

nm

Hét vakblad voor
netwerkmanagement
in verkeer en vervoer.

14^e Jaargang
Nr. 2, 2019
nm-magazine.nl

magazine

Het vervoermiddel van de toekomst: de fiets



VAKBEURS MOBILITEIT

27-28 EXPO
NOVEMBER HOUTEN
2019

150+ exposanten

Inspirerende kennissessies

Gratis koffie, thee en fris

Hoe houden we Nederland mobiel?



Hét evenement voor innovatie, kennis
en netwerkkansen.

Registreer nu voor gratis toegang:
www.vakbeursmobiliteit.nl

MEDE MOGELIJK GEMAAKT DOOR:



citg.tudelft.nl | +31 15 278 3179



tmleuven.be | +32 16 317 730



dova.nu | +31 85 066 1290



ndw.nu | +31 88 797 3435



bereiknu.nl | +31 88 544 5161



be-mobile.be | +32 9 330 5180



dynniq.nl | +31 33 450 22 11



goudappel.nl | +31 570 666 222



ptvgroup.com | +31 346 581 600



sweco.nl | +31 88 811 6600



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 14 (2019), nr. 2.

Formule

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

Uitgever

Stichting NM Magazine
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 (Radboud Universiteit, MuConsult)

Productie

Essencia Communicatie, Den Haag

Medewerkers

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

Druk

Platform P, Rotterdam

Abonnementen

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

Advertenties

Reserveringen: tel. 070 361 7685.

Copyright

© 2019 NM Magazine. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Disclaimer

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

ISSN 1875-2179



VERBORGEN SCHATTEN

**KOMT
DAT
ZIEN**



Natuurmonumenten

REDACTIONEEL

We hebben iets nieuws: op onze voorpagina prijken voor het eerst *fietsen*. Er heeft natuurlijk wel eens eerder een verdwaalde fiets op de voorkant gestaan, neem nu de cover van de vorige uitgave, maar dan als onopvallende figurant bij een overigens compleet auto-gerichte foto. Nee, dan de huidige voorkant, inclusief prikkelende titel over de fiets als vervoermiddel van de toekomst. Voor ons is dat een primeur.

Het tekent de ontwikkelingen in het vakgebied netwerkmanagement. De 'netwerken' die we eerst manageden waren nog vooral unimodaal en het 'gebiedsgericht benutten' betrof slechts het auto-gebied. Maar het vakgebied groeit door – onder druk van de verkeer- en vervoerproblemen, die meer vereisen dan bijhouden en autoverkeer managen. De focus is ook niet meer gericht op alleen die overzichtelijke autosnelwegen, maar steeds meer op de stedelijke gebieden. En ja, dan kom je als vakgebied vanzelf uit op multimodaal en kun je niet om de fiets heen. Goede redenen dus om een uitgave aan de fiets te wijden!

Wat niet wil zeggen dat we als NM Magazine de auto voortaan links laten liggen, integendeel. Ook in deze uitgave als vanouds aandacht voor (auto)data, zelfrijdende voertuigen en intelligente verkeersregelinstanties. Maar willen we als vakgebied met oplossingen komen die werken, dan is multimodaal denken en werken een must. Dus sla die fietspagina's niet over!

Wat hebben we nog meer voor nieuws? We hebben weer een prachtige bijlage in de vorm van Verkeer in Nederland 2019 van TrafficQuest (verplichte leesvoer!). En we kondigen met plezier aan dat we op de komende Vakbeurs Mobiliteit in Houten een NM Magazine Ontwerpatelier organiseren. Die zal van de (onafhankelijke) kwaliteit zijn die u van ons gewend bent, dus *komt allen*. Graag wel even van tevoren aankondigen dat je er bent, zie verder pagina 37, dan weten we wat we moeten inslaan aan papier en stiften – en wat we nodig hebben voor de borrel.

Veel leesplezier en hopelijk tot november!

De redactie
redactie@nm-magazine.nl

in dit nummer

8 Het vervoermiddel van de toekomst: de fiets



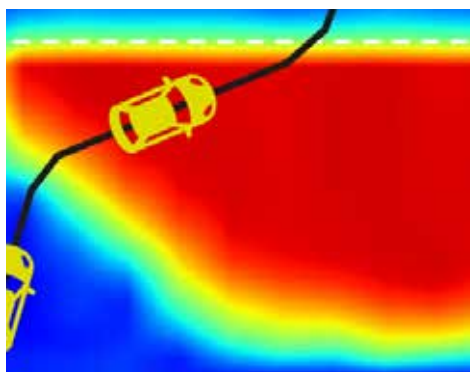
24 Een nieuw ecosysteem voor data over verkeersveiligheid



26 Datavisie van BEREIK!



30 Verkeersmanagement bij een 'transition of control'



32 Data filteren voor iVRI's



33 Een realistische blik op ridesharing



37 NM Magazine Ontwerpatelier



en verder

- 6 Kort nieuws
- 6 Agenda
- 23 Column Haye Mensonides
- 28 Oslo-studie: De impact van autonome voertuigen op het vervoer in de stad
- 36 Ambitie 2040: een veilig, robuust en duurzaam verkeerssysteem
- 38 Cursussen
- 39 Projectnieuws

Stikstof rijdt 130 in de wielen



Op 29 mei 2019 zette de Raad van State een streep door het stikstofbeleid van Nederland. Dat heeft ook consequenties voor de (voorgenomen) maximumsnelheid op een aantal snelwegen.

Zo gaat de voorgenomen snelheidsverhoging op de A2 Holendrecht-Maarssen niet door. Op het 19 kilometer lange traject tussen Amsterdam en Utrecht zou de snelheid overdag van 100 naar 130 km/uur gaan, zoals ook al geldt in de avond. Op vier trajecten rond de Veluwe moet de (eerder ingestelde maar nog niet onherroepelijke) 130 km/uur-snelheid terug naar 120 km/uur.

De overheid had op basis van de toekomstige positieve gevolgen van maatregelen om stikstof terug te dringen, alvast toestemming gegeven voor de snelheidsverhogingen. Maar met zo'n toestemming vooraf gaat de Raad dus niet akkoord.

Utrecht heeft grootste fietsenstalling ter wereld



Foto: Petra Appelhof

Op 19 augustus 2019 heeft staatssecretaris Stientje van Veldhoven, Infrastructuur en Waterstaat, deel 2 van Fietsenstalling Stationsplein Utrecht geopend. In de stalling kunnen nu 12.500 fietsen geplaatst worden. Het is daarmee de grootste fietsenstalling ter wereld – ver voor de nieuwe nummer 2, een stalling in Tokio met 9.400 plaatsen.

De Utrechtse stalling is 24/7 open. De eerste 24 uur kunnen gebruikers hun fiets gratis stallen, daarna moet er betaald worden. Inchecken gebeurt met de OV-chipkaart. Beheerders houden in de gaten dat er juist gestald wordt en fietsen niet langer dan 28 dagen blijven staan. Een digitaal verwijssysteem laat zien waar nog vrije plekken zijn.

Goudappel start onderneming in VS

Goudappel Coffeng is in de Verenigde Staten M-Flow gestart. Met dit nieuwe adviesbureau hoopt Goudappel voet aan de grond te krijgen in met name de westkust van de VS.

M-Flow is in juni begonnen met vijf adviseurs, afkomstig uit de VS én uit Nederland, en opereert vanuit Seattle (Washington). Behalve mobiliteitsadvies biedt het bedrijf IT-oplossingen met de eigen software en mobiliteitsdiensten (Mobility as a Service) aan.

AGENDA

7-10 oktober 2019

Walk21 ▶ Rotterdam

Rotterdam en Walk21 organiseren de 20th International Conference on Walking and Liveable Communities. De thema's van deze editie: *smart, healthy, for every one*.

walk21.com

21 oktober 2019

CriticalMaaS ▶ Amsterdam

Officiële start van het onderzoeksprogramma CriticalMaaS. De kick-off bestaat uit keynote-speeches van experts op het gebied van MaaS, discussies en een netwerkborrel.

ams-institute.org/events

31 oktober 2019

Nationaal Verkeerskundecongres ▶ Den Haag

De 10e editie van het Nationaal Verkeerskundecongres heeft als thema *transitie*.

nationaalverkeerskundecongres.nl



De nieuwe 'Verkeer in Nederland' is uit!

TrafficQuest heeft z'n zesde *Verkeer in Nederland* uitgegeven. Het jaarbericht 2019 heeft een licht gewijzigd uiterlijk, maar de opzet is als vanouds. De verkeersafwikkeling van het afgelopen jaar, de belangrijkste thema's en een overzicht van de relevante onderzoeken, publicaties, praktijkproeven en samenwerkingsverbanden – alles komt voorbij.

Net zoals de vijf voorgaande uitgaven wordt *Verkeer in Nederland* verspreid via NM Magazine. Alle abonnees in Nederland krijgen bij deze uitgave van NM Magazine een gratis jaarbericht.

De uitgave is als ook pdf beschikbaar op www.traffic-quest.nl en www.nm-magazine.nl/download.



Testen zelfrijdende auto's op openbare weg toegestaan

Per 1 juli 2019 mag er onder strikte voorwaarden op de openbare weg getest worden met zelfrijdende auto's. De zogenaamde Experimenteerwet regelt experimenten met voertuigen waarbij de bestuurder zich buiten dat voertuig bevindt, zoals een zelfrijdend OV-busje met een operator op afstand. Voordat de minister van Infrastructuur en Waterstaat toestemming geeft voor zo'n test, wordt de aanvraag beoordeeld door de RDW, de politie, de wegbeheerder en de Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid. Zij bepalen of de risico's voor de verkeersveiligheid voldoende zijn ondervangen.

Kilometerheffing in Brussels Gewest?

De Brusselse minister van Mobiliteit Elke Van den Brandt kondigde eind augustus 2019 in *De Tijd* aan dat het Brussels Gewest nog deze legislatuur een variant op de kilometerheffing invoert.

Lange tijd leek het erop dat de Vlaamse regering een slimme kilometerheffing voor automobilisten zou invoeren. Vlak voor de verkiezingen in mei 2019 verdween deze maatregel echter van tafel.

Druk

Met de aangekondigde maatregel probeert Van den Brandt de druk op Vlaanderen op te voeren. "We hopen dat de Vlaamse regeringsonderhandelaars nog van gedachten veranderen over de slimme kilometerheffing. Maar we doen het zonder hen als het moet", vertelt ze aan *De Tijd*. De plannen zullen 'budgetneutraal' zijn voor de Brusselaars. De kwart miljoen Vlaamse forensen zullen de maatregel waarschijnlijk wel in de portemonnee voelen.

AGENDA

27-28 november 2019 Vakbeurs Mobiliteit ► Houten

Jaarlijkse beurs voor verkeer- en vervoerprofessionals. Dit keer mét NM Magazine Ontwerpatelier op woensdag!
vakbeursmobiliteit.nl

6 februari 2020 Vakbeurs Mobiliteit ► Brussel

Platform voor innovatie, kennis en netwerkkansen in het Belgische vakgebied.
vakbeursmobiliteit.be

25-27 augustus 2020 ICTTP ► Göteborg

De (enige echte) *International Conference on Traffic and Transportation Psychology*. Wetenschappers en onderzoekers wisselen de laatste inzichten uit over de psychologie achter verkeer en vervoer.
icttp2020.se

Het vervoermiddel van de toekomst: de fiets



Wie zicht het vervoermiddel van de toekomst probeert voor te stellen, zal al snel denken aan glimmende en welgevormde zelfrijdende auto's. Wie nog wat verder vooruit denkt, komt misschien op de vliegende auto. Maar de *fiets*? Wat is er futuristisch aan de fiets? Niet heel veel uiteraard, maar het is wel het vervoermiddel met toekomstperspectief – de modus die écht bijdraagt aan de bereikbaarheid, leefbaarheid en veiligheid.

In april 2017 voerde het stadsbestuur van Gent het nieuwe Circulatieplan Binnenstad Gent in. Het doel was het te drukke stadscentrum te ontlasten van doorgaand autoverkeer. De stad paste rijrichtingen aan en breidde het autovrije gebied aanzienlijk uit. Openbaar vervoer en vooral ook het fietsverkeer werden juist gestimuleerd.

In mei 2019 publiceerde Gent de resultaten van een tweede evaluatie.^{*} Het autoverkeer in de binnenstad bleek sinds de invoering van het plan met 37% te zijn afgenomen, het fietsverkeer van en naar het centrum was juist met 60% gegroeid. Van files in de binnenstad is nauwelijks sprake meer. De 'belevingswaarde' van straten en pleinen ging erop vooruit. En hoewel het volgens de onderzoekers moeilijk is om rechtstreekse verbanden met het Circulatieplan te leggen, zijn de luchtkwaliteit en de verkeersveiligheid in de binnenstad sterk verbeterd. In 2018 vielen bijvoorbeeld 33% minder verkeersslachtoffers dan in 2016.

Toekomst

Vanwaar dit voorbeeld? Vooral om het punt in het intro boven dit artikel extra aan te zetten. Want hoe attractief en indrukwekkend zelfrijdende auto's ook zijn: het is maar de vraag of die de bereikbaarheid, belevingswaarde, luchtkwaliteit en veiligheid in een drukke stad ook zo zouden verbeteren – als ze al in staat zijn om er te rijden. Op al deze punten heeft de fiets wél de toekomst.

Achterstand inhalen

Maar laten we niet in herhaling vallen. In de voorgaande uitgave van NM Magazine schreven we al dat 'het tijd wordt dat de auto z'n geprivilegieerde beleidsstatus verliest', de zelfrijdende auto inbegrepen. We braken geen lans voor autootje pesten, maar pleitten simpelweg voor multimodaal beleid. We berichtten daarom uitgebreid over een nieuwe aanpak voor *multimodaal Gebiedsgericht Benutten*. Auto, openbaar vervoer en fiets worden daarin gelijkwaardig behandeld, in plaats van 'auto centraal, ov en fiets randvoorwaardelijk'.

Daarmee is een flinke methodologische stap gemaakt, maar we zijn er zeker nog niet. Bij het uitwerken en in de praktijk uitvoeren van het multimodale beleid, speelt dat we ons vaak uiterst comfortabel voelen bij het meten, faciliteren en managen van autoverkeer. Ook wat openbaar vervoer betreft hebben we de boel inmiddels

aardig voor elkaar. Maar op het gebied van fietsverkeer lopen we achter: de data, kennis, modellen en tools om de fietsstromen te managen zijn nog lang niet zo uitgebreid en diepgaand als die voor autoverkeer.

Inhalen

Die achterstand wordt wel ingehaald – en daar staan we in deze uitgave van NM Magazine bij stil. In de bijdrage op pagina 10 en 11 bespreekt de auteur welke middelen we tot onze beschikking hebben om "fietsgebruik te stimuleren en faciliteren". Data is de basis onder zowel beleid als uitvoering, dus zetten we de verschillende inwinmogelijkheden op een rij in "Fietsdata: Hoe winnen we ze in?" op pagina 12 en 13.

Op de daaropvolgende pagina's schetsen we ontwikkelingen op het gebied van het modelleren van fietsverkeer ("Hoe fietsroutebeleving het verkeersmodel verbetert"). Tot slot bespreken we nieuwe kennis op het gebied van fietstoerisme (mooie kansen, maar hoe hou je het behapbaar?) en *dockless* deelfietsen, zie de pagina's 16 tot en met 20. Als we het toch hebben over de fiets als vervoermiddel van de toekomst, zijn die nieuwe (vierde generatie) deelfietsen trouwens extra interessant. Ze hebben dezelfde voordelen qua bereikbaarheid, leefbaarheid en veiligheid, maar behoeven ons voor uitpuilende fietsenstallingen bij stations. Mits het deelfietsconcept goed wordt geïmplementeerd uiteraard, maar daar gaat het artikel over.

Daad bij woord

Er is nog heel veel meer te melden over de fiets als onderdeel van multimodaal en toekomstgericht beleid. Dat gebeurt gelukkig ook, getuige de bijdragen aan congressen als het Nationale Fietscongres en het Festival Duurzaam Mobiliteit. Met deze uitgave dragen we daar als 'vakblad over netwerkmanagement' graag ons steentje aan bij. Want dat netwerkmanagement – dat gaat allang niet meer over autonetwerken alleen ●

^{*} 'Evaluatie Circulatieplan Gent', mei 2019, Mobiliteitsbedrijf in samenwerking met Transport & Mobility Leuven. Zie ook de bijdrage "Het Gentse circulatieplan gewikt en gewogen" in NM Magazine 2018 #2, pagina 30-31. Eerdere uitgaven van NM Magazine zijn gratis als pdf te downloaden vanaf www.nm-magazine.nl/download. Zie de artikelen "Maak werk van multimodaal" en "Multimodaal mobiliteitsbeleid implementeren in vier stappen" in NM Magazine 2019 #1, pagina 8 tot en met 15.

Fietsgebruik stimuleren en faciliteren: praktische aangrijpingspunten

Fietsen is gezond, ruimte-efficiënt en vooral ook heel ‘groen’. De fiets wordt dan ook voortdurend op het schild geheven: het is onze verkeershoop in bange dagen en het vervoermiddel van de toekomst. Dat is mooi gezegd, maar hoe voeg je als (drukke) stad de daad bij het woord? In deze bijdrage bespreekt de auteur aan de hand van enkele voorbeelden aangrijpingspunten op vier ‘gedragsniveaus’.



Als we alleen al kijken naar de verdergaande verdichting van steden en naar onze (hoogstnoodzakelijke) klimaatdoelstellingen, dan is een en een twee: de fiets is, naast lopen uiteraard, een vervoermiddel om te koesteren, te voeden en flink te laten groeien. De overheid onderkent dit impliciet in het Klimaatakkoord. De fiets wordt daar veelvuldig genoemd, als op zichzelf staand klimaatvriendelijk vervoermiddel én als ideale aansluiting op openbaar vervoer.

De vraag is hoe we die ambities van ‘meer fietsen’ gestalte kunnen geven. Dat zal geen kwestie zijn van een enkele (beleids)maatregel en klaar. Het stimuleren van de fiets is in essentie gedragsbeïnvloeding – en gedrag laat zich lastig bijsturen. Maar door op meerdere niveaus maatregelen te treffen, kunnen we onze kansen op fietssucces wel degelijk vergroten.

Voor zo’n brede aanpak is het lagenmodel uit figuur 1 een goed uitgangspunt.* Van onder naar boven zijn de lagen: (1) fysieke omgeving, (2) sociale omgeving, (3) individuele factoren en (4) bewust en onbewust gedrag. Elke laag heeft z’n eigen kenmerken en aangrijpingspunten voor een gedragsverandering.

1. De fysieke omgeving optimaliseren

De aanwezigheid van een goede en veilige fietsinfrastructuur is een eerste vereiste om meer fietsers te trekken. Nu zijn we in Nederland op dat punt niet slecht bedeed, maar dat is geen reden om stil te zitten. De ruimte is namelijk schaars in de stad. Dat geldt voor de stad als geheel,

maar ook voor specifiek de fietspaden: het wordt daar steeds drukker. Een oplossing is de fietspaden te verbreden en beter af te schermen van de rijbaan, zeker op de autoverkeersaders (de doorgaande wegen) binnen en buiten de bebouwde kom. Op deze manier wordt meer ruimte en gemak geboden aan de groeiende stroom fietsers.

De BOVAG gaat een stap verder en pleit er zelfs voor om op de knelpunten waar geen ruimte bestaat voor een verbreding, de hele rijbaan om te dopen tot 30 km/uur-weg. Het autoverkeer en de langzamere verkeersstromen worden zo (veilig) gemengd.

Een ander punt op deze laag is, dat fietsers ook in het donker veilig moeten kunnen reizen. Dat vraagt om straatverlichting op de juiste plekken. Intelligente straatverlichting biedt hierbij extra flexibiliteit: de straatverlichting gaat aan of neemt in verlichtingsniveau toe wanneer fietsers of voetgangers naderen en passeren.

2. Gebruikmaken van de sociale omgeving

De laag ‘Gebruikmaken van de sociale omgeving’ heeft als gedragsselement onder meer *autoriteit* en als aanknopingspunten *adviezen*, *waarschuwingen* en *aanwijzingen*. Dit vereist vanzelf dat fietsers een eigen plek krijgen in het beleid en het verkeersmanagement.

Qua beleid zijn er al mooie voorbeelden in Nederland. Zo heeft een stad als Eindhoven de fietser en voetganger een volwaardige plek gegeven in het mobiliteitsbeleid, naast auto en openbaar vervoer.

* Dit lagenmodel is gebaseerd op de analyse ‘Gedrag in beleid, Met psychologie en gedragseconomie het mobiliteitsbeleid versterken’ van het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid.



Figuur 1:

Het lagenmodel voor gedragsverandering. Bron: KiM.

Wat netwerkmanagement betreft geven veel steden fietsers voorrang langs die corridors en op die plekken waar ze de fietsers echt willen ondersteunen. En steden als Apeldoorn en Rotterdam doen ervaring op met sneller groen aan fietsers als er slecht weer op komt is of wanneer het regent. Met de intelligente verkeersregelinstantie, iVRI, komen er nog meer mogelijkheden beschikbaar om prioriteit te geven aan fietsers. Vialis heeft hier met de fiets-app SWUNG al een voorschot op genomen.

De beweging is dus ingezet, maar als we het vergelijken met wat er voor de auto aan beleid en netwerkmanagement gebeurt, is er nog een slag te winnen. Ter inspiratie een voorbeeld van hoe de fiets een plek kan krijgen in netwerkmanagement. Afhankelijk van de (parkeer)drukke kan een gemeente aangeven dat de druk op een specifieke zone, zoals de binnenstad, getemperd moet worden. Via het eigen arsenaal voor dynamisch verkeersmanagement en de hulp van serviceproviders kunnen automobilisten worden geleid naar een P+R-locatie of mobiliteitshub, waar overstappen op het openbaar vervoer en de (deel)fiets mogelijk is. Uiteraard moet bij die informatievoorziening steeds duidelijk worden aangegeven wat de actuele beschikbaarheid is van parkeerplekken, deelfietsen en de dienstregeling van het ov.

3. Inspelen op de menselijke aard

De laag 'Inspelen op de menselijke aard' heeft gedragselementen als *het zekere voor het onzekere* en het aangrijpingspunt *informatie*. Dit staat wat de fiets betreft nog in de kinderschoenen, vooral als het gaat om het verschaffen van dynamische informatie voor fietsers.

De eerste veelbelovende initiatieven zijn er al wel. De stad Utrecht bijvoorbeeld geleidt fietsers via digitale borden op straat naar vrije ruimte in fietsenstallingen. Deze informatie is ook terug te vinden via de app 'P-route fiets'. Ook kent Utrecht een dynamisch snelheidsadvies, waarmee fietsers voor zichzelf een groene golf kunnen creëren. Langs het traject wordt de snelheid van fietsers gemeten en wordt steeds weer uitgerekend hoe hard de fietser(s) moet(en) fietsen om het groene licht te halen. Via icoontjes op het paneel krijgt de fietser instructies: de schildpad betekent snelheid minderen, de duim snelheid vasthouden, de haas staat voor sneller fietsen en een zittende koe wil zeggen dat het groene licht niet meer kan worden gehaald.

Een ander mooi voorbeeld is Kopenhagen. Hier is een informatieservice speciaal voor fietsers live gegaan. De informatieservice bestaat

uit: (i) sensoren die nauwkeurig aantallen fietsers tellen, (ii) een online simulatiemodel om de reistijden van fietsers over de corridors te schatten, rekening houdende met de actuele groen-rood cycli, en (iii) dynamische informatiepanelen speciaal voor fietsers.^{**} Daarnaast is er geëxperimenteerd met de routenavigatie-app IBikeCPH. De informatiedienst en de panelen worden gebruikt om de fietsers te informeren over reistijden, over de reistijdwinst ten opzicht van de auto en over alternatieve routes om de drukte te vermijden. De panelen worden ook ingezet om fietsers en voetgangersstromen te informeren en geleiden bij grote festivals in het stadscentrum.

4. Gedrag komt ook onbewust tot stand

Ons gedrag is allesbehalve bewust en rationeel. Gedragkundigen wijzen nog wel eens op de '95/5 split': dat 95% van ons gedrag onbewust tot stand komt en slechts 5% bewust.^{***} Dat betekent dat puur inspelen op logica (het bewuste, rationele) lang niet zo effectief is als we denken.

Een voorbeeld van hoe we met dit gegeven om kunnen gaan, is een Berlijns experiment uitgevoerd in het kader van het 100 Urban Trends-project van BMW Guggenheim Lab. Het experiment betrof veiligheid. In plaats van harde ongevallencijfers te laten spreken, werd hier gevraagd aan fietsers om op een kaart van Berlijn aan te geven waar zij zich veilig voelden en waar niet. Zo ontstond er een fietskaart van Berlijn met de *gepercipieerde* (on)veiligheid. Met die kaart kon de stad delen van het fietsnetwerk die feitelijk gezien veilig waren maar toch als relatief onveilig werden beleefd, aanpakken om het veiligheidsgevoel te verbeteren. Een mooi initiatief dat navolging verdient. En waarvan het resultaat weer binnen Laag 1, 2 en 3 moet worden opgepakt.

Tot slot

De fiets kunnen we met recht zien als hét vervoermiddel van de (gezonde, ruimte-efficiënte en groene) toekomst. Maar zonder gerichte gedragsbeïnvloeding op verschillende niveaus, zal het die belofte nauwelijks waar kunnen maken. Steden moeten dan ook hard aan de slag om verder te geraken dan de paar inspirerende voorbeelden die we hierboven hebben besproken. Ook voor netwerkmanagement ligt er een duidelijke taak: geef de fiets de plek die hij verdient! ●

De auteur

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

^{**} De panelen zijn ontworpen door Studio Jesper K. Thomsen in samenwerking met de stad Kopenhagen, de Deens Fietsersbond, Technolution en de overige partners in het ITS Copenhagen-consortium.

^{***} Deze wat boude uitspraak komt uit het boek 'How Customers Think: Essential Insights into the Mind of the Market' (2003) van Gerald Zaltman, emeritus hoogleraar aan de Harvard Business School.



Fietsdata: hoe winnen we ze in?

De fiets wordt (terecht) gezien als panacee voor de overlast die de auto veroorzaakt. Maar gek genoeg weten we heel veel over het *probleem* auto, maar bar weinig over de *oplossing* fiets. Zonde, want die fietsdata hebben we echt hard nodig. In deze bijdrage daarom een overzicht van de keur aan methoden om inzicht te krijgen in fietsvolumes, -reistijden en gedrag.

Als we de fiets serieus willen inzetten voor de bereikbaarheid van een regio of stad, dan zijn data essentieel. We hebben inzichten in het fietsverkeer immers nodig om te weten hoe we er nu voorstaan op fietsgebied, waar het knelt, waar nog ruimte is, welke voorzieningen en maatregelen passend zijn en tot slot hoe die ingrepen in de praktijk uitpakken. Ook zijn goede en volledige fietsdata belangrijk om verkeersmodellen op de juiste wijze te voeden.

Voor deze uiteenlopende doeleinden hebben we drie ‘categorieën’ fietsdata nodig: data over 1) volumes, 2) reistijden, snelheden en herkomsten/bestemmingen, en 3) het gedrag van de fietser. In het onderstaande geven we per type data aan hoe je ze kunt inwinnen.

Volumes: fietsen tellen

Volumes geven duidelijkheid over het gebruik van het fietsnetwerk. Om ze te bepalen tellen we simpelweg de passerende fietsers – afhankelijk van het doel tijdelijk op één locatie of meer permanent op verschillende, slim gekozen locaties op ons netwerk.

Voor kortdurend verkeersonderzoek is de inzet van *veldwerkers* een optie. Dit kan onder vrijwel alle omstandigheden, zonder aanschaf van apparatuur en bovendien op korte termijn. Het nadeel is de arbeidsintensiviteit: het moet ook echt kortdurend zijn om de (arbeids)kosten in de hand te houden.

Een veel ingezette methode zijn *telslangen*. Meestal worden pneumatische slangen gebruikt, die de assen tellen die over de rubberen slang rij-

den. Een alternatief is een telsing die werkt met glasvezeltechnologie. Deze techniek baseert zich op het gegeven dat de druk van fietswielen de weerkaatsing in de glasvezel verandert. Als twee fietsers naast elkaar rijden of langs elkaar in tegengestelde richting, is het met enkele telslangen soms lastig om te bepalen in welke richting de fietsers rijden. Door per locatie twee telslangen te gebruiken (en slimme algoritmes toe te passen), los je dit probleem bijna geheel op.

Detectielussen in of onder het wegdek registreren de verstoring van een magnetisch veld. Lussen worden al veel toegepast bij verkeerslichten, om fietsers sneller groen te kunnen geven. De inzet van detectielussen voor specifiek het tellen stelt extra eisen, maar een combi is zeker mogelijk.

We kunnen fietsers ook tellen met behulp van *videocamera's*. Voor korte en tijdelijke onderzoeken kan dit op het oog gebeuren: de beelden moeten dan worden uitgekeken. Voor (semi-) permanente meting is er speciale beeldherkenningssoftware beschikbaar. Behalve videocamera's kunnen we thermische camera's inzetten, die fietsers ‘herkennen’ op basis van de lichaamstemperatuur. Deze camera's hebben als voordeel dat ze ook bij minder licht goed meten en minder last hebben van visuele belemmeringen, zoals takken en bladeren voor de lens.

Infrarooddetectoren werken als een bewegingsmelder. Met één detector tellen we in twee richtingen.

Tot slot is er nog *radardetectie*. Deze methode is privacytechnisch gezien makkelijker in te zetten dan bijvoorbeeld een camera. De nauwkeurigheid is echter van veel factoren afhankelijk – de inzet van deze methode vraagt dan ook de nodige kennis en zorg.



Reistijd, snelheid en herkomst/bestemming

Bovenstaande telsystemen zeggen iets over de drukte op specifieke locaties. Willen we een beeld krijgen van wat er op trajecten of zelfs het hele netwerk gebeurt – bijvoorbeeld: wat zijn de reistijden? – dan moeten we (een deel van) het fietsverkeer kunnen ‘volgen’. Dat kan vrij letterlijk met tracking, maar ook door dezelfde fietsers op twee of meer locaties te meten. Je kunt dan bijvoorbeeld de reistijd afleiden uit het verschil in tijd van de meetmomenten: hoe lang hebben ze erover gedaan om van meetpunt A naar meetpunt B te komen? De trajectsnelheid is weer een afgeleide van die reistijd. Technieken om reistijd te bepalen zijn ook geschikt om herkomst/bestemming-matrices te vullen.

Uit welke inwintechieken kunnen we kiezen? *Bluetooth-scanners* slaan de unieke MAC-adressen van ingeschakelde apparaten van fietsers (telefoons en tablets) op. Door de gegevens van scanners op verschillende locaties met elkaar te vergelijken, kunnen we voor elke ‘MAC-match’ de reistijd berekenen. In plaats van bluetooth-scanners kunnen we ook gebruik maken van *wifi-scanners*, die volgens hetzelfde principe werken. Ook een combi bluetooth/wifi is mogelijk.

Een alternatief is de inzet van *RFID-scanners*. RFID staat voor Radio Frequency Identification en met deze technologie kunnen passende mensen of fietsen met een zogeheten RFID-tag (in een sleutelhanger of geïntegreerd in de fiets) worden geregistreerd.

Reistijd, snelheid en herkomst en bestemming kunnen we echter ook tracken met behulp van *smartphone-apps* die GPS-data registreren. Deze zogenaamde floating bike data hebben als voordeel dat er geen infrastructuur voor nodig is. Tracking is ook mogelijk met een specifiek *GPS-apparaat*, al dan niet in de fiets gemonteerd. Deze systemen worden momenteel veel toegepast voor deel- en huurfietsen.

Tot slot kunnen we fietsers nog *enquêter*. Dit kan met veldwerkers op straat of online. Het eerste is erg arbeidsintensief, bij het tweede speelt het risico van een lage respons.

Gedrag van fietsers

Er zijn grofweg drie typen gedrag die voor beleidsmakers interessant zijn. De eerste is het (strategische) keuzegedrag: welke factoren zijn van invloed op de keuze voor de fiets? Dan is er nog het (tactische) reisge-

drag: welke route wordt gekozen, wat zijn de reismomenten enzovoort. De derde categorie is het (operationele) verkeersgedrag, zoals hand uitsteken, rechts houden en wachten voor rood.

Voor het meten van het keuze- en reisgedrag van fietsers is het eerder genoemde *tracking* een handige methode. Hiermee worden van een geselecteerde populatie de fietsrit en (mits de persoon en niet alleen de fiets getrackt wordt) de eventuele andere reisbewegingen objectief vastgelegd.

Naast registratie van het feitelijk gedrag is het ook mogelijk om fietsers te vragen naar hun gedrag via *enquêtes*. Hierin kunnen fietsers (en niet-fietsers) worden ondervraagd over aantallen verplaatsingen, de afstanden en (weers)omstandigheden waaronder wel of niet gefietst wordt.

Met (camera-) *observatie* kunnen we het ‘operationele’ verkeersgedrag van fietsers bestuderen. Een aandachtspunt is wel de zichtbaarheid van de observatie: duidelijk aanwezige camera’s en observanten leiden al snel tot aangepast gedrag. Maar indien goed uitgevoerd geeft (camera) observatie een prima inzicht in bijvoorbeeld conflicten met andere verkeersdeelnemers en de invloed van de inrichting van de infrastructuur op het gedrag van fietsers.

Zaken als door rood rijden in relatie tot wachttijden bij verkeerslichten kunnen door een *combinatie* van data uit de *verkeersregelautomaat* en *observaties* worden onderzocht.

Let op de privacy

Een belangrijk aandachtspunt bij het verzamelen van fietsdata, is de privacy. De meer abstracte metingen, zoals telalangregistraties, behoeven vaak geen privacybeschermende maatregelen: zonder aanvullende data is het normaal gesproken niet mogelijk deze tellingen naar een specifiek persoon te herleiden. Maar het gebruik van camera’s en smartphones ligt aan de andere kant van het privacy spectrum – en daar zijn uiteraard wel maatregelen nodig.

De belangrijkste waarborgen zijn het zoveel mogelijk anonimiseren van de gegevens en het *niet* registreren van de eerste en de laatste (honderden) meters, zodat er geen exacte herkomst en bestemming wordt vastgelegd. Daarnaast geldt natuurlijk dat elke inwinning, opslag en verwerking van data moet voldoen aan de Algemene verordening gegevensbescherming. Indien nodig moet om toestemming worden gevraagd •

Betere inzichten dankzij datafusie

Door verschillende databronnen te combineren, ontstaan nieuwe en soms ook betere inzichten. Dat geldt binnen het domein van fietsdata, bijvoorbeeld door VRI-data en observaties te combineren, maar zeker ook ‘domeinoverschrijdend’. Denk dan aan het combineren van fietsdata met ov-data, weerdata, sociaaleconomische en demografische data. Een voorbeeld: om de impact van het weer op de *modal shift* te onderzoeken kunnen we fietstellingen, meteorologische data en autotellingen aan elkaar koppelen.

De auteurs

Carl Stolz en Harmen Krusemeijer zijn respectievelijk teamleider Data & Development en adviseur Gedrag bij DTV Consultants.

Hoe fietsroutebeleving het verkeersmodel verbetert

De modellering van fietsverkeer staat de laatste jaren (eindelijk) vol in de schijnwerpers. Wat kwaliteit betreft heeft het 'fietsmodel' nog wel wat in te lopen op het 'automodel', maar de ontwikkelingen gaan gelukkig snel. In deze bijdrage zoomen de auteurs in op één belangrijke kwaliteitsslag: een verbeterde *fietstoedeling* met behulp van inzicht in de *fietsroutebeleving*.



Of een fietser kiest voor route A of route B is niet alleen afhankelijk van de afstand en reistijd. Uit het Reistijdbelevingsonderzoek van Goudappel Coffeng (2018) blijkt bijvoorbeeld dat de *aantrekkelijkheid* van een route ook een grote rol speelt. Een fietser die de keuze heeft tussen twee routes met dezelfde afstand en reistijd, zal namelijk niet willekeurig een van de twee routes kiezen: uit het onderzoek blijkt dat hij of zij twaalf keer zo vaak de aantrekkelijkste (mooiste, gezelligste, comfortabelste) route zal kiezen.

Willen we met onze fietsmodellen deze realiteit zo goed mogelijk benaderen, dan zal *routekeuzegedrag* een plek moeten krijgen in de modellering. Dat is op het moment nog nauwelijks het geval.

Fietsnetwerk met kwaliteitskenmerken

Een eerste stap voor deze kwaliteitsslag is het nauwkeurig en fijnmazig beschrijven van het fietsnetwerk. Zo'n beschrijving moet niet alleen bestaan uit de gebruikelijke afstand (voor het aspect 'kortste/snelste route'), maar ook uit kwaliteitskenmerken als kruispuntvertraging, comfort en aantrekkelijkheid.

Maar hoe beschrijf je een subjectief en veelkleurig kenmerk als aantrekkelijkheid voor een verkeersmodel? De kennis uit het eerder genoemde Reistijdbelevingsonderzoek geeft veel inzicht in welke omgevingskenmerken in welke mate bijdragen aan de aantrekkelijkheid van een route. Een voorbeeld: een groene omgeving, zoals een weiland of een park, draagt bij aan de aantrekkelijkheid. Het feit dat de fietsvoorziening is uitgevoerd met tegels maakt een route juist significant minder aantrekkelijk. Met behulp van dit soort plussen en minnen kun je aan elke weg een getalsmatige 'aantrekkelijkheidscore' toekennen.

Additionele snelheid

Stap 2 is om die score voor de aantrekkelijkheid te vertalen naar een *additionele snelheidsmaat*. Normaal gesproken gebruikt het fietsmodel de parameter afstand en de daarvan afgeleide reistijd als basis voor de toedeling: de snelste route tussen A en B krijgt in het model de fietsstroom toegewezen. Met de positieve of negatieve additionele snelheid op basis van aantrekkelijkheid stellen we die modelmatige reistijd bij: we maken trajecten 'sneller' dan wel 'langzamer'. Wanneer het model rekent met deze bijgestelde snelheden, krijgt een aantrekkelijke weg vanzelf meer fietsers (routes) toegewezen.

Deze aanpak is op zich niet nieuw. Een aantal jaar geleden hebben we voor het model OmniTRANS een additionele snelheidsmaat ontwikkeld die is gebaseerd op de kruispuntvertraging en de bochtigheid van een route. Het resultaat was een betere benadering van de werkelijke fietssnelheden en een meer realistische toedeling van fietsverkeer. Deze toedeling wordt inmiddels toegepast in de modellen voor provincie Noord-Brabant (Brabant Brede Model Aanpak) en de Metropoolregio Rotterdam Den Haag (V-MRDH).

Het nieuwe van de hier voorgestelde stap is dat we bij het bepalen van de additionele snelheid rekening houden met (ook) de aantrekkelijkheid van de route.

Een aandachtspunt bij het gebruik van de additionele fietssnelheid is wel om de factor aantrekkingskracht niet te over- of onderschatten. De beschikbaarheid van telgegevens is hierbij van groot belang. Hoe groter de dekking van het aantal fietstellingen, hoe beter de verdeling van fietsers tussen de routes in kaart kan worden gebracht. We kunnen de modeluitkomsten, en daarmee de daadwerkelijke impact van aantrekkelijkheid, dan op betrouwbaarheid toetsen. Maar als deze aanpak eenmaal goed is gefinetuned, zal een nieuwe inrichting van de ruimtelijke omgeving effect hebben op de routekeuze van fietsers in de modellering. En dat is ook precies wat we in de praktijk waarnemen.

Toedelingstechnieken

Om de toedeling in het model verder te verbeteren, kunnen we nog een derde stap nemen. Die raakt vooral de methodiek van toedeling. Veel



fietsmodellen gebruiken een ‘alles of niets’ (AON)-toedeling. Bij zo’n aanpak wordt al het (fiets)verkeer tussen een zekere herkomst en bestemming toegedeeld aan de snelste route. Het oorspronkelijke idee hierachter is dat mensen graag zo snel mogelijk op hun bestemming willen zijn. In werkelijkheid echter zal het nooit zo zwart-wit zijn: er zijn altijd mensen die om welke reden dan ook de iets langere route kiezen. In plaats van één mogelijke route tussen een herkomst en een bestemming, zullen er dus vrijwel altijd meerdere routes gebruikt worden. Een AON-toedeling is niet in staat dat gedrag te simuleren.*

Met een *stochastische toedeling* kan er meer variatie worden aangebracht in een gekozen route. Dit gebeurt in de toedeling door met een kansverdeling kleine variaties aan te brengen in de snelheden van de infrastructuur en dan de snelste route te bepalen. Hierdoor ontstaan er meer gevarieerde routes tussen een herkomst en een bestemming. Deze routes zijn echter bepaald op basis van een kansverdeling – en dus op basis van een mate van willekeur.

Een andere optie is om meerdere routes te generen tussen een herkomst en een bestemming. Hierbij doet het model niet één AON-toedeling, maar een aantal *gestapelde AON-toedelingen*. Zo kun je er bijvoorbeeld voor kiezen dat 1/3 van de mensen de snelste route neemt, 1/3 van de mensen de kortste afstand en 1/3 van de mensen de route met de minste kruispunten. Wanneer deze methode wordt gecombineerd met de additionele snelheidsmaat is er nog meer variatie mogelijk. Op deze manier is het mogelijk om, ondanks de AON-toedeling, te werken met meerdere routes per herkomst en bestemming. Het nadeel bij deze methode is dat de verdeling over de ‘typen’ routes vaststaat.

Een laatste optie is om gebruik te maken van een *Multinomial Logit Model-toedeling*. Bij deze aanpak worden eerst verschillende routes bepaald tussen een herkomst en een bestemming. Dit kan bijvoorbeeld op dezelfde manier als bij de gestapelde AON-toedeling, maar je kunt

dit ook bereiken door de snelste routes, de een-na-snelste route, twee-na-snelste route etc. te bepalen. Ook hierbij kunnen we de additionele snelheidsmaat gebruiken voor meer gevarieerde routes. Vervolgens zal het Multinomial Logit Model het aantal fietsers dat van de herkomst naar de bestemming gaat, verdelen over de beschikbare routes. Het houdt er hierbij rekening mee dat wanneer de routes veel op elkaar lijken, de routes ongeveer evenveel fietsers krijgen. Als er tussen de routes grote verschillen zitten, krijgen de meest aantrekkelijke routes ook het grootste aantal fietsers toegedeeld en de minst aantrekkelijke routes het kleinste aantal. Deze methode verhoogt de variatie van het aantal routes en de verdeling over de routes in een fietstoedeling.

Conclusie

Vergeleken met de werkelijkheid laat de klassieke vorm van fietstoedeling te weinig variatie zien in de routekeuze, het aantal routes en de verdeling over de routes. Om dit te verbeteren is het allereerst belangrijk niet alleen afstand/reistijd te gebruiken als factor voor de fietstoedeling: ook een factor als aantrekkelijkheid van een route zou mee moeten spelen. Door aan de aantrekkelijkheid een score toe te kennen, maken we die factor tastbaar – en kunnen we het model laten werken met een additionele snelheidsmaat. Tot slot is er veel winst te halen in de keuze voor toedeeltechniek. In plaats van de alles-of-niets-toedeling, kan er gewerkt worden met een stochastische toedeling, een gestapelde ‘alles of niets’-toedeling of een Multinomial Logit Model-toedeling. Door de uitkomsten van deze verbeteringen te vergelijken met zoveel telgegevens als mogelijk, kunnen we deze aanpak op betrouwbaarheid toetsen, fijnstemmen en de kwaliteit nog verder opschroeven ●

De auteurs

Rico Andriess is adviseur Fietsverkeer bij Goudappel Coffeng.
Hans Huisman en Bastiaan Possel zijn adviseurs Verkeersprognoses bij Goudappel Coffeng.

* Wanneer een AON-toedeling wordt gebruikt in combinatie met de genoemde additionele snelheidsmaat, is het model beter in staat de werkelijke routes te simuleren. Maar ook dan blijft er nog steeds maar één route tussen een herkomst en een bestemming over.



Lessen uit Amsterdam: het managen van de fietstoerist

Stedelijk fietstoerisme biedt mooie kansen voor toerist en stad. Maar wie wel eens in Amsterdam komt, weet dat je op z'n tijd ook *hinder* kunt ondervinden van de fietsende toerist. Lara-Britt Zomer en haar collega's van de TU Delft doken in het thema en onderzochten wat helpt om het fietstoerisme beter te spreiden in tijd en ruimte.

Toeristen op de fiets zijn niet meer weg te denken uit het straatbeeld van de Amsterdamse binnenstad. Dat is aan de ene kant een zegen, want liever een fiets op de Keizersgracht dan een auto. Maar al die fietsende toeristen kunnen ook voor irritaties en onveilige situaties zorgen – zo heel breed is die Keizersgracht ook weer niet.

Elke inwoner of bezoeker zal dan ook beamen dat 'bijsturende' maatregelen gericht op de fietsstromen in de binnenstad gewenst zijn. Nu zijn de fietstoeristen niet *alleen* verantwoordelijk voor de drukte, maar omdat ze (in tegenstelling tot studenten en forensen) niet vast zitten aan specifieke bestemmingen en tijden, sorteren maatregelen gericht op fietstoerisme waarschijnlijk wel meer effect.

In het TU Delft-project LUCY, een afkorting van *Learning & Understanding Cyclists' Behaviour*, hebben we ons daarom specifiek op de doelgroep toeristen gericht.

Aanpak

Het fundament onder ons onderzoek hebben we gelegd met een grote dataset van activiteitenpatronen van gasten van The Student Hotel-City aan de Wibautstraat. We hebben van juli tot en met augustus 2017 de 250 huurfietsen van het hotel gevolgd met GPS-trackers.

Aangenomen dat een toerist de fiets steeds voor een hele dag huurt, hebben 1817 toeristen gezamenlijk 10.342 activiteiten bezocht in en rondom Amsterdam. Gemiddeld zijn dat zo'n 5 tot 6 activiteiten per toerist per dag.

Met behulp van *k-means clustering* hebben we de activiteitenlocaties gereduceerd tot 105 activiteitenzones, waarvan 15 topbestemmingen. Vervolgens hebben we met netwerkanalyses het *activiteitenpatroon* van toeristen onderzocht. Worden bepaalde locaties vaker gecombineerd op een dag? Beïnvloedt de locatie van het hotel het patroon? We hebben op individueel niveau gekeken naar het *activiteitengebied*: is er een relatie tussen fiets en activiteitsduur, hoe compact zijn de activiteiten verspreid en wat zijn de activiteitenpatronen? En daarnaast hebben we de activiteiten en fietsbewegingen over de dag van toeristen vergeleken met die van de inwoners van Amsterdam. Bij dat laatste bleek overigens dat de meeste toeristen tussen 14 en 16 uur fietsen, terwijl de inwoners vooral op de weg zijn rond 8 uur en rond 18 uur.

Fietstoeristen spreiden: de strategische implicaties

Uitgaande van onze dataset hebben we voor Amsterdam drie strategieën uitgewerkt om het stedelijke fietstoerisme te managen en 'overtouris-

me' voor te zijn. De gebruikte strategieën zijn in lijn met de aanbevelingen van de World Tourism Organization van de Verenigde Naties.*

We lopen de drie strategieën hieronder kort af. Bij elke strategie nemen we enkele 'tips' op.

Betrek de buitengebieden

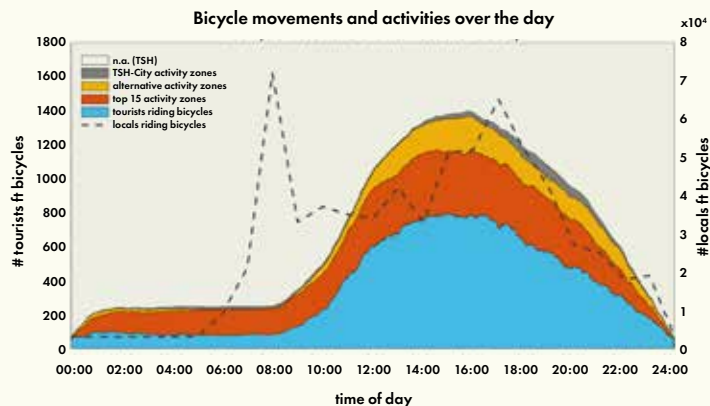
Deze strategie is er voornamelijk op gericht om lokale buitengebieden mee te laten profiteren van het fietstoerisme. Onze data laten zien dat de fietstoerist een gemiddelde snelheid heeft van 8 km/uur en dat één rit (van A naar B) gemiddeld 48 minuten duurt. Dit betekent dat veel activiteitenzones in de buitengebieden van Amsterdam in principe prima bereikbaar zijn. Rekening houdend met de gemiddelde (wat lage) fietssnelheid liggen deze zones namelijk binnen 45 minuten fietsen vanaf het centrum. De analyse naar activiteitengebieden laat bovendien zien, dat momenteel 92% van de toeristen binnen de ring blijft. Er is dus veel potentie om fietstoeristen te verspreiden naar de buitengebieden.

- Hou voor de fietstijden op de bewegwijzering de fietssnelheid van toeristen aan, namelijk 8 km/uur. Presenteer de routes naar de buitengebieden op een uitnodigende, universele en duidelijke manier, gericht op de (internationale) toerist.
- Maak het buitengebied aantrekkelijk door in te spelen op tijdelijke evenementen, seizoenen en persoonlijke voorkeuren. Voorzie bijvoorbeeld in een *Seasonal urban bicycle map* met thema's als *Dutch Landscapes* en *New Towns*.
- Stimuleer de lokale bevolking in buitengebieden om tijdens de zomerperiode fietstochten te organiseren voor toeristen. Dat is een win-win, want samen met 'locals' op stap is een unieke ervaring voor de toerist.
- Ontwikkel dagtoeren voor wie rust zoekt (menigte ontwijken). Zorg er hierbij voor dat de drukte fietspaden en kruispunten zo veel mogelijk vermeden worden.

Verspreid de fietstoerist ruimtelijk

Steden hebben er baat bij een sterke, eenduidige identiteit voor zichzelf te creëren – dat is ook waar city marketing om draait. Toch kunnen we op basis van de vastgestelde activiteitenpatronen concluderen dat toeristen ook op zoek zijn naar variatie. Dat uitgangspunt kunnen we goed gebruiken als we de fietstoerist (ruimtelijk) willen verspreiden: creëer agglomeraties met een duidelijke, herkenbare stedelijke identiteit, maar zorg wel voor voldoende variatie binnen de agglomeraties.

- In het voorgaande punt kwamen de buitengebieden aan de orde. Toeristen naar die zones lokken, is natuurlijk al een belangrijke vorm van ruimtelijke spreiding. Los daarvan kan het toeristische fietsverkeer ook *binnen* de ring beter verdeeld worden. Denk hierbij aan alternatieve locaties binnen een straal van 2-2,5 km van topbestemmingen: dit zijn ideale (extra) attracties voor toeristen met een fiets.
- Zorg ervoor dat de belangrijkste routes tussen activiteitszones die achtereenvolgens bezocht kunnen worden, over voldoende capaciteit beschikken. Geef eventuele alternatieve routes ook duidelijk aan.
- Een slim fietsparkeerplekken-beleid bij topbestemmingen kan een deel van de toeristen naar alternatieven op loopafstand lokken. Door deze uitwijkmogelijkheden zichtbaarder te maken, kan de drukte bij topbestemmingen een beetje worden opgevangen en wordt tegelijkertijd de activiteitenduur binnen een activiteitenzone verhoogd.



Figuur 1:

Verschillen in fietsbewegingen tussen toeristen en bewoners in Amsterdam gedurende de dag. De gestippelde lijn betreft de bewoners en is gebaseerd op het Meerjarenplan Fiets 2017-2022 (Gemeente Amsterdam, 2017). De fietsbewegingen van toeristen zijn weergegeven in het blauwe gebied. Geparkeerde fietsen bij topbestemmingen zijn weergegeven met een oranje kleur, de alternatieve activiteiten vallen onder het gele gebied en geparkeerde fietsen bij The Student Hotel-City zijn weergegeven in het grijze gebied.

- De locatie van het hotel beïnvloedt het activiteitenpatroon, zo suggereren onze data. Dit impliceert dat meer hotels in de buurt van de A10 zullen leiden tot meer activiteiten aan de randen van de stad, binnen 2 tot 2,5 km in de buurt van het hotel.

De fietstoerist over de tijd verspreiden

Momenteel is er een sterke daling te zien in het aantal fietsbewegingen van toeristen na 17:00 uur. Zie ook bijgaande figuur. Dat gegeven is een aangrijpingspunt om fietstoeristen beter over de tijd te spreiden.

- Aangepaste zomer-openings tijden van musea (bijvoorbeeld: van 10 tot 10) kunnen toeristen stimuleren tot later op de dag activiteiten te bezoeken, ook in de buitengebieden.
- De druk op de avondspits kan verminderd worden door de combinatie 'huurfiets + musea' in de avond, vanaf 20 uur, tegen een gereduceerd tarief aan te bieden. Zo kan nog net dat ene museum bezocht worden, wellicht in combinatie met een restaurant waar de keuken pas om middernacht sluit.
- Faciliteer het fietsen in de avond door fietslampjes op huurfietsen te verplichten en zorg voor zichtbare bewegwijzering in het donker.
- Wijs de toerist op de drukte op fietspaden tijdens de avondspits en leg uit dat ze die drukte kunnen vermijden door een activiteit te bezoeken van 16 tot 18 uur.

Conclusie

Voor de stad is fietsverkeer, en daarmee ook fietstoerisme, in de eerste plaats een zegen. Maar in een drukke stad als Amsterdam is er wel degelijk fietsbeleid nodig om de 'bijwerkingen' van fietstoerisme tegen te gaan. Ons onderzoek met GPS-trackers heeft geholpen om algemene strategieën als ruimtelijk verspreiden en verspreiden in tijd te vertalen naar voor Amsterdam werkbare maatregelen •

De auteurs

Ir. Lara-Britt Zomer is *promovendus Wayfinding-gedrag aan de TU Delft*.
Dr.ir. Dorine Duives is *universitair docent Actieve modaliteiten aan de TU Delft*.
Dr. Oded Cats is *universitair hoofddocent Openbaar vervoer aan de TU Delft*.
Prof.dr.ir. Serge Hoogendoorn is *hoogleraar Stedelijke mobiliteit aan de TU Delft*.

* Zie het rapport 'Overtourism? – Understanding and Managing Urban Tourism Growth beyond Perceptions' (UNWTO, Madrid, 2018), waarin elf mogelijke strategieën worden besproken.

De dockless deelfietsen: een studie naar de impact



De combinatie slimme fietssloten, gps en moderne smartphones heeft een nieuw type *bike sharing* mogelijk gemaakt, in de literatuur bekend als de vierde-generatiedeelfiets. Een belangrijk voordeel van dit model is dat het *dockless* is: je reis hoeft niet meer bij een speciale stalling of verhuurder te beginnen of eindigen. In Delft draait al ruim een jaar een pilot met dit model. Hoe bevalt het?

Dockless deelfietsen zijn voorzien van gps en een slim slot. Dat betekent dat je met de smartphone-app van de deelfiets-exploitant kan opzoeken of er bij jou in de buurt een fiets beschikbaar is. Die kan je reserveren en daarna gebruiken: het slot open je met je app, met behulp van een QR-code op het slot. Ben je uitgefietst, dan laat je de fiets achter waar je maar wil, mits die locatie binnen de 'servicezone' van de serviceprovider valt. Gebruiksvriendelijkheid troef!

Maar eerdere ervaringen met deelfietsen hebben geleerd dat gemak voor gebruikers ook kan leiden tot overlast voor gemeenten – denk aan het deelfietsdebacle in Amsterdam in 2017. Dat was begin 2018 reden voor gemeente Delft om eerst maar eens met een pilot te beginnen. De gemeente ging hiervoor de samenwerking aan met het Chinese Mobike, de grootste deelfietsexploitant ter wereld.* De pilot ging in maart 2018 van start.

Omdat de impact van nieuwe modaliteiten goed in de onderzoeksagenda van het Smart Public Transport Lab aan de TU Delft past, zijn wij als Lab een onderzoek gestart naar de impact van het systeem. In het onderstaande bespreken we de belangrijkste resultaten. We gaan in op

a) het inwinnen van data over deelfietsen, b) onze analyse van die data, c) de relatie deelfietsen en openbaar vervoer, d) de kansen om de fietsparkeerdruk bij stations te verminderen en e) de uitdaging van langer geparkeerde (achtergelaten) deelfietsen. We besluiten met enkele aanbevelingen voor overheden: wat kunnen die doen om de potentie van dockless deelfietsen te maximaliseren?

Gegevens

Een eerste uitdaging voor ons onderzoek was het verzamelen van data over het gebruik van de circa 600 Mobike-fietsen in Delft. Dat was geen kwestie van data opvragen. Exploitanten van dockless deelfietsen delen hun data zelden of nooit – en de gemeente Delft had daar in de afspraken over de pilot ook geen voorwaarden over opgenomen.

We hebben daarom gekozen voor een alternatieve benadering, waarbij we (met medeweten van Mobike) zelf de data inwinnen. We hebben gebruikgemaakt van de kaart in de Mobike-app. Op deze kaart kun je als klant zien of er een fiets in de buurt beschikbaar is. De app doet hier normaliter een HTTP-aanroep voor, met je GPS-positie als parameter. Via wat 'reverse-engineering' hebben we ontrafeld hoe dat pre-

* Enkele maanden eerder, in november 2017, was Mobike al een pilot gestart in Rotterdam.



Figuur 1:
De Mobike-ritten in de periode 3 tot en met 7 september 2018,
de eerste collegeweek.

cies in z'n werk gaat. We hebben vast kunnen stellen dat de app tot 50 fietsen gelijktijdig toont rond de GPS-positie. Alleen fietsen binnen een straal van maximaal 500 meter worden op de kaart weergegeven.

Met deze kennis hebben we een 'verzamelscript' ontwikkeld dat elke 5 minuten een complete steekproef van de stad maakt en wegschrijft naar een database. We hebben op deze wijze gegevens verzameld over de periode 28 mei 2018 tot en met 10 oktober 2018. Dat was goed voor 21.152.525 losse detecties en 149.193 ritten. (Die ritten hebben we bepaald door te zoeken naar positieveranderingen van een fiets van ten minste 200 meter in opeenvolgende samples.) Dit is veruit de grootste *floating bike dataset* voor deelfietsen die ooit in Nederland is samengesteld!

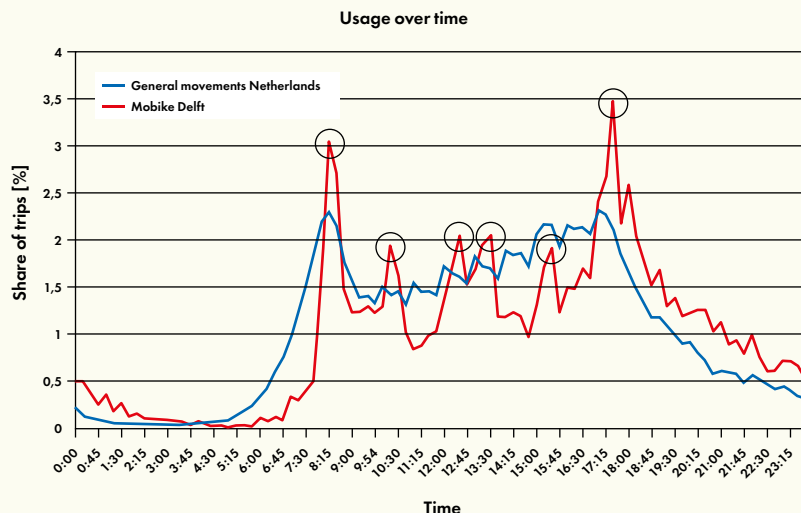
Analyse gegevens

Een analyse van deze data leerde dat er in Delft behoorlijk wat ritten met een Mobike worden gemaakt, tussen 1.000 en 2.100 verplaatsingen per dag. Per fiets komt dat neer op 1,6 ritten per dag. Hoe goed Mobike het hiermee doet, is lastig te zeggen: zoals gezegd zijn er nauwelijks data beschikbaar van andere dockless deelfietsystemen. Wel weten we uit de literatuur dat het gemiddelde dagelijkse gebruik van *docked* deelfietsen, waarbij de fiets naar een vaste plek (stalling/verhuurlocatie) terug moet, groter is.

De gemiddelde afstand per rit is hemelsbreed zo'n 1,6 km, wat neerkomt op afstanden over de weg tussen de 1,7 en 2,3 km.

De meeste reizen hebben hun oorsprong en/of bestemming in de TU Delft-campuszone. Dit geeft aan dat veel gebruikers studenten zijn. Er zijn belangrijke relaties met het stadscentrum, de treinstations en de wijk Voorhof, waar verschillende studentenflats liggen. Zie ook figuur 1.

In figuur 2 hebben we het gebruik van Mobike in Delft gerelateerd aan het algemene dagelijkse patroon van verplaatsingen met alle vervoerswijzen in Nederland (bron: OVIn 2014) op een gemiddelde werkdag. Tijdens periodes zonder lokaal openbaar vervoer, bijvoorbeeld tijdens de nacht en in de weekenden van en naar de TU-campus, is het gebruik van Mobike relatief hoog. Opvallend in deze figuur zijn de pieken in het gebruik van Mobike: dit patroon komt min of meer overeen met de begin- en eindtijd van de colleges.



Figuur 2:
Vergelijking gebruik Mobike Delft met algemene verplaatsingen Nederland.

Deelfietsen en openbaar vervoer

Deelfietsen leveren al een goede bijdrage aan de vergroening van het verkeer, maar die positieve impact kan nog groter zijn als ze ook de combinatie 'fiets-openbaar vervoer' weten te versterken. De beschikbaarheid van deelfietsen kan immers het gebruik van ov faciliteren en daarmee stimuleren. Wat leren de data ons over dit potentieel?

Het aandeel reizen met als herkomst of bestemming een treinstation ligt op 18,7%. Vooral het aantal ritten naar en van station Delft Zuid is interessant. In de periode tussen 27 augustus en 16 september 2018 begonnen daar meer dan 1000 tochten of ze hadden er hun bestemming – gemiddeld 50 ritten per dag. Dit geeft de potentiële behoefte aan deelfietsen hier aan.

Figuur 3 toont de aankomende en vertrekkende deelfietsen op station Delft (in het centrum). Tijdens de spits in de ochtend is er een piek in de vertrekkende fietsen, 's middags is het aantal aankomende fietsen hoger. Op basis van dit patroon kan worden geconcludeerd dat er bij dit station meer mensen Mobike gebruiken aan de 'activiteitenkant' dan aan de 'thuis kant' van een treinreis.

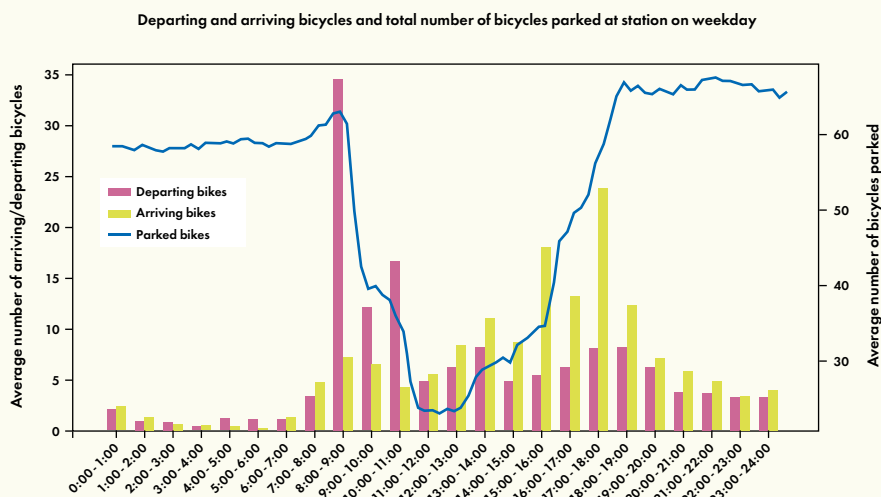
Deelfietsen en parkeerdruk bij stations

Nu geldt voor Nederland al dat de relatie 'fiets-ov' sterk is: het gebruik van de fiets van en naar treinstations is erg populair en groeit zelfs. Dat heeft als keerzijde dat veel stations last hebben van stallingsproblemen. Vooral bij grotere stations puilen de stallingen uit, ondanks alle investeringen in fietsenstallingen van de afgelopen jaren. Kunnen deelfietsen dit parkeerprobleem helpen oplossen?

Het KiM concludeerde dat fietsen die op spoorstations gestald staan voor een ritje naar het werk, school of een andere activiteit verantwoordelijk zijn voor 45% van de parkeerdruk.^{**} Deze fietsen worden gestald voor gemiddeld 2,68 dagen per treinreis. Als deze fiets/ov-reizigers zouden overstappen op het gebruik van deelfietsen, zou dat de fietsparkeerdruk op treinstations fors kunnen verminderen, omdat gedeelde fietsen slechts een korte tijd stil hoeven staan.

Zie bijvoorbeeld figuur 3, met het gemiddelde aantal geparkeerde fietsen bij station Delft tijdens werkdagen. Dit gemiddelde varieert van 25 tot 65. In de periode tussen 8:00 en 11:00 uur vertrekken zo'n 60 Mobikes vanuit het stationsgebied, terwijl er zo'n 20 fietsen arriveren. In

^{**} Zie het rapport 'Waar zouden we zijn zonder de fiets en de trein?' (2018) van het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid.

**Figuur 3:**

Gemiddeld aantal aankomende, vertrekkende en geparkeerde fietsen op Delft Station op werkdagen in de periode 3 september 2018 tot en met 16 september 2018.

**Figuur 4:**

Locaties waar fietsen langer dan 5 dagen werden geparkeerd in de periode tussen 27 augustus 2018 en 16 september 2018.

vergelijking met het gebruik van eigen (tweede) fietsen of de OV-fiets aan de 'activiteitenkant' van een treinreis, resulteert het gebruik van deelfietsen in een mindere bezetting van parkeerplaatsen in de nachten en het weekend. Dat is interessant, want juist in de nachten en weekends is de bezettingsgraad in de fietsenstalling van station Delft erg hoog – in het weekend is de stalling zelfs helemaal vol.

Door het gebruik van een deelfiets (in plaats van een eigen fiets) aan de thuiskant van een treinreis te stimuleren, kan het aantal aankomende fietsen in de ochtendpiek en vertrekkende fietsen in de avondspits toenemen. Het gebruik van deelfietsen aan de thuiskant kan bijvoorbeeld aantrekkelijker worden gemaakt door een voorkeurspositie aan te bieden in de fietsenstalling, dicht bij de toegang tot de perrons.

Fietsen geparkeerd voor een lange tijd

Een potentieel nadeel van dockless deelfietsen is dat ze op plekken terecht kunnen komen waar ze minder snel weer gebruikt worden. We hebben daarom in de data ook gekeken naar de categorie 'Mobikes die langer dan vijf dagen ongebruikt blijven'. Zie hiervoor figuur 4. Bijna 80% van die categorie staat in woonwijken. Dat kan tot klachten leiden en daarom verplaatst Mobike die ongebruikte fietsen naar een locatie waar meer vraag is.

De kosten van deze her distributie zijn echter hoog. Het terugdringen van het parkeren van fietsen in woonwijken is daarmee dus een interessante en belangrijke uitdaging: de leefbaarheid in de wijk gaat erop vooruit en het bespaart de exploitant kosten.

Aanbevelingen

De uitdaging is om de voordelen van dockless deelfietsen te maximaliseren, zoals duurzamer vervoer en efficiënt gebruik van de openbare ruimte, en tegelijkertijd de negatieve neveneffecten te minimaliseren. Twee vragen zijn daarbij van bijzonder belang: Hoe synergie te creëren tussen de deelfiets en het openbaar vervoer? En hoe kan het delen van fietsen winstgevend worden gemaakt?

Een manier om het delen van fietsen in Delft winstgevend te maken, is ervoor zorgen dat de dockless fietsen zoveel mogelijk worden achtergelaten in gebieden waar het gebruik hoog is. Dit kan worden gedaan door de introductie van 'virtuele dockingstations': locaties en/of zones die voor veel gebruikers de herkomst en/of bestemming zijn. In deze gebieden is de kans groot dat een gedeelde fiets snel weer wordt gebruikt.

In de gebieden buiten de virtuele dockingstations, blijft de gebruiker verantwoordelijk voor de fiets – onder aantrekkelijke abonnements-

voorwaarden. Dit betekent bijvoorbeeld dat een forens die een deelfiets gebruikt voor de 'thuiskant' van een treinreis, de fiets 's nachts en in het weekend bij zijn huis parkeert. Deze fiets mag niet door een andere gebruiker worden gebruikt. De verwachting van dit systeemontwerp is een vermindering van het aantal 'meer dan vijf dagen niet gebruikt'-fietsen, een vermindering van de kosten van straatoperaties, een groter verantwoordelijkheidsgevoel onder de gebruikers, minder vandalisme en een beter gebruik van de publieke ruimte.

Het KiM vond een latente vraag naar deelfietsgebruik aan de activiteiten zijde van de treinreis. Deelfietsen kunnen een alternatief zijn voor het gebruik van tweede fietsen, die vaak lange tijd de stallingsplaatsen op stations bezet houden. De maatregelen om het gebruik van het deelfietsen aan de activiteiten zijde aantrekkelijker te maken, zijn dezelfde als de thuiskant-maatregelen die we hierboven noemden: parkeerplaatsen dicht bij de toegang van en naar de perrons en een aantrekkelijk abonnementsmodel. Idealiter kan een abonnement landelijk worden gebruikt. Als er een balans is tussen het gebruik aan de thuis- en activiteiten kant, resulteert dit in een hoger gemiddeld aantal dagelijkse ritten en een lagere parkeerdruk in de fietsenstalling van het station.

Tot slot nog een suggestie voor de vergunningenverstrekking door gemeenten. Het zou goed zijn om bij het afgeven van vergunningen voor deelfietsexploitanten te eisen dat de exploitant real-time gegevens met de gemeente deelt. Dat moet in een gestandaardiseerd formaat, zoals de *General Bikeshare Feed Specification* (GBFS). Met GBFS is het eenvoudig om fietsen van verschillende operators op een kaart te tonen. Het biedt de mogelijkheid om het delen van fietsen te integreren in een reisplaner voor het openbaar vervoer. En het kan een aanzet zijn voor een open standaard waarbij de consument van alle beschikbare deelsystemen gebruik kan maken, zonder zich te bekommeren om de exploitant van die specifieke fiets. Gezien de wildgroei in deelfietsen, scooters en stepjes is dat geen overbodige luxe voor de eindgebruiker ●

De auteurs

Ir. Sven Boor is zelfstandig adviseur. Hij studeerde recent af aan de TU Delft op deelfietsen.

Ir. Ronald Haverman, initiatiefnemer van de OV-fiets, werkte de afgelopen twee jaar voor Mobike.

Dr. ir. Niels van Oort is co-director van het Smart Public Transport Lab van de TU Delft.

Prof.dr.ir. Serge Hoogendoorn is hoogleraar Stedelijke mobiliteit aan de TU Delft.

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.



Vertaalt kale feiten
in krachtige argumenten.

www.essencia.nl

AL MEER DAN 10 JAAR UW FAVORIETE VAKBLAD



MAAR HEEFT U ZICH OOIT 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.

Einde van het stoplicht

Op feestjes wil het nog wel eens over je werk gaan. In mijn geval wordt dan de vraag gesteld hoe het met 'de stoplichten-business' gaat. Voor iedereen met een beetje affiniteit met verkeersmanagement, is dat gruwelijk woordgebruik: zo'n ding heet een verkeerslicht! Voor buitenstaanders lijkt dat wat muggenzifterig, maar het is niet voor niets. Verkeerslichten doen veel meer dan je laten stoppen – ze zijn juist essentieel voor de *doorstroming*.

Die rol wordt met de komst van smart mobility alleen maar groter en groter. Cruciaal in dat verband is de communicatie tussen de infrastructuur en de gebruikers daarvan. Die gebruikers zijn automobilisten, maar ook vrachtwagenchauffeurs, fietsers, voetgangers, bestuurders van hulpdiensten en het openbaar vervoer. Het idee is dat we met een directe (real time) communicatie ons verkeerssysteem draaiende houden. Of beter: dat we voorkomen dat straks het hele land stilstaat. Het almaar uitbreiden van de infrastructuur biedt immers geen oplossing voor de groeiende behoefte aan mobiliteit. We moeten met slimme technologie de *bestaande* infrastructuur beter benutten. Enfin, die slimme communicatie wordt nu breed toegepast bij verkeerslichten.

Het partnership Talking Traffic, waarin de overheid en de belangrijkste marktpartijen zijn vertegenwoordigd, speelt hierin een cruciale rol. Er is een architectuur ontworpen die ervoor zorgt dat die broodnodige communicatie tussen infrastructuur en weggebruiker leveranciersafhankelijk wordt gerealiseerd. Een voorbeeld: de door ons bedrijf ontwikkelde software die het verkeer op een kruispunt en tussen kruispunten optimaliseert, is te installeren op alle merken verkeersregelautomaten.

Hoe werkt dat in de praktijk? Om te beginnen moeten de kruispunten zijn uitgerust met zogenaamde iVRI's, intelligente verkeersregelinstallaties. Voertuigen hebben iets als een *on board unit* nodig. Ze kunnen elkaar nu 'herkennen' en via een cloud-oplossing of Wifi-P met elkaar 'praten'. Omdat de software in de iVRI aansluiting heeft met alle andere iVRI's, ontstaan er ketens. De wegbeheerder bepaalt op basis van alle binnenkomende informatie wie er wanneer groen krijgt. Als heel Nederland voorzien is van iVRI's – er zijn zo'n 5500 kruispunten met verkeerslichten – kunnen we overal de doorstroming regelen, afgestemd op de lokale behoefte.



Haye Mensonides

Commercieel directeur Dynniq

Dat is een zeer belangrijke stap in verkeersmanagement, waar we volop mee bezig zijn. Maar de uitdaging waar we voor staan is groot. Je kunt je bijvoorbeeld voorstellen dat de communicatie tussen infrastructuur en weggebruiker veel data oplevert die ook voor andere doelen interessant is, zoals platooning, autonoom rijden, tolheffing of zelfs boete-inning. Met een architectuur in de cloud kun je gegevens gebruiken en toevoegen om het verkeer nog slimmer te managen. Je kunt algoritmes inzetten. Enzovoort. Maar dat roept allemaal vragen op. Wie is eigenaar van de gegevens en deugen die gegevens wel? Wie bewaakt de kwaliteit van de algoritmes? Welke protocollen gebruiken we? Hoe zit het met privacy en de cybersecurity?

Veel van die vragen moeten we toch wel beantwoorden. Maar het gevaar is dat we er meteen zoveel extra toepassingen bij betrekken dat het 'communicatief verkeersmanagement' als oplossing voor files wel erg complex wordt. Met als resultaat dat het uiteindelijk nauwelijks van de grond komt en we niet veel verder komen dan het uitvoeren van pilots. Dat zien we nu al een beetje: op het terrein van smart mobility lopen momenteel ruim 600 pilots – in het buitenland staan wij bekend als hét pilotland. Hier moeten we snel uit zien te komen. We moeten opschalen, in gebieden denken en die in één keer van een verkeersoplossing voorzien in plaats van alleen een klein stukje N-weg. Daar zijn in ieder geval iVRI's voor nodig die meer dan verkeerslichten zijn. Het stoplicht met de eigenschap op rood te gaan zonder dat iemand begrijpt waarom, is dan verleden tijd ●

Een nieuw ecosysteem voor data over verkeersveiligheid



Informatie over verkeersonveilige situaties is letterlijk levensbelangrijk. Maar hoe zorg je ervoor dat veiligheidsgelateerde data, vaak in handen van private partijen, gedeeld worden? De Europese *Data Task Force* heeft hier een speciaal ecosysteem voor opgezet, met wederkerigheid als basis. In een grote pilot zullen vier grote autofabrikanten alle veiligheidsgelateerde data van hun connected voertuigen via het nieuwe ecosysteem beschikbaar stellen.

Het aantal dodelijke verkeersslachtoffers in Europa komt momenteel op zo'n 25.000 per jaar. Dat is heel veel minder dan pakweg twintig jaar geleden, maar na jaren van fors dalen is er inmiddels wel sprake van stagnatie.* De Europese doelstelling voor 2020, 'de helft minder slachtoffers dan in 2010', zullen we dan ook niet halen.

Informatie over gevaarlijke situaties

Alle reden om op EU-niveau extra hard te trekken aan verkeersveiligheid. Dat gebeurt op verschillende manieren, van het veiliger maken van voertuigen tot het beter inrichten van de infrastructuur. Maar belangrijk is ook informatie over gevaarlijke situaties, zoals stilstaande voertuigen, slecht zicht door regen of mist, een glad wegdek of onoverzicht-

telijke verkeerssituaties. Zulke informatie, mits op de juiste locatie en op het juiste moment gegeven, helpt ongevallen voorkomen en is dus letterlijk levensreddend.

Om weggebruikers tijdig te kunnen waarschuwen, hebben we wel actuele en fijnmazige data over de situatie op de weg nodig. Data uit de 'traditionele' bronnen, zoals lussen, camera's en *floating car data*, vormen een goede basis.** Maar de echte slag kunnen we maken met data van 'connected' voertuigen – voertuigen die via een actieve internetverbinding communiceren met systemen van bijvoorbeeld de autofabrikant. De hoeveelheid data die via deze voertuigen te vergaren is, is enorm: de honderden sensoren in een auto zorgen voor vele gigabytes

* Nederland doet het relatief goed, maar ook hier is de daling in verkeersslachtoffers gestopt. Afgelopen jaar nam het aantal verkeersdoden zelfs toe, van 630 in 2017 naar 678 in 2018.

** De succesvolle filestaartbeveiliging op Nederlandse snelwegen werkt al decennialang met lusedata.

aan data per uur. Lang niet alles is voor verkeersveiligheid relevant, maar er zit genoeg 'goud' tussen. Denk aan de winst die te behalen is als we met de voertuigdata snel en heel precies situaties kunnen detecteren als *glad wegdek* (= de ABS/ESP wordt geactiveerd), *voertuig langs de kant van de weg* (= knipperlichten staan aan en het voertuig staat stil) of simpelweg *gevaar/opletten* (= bestuurder trapt hard op de rem). Er rijden in Europa al honderdduizenden 'connected' voertuigen rond, vooral uit het luxere segment. En de verwachting is dat vanaf 2021 alle nieuwe voertuigen op de markt 'connected' zullen zijn. Data van deze groeiende groep voertuigen zou ons veiligheidszicht op de weg echt hâarscherp kunnen maken.

Data Task Force

Er is alleen één grote uitdaging: hoe ervoor te zorgen dat die gegevens breed beschikbaar komen? Data vertegenwoordigen immers waarde en (private) partijen staan niet te springen om die *assets* te delen – liever gebruiken ze data voor hun eigen klanten. Maar als het gaat om veiligheidsgerelateerde data beperk je zo wel de reikwijdte en dus het effect van een waarschuwing.

In 2015 heeft de EU de stap gezet om veiligheidsgerelateerde data eerst maar eens te inventariseren. In het kader van de Europese Richtlijn 2010/40/EU zijn partijen in Europa aangeschreven om hun databronnen met verkeersveiligheidsinformatie te melden bij een speciaal toegangspunt, zoals in Nederland het Nationaal Toegangspunt ITS.^{***} Het doel was te komen tot een Europees overzicht van veiligheidsgerelateerde databronnen, om zo het gebruik van de data te stimuleren. De inventarisatie is echter nooit goed van de grond gekomen. Kennelijk waren de prikkels om databronnen te melden nog te beperkt.

De EU-lidstaten hebben het er niet bij laten zitten. Tijdens de *High-Level Meeting on Connected and Automated Driving* op 15 februari 2017 in Amsterdam is de Data Task Force opgericht. In deze taskforce nemen Nederland, Duitsland, Luxemburg, Zweden, Finland en Spanje deel, de serviceproviders HERE Europe en TomTom Traffic, en de autofabrikanten BMW, Ford, Daimler en Volvo. Gesteund door de EU willen deze publieke en private partijen nu echt stappen maken met het delen en gebruiken van veiligheidsgerelateerde data.

Nieuw ecosysteem

Na twee jaar onderhandelen zijn de partijen in de Data Task Force tot een veelbelovend initiatief gekomen: een 'ecosysteem' voor het op grote schaal delen van (geanonimiseerde) data over verkeersveiligheid. Aan de basis staat *wederkerigheid*. Dat betekent dat alleen partijen die data inbrengen, ook zelf mogen putten uit het ecosysteem. Zo krijgt een autofabrikant die via het ecosysteem data deelt, soortgelijke gegevens terug van andere autofabrikanten. Het betekent ook dat een serviceprovider die data van verschillende autofabrikanten combineert tot nauwkeurige waarschuwingen, die verrijkte informatie teruglevert aan het ecosysteem. Overheden worden op dezelfde manier gestimuleerd om relevante data in te brengen. Hiermee ontstaat een feedback-loop die ervoor zorgt dat de databerg groeit en ook steeds 'rijker' (bruikbaar) wordt.

Pilot Data for Road Safety

Op 3 juni 2019, tijdens de ITS European Congress in Eindhoven, zijn de afspraken over het ecosysteem bekrachtigd. De Data Task Force-partijen tekenden een *Memorandum of Understanding* en ze startten meteen een pilot, *Data for Road Safety*.

Met het Memorandum of Understanding spreken de partijen hun intentie uit voor een langdurige samenwerking. Verder verklaren zij zich akkoord met het uitgangspunt van wederkerigheid en spreken ze af dat ze de data uit het ecosysteem niet voor winstdoeleinden gebruiken.

De pilot, die een jaar zal duren, heeft ten doel de veiligheidsgerelateerde voertuigdata van ten minste de vier autofabrikanten te ontsluiten.^{****} Voor BMW is dat al gelukt en ook met Daimler is een slag geslagen. Dat kon op 3 juni in een demonstratie worden getoond. Er was een route uitgestippeld van het hotel in Eindhoven waar het Memorandum of Understanding was ondertekend, naar de congreslocatie. Onderweg stonden een connected BMW en een connected Mercedes stil met pech (knipperlichten aan) en er was een kleine wegbreking. De stoet voertuigen van de demonstratie werd hier op het juiste moment voor gewaarschuwd, ongeacht het merk voertuig waarin men reed en/of de applicatie die werd gebruikt.

Tijdens de pilot zal de duurzame beschikbaarheid van de data worden georganiseerd. Met de (geanonimiseerde) data uit het ecosysteem kunnen wegbeheerders en serviceproviders vervolgens aan de slag. Hoe de data te interpreteren? En hoe ze te valideren? Hoeveel gladheidsmeldingen van voertuigen (ABS/ESP geactiveerd) heb je bijvoorbeeld nodig, voordat je een betrouwbare waarschuwing daarover kan geven? Hoe pas je als serviceprovider de nieuwe data in de bestaande informatievoorziening in? Welke nieuwe informatiediensten zijn mogelijk? En hoe kunnen wegbeheerders de data integreren in de systemen en processen van de verkeerscentrales?

Ondertussen zal de pilot ook dienen als uithangbord van het ecosysteem. De bedoeling is uiteraard dat de datapool niet slechts het domein van de taskforce-initiatiefnemers wordt, maar dat meer partijen aansluiten. Het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat heeft NDW dan ook gevraagd de nieuwe datastromen via haar kanalen aan te bieden. Daar kunnen nieuwe partijen kosteloos op aanhaken, mits ze zich committeren aan de afspraken van het Memorandum of Understanding.

2020

Aan het eind van de pilot, in juni 2020, moet duidelijk zijn of de veiligheidsgerelateerde data van connected voertuigen ook in de praktijk bruikbaar zijn. Minstens zo belangrijk: de partijen weten dan of ze voldoende vertrouwen in de aanpak en in elkaar hebben om het ecosysteem officieel te lanceren, onder de huidige dan wel onder licht gewijzigde voorwaarden. Gezien het maatschappelijke belang – ongevallen voorkomen, mensenlevens redden – kán het initiatief bijna niet falen. Het zal nog even duren eer we de eerste apps en verkeerscentrale-toepassingen hebben die gebruikmaken van de voertuigdata, maar met de start van de Data for Road Safety-pilot op 3 juni 2019 is de basis alvast gelegd ●

—
Meer informatie: roundtable-dtf.eu

De auteurs

Edoardo Felici is projectmanager ITS bij ministerie van Infrastructuur en Waterstaat. Hij vertegenwoordigde NDW in het ecosysteem-project.
Erik Vrijens is beleidsmedewerker Smart Mobility bij het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat en voorzitter van de Data Task Force.

^{***} Zie nt.ndw.nl. Bij deze site kunnen veiligheidsgerelateerde databronnen betreffende het rijkswegennet worden aangemeld. Het gaat om de volgende soorten informatie: a) tijdelijk glad wegdek, b) dieren, mensen, obstakels en puin op de weg, c) onbeveiligde ongevalslocatie, d) kortstondige wegwerkzaamheden, e) verminderde zichtbaarheid, f) spookrijder, g) onbeheerde wegblokkade en h) uitzonderlijke weersomstandigheden.

^{****} Ook spelers die alleen in Nederland actief zijn, zijn voornemens zich aan te sluiten via het Talking Cars-project.



Datavisie van BEREIK!

Er komen steeds meer verkeersgerelateerde data beschikbaar – en de toepassingsmogelijkheden van die data worden groter en groter. Om grip te houden op de ontwikkelingen besloot het samenwerkingsverband BEREIK! een *datavisie* op te stellen. De BEREIK!-organisatie en de afzonderlijke wegbeheerders in Zuid-Holland kunnen op basis van deze visie data (blijven) inzetten om de regio bereikbaar te houden.

We leggen als regio veel nadruk op het slim toepassen van verkeers-data. Actuele informatie over verstoringen en spitsdrukke gebruiken we bijvoorbeeld niet alleen in de verkeerscentrales, maar we communiceren die via 340 DRIP's ook rechtstreeks aan weggebruikers. Dezelfde informatie hopen we binnenkort in-car aan te bieden. Een optimaal (her)gebruik van data!

Toch denken we als regio nog veel stappen te kunnen maken op het gebied van data en informatievoorziening. Lang niet alle verkeersgerelateerde informatie waarover we beschikken, wordt gedeeld met de weggebruiker. De verhouding overheid en markt wordt opgeschud doordat marktpartijen over steeds meer waardevolle data beschikken. En los daarvan gaan de technologische ontwikkelingen zo snel – nieuwe datagedreven processen, nieuwe informatiediensten – dat er van achteroverleunen eigenlijk nooit sprake kan zijn.

Leidraad

Om grip te houden op alle datagerelateerde taken en processen hebben we het afgelopen jaar een regionale datavisie uitgewerkt. Half 2018 hebben we vier werksessies met onze BEREIK!-partners gehouden,

waarin we stilstonden bij onder meer maatschappelijke en technologische trends, referentieprojecten, motivatie, taken en verantwoordelijkheden van ons als overheden, de rol van de markt en de afstemming van datavraag en -aanbod. De inzichten en conclusies van deze sessies hebben we geordend en gebundeld in een visiedocument. Dit is teruggekoppeld aan alle partners en in april 2019 goedgekeurd.

De bedoeling is dat we de visie de komende vijf jaar hanteren als leidraad voor de BEREIK!-organisatie en de partners. De visie is daarom ook praktisch ingestoken: het bevat vooral 'opdrachten' voor de komende periode. In het onderstaande bespreken we kort de belangrijkste punten.

Taken en verantwoordelijkheden BEREIK!-partners

- Voer de taken voor het op *netwerkniveau* informeren van weggebruikers in principe zelf uit. Wanneer de markt aantoonbaar deze taken minstens zo goed aan te kunnen, kan de uitvoering (deels) bij marktpartijen worden gelegd: de wegbeheerder krijgt dan een sturende en controlerende rol.

Voor informatievoorziening *op maat* vervullen marktproducten al een belangrijke rol. Bij de afsluiting van de Maastunnel in Rotterdam bijvoorbeeld heeft de gemeente de app Flitsmeister ingezet om regelmatige gebruikers van de Maastunnel te waarschuwen voor de sluiting.

- Breng de administratie van de aanwezige data op orde en maak die inzichtelijk voor de andere BEREIK!-partners. Zo moet altijd duidelijk zijn welke afdelingen over welke data(bronnen) beschikken, wat de kwaliteit van de data is en welke actief gebruikt worden. Op deze wijze is het eenvoudiger data uit te wisselen – en voorkom je dubbel data inwinnen of inkopen.
- NDW is voor de regio het platform voor afstemming, gezamenlijke inkoop, opslag en delen van data.

Onderbouwing en inhoudelijke uitwerking

- Van elke benodigde dataset moet duidelijk zijn wat de gewenste kwaliteit is. De beoogde gebruiker van de data – de BEREIK!-organisatie of een van de partners – moet helder krijgen hoe die ingewonnen kan worden, wat dat kost, wie dat zou kunnen doen en hoe de landelijke distributie gaat.
- Toets of de *gezamenlijke* inkoop van data tot kostenefficiëntie leidt. Let hierbij goed op de impact van contractuele afspraken, zoals aansprakelijkheid, eigendom van data, doorbelasten van kosten, mogelijkheden (gedeeltelijke) vroegtijdige beëindiging enzovoort.
- Wees alert op nieuwe methoden en technieken waarmee de taken van wegbeheerders mogelijk efficiënter en effectiever kunnen worden uitgevoerd. Een voorbeeld: De Verkeersonderneming heeft proeven gedaan om uit verschillende publieke en private databronnen nauwkeurige(re) incidentdata te genereren.

Organisatorische en procesmatige keuzes

- Kennisdeling moet bij alle BEREIK!-partners een vanzelfsprekendheid zijn: elkaar opzoeken, gebruikmaken van elkaars ervaring, nieuwe initiatieven bundelen en kennisontwikkeling op een centrale plaats borgen.
- De partners moeten bepalen voor welke informatiebehoefte(n) het zinvol is om een *gezamenlijke* aanpak uit te werken. Breng hierover een advies uit ter besluitvorming binnen BEREIK!.
- Het onderwerp 'data' krijgt een vaste plaats in het jaarplan van BEREIK!.
- Het onderwerp 'data' wordt op de begroting van BEREIK! opgenomen om de benodigde mensen, expertise en middelen te garanderen.
- Voor specialistische onderwerpen als privacy, security, procurement, juridische zaken (waaronder AVG), kwaliteitsborging enzovoort wordt aangesloten bij landelijke gremia, zoals de Krachtenbundeling Smart Mobility, thema Digitaliseringsopgave. BEREIK! levert (naar vermogen) input aan de betreffende gremia.

Werkwijze en uitvoering

- Er moet een regionale datamanager met voldoende mandaat komen. Die zal als trekker binnen de regio fungeren en erop toezien dat de in de datavisie beschreven keuzes en uitgangspunten worden nageleefd. Een eerste stap hiertoe is al gezet: in het *Organisatie- en formatieplan 2020-2023* van BEREIK! is het voorstel opgenomen in een (regionale) data-analist te voorzien.
- Data moeten vaker en breder worden ingezet bij de beleidsvorming en -uitwerking. Een voorbeeld is het gebruik van data-analyses voor beleidsontwikkeling en -evaluatie. En door meer informatie over een knelpunt te verzamelen (vervoersstromen, herkomstbestemming, type voertuig) kan een wegbeheerder gerichtere maatregelen nemen dan mogelijk is op basis van alleen *expert judgement*.

Project Informatiedesk houdt processen tegen het licht

BEREIK! heeft in 2018 de processen rond het informeren van weggebruikers in kaart laten brengen. Het doel van dit project 'Informatiedesk' was om deze processen waar mogelijk te stroomlijnen en verbeteren.

Volgens het eindrapport van het project zijn de databronnen waar de BEREIK!-partners momenteel over beschikken, op zich toereikend om aan de informatiebehoefte van weggebruikers te voldoen. Er zijn echter zeker verbeteringen mogelijk. De data over bijvoorbeeld evenementen of brugopeningen zijn niet altijd compleet of correct. Een beter overzicht van evenementen in de regio is ook nodig om vanuit de centrales adequaat te kunnen inspelen op de gewijzigde verkeersvraag.

Een ander punt is, dat de communicatie tussen de verschillende centrales beter kan. Door processen aan te scherpen moet de snelheid waarmee informatie gedeeld wordt met weggebruikers omhoog kunnen, aldus het rapport. Er zijn al acties in gang gezet om de informatievoorziening over incidenten (oorzaak, duur en effect) te verbeteren.

Het project Informatiedesk heeft verder geleid tot de gezamenlijke inkoop van een 'viewer' (voor het real-time monitoren van de situatie op de weg) en een proef met een tool waarin de rest-duur van incidenten op het onderliggende wegennet kan worden vastgelegd.

- Zoek actief naar synergie tussen verschillende taken en afdelingen (beleidsafdeling, beheerafdeling en projectenorganisaties). Het doel is om een overeenkomstige informatiebehoefte(n) gezamenlijk in te vullen. Een voorbeeld: informatie over fasering van wegwerkzaamheden bij een projectenafdeling is ook relevant voor de inzet van verkeersmanagement en de informatievoorziening voor weggebruikers. Kijk waar mogelijk ook naar *domeinoverstijgende* synergie. De provincie geeft hier al invulling aan in het project de Blauwe Golf: brugopeningen voor scheepvaart worden afgestemd op wegverkeer en openbaar vervoer.
- Blijf in dialoog met de markt om publiek-private samenwerkingsmodellen verder uit te denken, te sturen wat de markt ontwikkelt en om te monitoren of gepubliceerde data worden gebruikt.

Vervolgstappen

De datavisie is een eerste stap om als regio *datagedreven* te kunnen werken. De komende periode zullen we de datavisie in concrete 'data-items' uitwerken: per item moet duidelijk zijn wat er wordt gevraagd (kwaliteit) en hoe de data ingewonnen en doorgeleverd kunnen worden. BEREIK! zal de datavisie en nadere uitwerkingen gebruiken om namens de partners inbreng te geven aan landelijke tafels. En uiteraard zullen de BEREIK!-partners de komende tijd de daad bij het woord moeten voegen en menskracht en middelen vrij moeten maken voor (het slim inzetten van) data ●

De auteurs

Patrick van Norden en Arjen Reijneveld zijn lid van het Regieteam BEREIK!, namens respectievelijk MRDH en gemeente Den Haag.

Joan Mertodirjo is projectsecretaris/projectleider bij BEREIK!

Oslo-studie: De impact van autonome voertuigen op het vervoer in de stad

Naar de impact van zelfrijdende (deel)voertuigen op het stedelijke vervoersysteem is al het nodige onderzoek gedaan, onder meer in de *Lisbon Study* van 2015 en de *Helsinki Study* van 2017. Aan dit rijtje kunnen we nu de *Oslo Study* toevoegen, die voortbouwt op de inzichten en ervaringen van Lissabon en Helsinki. De auteurs van PTV Group en COWI delen de belangrijkste lessen.

De casestudy in Oslo had niet als doel een haarscherp beeld te schetsen van de stedelijke vervoerstoekomst van die stad – daar is die toekomst nog te onzeker voor. Net als bij de studies in Lissabon en Helsinki ging het de opdrachtgever, de ov-organisatie Ruter van regio Oslo, er vooral om de mogelijke *uitersten* te verkennen: welke kanten kan het opschieten als autonome voertuigen en autodeelregelingen in de plaats komen van privé-autobezit?

Ruter heeft COWI en PTV Group ingeschakeld om dat te onderzoeken. We hebben ons daarbij gericht op vier scenario's, die vier extremen (uitersten) representeren.* Het belangrijkste uitgangspunt van de scenario's is dat alle automobilisten overstappen op deelauto's. Daarnaast hebben we langs twee tegenstellingen gevarieerd: 'de voormalige privé-autobezitters reizen het liefst alleen in een deelauto' vs. 'ze zijn bereid deelauto's met vreemden te delen' en 'geen van de ov-gebruikers stapt over op deelauto's' vs. 'bus- en tramreizigers stappen ook over op de deelauto'. Zie figuur 1.

Met behulp van modelsoftware van PTV hebben we deze scenario's doorgerekend op voertuigkilometers, grootte wagenpark en reistijden. We zijn in het model uitgegaan van een optimale toewijzing van de deelvoertuigen middels een *Mobility as a Service*-systeem.** Verder is alleen gekeken naar auto- en naar bus/tram-ritten. Fietsers en voetgangers worden verondersteld hun reismodi niet te wijzigen. Ook ov-reizigers die per trein of metro reizen blijven in de onderzochte scenario's hun modi gebruiken.

De resultaten zijn vergeleken met een basisscenario. Die is bepaald met een traditioneel verkeersmodel uitgaande van de vervoersvraag van 2020 voor een doordeweekse dag in de ochtendspits, tussen 6 en 10 uur.

Voertuigkilometers

Het verkeersvolume, gemeten in gereden voertuigkilometers, zal in het gunstigste geval met 14% afnemen. Dit betreft scenario 1B, waarin alle

ov-gebruikers aan het ov vasthouden en waar autobezitters overstappen op deelauto's én bereid zijn ritten te delen. Deze potentiële vermindering van het verkeersvolume is overigens flink lager dan in de studies voor Helsinki en Lissabon, waarin de afname uitkwam op respectievelijk 33 en 55%. Dit kan deels worden verklaard door de lagere bevolkingsdichtheid in de regio Oslo. Maar wat ook meespeelt, is dat we in onze studie zijn uitgegaan van een MaaS-systeem met een hoog serviceniveau. Dit impliceert korte wachttijden en geen lange omwegen. Dat maakt het *ridesharing*-systeem minder effectief: de mogelijkheden om extra passagiers op te halen zijn immers een stuk beperkter. We hebben daarom gevoeligheidsanalyses gedaan om de effecten van langere omwegen (maar dan dus ook: minder service) in kaart te brengen. Die laten zien dat verkeersvolumes in dat geval met 31% kunnen worden verminderd.

Maar goed, dit alles betreft scenario 1B. In tabel 1.1 staan ook de resultaten van de andere scenario's – en die pakken minder uit. Stel bijvoorbeeld dat bus/tram-gebruikers het MaaS-concept zo aantrekkelijk vinden dat ze daarop overstappen, maar er wel voor kiezen om geen ritten te delen. In dit geval zou het aantal voertuigkilometers in de regio verdubbelen in vergelijking met het basisscenario. Hoewel autonome voertuigen de wegcapaciteit efficiënter gebruiken dan menselijke bestuurders, zou de huidige infrastructuur niet in staat zijn om zo'n toename op te vangen.

In het scenario waarin de bus/tram-reizigers overstappen op MaaS-systemen en wel ritten delen, zou de toename nog altijd op bijna een derde komen. Minder ernstig, maar nog steeds te veel om met de huidige wegcapaciteit te kunnen verwerken en bovendien in strijd met de klimaatdoelen van de stad.

Wagenpark

In de onderzochte scenario's stappen alle autobezitters over op een deelauto. Logisch dus dat de grootte van het benodigde wagenpark afneemt. Als zowel autobezitters als bus/tram-gebruikers overstap-

* Er zijn ook nog twee variaties op deze scenario's doorgerekend. Die laten we in deze bijdrage buiten beschouwing.

** In werkelijkheid kunnen er meerdere concurrerende, niet-gecoördineerde MaaS-providers actief zijn, wat uiteraard voor een suboptimale toedeling zorgt. Gezien het doel van de studie is die situatie niet doorgerekend.

pen op deelauto's, *zonder* ridesharing, is 16% van het gebruikelijke wagenpark genoeg om in de ochtendspits aan de vervoersvraag te voldoen. En in scenario 1B zou slechts 7% van het huidige wagenpark nodig zijn. Anders geformuleerd: het aantal personenauto's op de weg in de ochtendspits kan tot wel 93% worden teruggebracht. We benadrukken nog maar eens dat dit onrealistische uitersten zijn, maar het illustreert wel dat deelauto's een forse impact hebben op de hoeveelheid 'blik' in een stad. Eerdere casestudies van andere steden ondersteunen dit resultaat.

Impact op de reiziger

Dan zijn er nog de directe gevolgen voor de reiziger, oftewel: wat betekenen de scenario's voor de reistijd? Een gemiddelde privé-autorit in het Oslo-basisscenario duurt 12 minuten en is 12 kilometer lang. Een gemiddelde rit met een bus of tram is 13 kilometer, maar duurt 32 minuten.

In het scenario waarin automobilisten auto's delen maar dan zonder ridesharing (1A), blijft de reisafstand gelijk maar neemt de reistijd met gemiddeld 6 minuten toe. Zo lang moet je namelijk wachten tot de deelauto arriveert en dat je kan uitstappen op een geschikt *Pick-up/Drop-off*-punt. In het scenario waarin ook ritten worden gedeeld (1B), zal een rit gemiddeld genomen een kilometer langer zijn. De wachttijd en het omrijden (inclusief instappen medepassagier) zorgen dan voor ongeveer 8 minuten bovenop de 12 minuten uit het basisscenario.

In de scenario's 2A en 2B, waarin ook bus/tram-gebruikers overschakelen naar een MaaS-deelauto, blijven de reistijden op (ongeveer) +6 minuten en +8 minuten staan. Voor de voormalige autobezitters is dat nog steeds een achteruitgang, maar de voormalige bus/tram-gebruikers gaan er fors op vooruit: van gemiddeld 32 minuten naar 21 of zelfs 18 minuten.

Daarbij moeten we wel opmerken dat veranderingen in reistijd veroorzaakt door een mogelijke verandering in verkeerscongestie niet zijn meegenomen in de resultaten. De toegenomen congestie als gevolg van een groter verkeersvolume, wanneer gebruikers van openbaar vervoer overstappen op MaaS, kan een negatieve invloed hebben op de reistijd. Het tegenovergestelde zal weer optreden in scenario 1B.

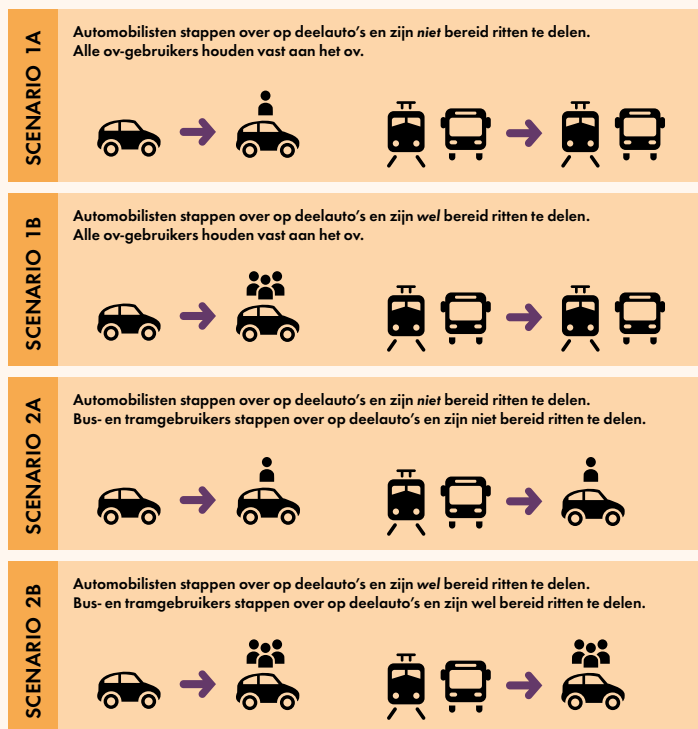
Andere effecten

MaaS-systemen met zelfrijdende (deel)voertuigen stellen nieuwe eisen aan de infrastructuur – en dat vereist investeringen. We noemden al de *Pick-up/Drop-off*-punten, kortweg PuDo's: je kunt immers niet zomaar overal de deelauto stoppen om een passagier uit te laten stappen. In drukke gebieden zullen deze PuDo's veel MaaS-gebruikers moeten verwerken, wat betekent dat ze ruim moeten worden opgezet. Daartegenover staat weer dat er (heel) veel parkeerplaatsen vrijkomen: kostbare vierkante meters. In bijvoorbeeld binnensteden zou het straatparkeeren geheel kunnen worden verbannen, wat interessante mogelijkheden biedt voor de stedelijke ontwikkeling.

Beleidsuitdagingen

Uit deze studie blijkt dat gedeeld vervoer met een hoog serviceniveau de verkeersdruk kan terugdringen, afhankelijk van het scenario waarop het beleid aanstuurt. Die potentiële winst is voor Oslo echter onvoldoende, omdat de regio als doel heeft gesteld om in 2030 het aantal voertuigkilometers met een derde (en niet: 14%) te hebben teruggedrongen.

Een belangrijke les van de studie is dan ook om niet al ons geld te zetten op zelfrijdende voertuigen in een MaaS-concept. Sterker nog, autonome voertuigen kunnen *helpen* bij het verbeteren van de verkeerssituatie, maar uit het Oslo-onderzoek blijkt dat ze de situatie net zo gemakkelijk kunnen *verslechteren*. Dat is het geval als deelauto's worden gebruikt zoals we nu onze privé-auto gebruiken: vooral voor niet-gedeelde ritten.



Figuur 1:

De vier 'extreme' scenario's die zijn onderzocht in de Oslo-studie.

1A	1B	2A	2B	
Van privéauto naar deelauto	Van privéauto naar deeltaxi	Van privéauto, bus en tram naar deelauto	Van privéauto, bus en tram naar deeltaxi	
+26%	-14%	+97%	+31%	Verandering in voertuig-km

Tabel 1-1:

Verandering in voertuigkilometers in vergelijking met het basisscenario

Een goed geolied openbaarvervoersysteem en voldoende en goede faciliteiten voor wandelen en fietsen blijven dan ook noodzakelijk om de druk op het wegennet te verlichten. MaaS-oplossingen kunnen dan juist worden ingezet om het openbaar vervoer aan te vullen en aantrekkelijk te houden, vooral in gebieden met een lage ov-dekking. Dat is misschien nog wel de belangrijkste conclusie van onze Oslo-studie: de oplossing voor de mobiliteitsuitdagingen van morgen zullen we vooral moeten zoeken in de combinatie van enerzijds *traditioneel* openbaar vervoer gericht op grote verkeersstromen en anderzijds het nieuwe MaaS.

—
Meer lezen? 'The Oslo Study – How Autonomous Cars May Change Transport in Cities' (april 2019) is als pdf beschikbaar bij de online versie van dit artikel op www.nm-magazine.nl.

De auteurs

Robin Huizenga is Business Development Manager van PTV Group.
Øystein Berge is projectmanager bij COWI.

Verkeersmanagement bij een 'transition of control'

Autonome voertuigen zullen lang niet altijd zelf kunnen en mogen rijden – in ieder geval niet in de beginjaren. De auto's zullen dan van de automatische modus moeten overschakelen naar de 'bestuurdersmodus'. Hoe zo'n transitie soepel en veilig te laten verlopen? In het Europese onderzoeksproject TransAID wordt de basis gelegd voor een gedegen verkeersmanagementoplossing.

Autonoom rijdende voertuigen zullen in ieder geval de eerste jaren nog geregeld op situaties stuiten die te complex voor ze zijn. Ook zullen zelfrijdende voertuigen lang niet op alle wegen automatisch mogen rijden. In die gevallen zal er een *transition of control* of ToC moeten plaatsvinden, waarbij het autonome voertuig de controle overdraagt aan de bestuurder.

Vanuit verkeerskundig oogpunt is zo'n ToC een kritiek momentje, zeker als het wat drukker is – zie ook het kader op de bladzijde hiernaast. Hoe te voorkomen dat ToC's voor files en vertraging zorgen? Slim verkeersmanagement zou soelaas kunnen bieden: in eerste instantie door een ToC indien mogelijk uit te stellen dan wel te voorkomen, in tweede instantie door het verkeer soepel door de 'transitiezone' te loodsen. Het probleem is alleen dat we op dit moment nog geen verkeersmanagementsystemen hebben die goed overweg kunnen met een hogere mate van automatisering van het verkeer.

Eind 2017 startten we daarom, gefinancierd door de Europese Commissie, het Horizon 2020-project TransAID, wat staat voor *Transition Areas for Infrastructure-assisted Driving*. Het doel van TransAID is om procedures en protocollen voor verkeersmanagement te ontwikkelen voor de situaties en gebieden waar een ToC nodig is. Aan het project werken zeven partners mee. Ook zijn er twaalf *associated partners* betrokken.* Het project loopt nog tot het einde van de zomer in 2020. In het onderstaande beschrijven we kort de resultaten tot nu toe.

Raamwerk voor verkeersmanagement

Een eerste uitdaging voor goed verkeersmanagement bij een ToC is het koppelen van de verkeersmanagementsystemen van wegbeheerders en de beheersystemen van vlootbeheerders van geconnecteerde en/of autonome voertuigen. Een rechtstreekse koppeling tussen de overheden en marktpartijen is om verschillende praktische (en commerciële) redenen geen optie. Om dit probleem te ondervangen werken we binnen TransAID de blauwdruk voor een *intermediaire dienst* uit. Deze dienst zal door een *trusted third party* worden uitgevoerd, die als 'contactpunt' zal dienen voor wegbeheerders en verkeersdeelnemers (via hun vlootbeheerders). Op basis van de statusinformatie van wagenparkbeheer-

ders en de verkeersmanagementplannen van wegbeheerders, kan deze intermediaire dienst de op ToC's gerichte verkeersmanagementmaatregelen digitaal implementeren.

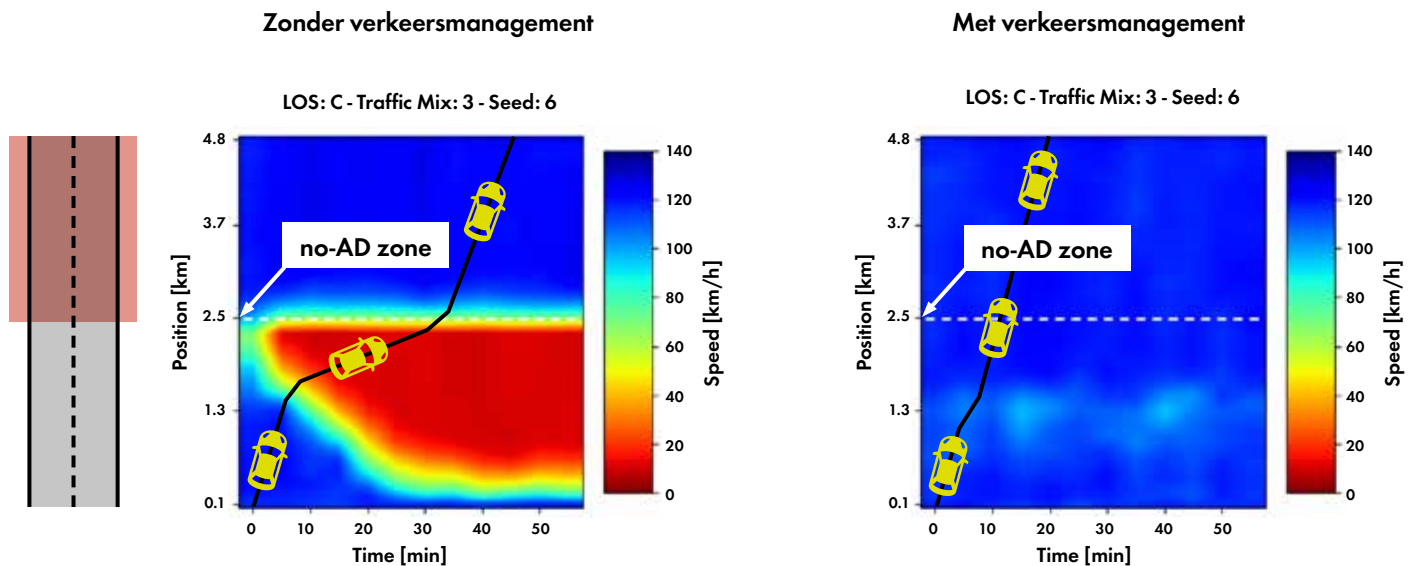
Een voordeel van deze aanpak is dat we de maatregelen van vlootbeheerders en wegbeheerders kunnen coördineren en harmoniseren tussen meerdere vloten en geografische gebieden (beheerd door verschillende wegbeheerders).

Testen met SUMO

Dan de verkeersmanagementoplossingen zelf. Binnen het project ontwikkelen en testen we die in twee iteraties, die elk de helft van de totale duur van het project in beslag nemen. Tijdens de eerste iteratie, van begin 2018 tot begin 2019, lag de nadruk op het bestuderen van de dynamiek van ToC's. Hiertoe heeft het TransAID-consortium realistische modellen voor autonoom rijden en ToC's ontwikkeld en die in de microscopische verkeerssimulator SUMO geïmplementeerd. Aan de hand van de basisscenario's hebben we vervolgens een reeks simulaties uitgevoerd en in detail gefocust op de dynamiek in transitiezones en op maatregelen om de negatieve effecten van ToC's te verminderen. Per scenario en maatregel berekenden we de effecten op de verkeers-efficiëntie (gemiddelde netwerksnelheden en totale doorstroming), verkeersveiligheid (door middel van de tijd-tot-botsing) en emissies (van CO₂), uitgaande van verschillende voertuigmixen en verkeerssituaties (niveaus van service).

Tijdens de tweede iteratie, die een paar maanden geleden is begonnen, gebruiken we alle eerder opgedane ervaring om de ToC-maatregelen te verbeteren en eventueel uit te breiden, en tegelijkertijd om de complexiteit en het realisme van de scenario's te vergroten en complexere scenario's te selecteren. Ook wordt hard gewerkt aan het verbeteren van onze simulatiemodellen voor automatische en 'gewone' voertuigen om de effecten van ToC's en *minimum risk maneuvers* (MRM) op veiligheid, verkeers-efficiëntie en het milieu vast te leggen. Daarbij houden we rekening met een realistische communicatie tussen voertuigen onderling en tussen voertuigen en de infrastructuur, inclusief beperkte bandbreedtebeschikbaarheid, latenties enzovoort.

* Het consortium bestaat uit Transport & Mobility Leuven, Dynniq, MAPtm, DLR, CERTH, Hyundai en Universidad Miguel Hernandez de Elche. Rijkswaterstaat en TU Twente zijn enkele van de *associated partners*.



Figuur 1:

Door bij het naderen van een 'No Automatic Driving'-zone de ToC's te spreiden, wordt congestie (het rode vlak in het tijd-ruimtediagram) voorkomen.

Scenario's

Wat voor soort scenario's en maatregelen hebben we tot nu toe onderzocht? Anders gesteld: in welke alledaagse situaties kunnen ToC's voor 'onrust' zorgen en hoe kan verkeersmanagement dan helpen?

Een eerste voorbeeld is een weg met twee rijstroken en een busbaan in een enkele richting. Op een zeker moment blokkeert een obstakel beide hoofdrijstroken. Een menselijke reactie zou zijn om de busbaan te nemen. Dat is eigenlijk niet toegestaan, maar een bestuurder zal die keuze wel maken. Een autonoom voertuig kan echter niet improviseren en zal in dit voorbeeld dus voor een ToC moeten gaan. In het slechtste geval (als de bestuurder niet reageert) zal de auto zelfs stoppen met een MRM en de verkeershinder alleen maar vergroten. Om deze ToC-problemen te voorkomen kan de wegbeheerder de busbaan tijdelijk openstellen voor alle verkeer en vroegtijdig advies geven aan het autonome voertuig om de busbaan te gebruiken, bijvoorbeeld door het juiste pad rond het obstakel te verschaffen. Met deze maatregel is een ToC helemaal niet meer nodig.

Een ander voorbeeld betreft het inrijden van een zone waar autonoom rijden niet is toegestaan. In dit geval zullen autonome voertuigen een overnameverzoek aan hun bestuurders doen. Omdat ze dat normaal gesproken allemaal op ongeveer dezelfde locatie doen, is de kans op een verstoring in de verkeersstroom groot. Om de ToC soepeler te laten verlopen, kan een verkeersmanagementcentrum de autonome voertuigen vragen hun overnameverzoeken te verdelen: de een zal wat eerder een overnameverzoek inzetten dan de ander. De verstoringen in de verkeersstroom worden zo verspreid, waardoor congestie wordt vermeden. Zie figuur 1 voor een schets van de situatie en de resultaten van de maatregel.

Tot slot

Met TransAID hebben we een werkbare *trusted third party*-aanpak kunnen uitwerken voor verkeersmanagementprocedures bij ToC's. Bovendien hebben we modelmatig kunnen vaststellen dat slim ingrijpen, rekening houdend met de (on)mogelijkheden van autonome voertuigen, tot een soepeler, veiliger en schoner verkeerssysteem leidt.

Veel specifieke situaties vereisen echter meer overleg tussen belanghebbenden. Denk bijvoorbeeld aan een afrit met een file die tot op de vluchstrook van een snelweg komt te staan. Wat moeten autonome

voertuigen doen? Achteraan in de wachtrij op de vluchstrook aanschuiven, waardoor de wet overtreden wordt? Of vooraan in de rij staan op de rechtste rijstrook om in de uitrit te voegen maar daardoor een potentieel gevaarlijke situatie creëren vanwege grote snelheidsverschillen met de aangrenzende rijstroken?

Binnen TransAID wordt een aanzet gegeven voor vervolgonderzoek om ook met deze complexere situaties om te gaan. Verkeersmanagement bij ToC's is nuttig en nodig – maar we hebben nog een lange weg te gaan om alle situaties in scenario's en maatregelen te vangen ●

Meer informatie: zie www.transaid.eu.

Hoe verloopt een 'transition of control'?

Als een automatisch voertuig een zone nadert waar het niet zelfstandig kan of mag rijden, zal het een *take-over request* (overnameverzoek) aan de bestuurder doen. De bestuurder zal zich even instellen op de verkeerssituatie en vervolgens het stuur overnemen. Afhankelijk van de situatie en vaardigheid van de bestuurder zal zo'n *transition of control* (ToC) normaal gesproken soepel verlopen – al kan bij wat drukker verkeer elke *hiccup* voor problemen zorgen.

Veel lastiger wordt het echter als de bestuurder niet op tijd reageert, bijvoorbeeld omdat hij is afgeleid of in slaap is gevallen. Het voertuig zal in dat geval een *minimum risk maneuver* of MRM uitvoeren: het zal proberen te stoppen om zichzelf en de inzittenden in veiligheid te brengen. Vanuit het oogpunt van doorstroming en verkeersveiligheid is zo'n MRM allesbehalve gewenst.

De auteur

Dr. Sven Maerivoet is onderzoeker bij het adviesbureau Transport & Mobility Leuven, België.

Data filteren voor iVRI's

Intelligente verkeersregelininstallaties kunnen 'praten' met apps en connected voertuigen. Ze halen daarbij ook informatie op, om zo een beter beeld te krijgen van het naderende verkeer. Maar hoe nauwkeurig is dat beeld? Marcel Kant en Gert Hut van Royal HaskoningDHV wijzen op mogelijke dubbeltellingen en pleiten voor een goede *filtering* van de data.



Technisch gezien gaat er weinig mis met het verwerken van app- en voertuigdata. Talking Traffic-apps als Flitsmeister en Onderweg en de *on board computers* van (toekomstige) connected voertuigen zenden voortdurend zogenaamde CAM-berichten uit met de actuele positie en snelheid. Op basis van die informatie kan de iVRI de verkeersbewegingen op de weg voldoende nauwkeurig volgen.

Het probleem met CAM-berichten is echter dat je niet zonder meer kunt stellen dat elke 'CAM-verzender' voor één vervoermiddel staat. Neem een auto waarin meerdere personen een Talking Traffic-app open hebben staan. Hoe interpreteert de iVRI dat? We hebben een paar tests gedaan en daaruit blijkt dat de iVRI elke app als een *afzonderlijk* voertuig ziet.

Ongefilterd

De oorzaak is simpel: er zijn nog geen voorzieningen getroffen om CAM-berichten te filteren op dubbelingen. Navraag bij Flitsmeister leert bijvoorbeeld dat app-data zonder check of correctie naar de ITS-applicatie wordt doorgezeten.

Ook Monotch liet weten dat bij hen van ontdubbelen geen sprake is. Dit bedrijf is verantwoordelijk voor TLEX, het centrale uitwisselpunt tussen iVRI's en weggebruikers. TLEX richt zich op kwaliteitsaspecten als security, latency, uptime, scalability en kloksynchronisatie, maar bemoeit zich niet met de inhoud van de data. Het Roadsite ITS Station (RIS) ten slotte plaatst alle CAM-berichten een op een op de digitale kaart – ook nog eens zonder rekening te houden met de onnauwkeurigheid van de gps.

Waar zou dat toe kunnen leiden? Denk nog even aan het voorbeeld van de auto met meerdere apps. Als vijf personen in de auto én Flitsmeister én Onderweg openzetten, worden dat tien stipjes (= 'voertuigen') op de kaart. Als de auto zelf connected is, zorgt dat voor een elfde stip. Bepaald geen getrouwe weergave van de verkeerssituatie!

Consequenties

Op dit moment speelt deze lancune niet heel erg: de meeste iVRI's leunen voor hun data nog sterk op traditionele detectielussen. Maar als het

aantal app-gebruikers en connected voertuigen stijgt – en dat is waar we vanuit gaan – zal het ongefilterd aanbieden van CAM-data wel consequenties hebben. Immers, als één voertuig op een rijrichting wordt gezien als (bijvoorbeeld) vijf voertuigen, dan kan het zijn dat dit ene voertuig zwaarder weegt dan drie of vier voertuigen zonder apps op een conflicterende richting. De kans is ook dat er te veel groen voor dat ene voertuig wordt voorspeld, alsof er meerdere auto's moeten passeren. Kortom, de kwaliteit van de usecase *Optimaliseren* en die van *Informer* komen onder druk.

Hoe dit probleem aan te pakken? Eén mogelijkheid is om in de iVRI zelf maatregelen te treffen. De ITS-applicatie Flowtack bijvoorbeeld positioneert de 'stipjes' in segmenten van de digitale kaart. De segmenten zijn zo ingedeeld dat meerdere 'stipjes' in één segment als één voertuig worden gewogen. Zo zorgt de ITS-applicatie ervoor dat één rijdend voertuig ook echt gezien wordt als één voertuig, hoeveel apps er ook met dit voertuig meereizen. Deze oplossing maakt de voorspellingen minder wankel en de optimalisatie meer in evenwicht.

Maar het is nog beter om door de hele keten heen, van informatiedienst tot databroker, iVRI en ITS-applicatie, te checken en filteren. Flitsmeister gaf in ons gesprek met hen aan dat filtering bij hen in principe mogelijk is. Maar er moet daarnaast 'app-overschrijdend' worden gefilterd (als bijvoorbeeld in één auto zowel Flitsmeister als Onderweg openstaat) en op dubbelingen van connected voertuig én een app.

Door die puntjes nu al op de i (VRI) te zetten, voorkomen we problemen en imago-deukjes later – als het informeren en optimaliseren op basis van CAM-data echt van de grond komt ●

De auteurs

Marcel Kant en Gert Hut zijn adviseur Smart Mobility bij Royal HaskoningDHV.



Een realistische blik op ridesharing

De mobiliteitsplatforms Uber en Lyft hebben inmiddels ook on-demand diensten ontwikkelt voor het *delen* van ritten. Op zich een prima plan, want door ritten te delen zou je met minder kilometers en minder voertuigen toe kunnen – en klanten zijn nog goedkoper uit ook. Maar hoe efficiënt zijn deze diensten? Hoe bepalend zijn factoren als extra reistijd en psychologisch ongemak? En welke invloed heeft het ruimtelijke vraagpatroon op het succes van zo'n dienst? In deze bijdrage vertelt Arjan de Ruijter over zijn recente onderzoek aan de TU Delft.

Tot nu toe waren de studies naar de maatschappelijke impact van het delen van ritten vooral erg positief. In een onderzoek uit 2013 becijferden Ma et al. dat de taxivloot in New York 25% meer reizigers kan bedienen als reizigers ritten zouden kunnen delen, ervan uitgaande dat ze instemmen met een extra reistijd van maximaal 5 minuten per rit. Santi et al. concludeerden in een studie uit 2014 dat het aantal taxikilometers met 32% kan worden teruggedrongen door ritten te delen. Hoewel beide studies specifiek op New York waren gericht, is het potentieel van ridesharing ook voor steden met een lagere dichtheid dan New York groot, aldus Tachet et al. in 2017.

Deze veelbelovende berichten hebben er ongetwijfeld toe bijgedragen dat in veel toekomstvisies over mobiliteit ridesharing een prominente plek inneemt. Toch is er wel het nodige aan te merken op de genoemde studies. Een belangrijke tekortkoming is bijvoorbeeld, dat bij het rekenen alleen extra reistijd is meegenomen als bepalende keuzefactor. Daarmee gaan de auteurs er vanuit dat gebruikers principieel bereid zijn om hun ritten te delen en hier slechts vanaf zien als de vertraging ten opzichte van een privérit een bepaalde barrière overschrijdt. Zo

simpel ligt het echter niet, getuige ook cijfers uit de praktijk.* Andere relevante factoren zijn namelijk het kortingstarief (als 'plus' ten opzichte van een privérit) en het psychologische ongemak van het delen van je rit met onbekenden (als 'min'). Een ander aspect dat in eerdere studies buiten beschouwing is gebleven, is de ruimtelijke verdeling van reisverzoeken. Tijdens de ochtendspits bijvoorbeeld willen veel mensen van de rand van de stad naar het centrum, terwijl er op dat moment maar weinig vraag is in omgekeerde richting. Zo'n ongelijke verdeling van de vraag maakt vervoersdiensten mogelijk minder efficiënt en dus minder levensvatbaar.

Al met al is er genoeg aanleiding om de potentie van ridesharing-diensten opnieuw tegen het licht te houden – en dit keer met inachtneming van de verschillende keuzefactoren en de ruimtelijke verdeling van de vraag.

Opzet onderzoek

In ons onderzoek aan de TU Delft, uitgevoerd tussen oktober 2018 en mei 2019, hebben we middels een simulatie de werking van een ride-

*Zo werd in januari 2019 slechts 25% van de ritten van Uber in New York gemaakt met de deelservice UberPool. En omdat het delen van ritten afhankelijk is van de compatibiliteit van reisverzoeken, worden lang niet alle ritten met UberPool daadwerkelijk met andere reizigers gedeeld. Uit een onderzoek naar ridesharing in Toronto bleek bijvoorbeeld dat in slechts 18% van de 'gedeelde ritten' een gebruiker kon worden gekoppeld aan een andere gebruiker.

sharing-dienst nagebootst. Voor het toedelen van voertuigen aan reizigers hebben we gebruikgemaakt van een aanpak met Request-Group-Vehicle-grafieken (RGV). Een voordeel van deze aanpak is dat we daarmee ook ritten met meer dan twee personen kunnen meenemen. In figuur 1 is de afhandeling van een ritverzoek in ons model grafisch weergegeven, inclusief een eenvoudig voorbeeld in blauw.

We zijn gaan rekenen met een rasternetwerk van in totaal 121 knooppunten. De afstand tussen buur-knooppunten is steeds 500 meter. Met een maximale reisafstand van 10 km in het netwerk en een totaal oppervlak van 25 km² is dit netwerk te vergelijken met het gebied binnen de ringweg Amsterdam of de binnenring van Berlijn. De afstand tussen de mogelijke stoplocaties (=de knooppunten van het rasternetwerk) is relatief groot, omdat we ervan uitgaan dat voertuigen niet op alle kruisingen kunnen stoppen en gebruikers dus bereid moeten zijn naar een 'opstaplocatie' te lopen. De gemiddelde snelheid in het netwerk (ter bepaling van de reistijden) is vastgesteld op 36 km/uur, iets boven het gemiddelde voor een Europese stad.

De totale vraag bestaat uit ongeveer 1.200 ritverzoeken per uur, een gemiddelde van 10 aanvragen per uur per knooppunt. De verdeling van deze ritten over het netwerk is scenario-specifiek. Wel zijn in alle scenario's ritten met een rijafstand van 2 kilometer of korter uitgesloten, omdat dergelijke ritten ongebruikelijk zijn én ongewenst voor een service die gericht is op het delen van ritten.

De taxivloot van de onderzochte ridesharing-dienst bestaat uit 150 voertuigen met elk een capaciteit van drie passagiers. Voor het rittarief hanteren we de gereguleerde maximale taxitarieven voor de stad Amsterdam in 2019: een basistarief van 3 euro en een kilometertarief van 2 euro.

Het simulatiemodel dat is bedacht, is geïmplementeerd in de programmeertaal Python. We hebben hierbij de Networkx-module gebruikt om het kortste pad te berekenen tussen alle locatieparen in het wegennet. De optimalisatieproblemen van het toewijsp proces van voertuigen aan reizigers zijn opgelost met behulp van de MOSEK Optimizer.

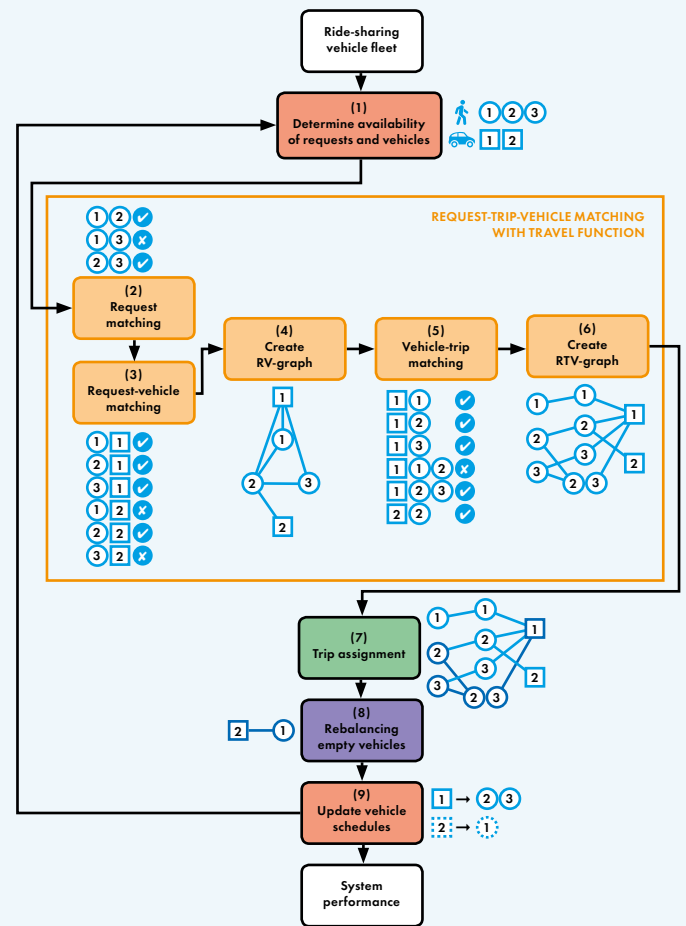
Scenario's

Om de invloed te verkennen van de factoren vertraging (wachttijd + extra reistijd door het oppikken en afzetten van andere passagiers), ongemak door het delen van een voertuig met medepassagiers, een gereduceerd rittarief en de ruimtelijke verdeling van ritverzoeken, hebben we verschillende scenario's doorgerekend. Zie tabel 1. Het eerste scenario geldt als 'basisscenario'.

In onze berekeningen wordt de vertraging meegenomen door er een prijskaartje (β_r) aan te hangen, wat kan worden gezien als de *willingness to pay* om vertraging te voorkomen. De basis-'prijs' bedraagt 30 euro per uur en is gebaseerd op eerder onderzoek in Barcelona en Australië.^{**} In de scenario's 2-5 testen we andere waarden (van 18 tot 42 euro per uur), om de invloed van een lagere dan wel hogere aversie tegen vertraging te onderzoeken.

Ook de terughoudendheid om een voertuig te delen met medepassagiers (γ_r) drukken we in geld uit. Omdat we nog relatief weinig weten over deze psychologische barrière hebben we in de scenario's 1 en 6-9 een groot bereik van waarden getest, van 1 tot 5 euro.^{***}

Wat de korting (π_r) betreft gaan we standaard uit van 50% korting voor alle gedeelde ritten, ongeacht of er een match wordt gevonden met andere passagiers.^{****} Een interessant alternatief onderzoeken we in scenario 10, waarbij we boven op de korting van 50% een extra korting van



Figuur 1:

Overzicht van de modelaanpak om ritverzoeken af te handelen. In blauw een voorbeeld met drie verzoeken en twee auto's.

7,5% geven voor elke medepassagier waarmee een reiziger zijn voertuig deelt tijdens het drukste deel van de rit.

Ten slotte testen we het effect van de ruimtelijke verdeling van de vraag naar ritten met drie scenario's. In het basisscenario is de vraag volledig uniform, met gelijke productie en attractie in elk van de knooppunten. De scenario's 11 en 12 vertegenwoordigen een in toenemende mate geconcentreerd vraagpatroon, met meer productie in de buitenste knooppunten van het netwerk en meer attractie in de centrale knooppunten. We bootsen zo een ochtendpiek na.

Resultaten

Met deze aanpak en aannames zijn we gaan rekenen. Van elk scenario hebben we vastgesteld hoe efficiënt er gereden kan worden. Maar ook: zijn de deelritten voor klanten nog wel acceptabel? In alle gevallen is het rekenen met de 'prijzen' bepalend voor het inschatten van de werking van het systeem. Neem de situatie van een rit die normaliter 20 euro kost, maar die gedeeld kan worden als de klant 4 minuten extra reistijd voor lief neemt. Als we uitgaan van scenario 1, dan kost zo'n deelrit 10 euro (want: korting π_r is 50%). Die 4 minuten vertraging staan voor een 'kostenpost' van 2 euro (want β_r is 30 euro/uur) en het ongemak van delen (γ_r) is 3 euro. De rekenprijs voor de rit komt daarmee uit op 15 euro. Dat is ruim onder de oorspronkelijke 20 euro en dus acceptabel. Stel dat een rit alleen mogelijk is met een lange vertra-

^{**} Deze factor laat zich het beste vergelijken met de waarde van reistijdbetrouwbaarheid in het openbaar vervoer (wat 'kost' vertraging in het ov?). De genoemde onderzoeken betreffen die ov-waarden.

^{***} Dat betekent dat de klant bereid zou zijn om 1 tot 5 euro te betalen om een gedeelde rit naar een individuele rit te upgraden, uitgaande van een gelijkblijvende reistijd.

^{****} In feite betreft de korting dus een compensatie voor het risico om de rit te moeten delen.

#	Demand	β_T	γ_T	π_T
1	Uniform	30 euro/h	3 euro	50%
2	Uniform	18 euro/h	3 euro	50%
3	Uniform	24 euro/h	3 euro	50%
4	Uniform	36 euro/h	3 euro	50%
5	Uniform	42 euro/h	3 euro	50%
6	Uniform	30 euro/h	1 euro	50%
7	Uniform	30 euro/h	2 euro	50%
8	Uniform	30 euro/h	4 euro	50%
9	Uniform	30 euro/h	5 euro	50%
10	Uniform	30 euro/h	5 euro	50% + 7.5% · n ^{max}
11	Moderately directed	30 euro/h	5 euro	50%
12	Strongly directed	30 euro/h	5 euro	50%

Tabel 1:

De verschillende scenario's die in het onderzoek zijn doorgerekend.

#	Acceptance rate	Average passenger ratio delay / direct travel time	Ratio of passenger time with 0 co-riders	Ratio of passenger time with 1 co-rider	Ratio of passenger time with 2 co-riders	Effective vehicle transportation distance ratio	Average vehicle occupancy
1	76.0%	29.5%	50.5%	31.8%	17.7%	1.15	1.38
2	88.2%	48.7%	30.9%	33.0%	36.1%	1.27	1.68
3	81.8%	37.3%	40.2%	34.8%	25.0%	1.21	1.52
4	70.1%	24.6%	58.0%	30.6%	11.4%	1.12	1.30
5	64.2%	21.1%	63.3%	28.9%	7.8%	1.09	1.24
6	98.8%	61.3%	24.9%	37.8%	37.3%	1.36	1.78
7	97.6%	45.3%	35.3%	37.2%	27.5%	1.26	1.59
8	46.4%	20.5%	63.8%	27.4%	8.8%	1.10	1.24
9	25.4%	15.2%	76.3%	20.8%	2.9%	1.05	1.14
10	82.1%	54.0%	23.1%	31.8%	45.1%	1.35	1.85
11	68.0%	29.1%	55.9%	30.4%	13.7%	1.06	1.32
12	62.9%	31.9%	53.4%	32.6%	14.0%	0.95	1.35

Tabel 2:

Enkele resultaten van het simuleren van de verschillende ridesharing-scenario's.

ging, dan wordt de rit vanzelf te 'duur' en daarmee onacceptabel. Door het ridesharing-systeem te simuleren over een periode van twee uur, kunnen we het percentage van reizigers vinden dat voor een gedeelde rit kiest (*acceptance rate*). Ook kunnen we met de simulatie aspecten berekenen als de gemiddelde vertraging voor ridesharing-gebruikers en de totale rijafstand van de vloot.

In tabel 2 hebben we enkele van de resultaten op een rij gezet.

Afhankelijk van de 'tolerantie' van gebruikers voor het delen van hun rit en voor extra reistijd, varieert de acceptatiegraad van de gesimuleerde ridesharing-dienst tussen 25,4% en 98,8%, de gemiddelde vertraging tussen 15,2% en 61,3% van de directe reistijd, en de afstandsefficiëntie-ratio tussen 0,95 en 1,36.^{*****}

De prijsstructuur (korting) van een ridesharing-dienst blijkt de verwachte maatschappelijke voordelen en servicekwaliteit sterk te beïnvloeden. Een relatief kleine extra korting van 7,5% per medepassagier met wie een gebruiker zijn rit deelt (bij maximale bezetting), bovenop de standaard 50% korting, kan de totale afname van voertuigkilometers meer dan verdubbelen. Hiertegenover staat wel een gemiddelde extra vertraging van 24,5% van de directe reistijd.

Deze studie toont verder aan dat het potentieel van een ridesharing-systeem sterk afhankelijk is van externe variabelen, zoals de ruimtelijke verdeling van ritverzoeken. De vraag zal in de praktijk op z'n minst enigszins geconcentreerd zijn vanwege de ruimtelijke clustering van activiteiten als werken, wonen en winkelen. Onze studie laat zien dat wanneer de meeste verzoeken gericht zijn naar het centrum van het netwerk, zoals tijdens de ochtendspits, de prestaties van het ridesharing-systeem relatief slecht zijn, zowel wat serviceniveau als wat efficiëntie betreft. In zo'n geval zullen slechts 62,9% van de reizigers voor een gedeelde rit kiezen, vergeleken met 76,0% wanneer de vraag perfect uniform is. De (bruto) afstandsefficiëntie-ratio kan zelfs onder 1 dalen wanneer de ritverzoeken een sterke 'richting' hebben. Het serviceniveau is dan ook laag, met lange wachttijden en een relatief lange vertraging van gemiddeld 31,9% van de directe reistijd.

Al met al is het potentieel voor het verminderen van de totale kilometerstand niet zo groot als we tot nu toe vaak aannamen. Het aantal voertuigkilometers van de taxivloot in ons voorbeeld zal met maximaal 27% zakken – en dan alleen in het ideale scenario waarbij gebruikers

een hoge bereidheid hebben om te delen. In enkele scenario's in onze studie bleek het delen van ritten (door inefficiënte routes) zelfs tot méér voertuigkilometers te leiden. Deze nieuwe resultaten lijken erop te duiden dat de efficiëntievoordelen van ridesharing-diensten in eerdere onderzoeken zijn overschat. Ter vergelijking: in het eerder genoemde onderzoek van Santi et al. (2014) naar het delen van ritten in New York werd een vermindering van 40% van het totale aantal voertuigkilometers berekend.

Vervolgonderzoek

Uiteraard hebben we ook met dit onderzoek lang niet alle bepalende factoren kunnen meenemen. Er zijn nog genoeg andere aspecten die mogelijk hun weerslag hebben, zoals de eigenschappen van de vloot (capaciteit en omvang), tarieven van alternatieve diensten en complexe kortingsstructuren. Deze punten vereisen verder onderzoek.

Ook kan het interessant zijn na te gaan of we de efficiëntie van een ridesharing-systeem kunnen verbeteren door aanvragen te *weigeren* – namelijk ritten die de prestaties op systeemniveau negatief beïnvloeden, zoals aanvragen die bestemd zijn voor een locatie ver weg waar geen nieuwe verzoeken worden verwacht.

Een laatste suggestie voor vervolgonderzoek: hoe pakt ridesharing met *autonome voertuigen* uit? In principe is het model dat we in ons onderzoek hebben ontwikkeld prima geschikt voor zo'n vraagstelling, mits er meer duidelijkheid bestaat over één cruciaal punt: in welke mate durven klanten samen met onbekenden te reizen als er geen (eveneens onbekende, maar toch) taxichauffeur bij aanwezig is? Voldoende stof voor nieuw onderzoek! ●

—

In het CriticalMaaS-project, uitgevoerd door onderzoekers van het Smart Public Transport Lab van de TU Delft, zal ridesharing verder worden onderzocht. Meer informatie: www.ams-institute.org/urban-challenges/smart-urban-mobility/criticalmaas

De auteurs

Arjan de Ruijter is PhD-onderzoeker in het CriticalMaas-project van de TU Delft.

Dr. Oded Cats is universitair hoofddocent Openbaar vervoer aan de TU Delft.

Prof. dr. ir. Serge Hoogendoorn is hoogleraar Stedelijke mobiliteit aan de TU Delft.

^{*****} Dit is de verhouding tussen het aantal effectieve passagierskilometers (som van de directe afstand tussen herkomst en bestemming voor alle geaccepteerde reizigers) en het totaal aantal voertuigkilometers (met en zonder passagiers aan boord). Een hogere score betekent een efficiëntere dienst.

Ambitie 2040: een veilig, robuust en duurzaam verkeerssysteem

In juni 2019 publiceerde het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat de *Schets Mobiliteit naar 2040: veilig, robuust, duurzaam*. Het visiedocument heeft als doel “integraal richting te geven aan het mobiliteitsbeleid”. Welke richting voorziet het ministerie voor specifiek het wegverkeer?

De *Schets Mobiliteit naar 2040* zet een paar ambitieuze stippen op de horizon. Over twintig jaar moet het mobiliteitssysteem in Nederland veilig, robuust en duurzaam zijn, staat de gebruiker centraal en is de impact op de leefomgeving minimaal, zo lezen we.

Wat *veiligheid* betreft is het streven om tot nul verkeersslachtoffers te komen. Ook sociale veiligheid in het vervoer valt onder dit punt. *Robuust* staat voor acceptabele, voorspelbare en betrouwbare reistijden. *Duurzaam* betekent nul emissie. De *gebruiker centraal* wil zoveel zeggen dat de reiziger zich makkelijk en flexibel van deur tot deur kan verplaatsen. De *minimale impact op de leefomgeving* betekent dat de effecten op luchtkwaliteit, geluid en trillingen klein zijn en dat er niet meer ruimte wordt gebruikt dan nodig is.

Dat is allemaal niet heel *S.M.A.R.T.* geformuleerd, maar dat hoeft misschien ook niet in een schets. Het ministerie meent wel dat het realiseren van de ambitie een “nieuwe manier van denken” vereist. Hoe nieuw wordt in acht speerpunten uitgewerkt. In het onderstaande pikken we er een paar aspecten uit die ons vakgebied raken.

Speerpunten

Voor verkeersveiligheid op de weg wijst het ministerie op het Strategisch Verkeersveiligheidsplan 2030. Dit plan kenmerkt zich door proactief en risicogestuurd beleid. Nieuw is dat niet, eerder een herwaardering van de Duurzaam Veilig-principes. Het is een goed begin om het onveiligheidstij op de weg te keren, maar het is de vraag of we daarmee in de buurt van de nul verkeersslachtoffers komen. Verwacht het ministerie dat slimme technologie de rest doet? De 2040-schets is er niet heel duidelijk over.

Het aspect robuust wordt onder meer ingevuld met een snelle afhandeling van incidenten en het voorzien in vervoersalternatieven. Ingrijpen is dat het ministerie ook *toekomstbestendig* betreft bij robuustheid. Dat betekent bijvoorbeeld dat de infrastructuur geschikt moet zijn voor zelfrijdende vervoermiddelen. *Klimaatbestendig* is een ander verstrekend robuustheidsvereiste: het mobiliteitssysteem dient bestand te zijn tegen weersextremen. Hiervoor zijn in het Deltaplan Ruimtelijke Adaptatie al wat lijnen uitgezet. Dan is er nog de robuustheid op het vlak van *ict en elektriciteit*. Met alle technologische sprongen in het vooruitzicht is een goed beheer (inclusief bescherming) van de digitale/elektrische componenten van ons mobiliteitssysteem cruciaal.

Voor stedelijke gebieden wil het rijk in goede alternatieven voor de auto voorzien: ov, fiets, maar ook deelauto's en autonome busjes. Multimo-

dale hubs aan de randen van de stad en in de regio moeten het 'alternatieve reizen' aantrekkelijk houden.

Wat de hoofdinfrastructuur betreft zal er soms gebouwd moeten worden, maar de 2040-schets erkent dat aanleg van extra infrastructuur lang niet altijd de beste oplossing is. Slimme ruimtelijke keuzes en oplossingen zijn nodig, bijvoorbeeld door wonen, werken en voorzieningen nabij bestaande en nieuwe knooppunten te concentreren. Ook ziet het ministerie ruimte om de capaciteit van de netwerken beter te benutten. Het ministerie put daarbij vertrouwen uit het programma Beter Benutten, waarin “het mobiliteitsgedrag succesvol is beïnvloed”.

Instrumenten

De verhoogde inzet op benutten heeft consequenties voor de financiële instrumenten. Zo zal het kabinet het Infrastructuurfonds omvormen tot een Mobiliteitsfonds, omdat het eerste nog te specifiek is gericht op de aanleg van infrastructuur. Deze kleine maar fundamentele wijziging laat goed zien welke koers het rijk voor de komende jaren kiest: ‘benutten’ heeft zich nadrukkelijk náást en misschien wel vóór ‘bouwen’ genesteld.

Wat nog niet is veranderd, is de (politiek ingegeven) afkeer van beïjzen als beleidsinstrument. In geen enkele van de acht speerpunten wordt de mogelijkheid van het anders belasten van autoverkeer zelfs maar overwogen. De 2040-schets vermeldt wel dat er pilots komen om “ervaringen op te doen met alternatieve vormen van vervoer en betaaling”, maar ze voegt daar meteen de disclaimer aan toe: “zonder dat dit leidt tot een systeem van rekeningrijden.” ●



—
Meer lezen:

De pdf van ‘Schets Mobiliteit naar 2040, veilig robuust, duurzaam’, juni 2019, is te downloaden vanaf www.rijksoverheid.nl/ienw.

NM Magazine Ontwerp- atelier



Wat hebben we en wat kunnen we ermee?

NM Magazine organiseert op woensdag 27 november 2019 een 'ontwerpatelier' op de Vakbeurs Mobiliteit in Houten. Belangrijkste vraag die we daar met elkaar willen beantwoorden: hoe zetten we de toolbox aan nieuwe systemen en applicaties in om op straat onze bereikbaarheids- en leefbaarheidsdoelen te halen?

De afgelopen jaren hebben bedrijven in de sector Verkeer en vervoer fors geïnvesteerd in nieuwe kennis, nieuwe systemen en nieuwe applicaties om netwerkmanagement naar een hoger niveau te tillen. In Nederland is dat bijvoorbeeld gebeurd onder de vlag van Talking Traffic. We spreken inmiddels over *verkeersmanagement 2.0* of gebruiken fancy namen als *Cooperative Traffic Management* en *Enhanced Traffic Management*. Klinkt goed, maar wat hebben eraan? Waar hebben de pilots en innovaties ons gebracht? Hoe helpen ze ons de kwaliteit van de leefomgeving te verbeteren, de kwaliteit van verplaatsen te verbeteren en het wegennet beter te benutten? En, niet onbelangrijk: wat zit nog in de 'ontwikkelfase' en wat kunnen nu inzetten?

Al deze vragen komen aan bod in het NM Magazine Ontwerpatelier op de Vakbeurs Mobiliteit in Houten, op woensdag 27 november 2019. De toegang tot de Vakbeurs (woensdag en donderdag) is gratis en ook de toegang tot het Ontwerpatelier (alléén woensdag) is gratis, maar meld je wel van tevoren aan.

Programma

We beginnen ons programma met de broodnodige duiding: wat is er gebeurd de afgelopen tijd, wat heeft dat opgeleverd en wat kunnen we

met deze nieuwe toolbox? Let wel, dat wordt geen verkoopverhaal, maar een neutraal en eerlijk overzicht van waar we als vakgebied staan.

Daarna wordt het werken geblazen in het atelier. Aan de hand van een paar cases verkennen we in groepjes hoe we de toolbox kunnen inzetten om verschillende uitdagingen uit de praktijk aan te pakken. In een gezamenlijke *wrap-up* kijken we daarna waar we op uit zijn gekomen. Hoe hebben we de toolbox ingezet? Wat kunnen we nu meer, slimmer of efficiënter dan voorheen? Maar ook: op welke vragen stuiten we? Wat missen we nog? Want het doel van het NM Magazine Ontwerpatelier is nadrukkelijk niet alleen informatie 'brengen' maar zeker ook 'halen'. Over de resultaten rapporteren we in de komende uitgaven van NM Magazine.

Aanmelden

Op onze website lees je hoe laat precies het NM Magazine Ontwerpatelier van start gaat. Zorg er wel voor dat je vlot een plek reserveert. Dat kan heel simpel door een e-mail te sturen naar event@nm-magazine.nl, onder vermelding van Ontwerpatelier, met je naam en de naam van je bedrijf of instelling. Registreren voor de Vakbeurs Mobiliteit zelf kan op www.vakbeursmobiliteit.nl •

In het kort

Wat?	NM Magazine Ontwerpatelier
Wanneer?	woensdag 27 november 2019
Waar?	Vakbeurs Mobiliteit, Expo Houten
Kosten?	Geen! Maar aanmelden is vereist
Meer info?	www.nm-magazine.nl/event
Aanmelden?	event@nm-magazine.nl

Borrel na met alle deelnemers!

Ontwerp verkeerslichtenregelingen

Verkeerskundigen ervaren het ontwerpen en specificeren van verkeerslichtenregelingen vaak als een complexe aangelegenheid. Waaruit bestaat een goed ontwerp, rekening houdend met de uiteenlopende wensen en eisen? En hoe zorg je ervoor dat het ontwerp resulteert in een goed functionerende verkeerslichtenregeling op straat? In de cursus 'Ontwerp verkeerslichtenregelingen' ligt de nadruk op het zelfstandig ontwerpen en evalueren van verkeerslichtenregelingen met behulp van het ontwerpprogramma COCON. Na afloop van de cursus ken je de werking en toepassingsmogelijkheden van verkeersregeltechnische ontwerpprogrammatuur en ben je in staat een weloverwogen ontwerp en/of specificatie te maken voor een verkeerslichtenregeling.

Datum: 29 oktober, 5 en 12 november 2019
Locatie: Utrecht
Kosten: 1.880,- euro
Meer info: www.dtvconsultants.nl

Schaalsprong fiets

Met de Nationale Agenda Fiets en de Schaalsprong Fiets krijgt het fietsen de komende jaren een flinke impuls. Steeds meer verkeer- en vervoerprofessionals zullen dan ook met de fiets te maken krijgen. Bijvoorbeeld bij het (her)ontwerpen van verkeerssituaties en het oplossen van verkeersveiligheidsknelpunten.

De afgelopen jaren is er veel kennis ontwikkeld en ervaring opgedaan. Ook zijn er nieuwe databronnen, modellen en tools beschikbaar gekomen. Het is voor zowel de beginnende als de ervaren professional die met fietsbeleid, -programma's of -projecten aan de slag gaat, zaak om deze nieuwe inzichten te kennen en toe te passen. Voor deze professionals is de cursus 'Schaalsprong fiets' ontwikkeld.

In de cursus leer je de actuele inzichten op het gebied van de fiets. Na het volgen van deze cursus kan je deze inzichten toepassen in je eigen projecten en collega's ondersteunen. Dat vergroot de effectiviteit en het succes van de fietsprojecten waar je de komende jaren (mede) verantwoordelijk voor bent.

Datum: 31 oktober en 7 november 2019
Locatie: Utrecht
Kosten: 1.400,- euro
Meer info: www.dtvconsultants.nl

Risicogestuurd beheer en onderhoud van infrastructuur

De tweedaagse cursus 'Risicogestuurd beheer en onderhoud van infrastructuur' helpt je optimaal sturen op de prestaties van systemen in de infrastructuur, gedurende alle fasen in de levenscyclus. Als gevolg van de aantrekkende economie neemt de verkeersintensiteit en daarmee de druk op zowel onze natte als droge infrastructuur sterk toe. Tegelijkertijd moeten we rekening houden met veranderende klimaatomstandigheden, verouderde infrastructuur en almaar krappere wordende onderhoudsbudgetten.

Hoe kunnen we in deze complexe context incidenten als het wekenlang afsluiten van de Merwedeburg voorkomen en borgen dat de prestaties van onze vitale infrastructuur tegen minimale kosten op het gewenste niveau blijven?

Datum: 6 en 7 november 2019
Locatie: Delft
Kosten: 995,- euro
Meer info: www.paotm.nl

IBOR – Financiële aspecten van beheer

Er is veel geld gemoeid met het beheer van de openbare ruimte: in veel gemeenten gaat het om een vijfde deel van de totale begroting. Wat moet de beheerder weten van deze financiën? En op welke onderdelen en thema's mag hij of zij vertrouwen op de ondersteuning van financiële collega's?

In deze cursus over Integraal Beheer Openbare Ruimte (IBOR) krijg je een (basis)training over de onderdelen die de moderne beheerder nodig heeft voor een effectieve financiële aansturing van het beheer. Je krijgt handvatten aangereikt om in samenwerking met je financiële collega's tot strategische voorstellen te komen voor de financiering van het beheer. Je leert in verschillende fasen (van planvorming tot bestaand onderhoud) rekenen aan het beheer van de openbare ruimte en daarbij voldoen aan de financiële regels.

Datum: 6 november 2019
Locatie: Amersfoort
Kosten: 595,- euro
Meer info: www.paotm.nl

Masterclass Human Factors in het verkeer

Vraag je je ook wel eens af waarom weggebruikers net iets anders doen dan je had verwacht? Wil je graag weten hoe je bij het ontwerpen en onderhouden van de wegen het beste rekening houdt met de weggebruiker? Of ben je simpelweg geïnteresseerd in het gedrag van de weggebruiker? Je bent niet de enige, want de consequenties van de menselijke factor in het verkeer zijn onveranderd groot. Hoe goed we het allemaal ook bedoelen en hoe mooi het technisch gezien ook is gemaakt, uiteindelijk komt het allemaal aan op het gedrag van de weggebruiker. Dit geldt niet alleen voor de verkeersveiligheid en de doorstroming, maar ook voor de effecten voor milieu en het draagvlak bij het publiek. In deze Masterclass komen zowel de belangrijkste theoretische aspecten vanuit verkeerspsychologie aan de orde als de toepassing ervan in de praktijk.

Datum: 20 en 27 november 2019
Locatie: Utrecht
Kosten: 1.625,- euro
Meer info: www.dtvconsultants.nl

Python voor ingenieurs

In deze cursus leer je de programmeertaal Python toe te passen in je eigen werksituatie in de techniek. Python is een programmeertaal die erg populair is door zijn eenvoudige, praktische toepassingen. Bovendien is Python gratis en goed gedocumenteerd. Python wordt dan ook volop toegepast in vakgebieden buiten de ICT, waaronder verkeer en vervoer. Zo wordt het analyseren van grote hoeveelheden verkeersdata met de juiste programmeerkennis een stuk eenvoudiger.

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, aansturen van software, modelleren van processen en visualiseren van data.

Datum: 9, 10, 16 en 17 januari 2020
Locatie: Delft
Kosten: 1.500,- euro
Meer info: www.paotm.nl



Foto: Robert van 't Hoenderdaal

Slimme innovatie geeft nood- en hulpdiensten altijd groen licht

Nood- en hulpdiensten in Helmond krijgen in het verkeer automatisch groen licht met de applicatie *GreenFlow for BlueLights* van Dynniq. Dat maakten Dynniq en samenwerkingspartner KPN in juni 2019 bekend op het ITS European Congress in Eindhoven.

Op het ITS European Congress gaven de opdrachtgevers provincie Noord-Brabant en de gemeente Helmond samen met Dynniq en KPN het officiële startsein voor een pilot in Helmond met het nieuwe systeem. Deze pilot is onderdeel van een landelijke uitrol van prioriteitsfacilitering in het kader van Talking Traffic.

Met de door Dynniq ontwikkelde technologie *GreenFlow for BlueLights* en de door KPN ontwikkelde *KPN Data Services Hub*, communiceren nood- en hulpvoertuigen die blauw zwaailicht voeren met de ver-

keerslichten op de route. Deze worden herkend als voorrangsvoertuig en krijgen vervolgens op verzoek prioriteit, zodat ze ongehinderd een kruispunt kunnen passeren.

Innovatie die ongelukken en slachtoffers voorkomt

In 2016 en 2017 vonden er in totaal 148 ongevallen met voorrangsvoertuigen plaats. Zo'n 25% van deze ongevallen gebeurde op kruispunten met verkeerslichten binnen de bebouwde kom, waarbij het voorrangsvoertuig (met blauwe zwaailicht) rood licht had. Door het voorrangsvoertuig tijdig groen te geven, komen de diensten minstens even snel en vooral ook veiliger op hun plaats van bestemming.

Meer info:

inge.wieland@dynniq.com

Goudappel en MAPtm starten iVRI Support Team

Begin juni 2019 is het iVRI Support Team van Goudappel Coffeng en MAPtm van start gegaan. Het team biedt wegbeheerders informierend, ondersteunend en ontzorgend hulp bij de ombouw en implementatie van iVRI's.

Het team informeert wegbeheerders, verzamelt de benodigde informatie en voert samen of zelfstandig de zogenaamde iVRI Factory Acceptance Tests en de iVRI Site Acceptance Tests uit. De wegbeheerders worden

geholpen en ondersteund bij de uitrol van iVRI's en krijgen antwoorden op vragen over onder meer implementatie, ombouw van bestaande VRI's, protocollen en tests.

Het iVRI-Support Team is een samenwerking tussen Goudappel Coffeng en MAPtm op initiatief van Talking Traffic en het team Smart Mobility van de provincie Overijssel.

Meer info: info@ivri-supportteam.nl

Verkenning: Hoe de bereikbaarheid rond Hilversum Sportpark te verbeteren



Het is al langere tijd erg druk in de treinen rond Hilversum Sportpark. In opdracht van NS deed MuConsult onderzoek naar kansrijke oplossingen. Het rapport is half mei 2019 opgeleverd.

In de ochtendspits zijn er vijf treinen rond station Hilversum Sportpark met een bezetting van meer dan 100%. Het is vooral het korte traject station Hilversum tot station Hilversum Sportpark dat problemen geeft – op Sportpark stappen er voldoende mensen uit om de bezetting weer onder de 100% te krijgen. Op autowegen rond Sportpark is het in de ochtendspits trouwens ook erg druk.

MuConsult heeft in samenwerking met werkgevers en onderwijsinstellingen in de regio een enquête gehouden onder forensen. Het aantal van 1.598 respondenten was hoog genoeg om representatieve uitspraken te doen over oplossingsrichtingen en draagvlak.

Resultaten

De oplossingsrichtingen met het meest positieve verkeerskundige effect en draagvlak onder de respondenten zijn:

- Lessen en werkafspraken verspreiden over de week: minder op dinsdag, meer op vrijdag.
- Lessen later laten beginnen, zowel 8:30-9:00 als 9:00-9:30 uur.
- OV-probeeraanbod aanbieden in combinatie met deelfietsstelsysteem voor trajectmijden.
- Werktijden forensen aanpassen. Voorbeeld: pas na 10:00 uur eerste overleg plannen.
- Thuiswerken stimuleren onder forensen.
- Trajectmijden stimuleren met deelfietsen onder studenten tussen Hilversum en Hilversum Sportpark.
- Leaseauto's verminderen: meer inzetten op fiets- of ov-regelingen.
- Parkeergelegenheid verminderen (effect op autogebruik en verbetering veiligheidsgevoel).
- Meer licht op en rondom het station.

In een vervolgonderzoek zullen NS en de regio inventariseren welke van deze oplossingsrichtingen het waard zijn om verder uit te werken.

Meer info:

m.vanderaa@muconsult.nl, c.stelling@muconsult.nl

Oost-Nederland zet in op digitalisering mobiliteitsdata

De regio Oost-Nederland wil de komende jaren haar mobiliteitsdata digitaliseren. De provincies Gelderland en Overijssel stellen hiervoor een Plan van Aanpak op, voor de provincies zelf en de inliggende gemeenten. Sweco begeleidt de provincies.

Het Plan van Aanpak, een stappenplan met acties en mijlpalen, beschrijft hoe de regio in de periode 2019-2023 haar mobiliteitsdata kan digitaliseren en tot de levering van (onder andere) vijftien door het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat voorgestelde data-

items kan komen. Een belangrijk onderdeel is verder de borging van die datalevering in de bestaande werkprocessen en organisaties van de wegbeheerders.

Items

De data-items hebben betrekking op onder meer verkeersmanagement, wegwerkzaamheden, incidenten, parkeren en logistiek. Deze data zijn belangrijk voor de wegbeheerders zelf, maar in toenemende mate ook voor dienstverleners: zij gebruiken de data voor hun toepassingen op het gebied van rijtaakondersteuning en reis/route-informatie.

Gebruikers krijgen dankzij de datalevering betrouwbare en actuele informatie over bijvoorbeeld de impact van incidenten en omleidingsroutes en de beschikbaarheid van parkeerplaatsen.

Meer info:

f.eggen@gelderland.nl
a.smienk@overijssel.nl
leander.hepp@sweco.nl

Regio's voorbereid op weg naar de vrachtwagenheffing

Het kabinet Rutte III heeft zich ten doel gesteld in 2023 een heffing voor het vrachtverkeer op de Nederlandse wegen in te voeren. In juni 2019 is een wetsvoorstel gepresenteerd waarin onder andere de beoogde tarieven en dekking van de heffing bekend is gemaakt. Voor de regio Drechtsteden en de gemeente Amsterdam heeft Goudappel Coffeng de gevolgen van de heffing in beeld gebracht.

De vrachtwagenheffing is een grootschalige maatregel die z'n impact zal hebben op de volumes en stromen van het vrachtverkeer over de weg. De kilometerheffing wordt in 2023 ingevoerd en zal gelden op bijna alle autosnelwegen en een aantal N-wegen.

Regionale variatie in effecten

Inmiddels is door verschillende partijen onderzoek gedaan naar de verwachte landelijke effecten van de vrachtwagenheffing op bijvoorbeeld de routekeuze en de leefomgeving. Maar in die onderzoeken gaat het vooral om gemiddelde effecten op nationale schaal. Daarbij kunnen afwijkende regionale en lokale effecten nogal eens uit het zicht raken – op regionale en lokale schaal kunnen de verschillen sterk zijn, zo is de verwachting. Factoren die daarbij een rol spelen zijn de wegstructuur (wat zijn mogelijke alternatie-

ve routes?), het type verkeer (kleine ondernemingen en sectoren met minder focus op 'just-in-time' zijn gevoeliger voor de heffing) en het aandeel regionaal verkeer (regionaal verkeer zal meer gebruik maken van alternatieve, lokale routes).

Goudappel Coffeng heeft daarom een *quick scan*-methodiek ontwikkeld die op basis van de regionale en lokale verkeersmodellen de

regionale effecten van de vrachtwagenheffing inzichtelijk maakt. Deze scan geeft een beeld van de verwachte effecten op het gebied van routekeuze, voertuigkilometrage, voertuigverliesuren, geluidsemissies, luchtmissies en verkeersveiligheid.

Meer info:

ndogterom@goudappel.nl

hhuysman@goudappel.nl



Foto: Daniel127001

SMARTA publiceert rapporten over 'landelijke' mobiliteitsoplossingen

In het voorjaar van 2019 heeft het SMARTA-project zijn 'insight papers' opgeleverd. Deze rapporten geven een beknopte analyse van de manier waarop mobiliteit wordt georganiseerd in de verschillende EU-lidstaten, met bijzondere aandacht voor landelijke gebieden.

Met het SMARTA-project zet de Europese Commissie volop in op slimme, verbonden

en gedeelde mobiliteitsoplossingen in landelijke woongebieden. Op die manier wil de Europese Commissie de leefbaarheid van de landelijke woongebieden en die van zijn bewoners verbeteren.

Dit najaar zal Transport & Mobility Leuven, samen met haar projectpartners, starten met een grondige evaluatie van vier door de Europese Commissie gekozen pilootprojecten rond landelijke mobiliteit. Daarbij wordt in

de eerste plaats gekeken naar hoe duurzame gedeelde mobiliteitssystemen de mobiliteits- en verplaatsingservaringen van de bewoners kan verbeteren.

Meer info:

www.tmlleuven.be/nl/project/smarta
en ruralsharedmobility.eu/index.php/insight-papers

Arane ondersteunt real-time netwerkmonitoring Rijkswaterstaat

Rijkswaterstaat maakt gebruik van een databus voor het verzamelen en verwerken van verschillende verkeerskundige data. Deze bus maakt toepassingen mogelijk als automatische incidentdetectie in de cloud. Arane is gevraagd om verkeerskundige ondersteuning te bieden bij het verder ontwikkelen van 'databustoeepassingen'.

De ondersteuning van Arane bestaat uit algoritmeontwikkeling en -specificatie en deelname aan het *agile* ontwikkelteam van de dienst Centrale Informatie Voorziening.

Netwerkmonitoring

Een van de ontwikkelingen waar Rijkswaterstaat zich momenteel op richt is real-time netwerkmonitoring. Binnen verschillende (pilot-) projecten is al gebruik gemaakt van de Kiemenspeurder – een applicatie die het ontstaan van congestie detecteert en de eigenschappen van de knelpunten bepaalt. Binnen het databusproject zal er een Kiemenspeurder voor alle snelwegen worden gerealiseerd. Hiermee wordt het

mogelijk om op een effectievere manier toeritdoseerinstallaties en andere verkeersmanagementmaatregelen aan te sturen. Dat moet weer tot een betere netwerkqualiteit leiden, zowel op de snelweg als op het stedelijke wegennet.

Een andere ontwikkeling is het onderzoeken van de bruikbaarheid van diverse bronnen voor verkeerskundige toepassingen. Op dit moment worden snelheid en intensiteit uit meetlussen gebruikt voor de real-time netwerkanalyse. Er wordt nu onderzocht in hoeverre andere databronnen, zoals *floating car data*, individuele voertuigpassages uit lussen en data uit glasvezelkabels, aanvullend gebruikt kunnen worden. Deze databonnen zijn streaming beschikbaar en bieden dus de mogelijkheid om veranderende verkeerssituaties sneller te detecteren.

Meer info:

e.smits@arane.nl

harry.ooststroom@rws.nl

marco.schreuder@rws.nl

Testsoftware voor use cases Talking Traffic in CCOL 10

Hoe verwerkt een in CCOL 10 geschreven verkeersregelprogramma inkomende informatie van weggebruikers? Dat is nu te testen via een door DTV Consultants ontwikkelde interface die een brug slaat tussen Vissim en CCOL 10. De software maakt het mogelijk om ITS-applicaties te testen en verbeteren voordat deze op straat komen.

Met de interface is het mogelijk om CAM-berichten te maken op basis van locaties van voertuigen, fietsers en voetgangers in een in Vissim gebouwd netwerk. CAM staat voor *Cooperative Awareness Message*: berichten die bijvoorbeeld een smartphone-app via 4G verstuurt. Door de CCOL 10-regeling te koppelen aan de simulatie, is betrouwbaar te testen op welke manier de ITS-applicatie de inkomende berichten afhandelt. Zo kunnen use cases van Talking Traffic worden getest. Analyse van de logdata maakt vervolgens inzichtelijk wat het effect is van de geprogrammeerde use case.



De interface wordt momenteel gebruikt om een ITS-applicatie voor gemeente Breda te testen. De wegbeheerder wil op het kruispunt Lunetstraat/Zoete Inval/Rat Verleghstraat prioriteit verlenen aan fietsers. De CAM-berichten worden vanaf 300 meter voor het kruispunt verzonden. Zo heeft de ITS-applicatie

voortdurend informatie over de afstand en snelheid van de aankomende fietsers. Het is de bedoeling dat deze regeling in de loop van het najaar actief is op het kruispunt.

Meer info:

s.bakker@dtvconsultants.nl

Nieuwe systemen voor scheepvaartverkeersmanagement opgeleverd

Technolution heeft in april 2019 de Trajectplanner opgeleverd, onderdeel van het scheepvaartmanagementsysteem IVS Next van Rijkswaterstaat. Ook is de vernieuwde publieke website van het vaarweginformatiesysteem FIS live gegaan.

De Trajectplanner geeft objectbedienaren en verkeersbegeleiders een actueel beeld van de aankomsttijden van schepen. Op basis hiervan kunnen zij op de bedienposten actief het verkeer managen op de drukke kruispunten van vaarwegen. Daarnaast geeft de Trajectplanner sluisbedieners adviezen die zij nodig hebben om de vulling van hun sluisgolven optimaal af te stemmen op het aanbod van scheepsverkeer.

De Trajectplanner integreert gegevens uit verschillende bronnen, zoals de route- en ladingsgegevens van schippers en actuele scheepslocaties. Het systeem simuleert en voorspelt de verkeerssituatie op de waterwegen voor een periode van zes uur. Zo'n voorspelling wordt in minder dan 30 seconden doorgerekend voor meer dan 2.500 binnenvaartschepen. De Trajectplanner is hiermee de basis voor de toekomstige Corridor-



richte Bediening en Begeleiding, waarbij verkeersbegeleiders en schippers een volledige vaarcorridor kunnen overzien en schippers hierop hun reis kunnen aanpassen, rekening houdend met bijvoorbeeld de verwachte drukte bij een sluis.

Portaal voor schippers

Het vaarweginformatiesysteem FIS van Rijkswaterstaat is een veelgebruikt portaal voor de

scheepvaart, waar schippers uitgebreide informatie kunnen raadplegen over waterwegen, bruggen en sluisen, havens en andere objecten en locaties op en om vaarwegen. Het FIS is in 2010 gebouwd door Technolution, maar is nu compleet herzien. Zo zijn de bediening en de vormgeving gestroomlijnd en geschikt gemaakt voor mobiele apparaten.

Meer info: mike.fafieanie@technolution.nl

Integrale netwerkanalyses voor provincie Zuid-Holland

Royal HaskoningDHV heeft begin 2019 de netwerkanalyses voor de provincie Zuid-Holland geactualiseerd. In samenwerking met de provinciale staf zijn de analyses voor Wegen, Fiets, Openbaar Vervoer en Vaarwegen naar de laatste ontwikkelingen bijgewerkt. Aanvullend zijn deze vier infrastructuurnetwerken over elkaar heen gelegd en is benoemd waar zij elkaar versterken of juist belemmeren.

Dankzij deze integratieslag kon het (multimodale) overzicht van knelpunten, kansen en prioritering worden aangescherpt. Er is meteen ook inzichtelijk gemaakt hoe de verschillende modaliteiten infrastructuurkruispunten 'ervaren': zijn ze voor elke modaliteit een knelpunt? Met name bij de keuze voor brugopeningsregimes op kritische locaties in het netwerk is dit relevant.

Kaderbesluit Infrastructuur

Met de aangescherpte en geïntegreerde netwerkanalyses beschikt de provincie over actuele informatie om voorstellen te maken voor projecten en programma's in verband met het Kaderbesluit Infrastructuur 2020.

De resultaten zijn gepresenteerd in een iReport, waarin interactieve visualisaties gebruikt zijn. Deze wijze van weergave biedt de provincie betere mogelijkheden om de informatie handzaam en flexibel te gebruiken en te integreren in hun bestaande GIS-database en kaartbeelden.

Meer info:

joep.coopmans@rhdhv.com



De fietser centraal

Meten, regelen en informeren

Wanneer automobilisten de fiets pakken, dragen ze bij aan een betere stedelijke mobiliteit.

Technolution levert multimodaal verkeersmanagement dat de fietser centraal stelt. Het begint met meten: fietsers tellen met een telsysteem, fietsreistijden simuleren en meten aan de hand van VRI-data, camerabeelden en Deep Learning-technologie, en de weersvoorspelling inwinnen. Dan komt regelen: groentijden van VRI's voor fietsers aanpassen bij drukte of regen. En informeren: op speciale fiets-DRIP's krijgen fietsers dynamische routeinformatie of snelheidsadviezen. U realiseert het met MobiMaestro.