die op inspirerende wijze op de troepen vooruitliep. In die zin heeft hij ons ook veel boeiends nagelaten. We staan kort stil bij drie belangrijke bijdragen aan het vakgebied.

## HB-matrices

In zijn beginjaren als verkeersonderzoeker hield Henk zich met succes bezig met een nog immer lastig probleem: het schatten van herkomst-bestemmingsmatrices uit verkeerstellingen. Dat is een zogenaamd *ondergedetermineerd probleem*: heel veel verschillende HB-matrices kunnen passen bij dezelfde metingen. Hoe bepaal je dan welke HB-matrix het meest waarschijnlijk is? Henks zoete inval was dat je de matrix moest kiezen die de minste extra informatie toevoegt aan de tellingen – een principe waarvoor een uiterst elegante wiskundige formulering kon worden opgesteld. Zijn collega-onderzoeker Luis Willumsen uit Leeds kwam tot nagenoeg dezelfde wiskundige formulering vanuit het idee dat de gevonden HB-matrix zoveel mogelijk verkeerstoestanden moest kunnen genereren. Hun gezamenlijke arbeid, informatieminimalisatie en entropiemaximalisatie als twee kanten van dezelfde munt, resulteerde in een klassieker van een paper dat nog altijd wordt geciteerd: *The Most Likely Trip Matrix Estimated From Traffic Counts* (1980).

## Kunstmatige intelligentie

Henk heeft als onderzoeker en zeker later als hoogleraar ook de ontwikkeling van beslissingsondersteunend gereedschap voor dynamisch verkeersmanagement een *boost* gegeven. Hij zocht met name op de grens tussen verkeerstromtheorie en kunstmatige intelligentie, AI. Henk zag al heel vroeg in dat je met AI problemen kon oplossen die (te) lastig zijn voor klassieke verkeersmodellen en optimalisatiemethodes. Denk aan de situatie dat je met onvoldoende of zeer onbetrouwbare data moet werken of dat je met proble-

men te maken hebt waarvoor te veel oplossingen mogelijk zijn. Hij spoorde zijn onderzoekers daarom aan op zoek te gaan naar combinaties van 'klassieke' technieken en AI. Dat heeft onder meer geresulteerd in slimme oplossingen als anticiperend regelen en optimalisatie met evolutionaire algoritmen.

## Betrouwbaarheid en robuustheid

Dan de derde belangrijke bijdrage van Henk: zijn focus op betrouwbaarheid en robuustheid als beleidsobjectieven. Je moest volgens Henk niet kijken naar gemiddelde effecten van dynamisch verkeersmanagementmaatregelen maar juist naar hoe dynamisch verkeersmanagement het verkeer betrouwbaarder en dus voorspelbaarder kan maken. Zo wilde Henk weten hoe reistijdverdelingen eruitzien op snelwegen en in de stad – en dat plaatje zag (en ziet) er tamelijk spectaculair uit: alleen op zondagochtend is verkeer echt goed voorspelbaar.

Ook op dit thema liep Henk internationaal voorop. Hij was bijvoorbeeld nauw betrokken bij de totstandkoming van het *International Symposium on Transport Reliability*, dat nog steeds draait.

Waar betrouwbaarheid gaat over de voorspelbaarheid waarmee het verkeer zich afwikkelt in netwerken, gaat robuustheid over de mate waarin die netwerken tegen een stootje kunnen. Robuustheid is daarmee bij uitstek een ontwerpeis voor zowel verkeersregelingen als hele netwerken.

## Tot slot

Henk was ook een van de eersten die er het belang van inzag om op het gebied van verkeersmanagement en ITS samen te werken met China. Als hoogleraar heeft hij bovendien veel studenten begeleid tijdens hun master en PhD. Wat dat betreft gaat Henks nalatenschap verder dan zijn eigen creatieve inzichten: hij heeft ook de basis gelegd voor weer een nieuwe generatie creatieve wetenschappers, hier en in China. We zullen hem missen. ●

## De auteurs

Prof. dr. ir. Serge Hoogendoorn en prof. dr. ir. Hans van Lint zijn respectievelijk hoogleraar Smart Mobility en hoogleraar Verkeerssimulatie aan de TU Delft.

# De ambities van een nieuwe generatie wetenschappers

De TU Delft heeft vorig jaar drie nieuwe *assistant professors* aangesteld op het gebied van netwerkmanagement: Simeon Calvert, Panchamy Krishnakumari en Marco Rinaldi. Hoe kijken zij naar het werkveld? Wat zien ze als de grootste uitdagingen? En hoe denken ze met hun onderzoek bij te kunnen dragen aan de juiste oplossingen? Hoog tijd om deze ambitieuze wetenschappers aan het woord te laten.

Interview: **Serge Hoogendoorn**

Wetenschap kent geen grenzen, dat blijkt maar weer eens. Simeon is een geboren Schot die in zijn tienerjaren naar Rotterdam veraste, Panchamy komt uit India en is via Zweden in Nederland terechtgekomen en Marco is een Italiaan die na een tussenstop in België en Luxemburg op de TU Delft belandde. Maar wat de drie nieuwe *assistant professors* verenigt, is hun forse ambitie op het vlak van mobiliteit en verkeer. De uitdagingen in het werkveld zijn dermate groot, dat we de komende jaren alle onderzoekszeilen moeten bijzetten om op tijd tot passende oplossingen te komen – en daar willen zij aan bijdragen.

## Wat zijn volgens jullie de grote mobiliteitsuitdagingen voor de komende jaren?

**Marco:** “We zitten om te beginnen met het probleem dat de vervoersvraag veel sneller groeit dan het netwerkaanbod. Nu even niet natuurlijk, maar zodra corona voorbij is, zal je zien dat we weer files op de weg hebben, een overvol openbaar vervoer, verminderde leefbaarheid in steden, extra emissies... Alle bekende negatieve externe effecten van mobiliteit.”

**Panchamy:** “Ik denk dat klimaatverandering de ingrijpendste uitdaging van onze tijd is. We krijgen te maken met extremer weer en daar is het huidige mobiliteitssysteem eigenlijk niet op berekend.”

**Simeon:** “Van een heel andere orde, maar niet minder belangrijk, is het probleem van vervoersarmoede. We maken ons terecht zorgen om al die mensen die in de file staan, maar er is ook een groeiende groep voor wie vervoer minder goed beschikbaar of toegankelijk is, voor wie het te duur is of voor wie het allemaal te ingewikkeld wordt – helemaal nu technologie een steeds grotere rol krijgt. Die mensen kunnen daardoor minder goed deelnemen aan de maatschappij en dat plaatst ze op een achterstand.”

## Dat zijn niet de kleinste uitdagingen. Hoe zien jullie de rol van netwerkmanagement in het geheel?

**Simeon:** “Met netwerkmanagement, waaronder ik voor het gemak ook verkeers- en mobiliteitsmanagement schaar, streven we naar

een optimaal gebruik van de infrastructuur en van de (ov-) voertuigen. Dat was zo en dat zal ook zo blijven. Maar de manier waarop we deze optimalisering uitvoeren, verandert wel. De rol van technologiebedrijven in het verkeersdomein wordt groter en dat zorgt ervoor dat er steeds meer ‘op het individu’ wordt geoptimaliseerd. We weten dat die gebruikersoptimalisatie niet per se het beste is voor het systeem als geheel, dus we zullen het maatschappelijk belang – het systeemoptimum – actief moeten bewaken. Dat vereist een nauwe samenwerking tussen dienstverleners en wegbeheerders. Veel landen worstelen met dat publiek-private samenwerken, maar Nederland heeft al een paar flinke stappen gezet om die twee werelden te verbinden. Denk maar aan projecten als Socrates2.0.”

**Panchamy:** “Maar dan wil ik ook even aanhaken bij de vervoersarmoede die je net noemde. Het probleem is namelijk dat die optimalisaties hoofdzakelijk berusten op data – op eerder gedane verplaatsingen dus. Je zou daarmee onbewust vervoersarmoede kunnen vergroten. Bijvoorbeeld: we verleggen een ov-lijn omdat daar zoveel mensen graag het ov nemen. Maar met dat verleggen benadeel je misschien een andere groep, die toch al moeite had zich te verplaatsen.

“We moeten ons met het netwerkmanagement daarom op meerdere doelen zien te richten. Het maatschappelijke belang moet bewaakt



Simeon Calvert



Panchamy Krishnakumari



Marco Rinaldi

worden – bijvoorbeeld: hoe kunnen we over het hele netwerk en alle modaliteiten heen de verliestijden beperken – maar het transportsysteem moet ook *rechtvaardig* zijn. Dus optimaliseren ja, maar neem wel sociaaleconomische aspecten mee als belangrijke parameter voor de optimalisaties. Dat laatste is zeker nog een aandachtspunt.”

### Welke innovaties gaan de komende jaren het verschil maken?

**Simeon:** “Voor mobiliteit als geheel zal het feit dat we persoonlijk voortdurend *connected* zijn en altijd en overal over de juiste informatie beschikken, tot nieuwe concepten blijven leiden. Kijk maar naar MaaS, *Mobility as a Service*: hoe snel ontwikkelt dat dienstpakket zich niet?

“Op het niveau van voertuigen gebeurt iets soortgelijks: er rijden steeds meer voertuigen rond die informatie kunnen uitwisselen met andere voertuigen en met wegkantsystemen. Vaak vergapen we ons aan de automatisering van voertuigen – zelfrijdende auto's, hoe cool is dat? – maar ik denk dat voertuigconnectiviteit de echte *game changer* is. De diensten die mogelijk zijn dankzij die voortdurende informatie-uitwisseling zullen de verkeersveiligheid in het algemeen, de veilige toepassing van rijtaakondersteuning

en automatisch rijden, en hopelijk ook de verkeersprestaties ten goede komen.”

**Marco:** “Op de iets langere termijn zal kunstmatige intelligentie, AI, het speelveld veranderen. En dan ook compleet veranderen, denk ik. De technologie is revolutionair en een enorme *enabler* voor toepassingen als zelfrijdende voertuigen, informatie-extractie en -analyse enzovoort.”

**Panchamy:** “Eens! En denk aan de mogelijkheden die AI ons als onderzoekers biedt. Onze modellen worden nu nog vaak ‘black boxes’ genoemd. Maar met ontwikkelingen als *interpretable machine learning models* – modellen die uitlegbaar zijn – en ‘human-in-the-loop’-benaderingen zal de acceptatie van onze modellen enorm verbeteren.”

“In dat verband verwacht ik trouwens ook veel van visualisaties, zoals mixed reality, virtual reality en hologrammen. Die kunnen een brug slaan naar niet-wetenschappers, door de complexe dynamiek van bijvoorbeeld steden op een gebruikersvriendelijke manier te presenteren. Of denk aan het visualiseren van de vervuiling om je heen of van de vervuiling die jij veroorzaakt. Dat zal meer helpen om gedrag van mensen te veranderen, dan wat cijfers over vervuiling te noemen.”

## Dat klinkt als: de technologie lost straks al onze problemen op.

**Marco:** “Er is vooral veel *potentieel*. Maar we moeten wel blijven opletten dat een innovatie niet één probleem oplost en er twee veroorzaakt. Neem bijvoorbeeld MaaS. Dat heeft de prachtige potentie om bijvoorbeeld voertuigbezit terug te dringen – dat niet iedereen z’n eigen auto, fiets en scooter voor de deur heeft staan. Maar wat als die deelautodiensten van MaaS niet de huidige autobezitters aantrekken, maar juist de ov-gebruikers? Dan zijn we verder van huis.”

## Overheden moeten bij de les blijven.

**Marco:** “Zeker. Nog even over mijn MaaS-voorbeeld: ik denk dat overheden een systeem moeten creëren waarbij voertuigen met een lage capaciteit, die deelauto’s dus, de rol krijgen van ‘feeders’ van snel en efficiënt openbaar vervoer. Met real-time begeleiding, wat *nudging* en slim prijsbeleid kun je dan een uitholling van het ov voorblijven.”

**Simeon:** “De overheden moeten ook met de werkgevers om de tafel. Als die hun werknemers ook na corona wat meer thuis laten werken en in plaats van leaseauto’s vouchers voor autodelen beschikbaar stellen, dan kun je een hoop ellende voorkomen en juist het potentieel van MaaS benutten. Voorkomen is echt beter dan genezen.”

## Dan nu jullie persoonlijke bijdrage aan het werkveld. Wat hopen jullie te bereiken met je onderzoek?

**Marco:** “Er zijn twee belangrijke uitdagingen waar ik de komende jaren aan wil werken. Om ons transportsysteem duurzamer te maken, moeten we allereerst het openbaar vervoer – *mass transit* – aantrekkelijker maken. Het is nu nog zo dat particulier vervoer veel hoger gewaardeerd wordt dan het ov. Daar heb je een systemische aanpak voor nodig.

“Een andere uitdaging is het gebrek aan samenhang tussen wat je wil bereiken met verkeersmanagement en de geografische beschikbaarheid en spreiding van de regelinstrumenten. Als je die onderliggende regelinfrastructuur niet op je doelstellingen hebt ontworpen, kan je netwerkbrede aanpak gemakkelijk mislukken.

“Optimalisatie en regeltheorie zijn op mijn werkterrein essentiële disciplines. Ik wil me juist richten op de combinatie van regeltheoretische inzichten en een wiskundig begrip van emergent gedrag in transportnetwerken, om zo managementstrategieën te ontwikkelen waarmee we via lokale, gedecentraliseerde besluitvorming, toch netwerkbrede doelstellingen kunnen halen.

“Met behulp van AI wil ik bovendien een nieuwe klasse van data-gedreven modellen ontwikkelen die snel, veerkrachtig en anticiperend verkeersmanagement mogelijk maken.

“Ten slotte ben ik van plan fundamenteel onderzoek te verrichten naar de mogelijkheden van nieuwe technologieën, zoals autonome voertuigen met internetverbinding, als aanvulling op de bestaande verkeersmanagementinfrastructuur. Dat zal verkeersmanagement denk ik heel veel effectiever maken.”

**Simeon:** “Ik focus me op de impact van verstoringen en technologische trends op het wegverkeer. Dat omvat praktijkproeven,

maar ik wil ook modellen ontwikkelen om toekomstige impacts in te schatten. Denk aan die voertuig- en transportconnectiviteit. Er zal lange tijd sprake zijn van gemengd verkeer, met verschillende niveaus van voertuigautomatisering. Hoe zal dat de verkeersstromen beïnvloeden? En wat kunnen we straks eigenlijk meer of beter dankzij die ontwikkelingen? Waar kan het ook mislopen? Een belangrijk punt is in hoeverre de (weg)autoriteiten en de technologiesector kunnen samenwerken, zodat voertuigconnectiviteit en -automatisering inderdaad oplossingen bieden: een betere verkeersveiligheid en reisbetrouwbaarheid, meer reiscomfort en verbeterde verkeersprestaties.

“Verkeersmanagement zal hierbij ook een belangrijk aspect zijn, maar dan wel een ander soort verkeersmanagement dan we nu kennen. Er zal veel meer nadruk komen op coöperatieve systemen, C-ITS.”

**Panchamy:** “Ik heb de afgelopen tijd onderzoek gedaan naar *interpretable machine learning* en naar interactieve visualisaties – en op die lijn wil ik doorgaan. Vervoer vormt een unieke uitdaging, omdat de onderliggende topologie is ingebed in de modellen en omdat het verwerken van miljoenen verkeerswaarnemingen in zinvolle visualisaties qua aanpak en computerkracht een forse uitdaging is.

“Maar het is ook heel hard nodig. COVID heeft laten zien dat we absoluut niet voorbereid zijn op pandemieën en andere rampen. Omdat dit waarschijnlijk niet de laatste pandemie is, moeten we het huidige gevoel van urgentie aangrijpen en investeren in onderzoek naar veerkrachtige mobiliteitssystemen. We hebben nu enerzijds innovaties op het gebied van AI en anderzijds enorm rijke COVID-datasets met informatie over de effecten van al die getroffen maatregelen. Door AI op die datasets te zetten, zullen we ons beter kunnen voorbereiden op een volgende uitbraak.”

## En wanneer zien jullie je missie als geslaagd?

**Marco:** “Mijn ultieme doel is om het netwerk zo te managen, dat we een mobiliteitssysteem krijgen dat multimodaal, toegankelijk, duurzaam en billijk is. Ik denk dat we in de komende twee decennia cruciale vooruitgang kunnen boeken om dit nieuwe systeem mogelijk te maken. Dat zullen we nodig hebben ook, gelet op de uitdagingen in de komende eeuw, zoals de effecten van klimaatverandering.”

**Simeon:** “Succes kan je op verschillende manieren meten. Onze fundamentele kennis verdiepen over het voorspellen van effecten in het verkeerssysteem, of onze studenten enthousiasmeren en zo een volgende generatie verkeers- en vervoersingenieurs opleiden – dat zijn mooie academische successen.

“Maar de grootste successen wil ik toch vooral in de praktijk halen. We moeten wezenlijk kunnen bijdragen aan het plannen, faciliteren en voorspellen van toekomstig netwerkmanagement. Dan dragen we optimaal bij aan de maatschappij.”

**Panchamy:** “Ik hoop een modulair open-source geïntegreerd multimodaal beslissingsondersteunend transportsysteem te bouwen met ‘what if’-mogelijkheden. Ik stel me een systeem voor zoals JARVIS in Iron Man, maar dan voor mobiliteit: een systeem dat draait op AI en geavanceerde interactieve visualisatie en gebruiksvriendelijk genoeg is voor praktijkmensen. Als ik daar enige vooruitgang in kan boeken, is mijn missie geslaagd.” ●

## Specificatie voertuigafhankelijke regeling

Deze tweedaagse cursus *Specificatie voertuigafhankelijke regeling* is een verdieping van de *Basiscursus Verkeerslichten* van DTV Consultants. De deelnemers leren hoe verkeerslichtenregelingen horen te werken en hoe de uiteindelijke regelapplicatie functioneel moet worden gespecificeerd. De beschikbare vormen van detectie komen aan bod en er wordt uitgebreid ingegaan op verkeersregeltechnische voorzieningen voor doelgroepen.

Datum: 18 en 25 mei 2021  
 Locatie: Utrecht  
 Kosten: 1.460,- euro  
 Meer info: [www.dtvconsultants.nl](http://www.dtvconsultants.nl)

## Human factors in het verkeer

De menselijke factor is in het verkeer nog altijd (bijna) allesbepalend. Het gedrag van de weggebruiker drukt niet alleen z'n stempel op de verkeersveiligheid en de doorstroming, maar bepaalt ook de effecten voor milieu en het draagvlak bij het publiek. In de masterclass *Human factors in het verkeer* komen de belangrijkste theoretische aspecten vanuit verkeerspsychologie aan de orde en de toepassing ervan in de praktijk.

Datum: 9 en 23 juni 2021  
 Locatie: Utrecht  
 Kosten: 1.685,- euro  
 Meer info: [www.dtvconsultants.nl](http://www.dtvconsultants.nl)

## Python voor ingenieurs

In deze cursus leer je de programmeertaal Python toe te passen in je eigen werksituatie in de techniek. Tijdens de cursus ligt de focus op het zelf oefenen met Python. Dit wordt afgewisseld met korte presentaties over theorie en praktijk. Er komen voorbeelden aan bod van Python-toepassingen voor het analyseren van (GIS-) data, het aansturen van software, het modelleren van processen en het visualiseren van data.

Datum: 16, 17, 23 en 24 september 2021  
 Locatie: Rotterdam  
 Kosten: 1.675,- euro  
 Meer info: [www.paotm.nl](http://www.paotm.nl)

## Verkeerskundig ontwerp

De rol van verkeersontwerper wordt steeds complexer. Hoe geef ik mijn oversteeklocatie vorm? Krijgt de hoofd fietsroute door een verblijfsgebied wel of juist niet voorrang? Hoe 'downgrade' ik van 50 naar 30 km/uur? Moet ik de bus laten halteren op de rijbaan of in een haltehaven? Welke kruispuntvorm kan ik het beste kiezen? Enzovoort. De cursus *Verkeerskundig ontwerp* helpt verkeerskundig ontwerpers en beleidsmakers de juiste vaardigheden te ontwikkelen voor integrale ontwerpkeuzes in de uitdaginge bebouwde/stedelijke context.

Datum: 20 en 27 mei, 3, 10 en 24 juni 2021  
 Locatie: Utrecht  
 Kosten: 2.925,- euro  
 Meer info: [www.dtvconsultants.nl](http://www.dtvconsultants.nl)

## Time series analysis and forecasting

Bij het analyseren van tijdreeksen (time series) zoek je naar structuren en patronen om het onderliggende proces te beschrijven en te verklaren. Maar ook naar manieren om op basis van geschikte modellen toekomstige waarden te voorspellen of om de effecten van alternatieve scenario's te onderzoeken. Tijdsreeksen komen voor in allerlei disciplines, van bedrijfskunde en economie tot verkeer en mobiliteit. In de cursus *Time series analysis and forecasting* worden moderne methoden voor het analyseren van tijdreeksen en voor het modelleren en voorspellen behandeld.

Datum: 26 mei, 2, 9 en 16 juni 2021  
 Locatie: Eindhoven  
 Kosten: 2.490,- euro  
 Meer info: [www.paotm.nl](http://www.paotm.nl)

## Autonoom rijden in de publieke ruimte



Op een beperkt aantal locaties in ons land rijden al autonome voertuigen, zoals de Rotterdamse Parkshuttle. Deze vervoersvorm zou voor veel meer locaties een interessante *first & last mile*-oplossing zijn. Maar wat betekent dat voor de gemeenschap? Wat zijn de ervaringen tot nu toe? En wat is er mogelijk momenteel? Die vragen komen aan bod in een nieuwe cursus van PAO Techniek en Management.

Het ontwikkelen van het idee tot en met de exploitatie van een zelfrijdende shuttle is een omvangrijk project. Dit gaat van op hoog niveau schakelen tussen bestuurders en directies tot en met het trainen van stewards, het opzetten van lokaal onderhoud, contractmanagement en het aanbrengen van fysieke markeringen op de weg. Maar als je het eenmaal voor elkaar hebt, heb je ook een oplossing die kostenefficiënt is én bijdraagt aan de bereikbaarheid, doorstroming, verkeersveiligheid en leefbaarheid.

### Nieuwe cursus

Om planners en besluitvormers in openbare en particuliere organisaties te helpen zich te oriënteren op geautomatiseerde vervoerssystemen hebben PAO Techniek en Management en The Future Mobility Network de (online) cursus *Autonoom rijden in de publieke ruimte* opgezet. Op de cursus komen planning, implementatie, exploitatie en evaluatie aan bod. De cursus staat geprogrammeerd voor mei en juni 2021.

Zie voor meer informatie [paotm.nl](http://paotm.nl).

# Nieuw systeem geeft trams en bussen in Oslo voorrang bij verkeerslichten



De stad Oslo is een van de groenste en veiligste hoofdsteden ter wereld. Het stadscentrum is bijna volledig autovrij en kent nauwelijks dodelijke ongevallen onder voetgangers en fietsers. Maar de stad wil doorpakken en wil voor 2030 ook de doorstroming van het openbaar vervoer fors verbeteren. Technolution Move ontwikkelt daarom samen met Aventi een Prioriteitssysteem Openbaar Vervoer dat voorwaardelijk voorrang geeft aan bussen en trams bij verkeerslichten.

Elke dag doorkruisen 2.000 bussen en trams de stad Oslo en de provincie Viken. Daarbij passeren ze meer dan 400 kruispunten die worden gecontroleerd door verkeerslichten. Het is de bedoeling dat het nieuwe Prioriteitssysteem Openbaar Vervoer de positie

van al deze voertuigen continu volgt, hun prioriteiten bepaalt (mede afhankelijk van de dienstregeling) en de verkeerslichten daarop aanpast. Het systeem moet hierbij ook rekening houden met het overige verkeer, om ongewenste vertragingen zoveel mogelijk te voorkomen.

## Componenten

Het Prioriteitssysteem Openbaar Vervoer zal bestaan uit drie hoofdcomponenten:

- Interfaces met centrale databases voor gps-informatie over bussen, trams en ander geprioriteerd verkeer.
- Een gecentraliseerde verwerkingseenheid voor het bepalen van voorwaardelijke prioriteiten.
- Interfaces met verkeerslichtcontrollers op basis van het open *Road Side Messaging Protocol* (RSMP) om voorrang te vragen.

Technolution Move zet MobiMaestro in voor de kernfunctionaliteit van het systeem. Aventi en Technolution Move verzorgen gedurende tien jaar service en onderhoud aan het systeem.

Op basis van de huidige projectplanning zal de eerste groep van twintig kruispunten in Oslo medio juni 2021 zijn aangesloten op het Prioriteitssysteem Openbaar Vervoer. De integratie van alle meer dan 400 kruispunten in het systeem zal naar verwachting een jaar later zijn afgerond.

Meer info:

[danny.vroemen@technolution.nl](mailto:danny.vroemen@technolution.nl)

# Nieuwe versie COCON in ontwikkeling

Het softwarepakket COCON van DTV Consultants verhuist komend jaar naar de browser. De nieuwe versie van deze 'verkeerslichtensoftware' zal dan ook COCON Online heten. Naar verwachting is COCON Online vanaf het eerste kwartaal in 2022 beschikbaar voor alle klanten.

COCON is in Nederland het meest gebruikte programma om verkeerslichtenregelingen mee te ontwerpen en evalueren. De software vericht ook (ontwerp)berekeningen voor variantenonderzoek. Dat de software nu online gaat, heeft voor de gebruiker het voordeel dat deze altijd met de nieuwste versie van de software werkt. Installatie en beheer op een lokale computer zijn dus niet meer nodig.

COCON Online krijgt een frisse nieuwe interface, maar wordt ook op meerdere punten inhoudelijk verbeterd. In het voorjaar van 2021 zal DTV Consultants alle COCON-klanten uitnodigen voor een *sneak preview* van de nieuwe software.

Meer info:

[t.steijvers@dtvconsultants.nl](mailto:t.steijvers@dtvconsultants.nl)

# Smart Mobility Academy ontsluit kennis voor het werkveld

In februari 2021 is de zogenaamde Smart Mobility Academy live gegaan. Het betreft een online overzicht van cursussen, opleidingen, seminars, colleges en andere leervormen op het gebied van smart mobility. DTV Consultants heeft de technische realisatie van de Academy begeleid en de inventarisatie van leervormen voor z'n rekening genomen.

De Smart Mobility Academy is een initiatief van het Landelijk Verkeersmanagementbe-

raad, LVMB. Met het overzicht aan opleidingen en cursussen wil het LVMB de capaciteit en expertise van de professionals in het snel groeiende en veranderende werkveld smart mobility vergroten. Ook kennisdeling is een doel: het wiel wordt nog te vaak op meerdere plekken tegelijk uitgevonden, simpelweg omdat men niet goed op de hoogte is van wat er speelt in het vakgebied.

## Relevant aanbod vinden

In het najaar zijn ook de smart mobility-vakken en -opleidingen van hbo's en universitei-

ten te vinden in de leeromgeving. Alle items in het Academy-overzicht zijn gelabeld op doelgroep, onderwerp, type leervorm en gratis of betaald. Zo kunnen professionals snel filteren welk aanbod voor hen relevant is.

De Academy is te vinden op [dutchmobilityinnovations.com/spaces/1200/smart-mobility-academy](https://dutchmobilityinnovations.com/spaces/1200/smart-mobility-academy)

Meer info:

[n.veenkamp@dtvconsultants.nl](mailto:n.veenkamp@dtvconsultants.nl)

# Haarlem en Zandvoort verlengen onderhoudscontract verlichting en VRI's met Dynniq

Dynniq Mobility heeft de afgelopen vier jaar als 'huisaanwerker' onderhoud uitgevoerd aan de openbare verlichting en verkeersregelinstallaties in Haarlem en Zandvoort. De samenwerking is zo goed bevallen dat het contract begin dit jaar voor twee jaar is verlengd.

Het bedrijf blijft hiermee verantwoordelijk voor de beschikbaarheid van ruim 25.000 armaturen en 100 (gewone en intelligente) verkeersregelinstallaties.

## Storingsafhandeling

Zowel de gemeenten als burgers kunnen storingen aan de verlichting of aan verkeerslichten melden. Alle meldingen komen binnen via een centrale servicedesk en worden, als deze binnen de Service Level Agreement vallen, doorgezet naar een van de monteurs. Meestal lost die de storing nog dezelfde dag op, bijvoorbeeld door de verkeersregelinstallatie te resetten of een armatuur te vervangen.

Als de storing is opgelost, legt de monteur zijn bevindingen vast in het onderhoudsmanagementsysteem. De gemeente heeft toegang tot het systeem en kan rapportages en de status van storingen altijd inzien.

## Preventief onderhoud

De monteurs voeren echter ook preventief onderhoud uit om de beschikbaarheid te waarborgen en optimaliseren. Denk hierbij aan het vervangen van Krypton-lampen in de verkeersregelinstallaties of het 'verledden' van de openbare verlichting. Op basis van analyses kan Dynniq de gemeenten Haarlem en Zandvoort ook adviseren om armaturen of zwaar verouderde materialen preventief te vervangen in plaats van continu dezelfde soort storingen te verhelpen.

Meer info:

[inge.wieland@dynniq.com](mailto:inge.wieland@dynniq.com)



Foto: Boesjiana

# 4411-gebruikers kunnen zonder ticket binnenrijden in Belgische Q-Park-parkings

De populaire Belgische parkeerapplicatie 4411, onderdeel van Be-Mobile, heeft afgelopen november de nieuwe functie *garageparkeren via nummerplaatherkenning* gelanceerd. Voor gebruikers van de app gaan de slagbomen van verschillende Q-Park-garages in België nu automatisch open.

Gebruikers die hun kenteken eenmalig registreren via de 4411-app of via [mijn.4411.be](http://mijn.4411.be) kunnen nu gemakkelijk gebruikmaken van Q-Park-parkings met camera's voor nummerplaatherkenning. Deze camera's scannen in- en uitrijdende auto's en weten zo of de betreffende auto geregistreerd is. Voor hen gaan de slagbomen automatisch open.

## Gebruiksgemak

De parkeersessie start automatisch wanneer de gebruiker binnenrijdt in de garage. Bij het verlaten van de parking wordt de sessie automatisch gestopt. Men hoeft geen cash geld bij zich te hebben en hoeft ook niet naar een parkeerautomaat te stappen. De betaling gebeurt op het einde van de maand, gezamenlijk met de sessies van straatparkeren via de zelfgekozen 4411 betaalmethode: automatische betaling via debet- of kredietkaart.



Met 4411 is het ook al mogelijk om gemakkelijk (mobiel) te betalen voor straatparkeren (in meer dan 75 steden), voor elektrisch laden en voor ov-tickets van De Lijn NMBS.

Meer info:

[fiorina.delia@be-mobile.com](mailto:fiorina.delia@be-mobile.com)

# Royal HaskoningDHV bouwt verkeersmodel voor Limburg

Op 23 november 2020 heeft de provincie Limburg opdracht verleend aan Royal Haskoning DHV voor de bouw van een nieuw multimodaal, tour-based verkeersmodel voor de provincie Limburg, inclusief vijf onderliggende regiomodellen. Naast de bouw van deze modellen (in 2021) omvat de opdracht minimaal twee actualisaties (in 2023 en 2025) en de toepassing van het model in de periode 2022-2028.

Royal HaskoningDHV ontwikkelt het model met Aimsun Next. Deze software heeft de mogelijkheid om verschillende modellen integraal binnen één project te beheren. Dit kan niet alleen voor de bekende macro-micro combinaties maar ook voor, in dit geval, een provinciaal model en vijf onderliggende meer gedetailleerde regiomodellen. Met de software is het relatief eenvoudig om meerdere netwerken

en zone-indelingen te beheren en tegelijkertijd alles consistent te houden.

## Tour-based

Interessant is dat Royal HaskoningDHV Aimsun Next verrijkt heeft met een *tour-based* model. Deze methodiek wordt gebruikt voor het provinciale model. Door het modelleren van tours langs meerdere activiteiten en met meerdere modaliteiten wordt het eenvoudiger om hubs, zoals P+R of P+B, te modelleren. Daarnaast zorgt het onderscheid in diverse persoonsstypes voor een betere gedragsmodellering. Voor de regiomodellen wordt een verfijningsmethodiek gebruikt waarmee het mogelijk is het geheel van modellen consistent te houden.

De bijzondere ligging van Limburg, grenzend aan zowel Duitsland als België, is onvergelykbaar met ieder ander gebied in Nederland. Door de jarenlange aanwezigheid van Royal

HaskoningDHV in deze regio's, gecombineerd met de kennis en ervaring van de Duitse en Vlaamse samenwerkingspartners, IVV en TML, is het adviesbureau in staat de regio-specifieke grensoverschrijdende verkeersbewegingen betrouwbaar te modelleren. Daarnaast maken ze gebruik van een TomTom-relatiedataset (via Hastig), die met name uniek is doordat het ook het grensoverschrijdende verkeer bevat.

Er wordt gebruikgemaakt van scrum-achtige technieken voor een parallelle uitvoering van de gegevensverzameling, de modelbouw en de doorrekening van basisjaar en referentieprognoses. Iedere vier weken wordt een werkend deel van het verkeersmodel opgeleverd, waarbij de kwaliteit steeds verder toeneemt naarmate het project vordert. De bouw van de zes modellen kan zo ook binnen een jaar worden afgerond.

Meer info: [erik.de.romph@rhdhv.com](mailto:erik.de.romph@rhdhv.com), [sander.hoen@rhdhv.com](mailto:sander.hoen@rhdhv.com)



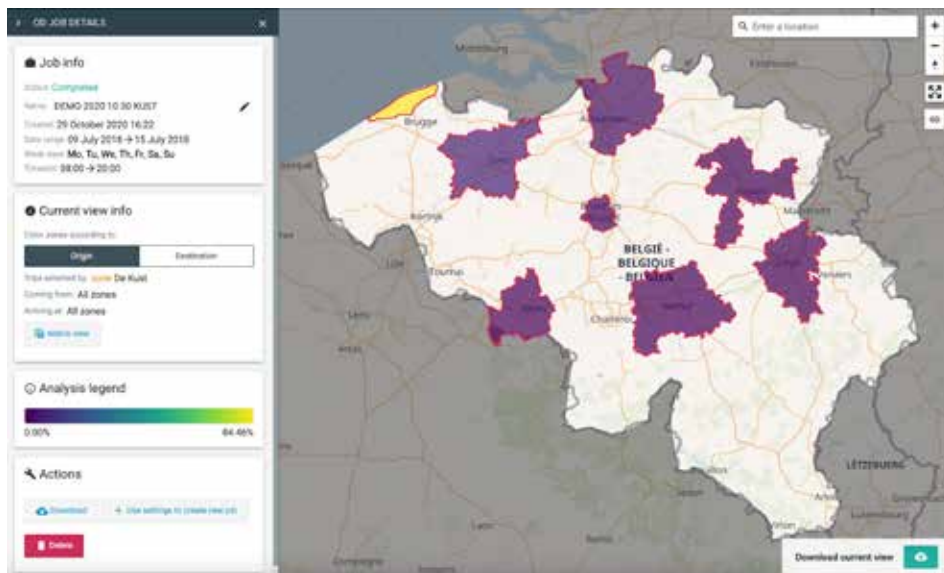
# Be-Mobile integreert HB-informatie in FlowCheck

Be-Mobile heeft haar applicatie FlowCheck eind vorig jaar uitgebreid met herkomst- en bestemminginformatie. Het is nu heel eenvoudig om een HB-rapport voor bijvoorbeeld een toeristische bestemming samen te stellen.

Voor zo'n HB-rapport moet de FlowCheck-gebruiker eerst de bestemming afbakenen, zoals een toeristische zone aan de kust of een file-gevoelige brug over een rivier. Vervolgens wordt de oorsprong gekozen: zones waarvan je wil weten of en zo ja hoeveel mensen ervandaan komen. Een voorbeeld van een oorsprong zijn alle centrumsteden binnen een land of alle omliggende gemeenten nabij de brug.

## HB-matrix

De HB-applicatie van FlowCheck kan ook een matrix samenstellen die op een meer granular niveau de oorsprong laat zien van verkeer dat naar de geselecteerde bestemming is gereden. De aangeduide oorsprong-zones verschijnen dan als aparte rijen en kolommen in een tabel. Verkeer uit andere zones verschijnt in een kolom *Other*. Zo kan men zien hoeveel ver-



keer er ook echt stopt in de bestemming – en hoeveel er doorheen rijdt. Indien bijvoorbeeld een kustgemeente ziet dat relatief veel verkeer doorrijdt naar een naburige gemeente, dan kan die kustgemeente maatregelen nemen om

de eigen stad attractiever te maken of om dit sluipverkeer uit het centrum te weren.

Meer info:

[andy.berkouwer@be-mobile.com](mailto:andy.berkouwer@be-mobile.com)

# Gemeente Groningen past referentiekader toe bij bepalen bereikbaarheidsdoelen

De gemeente Groningen toetst maandelijks de kwaliteit van het autonetwerk met behulp van het referentiekader van de Netwerkvisie Groningen Bereikbaar. De maandrapportages zijn input voor onder meer knelpuntanalyses en voor de jaarlijkse 'bereikbaarheidsrapportcijfers' van de gemeente. Arane Adviseurs heeft de gemeente begin 2021 ondersteund bij het opzetten van de toets.

Het samenwerkingsverband Groningen Bereikbaar heeft in 2017 een netwerkvisie opgesteld voor haar operationeel-verkeersmanagementtaken. Deze visie omvat ook een beleidsmatig referentiekader. Hierin zijn de verkeerskundige doelen vertaald in concrete

grenswaarden per wegtype voor de doorstroming op en de betrouwbaarheid van het autonetwerk. De gemeente Groningen gebruikt dit kader nu om de netwerkqualiteit van het autonetwerk maandelijks te monitoren.

## Toepassingen

Per traject worden de dag-tot-dag reistijden gebruikt. Hieruit worden maandgemiddelde waarden voor de doorstroming (gemiddelde snelheid ten opzichte van freeflow) en betrouwbaarheid van de reistijd (met een planningstijdindex) afgeleid. Deze indicatoren worden voor trajecten en voor routes van en naar de belangrijkste bestemmingen uitgewerkt en gevisualiseerd in een maandrapportage. Op deze manier worden de bereikbaarheidsdoelen voor de auto van de gemeente

maandelijks getoetst – en houdt de gemeente een scherp zicht op de knelpunten.

De cijfers zijn ook input voor de jaarlijkse beleidsverantwoording: er kan zo een rapportcijfer worden gegeven aan de bereikbaarheid van de belangrijkste bestemmingen. Er zijn nu voor meerdere jaren, 2018-2020, maandrapportages opgesteld, dus er is een goed beeld van wat het netwerk van de gemeente Groningen aankan. Hieruit wordt vervolgens een gezonde ambitie voor de komende jaren afgeleid. In plaats van naar de slechtere maanden (knelpunten) te kijken wordt juist ook gekeken naar de betere maanden.

Meer info: [k.adams@arane.nl](mailto:k.adams@arane.nl), [terry.albronda@groningen.nl](mailto:terry.albronda@groningen.nl)

# Onderzoek naar veiliger en sneller oversteken bij verkeerslichten

Hoe kunnen we ervoor zorgen dat fietsers en voetgangers prettiger en veiliger kunnen oversteken op met verkeerslichten geregelde kruispunten? CROW heeft DTV Consultants gevraagd te inventariseren welke mogelijkheden er zijn en welke onderzoeksvragen nog spelen.

DTV Consultants heeft in 2020 twee online sessies met experts van wegbeheerders, VRI-leveranciers, onderwijsinstellingen en de Oogvereniging georganiseerd om het onderwerp veilig oversteken te bespreken. Dat resulteerde in 87 mogelijke maatregelen om langzaam verkeer bij verkeerslichten veiliger, sneller en/of 'vriendelijker' af te wikkelen. Voorbeelden zijn een voetsteun voor wachtende fietsers, geleidelijnen voor slechtzienden en 'volggroen' – zie bijgaande foto.

De maatregelen zijn gecategoriseerd als basismaatregel of aanvullende maatregel. Het eerste type zou volgens de experts op ieder kruispunt met langzaam verkeer aanwezig moeten zijn; het andere type alleen als het beleid extra prioriteit aan langzaam verkeer toekent of als basismaatregelen ter plaatse niet genoeg zijn. De maatregelen zijn verder onderverdeeld op basis van doelgroep (fietsers, voetganger, voetganger met een beperking), functie (detecteren, informeren, opstellen en afwickelen), verwacht effect en kosten.

## Verder onderzoek nodig

De expertsessies resulteerden niet alleen in mogelijke oplossingen, maar ook in een aantal nog openstaande vragen. Helpt een afwegingskader de wegbeheerder om de juiste maatregel voor dat ene kruispunt te selecteren en zo ja, hoe moet dit worden vormgegeven? Hoe ziet een



landelijke standaard voor akoestische signalering eruit, gelet op de verschillende typen voetgangersoversteken? Op welk moment kan een wegbeheerder beslissen om traditionele detectiemiddelen achterwege te laten bij een iVRI, zonder aan functionaliteit in te boeten? Enzovoort. In de komende maanden zal CROW beoordelen welke onderzoeksvragen inderdaad een vervolgonderzoek behoeven.

De inventarisatie is opgenomen in de publicatie *Slim afwikkelen fietsers en voetgangers op gerelde kruispunten*. Deze is nu beschikbaar op de website van CROW.

Meer info: [m.willekens@dtvconsultants.nl](mailto:m.willekens@dtvconsultants.nl)

# Arane brengt knelpunten in beeld voor Smart Mobility A4

Voor het project *Smart Mobility A4* van Rijkswaterstaat heeft Arane afgelopen jaar een netwerkanalyse uitgevoerd van de verkeersafwikkeling op de A4 tussen de knooppunten Burgerveen en Benelux. Met de analyse is in kaart gebracht waar de grootste knelpunten liggen en wat daarvan de oorzaken zijn. Daarvoor zijn ook passende *smart mobility*-oplossingen geformuleerd.

Op basis van lusdata en *floating car data* heeft Arane de doorstroming op het traject zelf, op de aansluitende wegen en op de belangrijkste alternatieve routes geanalyseerd en gevisualiseerd. In totaal zijn er op het traject negen

'hoofdknelpunten' geïdentificeerd. Van elk knelpunt is de oorzaak vastgesteld: de *kiem* van het probleem op rijstrookniveau.

De netwerkeffecten zijn geanalyseerd door de frequentie en omvang per knelpunt en de onderlinge samenhang tussen knelpunten te bepalen. Ook heeft Arane het effect op potentiële sluiproutes en de samenhang met doorstroming op het onderliggende wegennet in beeld gebracht. Hiermee is een compleet beeld van de problematiek verkregen.

## Oplossingen

Voor de knelpunten zijn mogelijke *smart mobility*-oplossingsrichtingen in kaart gebracht, onder andere gebruikmakend van *gecoördineerd*

*netwerkbreed verkeersmanagement*. De inzichten zijn gedeeld met alle betrokken partijen.

De oplossingen zijn erop gericht het wegennet beter te benutten met relatief kleine investeringen. De maatregelen die hieruit voortkomen kunnen op korte termijn – nog voor de geplande verbreding van de A4 – verlichting bieden.

Meer info:

[e.smits@arane.nl](mailto:e.smits@arane.nl)  
[r.adams@rws.nl](mailto:r.adams@rws.nl)  
[h.kramer@rws.nl](mailto:h.kramer@rws.nl)

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

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

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

branche door en door kennen. We verzorgen bijvoorbeeld al sinds de allereerste uitgave (vanaf 2006 alweer) de productie van het blad dat u nu in handen heeft. We spreken uw taal en weten inmiddels aardig wat u, uw klanten en uw opdrachtgevers beweegt!

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

**e\*** **essencia**  
communicatie

Vertaalt kale feiten  
in krachtige argumenten.

[www.essencia.nl](http://www.essencia.nl)



**Technolution**  
Move

# Wat weet u van uw grootste groep weg- gebruikers?

Aantallen. Reistijden. Routekeuzes. In de verkeersstromen van motorrijtuigen heeft u veel inzicht. Hoe waardevol zou het zijn als u dezelfde, betrouwbare data ook over voetgangers en fietsers zou hebben?

Met Technolution FlowCube kan het. Eenvoudig en met gewaarborgde privacy.

[www.technolution.com/flowcube](http://www.technolution.com/flowcube)



Redefining  
**solutions**