

Verkeer in Nederland 2024

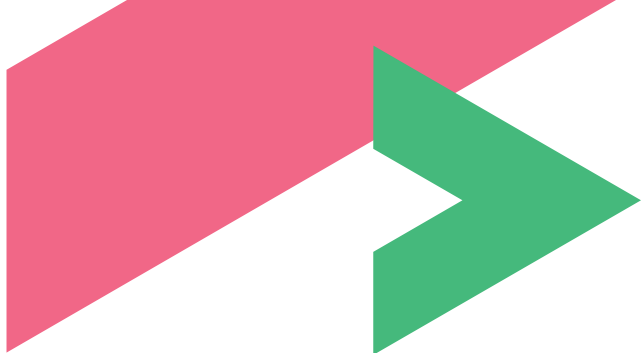


TrafficQuest
CENTRE FOR EXPERTISE ON TRAFFIC MANAGEMENT



Inhoud

Voorwoord	4		
1 De verkeersafwikkeling in Nederland	8		
1.1 Verkeersafwikkeling in cijfers	9		
1.2 Verkeersveiligheid in cijfers	16		
1.3 Luchtkwaliteit en klimaat in cijfers	18		
1.4 Netwerkprestatie	20		
1.5 Samenvatting	23		
2 De thema's van 2024	28		
2.1 Automatische mobiliteitsconcepten: voor wie en waarom?	29		
2.2 Doorbreken dominantie automobilititeit	32		
2.3 Recreatief verkeer en verkeers- management			36
2.4 Handhaving en gedragsaspecten bij verkeersmanagement			39
Verkeersmanagement en de mobiliteitstransitie			46
3 Nieuwe ontwikkelingen in onderzoek			58
3.1 Relevant promotieonderzoek			59
3.2 Overig onderzoek			66
3.3 Congressen en symposia			68



4	Projecten smart mobility en verkeersmanagement	72	5	Programma's en samenwerkingsverbanden	84
4.1	V4Safety	73	5.1	SIVMO	85
4.2	Smart Mobility Monitor	74	5.2	Innovatiecentrum MARQ	86
4.3	FAME: kader voor evaluatie CCAM	76	5.3	SmartwayZ.NL	88
4.4	Alternatief voor verbreding A27	78	5.4	Draaiende Ringen	89
4.5	DIT4TraM	79	5.5	Data spaces en data-ecosystemen	90
4.6	Digitale Regie op de Openbare Ruimte	80		Over TrafficQuest	94
				Colofon	95



Voorwoord

Dit is de elfde uitgave van *Verkeer in Nederland*. We beginnen daarmee aan ons derde lustrum – een goede reden om de vormgeving onder handen te nemen, vonden we. We vroegen de vormgever om ‘herkenbaar maar met frisse look’ en dat hebben we gekregen ook.

Ook voor de inhoud hebben we gekozen voor ‘herkenbaar maar fris’. In het eerste hoofdstuk komen, zoals elk jaar, de kale cijfers voorbij. We bespreken de verkeersafwikkeling (redelijk), verkeersveiligheid (zorgelijk) en luchtkwaliteit (alleen ‘relatief’ verbeterd), maar wijden dit keer ook een paragraaf aan de netwerkprestatie. Dat heeft te maken met het feit dat in 2023 het aantal afgelegde voertuigkilometers op het hoofdwegennet net onder het niveau van 2019 bleef, terwijl de vertraging op de hoofdwegen juist fors boven het niveau van 2019 kwam. In het deel over netwerkprestatie, paragraaf 1.4, onderbouwen we een vermoeden over wat de oorzaak zou kunnen zijn.



Hoofdstuk 2 gaat, ook zoals elk jaar, over de thema’s die spelen. We maken daarin natuurlijk een beetje onze eigen keuzes: wat viel ons op en wat doet er volgens ons toe? We komen dan toch uit op onderwerpen die meer fundamenteel van aard zijn. Neem automatisch vervoer. In een technologisch georiënteerd vakgebied als de onze wordt zo’n staaltje van menselijk vernuft al snel op het schild gehesen. Maar gelet op de problemen waar het mobiliteitssysteem toch al onder gebukt gaat, zouden we misschien beter moeten nadenken over de vraag *waarom* we automatische mobiliteit zouden willen hebben. Een ander thema dat wat ons betreft fundamenteel is, is de dominantie van automobilititeit. Die wordt de laatste jaren steeds vaker ter discussie gesteld. Maar wat is er voor nodig om de focus te verschuiven van sec de auto naar het mobiliteitssysteem als geheel?



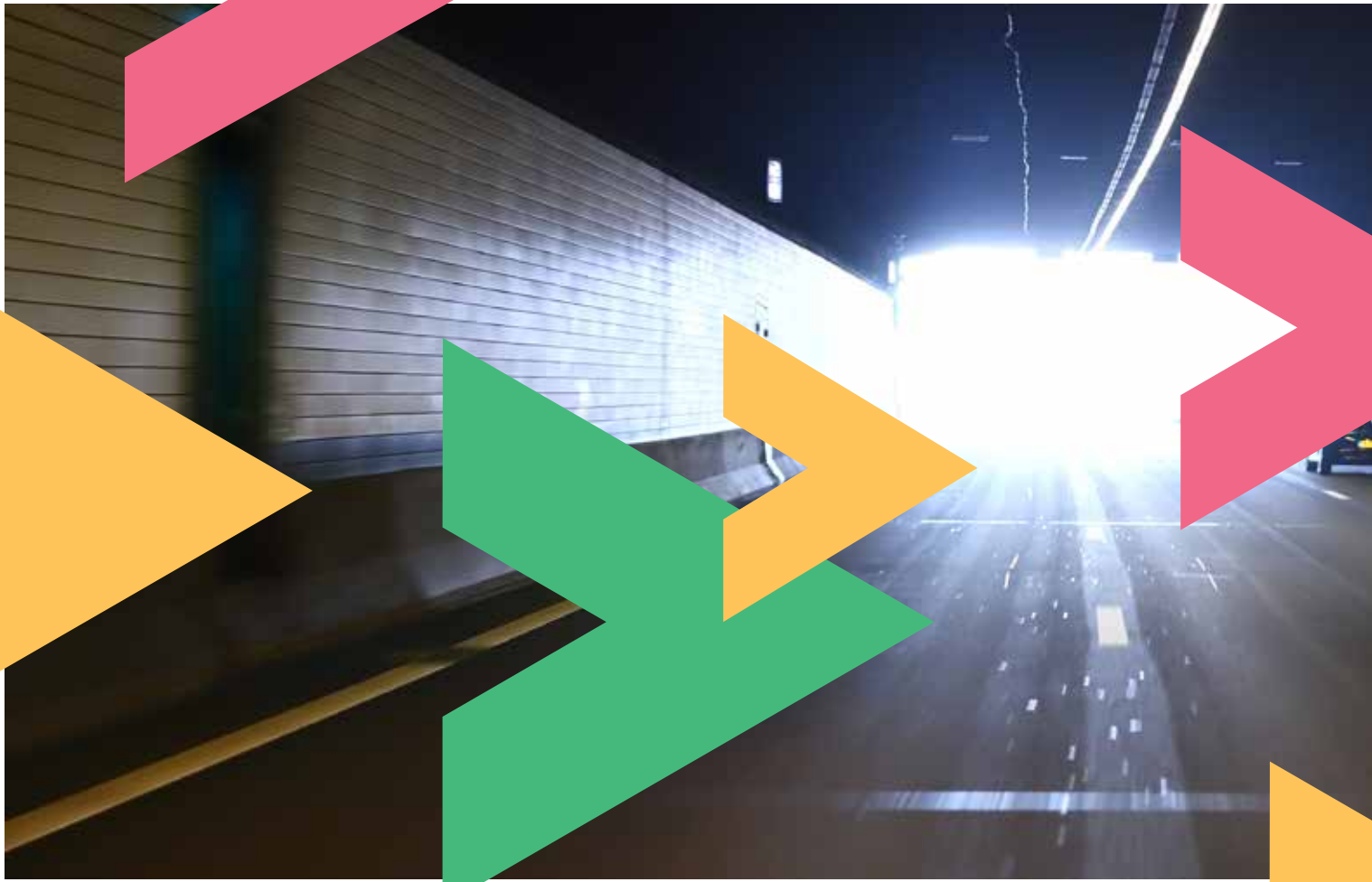
Deze twee voorbeelden raken trouwens de transities waar we voor staan, naar veiligere, efficiëntere maar ook eerlijkere en duurzamere mobiliteit. Die transities moeten we zien te ondersteunen met onze wijze van verkeer managen – en dat thema vonden we belangrijk genoeg om eruit te lichten. In een speciaal ‘tussenhoofdstuk’, zie pagina 46 en verder, laten we vier professionals er hun licht over schijnen. Interessante quote: “Technologie moet dienend zijn, nooit leidend.”

Dan de hoofdstukken drie tot en met vijf, over onderzoek, pilots en programma’s. Ook die zijn qua opzet herkenbaar, maar fris van inhoud. Van het modelleren van automatisch, vraaggestuurd vervoer (conclusie: beleid gewenst), via het PLATOS Modellencolloquium (wat is duurzame mobiliteit precies?), een alternatief voor de verbreding van de A27 (wordt het infra of toch meer kijken naar het mobiliteitssysteem als geheel?), tot Draaiende Ringen (ringwegen

G5 draaiend houden) en *data spaces* (veilig gegevens uitwisselen) – het komt allemaal voorbij.

Daarmee biedt deze 2024-uitgave weer een mooie snapshot van het verkeer en vervoer in Nederland. Uit de cijfers blijkt dat er nog veel te doen is om ons mobiliteitssysteem goed en gezond te houden. Dat is allerminst eenvoudig, want ons overzicht leert ook dat de materie er alleen maar complexer op wordt. Maar ook is duidelijk hoe gevarieerd het vakgebied is. Wiskunde, technologie, AI, gedrag: het komt allemaal samen in verkeer en vervoer. Alle reden dus om breed te blijven investeren en onderzoeken. Dat gebeurt gelukkig ook, merken we. Maar dat is voer voor de uitgave van volgend jaar!

Henk Taale & Isabel Wilmink, november 2024





1 De verkeersafwikkeling in Nederland

In 2023 was het vergeleken met 2022 weer een paar procent drukker op de weg. Wat files betreft waren we zelfs al het pre-coronajaar 2019 voorbij. Is het gat dat corona in de cijfers veroorzaakte daarmee definitief gevuld? Of is de situatie toch nog anders dan vóór corona? In dit eerste hoofdstuk gaan we nader op deze vragen in. Ook staan we stil bij de cijfers over verkeersveiligheid en luchtkwaliteit.

Het jaar 2023 was het eerste echte post-coronajaar: het hele jaar lang was er geen pandemie en golden er geen beperkende maatregelen. Ook het verkeer was daarmee in rustiger vaarwater gekomen. Dat rustig bedoelen we dan overdrachtelijk – zonder (ingrijpende, verstorende) bijzonderheden – want het was in 2023 wel drukker op de weg. Maar die drukte was in ieder geval normaal en liet zich weer goed vergelijken met de jaren voor de coronatijd.

Dat vergelijken doen we in de onderstaande paragrafen volop. We kijken naar de verkeersafwikkeling op hoofd- en stedelijke wegennet, naar de verkeersveiligheid en naar de luchtkwaliteit, met steeds de periode vóór corona als referentie.

1.1 Verkeersafwikkeling in cijfers

Ontwikkelingen hoofdwegennet

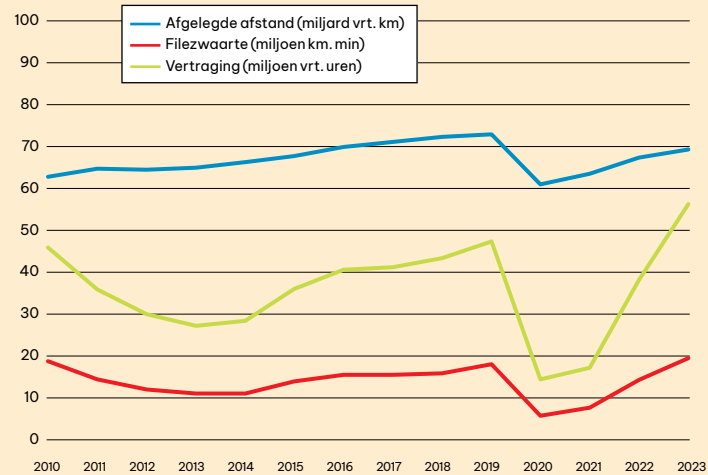
Het aantal afgelegde *voertuigkilometers* op het hoofdwegennet steeg in 2023 met 1,9 miljard naar in totaal 69,3 miljard, een toename van ongeveer 3% [1]. Vorig jaar spraken we nog de verwachting uit dat we in 2023 het niveau van 2019 wel zouden halen, gelet op het feit dat het aantal voertuigkilometers in 2022 al zo sterk was teruggeveerd. Dat bleek echter niet het geval. Afgelopen jaar bleven we nog zeker 5% onder de 72,9 miljard voertuigkilometers van 2019. Zie ook [figuur 1](#).

Deze zelfde figuur laat een ander beeld zien voor congestie. In 2023 steeg de *filezwaarte* met maar liefst 36% ten opzichte van 2022, tot 19,6 miljoen kilometerminuten.¹ Daarmee was de filezwaarte ook groter dan in 2019, namelijk 8%. Overigens kwam de ANWB uit op een minder forse stijging in 2023, 17% in plaats van 36%. Dat verschil is terug te voeren op de verschillende meetmethoden. Maar ook in de cijfers van ANWB kwam de filezwaarte in 2023 voorbij die van 2019, het jaar voor corona [2].

Een soortgelijk beeld zien we bij de gemeten *vertraging* op het hoofdwegennet, zie opnieuw [figuur 1](#).² Deze indicator steeg in 2023 met 47%, van 38,2 miljoen voertuigverliesuren in 2022 tot 56,3 miljoen in 2023. Vergeleken met 2019 is dat een plus van 19%.

¹ Met *filezwaarte* doelen we op de lengte maal duur van een file, uitgedrukt in kilometerminuten. Op het hoofdwegennet is sprake van een file als de snelheid onder de 50 km/uur zakt.

² Deze vertraging is het totale reistijdverlies op het hoofdwegennet door files. Als referentie gelden de reistijden die horen bij een snelheid van 50 km/uur. De vertraging drukken we uit in voertuigverliesuren.



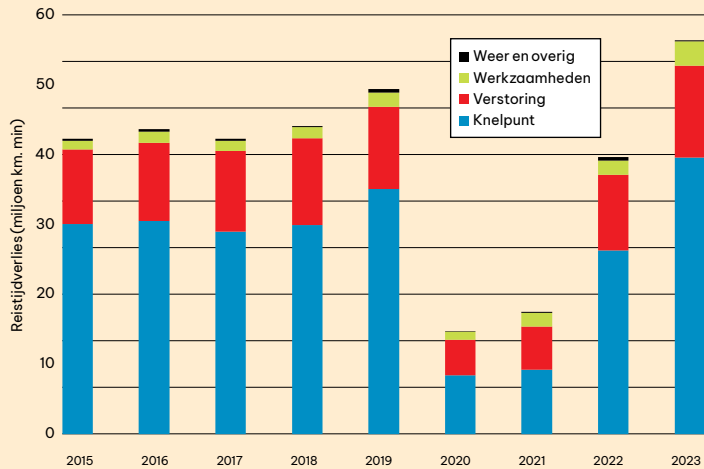
Figuur 1: Indicatoren hoofdwegenet (bron: Rijkswaterstaat).

Samenvattend: in 2023 hebben we iets minder kilometers afgelegd dan in 2019, maar waren er wel beduidend meer files. Op het hoe en waarom daarvan komen we in paragraaf 1.4 terug.

Oorzaken congestie

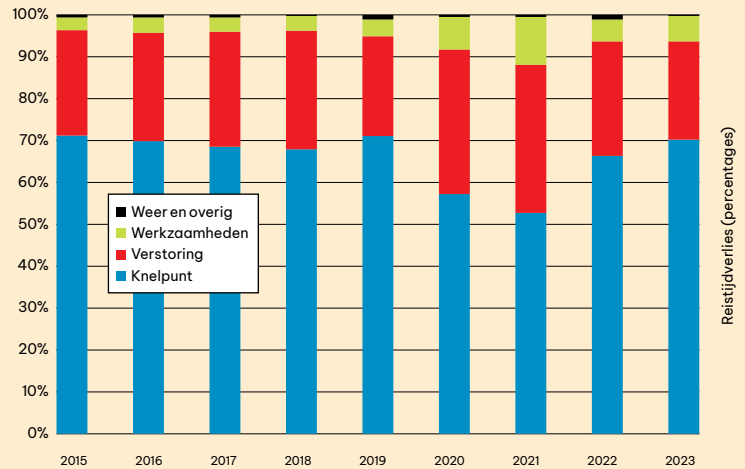
Wat waren precies de *oorzaken* van de congestie? De [figuren 2 en 3](#)

delen de vertraging op in vier categorieën: knelpunten, verstoringen (zoals een ongeval of auto met pech), wegwerkzaamheden en ‘overig’ (slecht weer bijvoorbeeld). Figuur 2 toont de ontwikkeling in absolute zin, figuur 3 in relatieve zin.



Figuur 2: Reistijdverlies naar oorzaak, absoluut (bron: Rijkswaterstaat).

In 2023 is de vertraging absoluut gezien voor alle oorzaken toegenomen, niet alleen ten opzichte van 2022, maar ook ten opzichte van 2019. De ‘knelpunten’ zijn hierbij de grootste stijger. Die stijgen ook relatief gezien hard: in 2022 was die factor goed voor 66% van de vertragingen, in 2023 voor 70%. Ten opzichte van 2019 valt de relatieve toename van de factor ‘wegwerkzaamheden’ op, van



Figuur 3: Reistijdverlies naar oorzaak, relatief (bron: Rijkswaterstaat).

4% toen naar 6% in 2023. Een deel daarvan komt voor rekening van de werkzaamheden aan de Haringvlietbrug, zoals we vorig jaar rapporteerden. In de komende jaren komen zal de impact van ‘wegwerkzaamheden’ waarschijnlijk verder toenemen.

File Top 10

Dan de *File Top 10* van 2023 – zie [tabel 1](#). Ten opzichte van het jaar ervoor hebben een aantal wegvakken op het hoofdwegenet stui-vertje gewisseld. Zo staat nu het wegvak op de A16 tussen Rotterdam-Alexander en Terbregseplein op de eerste plaats. Verder valt op dat de A27 met twee wegvakken de Top 10 is binnengekomen. Beide wegvakken hebben de Merwedeburg als knelpunt.

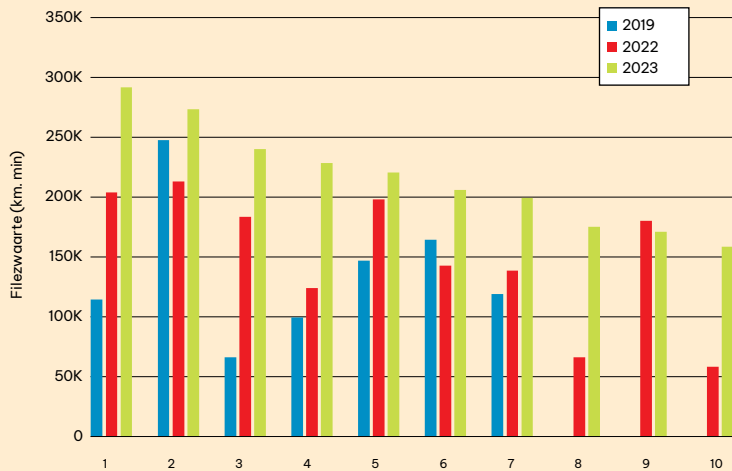
[Figuur 4](#) laat zien hoe de filezwaarte van deze File Top 10 zich verhoudt tot de filezwaarte op die locatie in respectievelijk 2019 en 2022. Alle knelpunten laten in 2023 een stijging zien ten opzichte van 2022, behalve op de A2 tussen Empel en Kerkdriel. Vergeleken met 2019 is de filezwaarte op alle knelpunten gestegen.

Reistijdindex

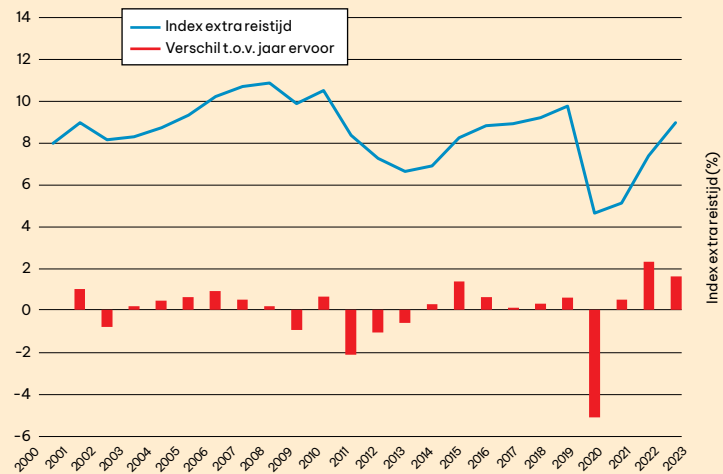
Een laatste grafiek over het hoofdwegenet is die van de *reistijd-index* van TrafficQuest – zie [figuur 5](#). Deze index zegt iets over de gemiddelde extra reistijd door vertragingen. Het uitgangspunt is een willekeurige rit die zónder vertraging een uur zou duren. De reistijdindex geeft aan hoeveel procent langer zo'n rit wordt met de vertraging in een bepaald jaar. In 2023 bedroeg die indicator 8,9%, wat staat voor een extra reistijd van 5 minuten en 20 seconden op een rit van een uur. Ter vergelijking: in 2022 bedroeg die index 7,3% (1,6% lager dan in 2023) en in 2019 9,7% (0,8 hoger).

Positie	Weg	Traject van	Traject naar	Koplocatie
1 (2)	A16	Breda	Rotterdam	tussen Rotterdam-Alexander en Terbregseplein
2 (1)	A20	Hoek van Holland	Gouda	tussen Rotterdam-Schiebroek en Terbregseplein
3 (4)	A1	Apeldoorn	Amersfoort	tussen Barneveld en Hoevelaken
4 (12)	A27	Gorinchem	Breda	tussen Avelingen en de Merwedeburg
5 (3)	A4	Den Haag	Rotterdam	tussen Delft en Kethelplein
6 (8)	A20	Gouda	Hoek van Holland	tussen Moordrecht en Nieuwerkerk aan den IJssel
7 (9)	A50	Arnhem	Oss	tussen Ewijk en Bankhoef/Ravenstein
8 (39)	A27	Breda	Gorinchem	tussen Werkendam en de Merwedeburg
9 (5)	A2	's-Hertogenbosch	Utrecht	tussen Empel en Kerkdriel
10 (-)	A10	De Nieuwe Meer	Amstel	tussen Amsterdam-Oud Zuid en Rivierenbuurt

Tabel 1: De File Top 10 van 2023.



Figuur 4: De filewaarte van de grootste knelpunten van 2023 (File Top 10) voor respectievelijk 2019, 2022 en 2023.



Figuur 5: Reistijdindex voor het hoofdwegennet (bron: Rijkswaterstaat en TrafficQuest).



Ontwikkelingen stedelijk wegennet

TomTom [3] en INRIX [4] hebben de definitie van hun *Traffic Index* afgelopen jaar niet aangepast. Dat betekent dat we de gemiddelde snelheid voor een aantal steden in 2023 kunnen vergelijken met die van 2022. Zie hiervoor [figuur 6](#). Omdat de wijze waarop die snelheden worden bepaald verschillen, laten de indices van TomTom en INRIX zich onderling minder goed vergelijken. In de figuur staan ze dan ook apart. Samen geven de cijfers wel een indruk van de trends.

Bij INRIX is goed te zien dat in de gemonitorde steden de gemiddelde snelheden in 2023 gedaald zijn. Dat betekent dat het in die steden drukker is geworden. Dat kan zijn door meer verkeer, maar ook door minder capaciteit, bijvoorbeeld door infrastructurele aanpassingen. Bij TomTom is die trend van dalende snelheden er ook, maar de verschillen zijn kleiner. Dat ligt waarschijnlijk aan de gebruikte methode, namelijk de gemiddelde reistijd over een afstand van 10 kilometer. INRIX bepaalt de gemiddelde snelheid over een gebied.



Figuur 6: Gemiddelde snelheid in de spits (bron: TomTom en INRIX).

1.2 Verkeersveiligheid in cijfers

In 2023 is het aantal verkeersdoden gelukkig gedaald: van 745 in 2022 naar 684 personen in 2023 [5]. Toch is dat aantal is nog altijd hoger dan het gemiddelde aantal doden in de afgelopen tien jaar.

Als we kijken naar het verkeersslachtoffers per ‘wijze van deelname’ [6], dan valt de stijging van het aantal verkeersdoden onder *voetgangers* op: er kwamen 71 voetgangers om het leven in het verkeer, 13 meer dan het jaar daarvoor en ook het hoogste aantal sinds 2011. Meer dan de helft van hen was 70 jaar of ouder. Ook bijzonder is de stijging van het aantal verkeersdoden bij de *gemotoriseerde invalidenvoertuigen*, van 40 naar 53. Dat is het hoogste aantal sinds 2000. Zeker omdat het een vervoermiddel is dat door relatief weinig mensen gebruikt wordt en ook niet veel kilometers aflegt, is 53 fors te noemen.

Het aantal dodelijke verkeersslachtoffers onder *fietsers* is in absolute zin weer gedaald, van 290 naar 270. In relatieve zin, ten opzichte van het totaal, was er wel een lichte stijging. Net als bij de voetgangers geldt bij deze groep dat meer dan de helft van de slachtoffers 70 jaar of ouder is.

Op het hoofdwegennet daalde het aantal verkeersdoden licht, van 69 in 2022 naar 65 in 2023. De groene lijn van [figuur 7](#) geeft voor het hoofdwegennet het aantal doden per miljard gereden kilometers weer. Als we de coronajaren 2020 en 2021 buiten beschouwing laten – er werd toen veel minder gereden – dan zien we dat de

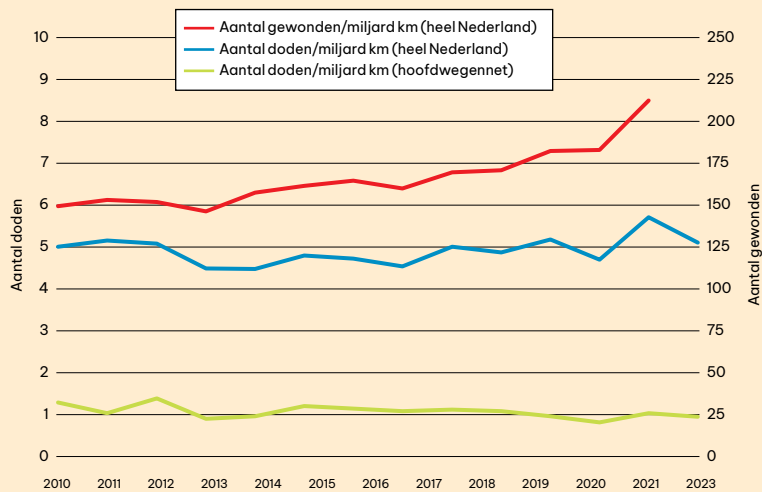
cijfers voor 2023 laag zijn. Sinds 2000 heeft alleen 2013 een lager risicocijfer. Voor Nederland als geheel, hoofd- én overig wegennet, is er ook een daling van het aantal doden per miljard gereden kilometers – zie de blauwe lijn.

Wat het aantal gewonden betreft, rood in [figuur 7](#), zijn alleen nog de cijfers van 2022 bekend [7]. Dat jaar kende een stijging van maar liefst 22% ten opzichte van 2021. Ook de relatieve stijging is met 16% fors.

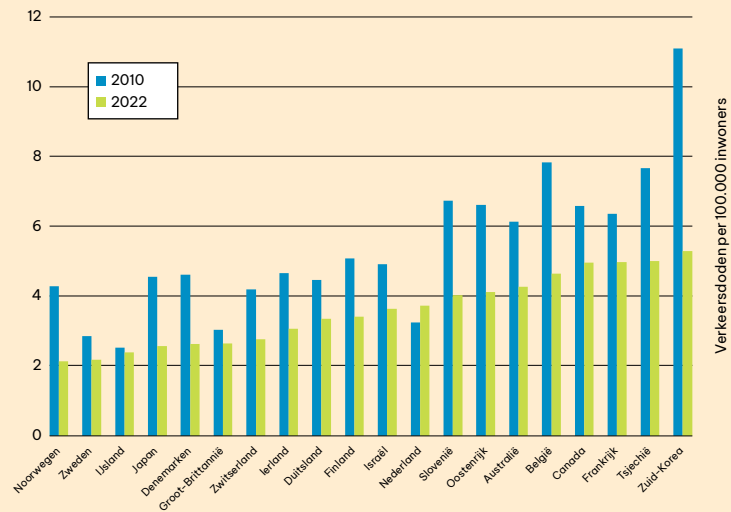
Internationaal

Tot slot nog de vraag hoe Nederland er internationaal voorstaat. Hiervoor putten we uit lijstjes die de *International Traffic Safety Data and Analysis Group*, IRTAD, bijhoudt voor het *International Transport Forum*, ITF [8]. Het aantal doden per miljard kilometer is voor 2022 nog niet compleet, dus we kijken naar het aantal verkeersdoden per 100.000 inwoners. Zie hiervoor [figuur 8](#). Nederland buitelt in dit lijstje de top 10 uit: van de negende plaats in 2021 naar de twaalfde plaats in 2022.

Interessant is ook de vergelijking met de cijfers van 2010. Alle twintig landen uit de figuur registreren vergeleken met 2010 minder verkeersdoden per aantal inwoners – behalve Nederland. Internationaal gezien heeft Nederland dus flink terrein verloren.



Figuur 7: Ontwikkeling relatief aantal verkeersdoden en -gewonden (bron: Rijkswaterstaat, CBS en SWOV).



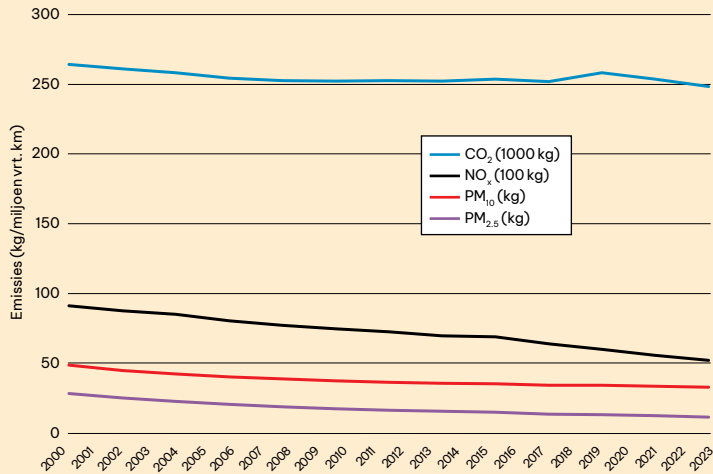
Figuur 8: Internationale vergelijking verkeersdoden per 100.000 inwoners (bron: IRTAD).

1.3 Luchtkwaliteit en klimaat in cijfers

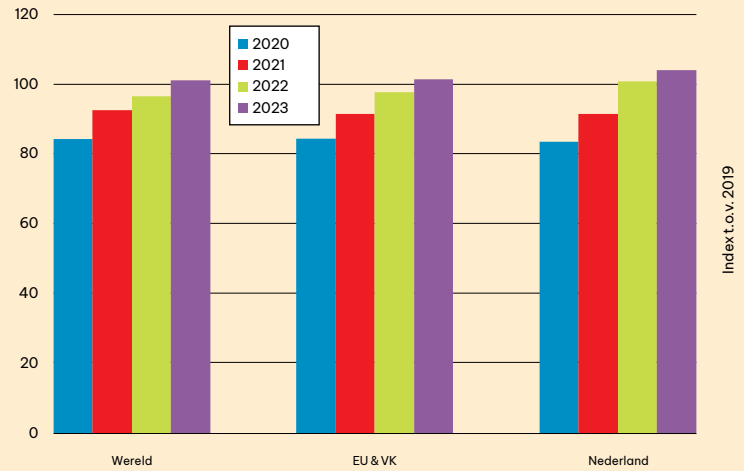
Voor de luchtkwaliteit zijn nog niet alle cijfers over 2023 bekend. Daarom eerst nog wat informatie over 2022. Absoluut gezien daalde de uitstoot van NO_x dat jaar met 4% en die van $\text{PM}_{2,5}$ met 2%. De emissie van CO_2 steeg met 4% en die van PM_{10} met 3% [9]. Omdat het gereden aantal kilometers behoorlijk toenam in 2022 was er echter voor alle emissies, ook die van CO_2 en PM_{10} , een relatieve daling. Zie [figuur 9](#). Voor de uitstoot van CO_2 bedroeg die relatieve daling 2%.

Deze cijfers betreffen specifiek het wegverkeer. Uiteraard zorgen ook andere transportsectoren voor CO_2 -emissies. [Figuur 10](#) geeft daarom voor een aantal gebieden de *totale* transportgerelateerde emissie van CO_2 weer [10]. Van deze indicator hebben we al wel de cijfers van 2023. In de tabel zetten we 2020 tot en met 2023 af tegen 2019 – en zo kunnen we mooi de perioden pre-corona, corona en post-corona vergelijken. Duidelijk is dat de uitstoot voor transport in de coronajaren 2020 en 2021 een stuk lager lag dan in pre-coronajaar 2019, maar dat 2023 weer boven het niveau van 2019 ligt. Voor Nederland lag de uitstoot in 2023 zelfs ongeveer 4% hoger dan in 2019.





Figuur 9: Ontwikkeling van emissies (bron: CBS).



Figuur 10: CO₂-emissie door transport. De jaren 2020 tot en met 2023 zijn hier afgezet tegen het jaar 2019 (bron: Carbon Monitor).

1.4 Netwerkprestatie

In paragraaf 1.1 merkten we op dat de verkeersprestatie op het hoofdwegennet (= het aantal afgelegde voertuigkilometers) in 2023 nog net onder het niveau van 2019 bleef, maar dat de vertraging toch fors boven het niveau van 2019 kwam. Hoe zit dat?

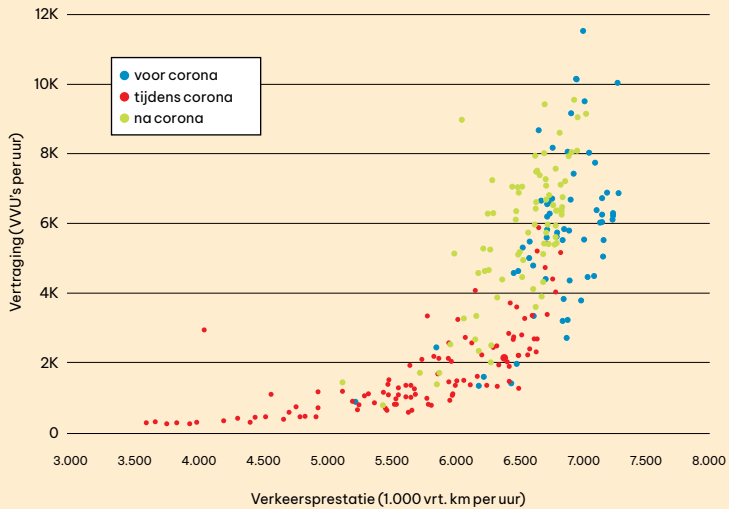
Om die vraag te beantwoorden, pakken we de functie van Akçelik erbij. Deze functie beschrijft de relatie tussen intensiteit en reistijd, maar kan ook gebruikt worden voor relaties op netwerkniveau [11]. In de uitgave *Verkeer in Nederland* van 2021 hebben we hier al mee gewerkt. Door corona hadden we toen de beschikking over data waarin het hoofdwegennet laag belast is. Dat stelde ons in staat de relatie tussen enerzijds verkeersprestatie en anderzijds vertraging scherp(er) te krijgen. Gebruikmakend van data van de periode week 1 van 2019 tot en met week 43 van 2021 bleek dat we met de functie van Akçelik de relatie prestatie-vertraging het beste kunnen beschrijven.

Voor onze nieuwe analyse hebben we deze functie opnieuw ingevuld, maar nu met data van begin 2019 tot en met eind 2023. Zie [figuur 11](#). De kleuren laten zien welke data van voor, tijdens en na corona zijn. Enkele stippen liggen duidelijk buiten de puntenwolk. Deze betreffen uitzonderlijke weken met bijvoorbeeld sneeuw of boerenprotesten. Voor ons onderzoek naar de verkeersprestatie en vertraging hebben we deze 'extremen' buiten beschouwing gelaten.

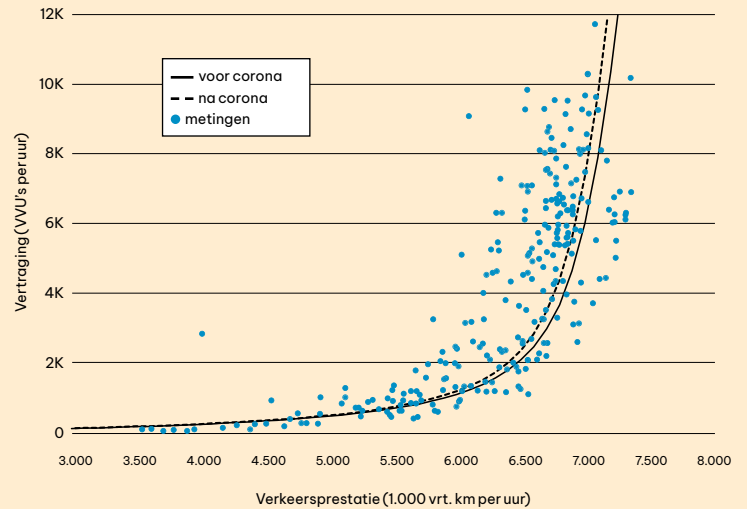
In [figuur 11](#) is goed te zien dat de punten na corona wat meer naar links liggen, zeker bij meer verkeer. Dat betekent dat bij eenzelfde verkeersprestatie de vertraging na corona groter is. Of anders gezegd, bij eenzelfde vertraging is de verkeersprestatie lager. Dat wordt bevestigd als we voor beide perioden de precieze functie bepalen: zie de twee lijnen in [figuur 12](#).

Een van de parameters in de functie is de netwerkcapaciteit. Die is na corona ongeveer 1% lager, blijkt uit onze schattingen. Afgaande op de functies staat dat voor ongeveer 16% meer vertraging. En dat komt aardig overeen met wat we in [figuur 1](#) op pagina 10 zien als we de jaren 2019 en 2023 vergelijken. Daar constateerden we een stijging van 19%.

Duidelijk is dus dat de 1% minder verkeer en 16% meer vertraging is ontstaan door de iets lagere (= meer naar links geschoven) netwerkcapaciteit in 2023. Maar wat zit er achter dat verschil met 2019? Met een schuin oog op [figuur 2](#) op pagina 11 vermoeden we dat dit te maken heeft met de hinder door werkzaamheden. In 2023 is er meer aan de weg gewerkt en dat verhoogt niet alleen de vertraging op de werktrajecten zelf, maar ook op omleidingsroutes. Het grotere aantal incidenten kan van invloed zijn geweest. En ook de toename in het gebruik van *adaptive cruise control*, ACC, kan een (bescheiden) rol hebben gespeeld. ACC houdt namelijk net wat meer afstand, wat de capaciteit van de weg drukt.



Figuur 11: De verkeersprestatie afgezet tegen de vertraging. De data betreffen de periode begin 2019 tot en met eind 2023 (bron: Rijkswaterstaat).



Figuur 12: Idem als in figuur 11, maar nu met de geschatte relaties tussen verkeersprestatie en vertraging ingetekend (bron: Rijkswaterstaat).



1.5 Samenvatting

De ontwikkelingen uit 2022 hebben zich in 2023 duidelijk doorgezet. De hoeveelheid verkeer is bijna op het niveau van 2019 en de hoeveelheid file gaat daar zelfs overheen. Het lijkt erop dat de netwerkcapaciteit iets afgenomen is en dat kan verschillende oorzaken hebben, waaronder wegwerkzaamheden. Aangezien er nog de nodige werkzaamheden in het verschiet liggen, kan die capaciteit in de toekomst verder afnemen – met mogelijk nog meer vertraging tot gevolg. We blijven dit in de gaten houden.

Negatieve ontwikkelingen zien we bij de verkeersveiligheid en de uitstoot van emissies. Het aantal verkeersdoden is dan wel gedaald, maar het aantal gewonden blijft stijgen. Ook neemt de uitstoot door transport van CO₂ niet af. Beide ontwikkelingen zijn zorgelijk en vragen meer aandacht en een serieuze aanpak. Willen we de doelen 'nul verkeersslachtoffers' en 'nul schadelijke uitlaatgassen' in 2050 halen, dan wordt het tijd dat we er werk van gaan maken.

Belangrijkste constatering

- In 2023 is de verkeersprestatie van het hoofdwegennet weer toegenomen, maar deze is nog niet op het niveau voor de coronatijd.
- De filezwaarte en vertraging zijn wel hoger dan in 2019, waarschijnlijk door meer werkzaamheden en meer incidenten.
- Het aantal verkeersdoden is in 2023 afgenomen, maar de staat van de verkeersveiligheid blijft zorgelijk.
- De emissie van CO₂ door transport neemt nog steeds toe.



MANKS

LPR

Referenties

- [1] **Rijkswaterstaat (2024)** *Rapportage Rijkswegenet – 2023: 1 januari - 31 december*, Rijkswaterstaat, januari 2024.
- [2] **ANWB (2023)** *17 procent meer files op de Nederlandse wegen in 2023*, nieuwsbericht, ANWB, 30 december 2023.
- [3] **TomTom (2024)** *TomTom Traffic Index*, www.tomtom.com/traffic-index/ranking/?country=NL, geraadpleegd op 8 augustus 2024.
- [4] **INRIX (2024)** *Global Traffic Scorecard*, www.inrix.com/scorecard, geraadpleegd op 8 augustus 2024.
- [5] **SWOV (2024)** *Verkeersdoden in Nederland*. SWOV-Factsheet, april 2024.
- [6] **CBS (2024)** *Overledenen; doden door verkeersongeval in Nederland, wijze van deelname*, 10 april 2024, Statline, geraadpleegd op 8 augustus 2024.
- [7] **SWOV (2023)** *Ernstig verkeersgewonden 2022 – Schatting van het aantal ernstig verkeersgewonden in 2022*, SWOV-rapport R-2023-13, december 2023.
- [8] **International Transport Forum (2023)** *Road Safety Annual Report 2023*, OECD Publishing.
- [9] **CBS (2024)** *Emissies naar lucht op Nederlands grondgebied; mobiele bronnen*, 16 februari 2023, Statline, geraadpleegd op 8 augustus 2024.
- [10] **Carbon Monitor (2024)** *Carbon Monitor, a near-real-time daily dataset of global CO₂ emissions*, carbonmonitor.org, geraadpleegd op 26 juli 2024.
- [11] **Akçelik, R. (1991)** *Travel Time Functions for Transport Planning Purposes: Davidson's Function, its Time-Dependent Form and an Alternative Travel Time Function*. Australian Road Research, Vol. 21, No. 3, pp. 49–59. Kleine wijzigingen: december 2000.





2

2

De thema's van 2023

Wat zijn de onderwerpen waar we ons druk om maken momenteel? En wat zijn de onderwerpen waar we ons druk om zouden *moeten* maken? In dit hoofdstuk bespreken we er vier. Waarom we automatisch rijden zouden willen. Hoe de dominantie van de auto in met name de stad te doorbreken. Recreatieverkeer in verkeersmanagement. En, uiterst relevant: hoe pakken we de serieovertreders in het verkeer aan?

2.1 Automatische mobiliteitsconcepten: voor wie en waarom?

Automatisch rijden stond zo'n tien jaar geleden enorm in de belangstelling. Maar wordt het nu wat of niet? In ons TrafficQuest-achtergrondrapport *Coöperatieve systemen & Automatisch rijden* uit 2014 waren we voorzichtig: "De enorme aandacht voor automatisch rijden heeft trekjes van een hype. Het betreft innovaties die potentie hebben om hardnekkige problemen op te lossen en die veel mensen, ook buiten het werkveld, aanspreken. De verwachtingen zijn daarvoor hoog gespannen. Diverse partijen beloven zelfrijdende auto's rond 2020. Maar er wordt ook al aan verwachtingsmanagement gedaan – experts verwachten overwegend dat we voorlopig nog niet op een automatiseringsniveau zitten waarbij we achter het stuur wat anders kunnen gaan doen. We moeten nog een flink aantal jaren klaar zitten om de besturing weer over te nemen [1]."

Intussen zijn we tien jaar verder en, toegegeven, rijden er wel degelijk volledig zelfrijdende auto's rond op de openbare weg. De Verenigde Staten en China tellen bijvoorbeeld al de nodige *robot-taxi's*. Europa zet automatische voertuigen meer in voor collectieve openbaarvervoerdiensten. Denk aan de Rivium Park Shuttle die al jaren in Capelle aan den IJssel zelfstandig over een (vast) traject rijdt. In het EU-project SHOW worden op een groot aantal plekken in Europa automatische voertuigen voor vraagafhankelijk ov en logistieke toepassingen gedemonstreerd, deels als onderdeel van regulier ov.³ Toch zijn daarmee de hoge verwachtingen nog niet

ingelost. De robottaxi's bijvoorbeeld lukt het lang niet altijd om efficiënt mee te doen in alledaags verkeer. Ook het opschalen naar grotere aantallen taxi's is een lastige, omdat er op dit moment nog supervisie op afstand nodig is. Het zal dus nog even duren voordat robottaxi's goedkoper zijn dan reguliere taxi's en diensten als Uber. Dat geldt des te meer in de Verenigde Staten, waar Uber relatief goedkoop is – onder meer omdat 'de bestuurder waarschijnlijk minder verdient dan het minimumloon, gebruikmaakt van een niet al te dure auto en die waarschijnlijk ook nog zelf onderhoudt', aldus Bryant Walker-Smith in de MIT Technology-review *What's next for robotaxis in 2024* [2].

Weerstand

Ondertussen neemt ook de weerstand tegen robottaxi's toe. Vooral in San Francisco kunnen ze daarover meepraten. De voertuigen van Waymo en Cruise die daar rijden, waren al bij een hele reeks kleinere en grotere incidenten betrokken. Ze hebben hulpdiensten gehinderd, problemen veroorzaakt bij wegwerkzaamheden, zijn een *active crime scene* ingereken, hebben soms hele wegen of kruispunten geblokkeerd en liepen steeds vast in dezelfde doodlopende straat. Zorgwekkend was ook een ongeluk waarbij een voetganger werd aangereden door een gewoon ('menselijk') voertuig en daarbij in het pad van een robottaxi geslingerd werd. De robottaxi reageerde hier niet goed op: hij wilde zichzelf aan de kant zetten

³ De afkorting SHOW staat voor *Shared automation Operating models for Worldwide adoption*. Zie verder show-project.eu.

en sleepte daarbij de onfortuinlijke voetganger mee. Dit was in oktober 2023 aanleiding om de vergunning voor Cruise in te trekken. Cruise voerde hier tegenin dat hun voertuigen bij minder ongevalen betrokken zijn dan gemiddeld, maar een machine die een crash met zware verwondingen of doden veroorzaakt, wordt toch anders gezien dan een mens die een crash veroorzaakt.

Een ander punt is dat niet iedereen gediend is van nieuwe technologie die ze niet willen en die hun leven niet beter maakt. In San Francisco, waar inwoners zich soms proefpersonen in een experiment voelen, zijn al robottaxi's beschadigd of zelfs compleet vernield. Eentje werd in brand gestoken, omdat hij op Chinees Nieuwjaar door Chinatown probeerde te rijden, wat een menselijke bestuurder niet zo snel zou proberen.

Lessen

Uit het bovenstaande kunnen we lering trekken. Automatische voertuigen staan nog steeds voor interessante beloftes, zoals vervoer (en daarmee bereikbaarheid) voor mensen die nu geen auto kunnen rijden. Maar we moeten ook mogelijke negatieve effecten serieus nemen en aanpakken, anders komen mensen in opstand. De *EU Common Evaluation Methodology* – vastgelegd in het EU-CEM-handboek, zie paragraaf 4.3 – biedt hier nuttige suggesties voor: welke positieve én negatieve aspecten moet je bij het evalueren meenemen?

Aan de technische uitdagingen – automatische voertuigen beter laten rijden, ook in situaties waar ze nog niet mee bekend zijn – wordt door verschillende partijen hard gewerkt. TNO bijvoorbeeld

werkt aan modellen die met behulp van AI kunnen voorspellen wat er binnen enkele seconden gebeurt. Zo kan het voertuig op een menselijkere manier rijden. En mocht er iets gebeuren waar het voertuig moeite mee heeft, dan is er dankzij het voorspellen in ieder geval extra tijd om de auto door iemand te laten overnemen. Dit is overigens meer iets voor een privéauto, want in een robottaxi zitten mensen normaal gesproken achterin en shuttlebusjes hebben sowieso geen besturing die je zomaar over kan nemen.

Ook het Britse bedrijf Wayve wil grote stappen maken met behulp van AI, specifiek met 'embodied AI'. Het gaat hen erom dat de auto's het vermogen krijgen om de complexiteit van de echte wereld te begrijpen en er actie op te ondernemen. Daarmee kunnen ze dan in nieuwe, onvoorspelbare situaties rijden. En zouden ze dus ook om moeten kunnen gaan met fietsers, voetgangers die schuin oversteken, onverwachte obstakels enzovoort.

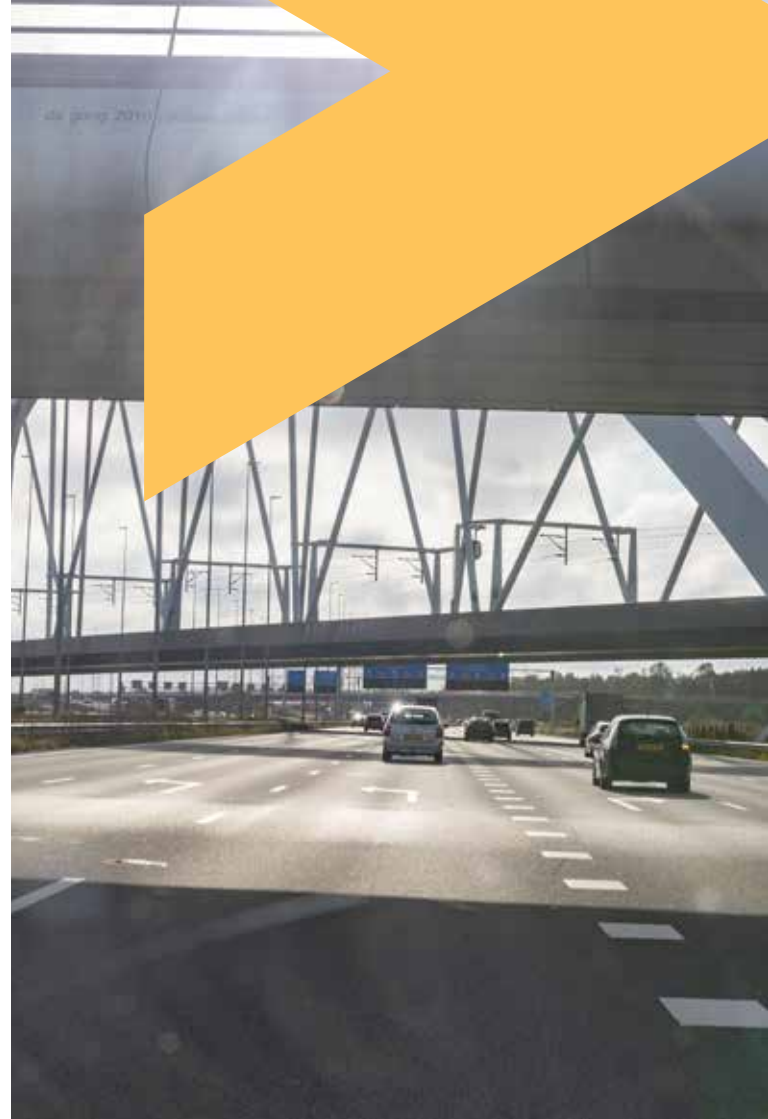
Voor wie en waarom?

Maar zelfs als het lukt om alle technische issues op te lossen en automatische voertuigen veilig en efficiënt rond kunnen rijden, is er nog de meer fundamentele vraag waarom en voor wie we automatische mobiliteit zouden willen hebben. Leveren ze maatschappelijk gezien, in het perspectief van brede welvaart, wel meer op dan dat ze kosten?

De schrijvers Alain L. Kornhauser en Michael L. Sena gaan hier in hun boek nader op in. De titel van het boek is veelzeggend: *The Real Case for Driverless Mobility: Putting Driverless Vehicles to Use for Those Who Really Need a Ride* [3]. Zij zien dus vooral meerwaarde

voor mensen die zelf niet kunnen rijden, die zich geen andere modaliteiten kunnen veroorloven, of wonen in gebieden waar geen publieke mobiliteitsopties worden aangeboden. Die laatste groep is in Nederland kleiner dan in de VS, maar ook in Nederland zijn er gebieden waar amper openbaar vervoer is en de fietsafstanden te groot zijn. In Zeeland, waar geen enkele partij zich inschreef voor een nieuwe busconcessie, wordt gewerkt aan een nieuw publiekvervoersysteem met flexibele vervoersmiddelen, zoals deelfiets, buurtbus of meerrijdafspraak. Wellicht dat in de toekomst automatische voertuigen daar ook een rol kunnen spelen.

Automatische robottaxi's kunnen op termijn een stuk goedkoper worden en daarmee binnen het bereik komen voor veel soorten reizigers. Wel ligt dan het gevaar op de loer dat ze zo populair worden dat ze voor meer verkeer en vertraging zorgen, en nog meer ruimte innemen dan auto's nu al doen. Daarom is het belangrijk dat we nú nadenken over die fundamentele vraag: waarom en voor wie? Willen we de mobiliteit van mensen die weinig opties hebben, verbeteren? Hoe voorkomen we dan dat mensen die al heel veel opties hebben, alleen nog maar meer gaan reizen? Willen we het probleem van een toekomstig gebrek aan chauffeurs oplossen of het mogelijk maken dat vrachtwagens 's nachts rijden zodat er overdag meer ruimte is voor ander verkeer? Veroorzaken we dan weer niet overlast van geluid en trillingen van de vrachtwagens? In het algemeen: hoe verdelen we de lusten en de lasten? En wat draagt echt bij aan een duurzaam mobiliteitssysteem? Als we dat scherp hebben, kunnen we automatische mobiliteitsconcepten veilig, gecontroleerd en bewust uitrollen.



2.2 Doorbreken dominantie automobiliteit

In het werkveld van verkeersmanagement houden we ons al decennialang bezig met het verbeteren van de doorstroming, de efficiëntie en de veiligheid van ons mobiliteitssysteem. We hebben op deze punten ook het nodige geïnnoveerd en bereikt, zoals iVRI's en in-car veiligheidssystemen. Het punt is alleen dat de focus wel heel erg op de *auto* heeft gelegen. Die is natuurlijk ook groot en snel, maar moet dat er 'vanzelf' toe leiden dat de auto standaard op één staat in beleid en uitvoering?

De afgelopen jaren wordt de dominantie van de auto steeds vaker ter discussie gesteld. Wat zou er gebeuren als we de focus verleggen van puur auto naar het hele mobiliteitssysteem? En hoe doen we dat eigenlijk?

Beschikbare data

Meten is weten, geldt ook hier. Uit metingen weten we dat de auto nog altijd een prominente rol heeft, zelfs in de stad. In een recente studie in opdracht van het Landelijk Verkeersmanagement Beraad, LVMB, zijn de trajectsnelheden op 25 stedelijke trajecten in Den Haag, Eindhoven, Groningen, Rotterdam, Venlo en Helmond bepaald voor auto, fiets en openbaar vervoer [4]. Wat bleek? De auto was met gemiddeld 33 km/uur de snelste, tegenover 26 km/u voor het openbaar vervoer en 16 km/u voor fietsen. Daar moeten we wel de kanttekening bij plaatsen dat de trajecten van 3 tot 7 km zo geselecteerd waren, dat de routes voor alle modaliteiten vergelijkbaar waren. Op routes die ongunstig zijn voor de auto, bijvoorbeeld

dwars door stadscentra, zal de fiets in de stad het wellicht winnen. Hoe dan ook, binnen steden is de auto voor een belangrijk deel van de routes het snelst – en buiten de steden is dit zeker het geval.

Ook op het gebied van beschikbaarheid van data is de auto dominant. Voor de auto beschikken we dankzij een uitgebreid netwerk van meetpunten over data als verkeersintensiteiten en snelheden, hebben we met onder meer *floating car data* een goed beeld van de reistijden, en kennen we zelfs de herkomsten en bestemmingen. Voor het openbaar vervoer verzamelen we ook aardig wat: het aantal check-ins wordt geregistreerd, en vervoerders als de NS rapporteren over punctualiteit, drukte in de trein en storingen.

Van de overige modaliteiten zijn echter veel minder data beschikbaar. Bij NDW bijvoorbeeld zijn fietstellingen van zo'n 2.685 locaties op te vragen, waarvan een groot deel tijdelijke locaties. Dat steekt schraal af tegen de 18.649 permanent bemeten locaties die je er voor de auto kan opvragen. Voor deelmobiliteit, zoals deelfietsen of deelscooters, wordt wel het een en ander aan data verzameld door de aanbieders, maar die houden de kaarten liever tegen de borst. Van lopen zijn data sowieso slechts mondjesmaat beschikbaar. Het meten (of beter: schatten) van lopend verkeer is gelukkig wel in opkomst. In bijvoorbeeld Rotterdam is in 2020 de *Loop-monitor* opgezet, waarin op basis van tellingen en kenmerken van de fysieke omgeving wordt bepaald welke factoren bepalend zijn om de intensiteiten van voetgangers te kunnen schatten.



4.0m

Bicycle symbol and arrow

Natuurlijk komen tegenwoordig alle modaliteiten terug in mobiliteitsonderzoeken als *Onderweg in Nederland* (ODiN), het *Landelijk Reizigersonderzoek* en het *Nederlands Verplaatsingspanel* (NVP). Het grootste deel van de modaliteitspecifieke data betreft echter gewoon de auto.

Nieuwe aanpak

Maar al zou het 100% lukken, met het multimodaal meten van de huidige situatie zijn we pas één stap ver. Als we de dominantie van de auto willen verminderen, dan is stap twee om een passend alternatief beschikbaar te hebben. Daarvoor zijn er al handvatten, zoals het *STOMP-ordeningsprincipe*: Stappen, Trappen, Openbaar vervoer, Mobility-as-a-Service, Privéauto. Het idee is dat bij het ontwerpen van nieuwe gebieden de auto ‘als laatst’ wordt ingepast. Daar mag wel bij gezegd worden, dat dat dan ook tot uiting moet komen in de *uitvoering*. Als in een nieuwe wijk de snelle fietsverbindingen en tramlijnen bij het ontwerp op één staan, maar vervolgens als laatste worden aangelegd, dan zullen nieuwe bewoners alsnog voor de auto kiezen – en zie ze dan maar weer te overtuigen om te wisselen van vervoerwijze.

Dan stap drie: ook bij het managen van het verkeer moeten we voor ogen houden dat er andere doelgroepen zijn dan de automobilist en dat er naast (auto)doorstroming ook doelen zijn als duurzaamheid en brede welvaart. Hiervoor zijn ook al nuttige tools voorhanden, zoals de aanpak met *Multimodale Netwerkkaders* [5]. Dit concept van LVMB helpt beleidsmakers om afwegingen tussen de modaliteiten op een nieuwe manier te maken, waarbij de auto niet of niet per se als eerste komt.

Wat verder kan helpen om meer aandacht voor andere modaliteiten dan de auto te creëren, zijn *narratieven*: verhalen die gebruikt worden om de wereld om ons heen uit te leggen en om anderen te overtuigen. ‘Fietsprofessor’ Marco te Brömmelstroet deelt hiertoe vaak veelzeggende anekdotes en voorbeelden op sociale media. Bijvoorbeeld hoe besneeuwde straten met reizigerssporen onthullen welk deel van de publieke ruimte nu eigenlijk nodig is voor asfalt, en hoe de rest heringericht kan worden voor fietsers, wandelaars en groen. Wie de commentaren leest bij zijn voorbeelden, stuit nog wel op een hoop koudwatervrees voor het ‘afschalen’ van de auto. Veel tegenargumenten zijn eenvoudig te weerleggen, of er valt uit te leggen dat ze geen probleem hoeven te zijn. Bijvoorbeeld dat de bereikbaarheid voor hulpdiensten niet in het geding komt bij autoluwe gebieden, omdat zij ook over het fietspad bij de huizen kunnen komen. Om andere barrières weg te nemen, is soms meer maatwerk nodig, waarbij het systeem of de oplossing wordt aangepast met uitzonderingen zodat het alternatief werkbaar is voor iedereen. Hierbij is het belangrijk dat er serieus wordt geluisterd naar de argumenten die mensen geven, zodat het alternatief robuuster, beter toepasbaar en vooral ook beter geaccepteerd wordt.

Manier van denken

De focus is de laatste tijd al iets verschoven, van het autodominante perspectief naar een bredere blik waarbij ook de negatieve aspecten van de auto meegenomen worden. Sommige overtuigingen zijn echter diepgeworteld. Neem de opvatting dat mobiliteit vooral moet bijdragen aan bereikbaarheid. Deze overtuiging rust op waarden als marktwerking en efficiëntie, die voor de maatschappij vaak belangrijk gevonden worden [6]. Maar wanneer we op die

manier over mobiliteit denken, wegen aspecten als leefomgeving, veiligheid en gezondheid vanzelf minder zwaar mee. Wellicht kunnen we onze aandacht dus verschuiven naar andere overtuigingen, perspectieven en narratieven, met daarin een andere verdeling van middelen en ruimte, waarbij de negatieve consequenties niet steeds bij dezelfde (vaak kwetsbare) groepen terechtkomen of bij volgende generaties.

Een voorbeeld is het gangbare narratief rond files. We horen en praten veel over files en daarmee wordt dit onderdeel van ons narratief: files moeten worden opgelost. Maar zijn de huidige files wel echt een probleem voor het functioneren van de economie? Is verkeersonveiligheid niet een minstens zo groot probleem? Als je er zo naar kijkt, kan je ook anders gaan luisteren naar alle filemeldingen. Zo luidt de oproep van Christian Evers op LinkedIn om de tijd die ieder half uur op de radio gebruikt wordt voor filemeldingen, te gebruiken voor verkeersveiligheidsmeldingen: “Blijf opletten, leg je telefoon weg, denk aan je snelheid [7].” Dit soort nieuwe narratieven zouden wel eens heel belangrijk kunnen zijn, om de tools die we hebben, zoals de Multimodale Netwerkkaders, te ondersteunen en te laten slagen.

Bij veel overheden en partijen leeft al een gevoel van urgentie. De ruimte is schaars en de verdeling van (negatieve) effecten is scheef. De auto moet een andere plek krijgen in ons mobiliteitssysteem. Er wordt steeds meer gemeten, en nu niet alleen voor de auto maar ook voor de andere modaliteiten. We werken aan alternatieven voor de auto die aantrekkelijk zijn en met maatwerk voor iedereen. En door het gesprek te voeren over wat echt belangrijk is en voorbeel-

den te delen van hoe het anders kan, werken we aan een gezamenlijk nieuw narratief. De weerstand die hierin soms ontstaat, moeten we serieus nemen – en beschouwen als een uitdaging om met nog betere ideeën en ontwerpen te komen. Zonder wrijving geen glans!

2.3 Recreatieverkeer en verkeersmanagement

Bij het ontwikkelen en implementeren van mobiliteits- en verkeersmanagementmaatregelen gaat veel aandacht naar de forens, de woon-werkreiziger die in de spits naar (of van) zijn werk reist. Natuurlijk is de forens een belangrijke doelgroep, maar hij is zeker niet de enige. Ook de *recreatieve reiziger* mag er zijn: ongeveer de helft van alle afgelegde kilometers in Nederland is voor vrijetijdsverplaatsingen [8]. Dat is al reden genoeg om de recreant wat beter te faciliteren.

Hou zouden we de bereikbaarheid van recreatiemogelijkheden op peil kunnen houden? We hebben het dan even niet over de (heel) grote evenementen, zoals de Formule 1 in Zandvoort, of in Amsterdam wanneer er events zijn in de Johan Cruijff ArenA, Ziggo Dome of AFAS Live. Voor die publiekstrekkers gebeurt er immers al veel op het gebied van mobiliteits- en verkeersmanagement. Maar voor de wat kleinere of meer incidentele evenementen en voor bepaalde toeristische attracties of locaties lijkt er nog winst te behalen.

Aandachtspunten

Het voordeel van recreatieverkeer is dat je het vaak prima ziet aankomen. Dat iedereen wil shoppen in *The Mall of the Netherlands* in Leidschendam op een zaterdag. Dat mensen graag naar het strand gaan op een zonnige zomerdag. Dat we de bollenvelden van Lisse willen bekijken zodra de tulpen in bloei staan. Dat een hoop mensen af komen op een concert van Elton John in de Gelredome in Arnhem. Toch gaat het ook met deze goed voorzienbare problemen

af en toe mis. Strandfiles en parkeerproblemen zijn de meeste badplaatsen niet onbekend. Zo is het in het verleden op zonnige dagen al geregeld vastgelopen bij onder andere Zandvoort, Ter Heijde en Scheveningen. Bij concerten of festivals zoals het concert van Elton John in de Gelredome in 2022 of het festival Werchter Boutique in 2023 waren de parkeermogelijkheden en aanrijroutes onduidelijk of slecht geregeld – en misten veel mensen delen van de optredens omdat zij nog in de file stonden.

Het CROW heeft een handleiding opgesteld voor verkeersmanagement bij attractiepunten en recreatiegebieden [9]. De uitgave noemt een aantal aspecten die standaard aandacht verdienen bij een event. Bijvoorbeeld het *natransport*, vanaf het dichtstbijzijnde station naar de uiteindelijke locatie. Of *parkeren*, op bestaande én extra tijdelijke parkeerlocaties. Ook *communicatie* wordt genoemd, zodat zowel bewoners als bezoekers op de hoogte zijn van de situatie en maatregelen die getroffen worden.

We zouden hier aan toe willen voegen dat we soms ook met andere, creatieve aanpassingen het verschil kunnen maken. Denk aan het aanpassen van verkeersregelinstantaties, met een speciaal programma voor een zonnige zomerdag. In de bollenstreek van Lisse werken ze aan het anders instellen van de verkeerslichten tijdens de piekdrukke [10]. Of zoals in Leidschendam bij *The Mall*, waar de verkeerslichten tijdelijk handmatig bediend werden [11]. Als het aanpassen van de regelingen te veel werk of te duur is, kan ook met



verkeersregelaars op de juiste kruispunten en langs de juiste routes gewerkt worden.

Soms zijn er met bestaande middelen, ruimte en infrastructuur heel creatieve oplossingen mogelijk. Een voorbeeld is de wisselstrook die in 2019 op de N261 op de route naar de Efteling is gecreëerd. Hoewel dit misschien niet meer onder de noemer kleine aanpassing valt, was hiervoor geen extra ruimte of asfalt nodig: er liggen nog steeds vier stroken. Maar 's ochtends wordt de stroom richting de Efteling met drie stroken bediend (en de stroom vanaf de Efteling met één), en aan het eind van de dag krijgt juist de vertrekkende stroom drie stroken (en die richting de Efteling één). Sinds de aanleg van het systeem zijn de files vrijwel opgelost [12].

Communicatie

Net als het CROW benadrukken we ook graag het belang van communicatie. Maak bijvoorbeeld de aanrijroutes en parkeerlocaties duidelijk, en zorg dat alternatieven voor de auto hun routes kennen. Ook omwonenden moeten niet vergeten worden. Wanneer niemand hoeft te zoeken, en er niemand op de weg is die ook op een ander moment of op een andere manier had kunnen reizen, scheelt dit een hoop reistijd, ellende, negatieve publiciteit en wellicht zelfs agressie. Gelukkig gaat dat op een hoop plaatsen goed, of in ieder geval steeds beter.

Dan nog, ook als je verkeersmanagementstrategie volledig op orde hebt, gebeurt er af en toe iets onverwacht. Zoals bij de storing van ProRail tijdens en na het concert van Harry Styles in de Johan Cruijff ArenA in 2023 [13]. In dat geval is er sprake van overmacht

en komt het aan op de veerkracht van organisatoren én recreanten. Maar voor de meeste gevallen geldt: wie veel gasten verwacht, moet daarbij ook de juiste voorbereidingen treffen.



Figuur 13: SMS-bericht, concert Harry Styles.

2.4 Handhaving en gedragsaspecten bij verkeersmanagement

Volgens onderzoek van BNR kregen in 2023 ruim 31.000 weggebruikers in Nederland tien of meer verkeersboetes [14]. Het ging dan om lichtere verkeersovertredingen die onder de wet Mulder vallen, zoals door rood rijden, te hard rijden (tot maximaal 40 kilometer per uur boven de limiet) en het gebruik van een mobiele telefoon tijdens het rijden. Deze misdrijven worden in de meeste gevallen zonder tussenkomst van de rechter afgehandeld.

Ongeveer 31.000 weggebruikers op bijna 12 miljoen vergunninghouders [15] lijkt vrij onschuldig. Maar onderzoek van SWOV, het instituut voor verkeersveiligheidsonderzoek, bracht iets verontrustends aan het licht: deze 0,5% van de weggebruikers zou maar liefst 6% van het totaal aantal verkeersongevallen veroorzaken [16]. Dr. Ragnhild Davidse van SWOV merkte hierover op dat het weliswaar geen dronken chauffeurs betreft, maar dat ze “net zo gevaarlijk zijn [17]”.

Deze kleine overtredingen worden in grote mate bepaald door het gedrag van bestuurders en zijn meestal onafhankelijk van externe factoren als weersomstandigheden of infrastructuur. Een mogelijke oplossing om het probleem aan te pakken – en veel verkeersgewonden en mogelijk sterfgevallen te voorkomen – is het afdwingen van gedragsveranderingen bij overtreeders.

Nu is de situatie in Nederland nog zo dat elke verkeersovertreding, al is het de tiende, wordt beboet alsof het de eerste is. Dat maakt

weinig indruk op een serieovertreder: die betaalt immers alleen voor het slechte gedrag van ‘die laatste keer’. Terwijl het gevaar niet zozeer zit in de afzonderlijke (kleine) overtredingen, maar in het herhalen ervan.

Puntensysteem

Andere landen hebben dit gevaar onderkend en hebben daar beleid op geformuleerd. Duitsland en Italië bijvoorbeeld hebben een puntensysteem opgetuigd, in respectievelijk 2014 en 2003. In Duitsland krijgt elke overtreder, afhankelijk van de ernst van de overtreding, steeds één tot drie strafpunten toegekend [18]. De overtreeders ontvangen eerst nog een waarschuwing en krijgen ook de mogelijkheid om seminars bij te wonen om hun gedrag te verbeteren (beloning: één punt wordt kwijtgescholden), maar bij acht punten wordt hun rijbewijs ingetrokken. De punten blijven minimaal 2,5 jaar tot maximaal tien jaar in het dossier van de bestuurder staan.

Het Italiaanse systeem hanteert een iets andere telling. Elk rijbewijs levert twintig punten op. Bij het begaan van een kleine overtreding wordt een vooraf vastgesteld aantal punten afgetrokken. Bijvoorbeeld: een snelheid tot 10 km/u boven de limiet kost drie punten, het gebruik van de mobiele telefoon tijdens het rijden vijf punten en het niet geven van voorrang zes punten. Als een bestuurder nul punten bereikt, wordt het rijbewijs ingetrokken en moet hij opnieuw rijexamen doen. Uit een onderzoek waarin de situatie vóór en na de invoering van dit beleid is vergeleken, blijkt

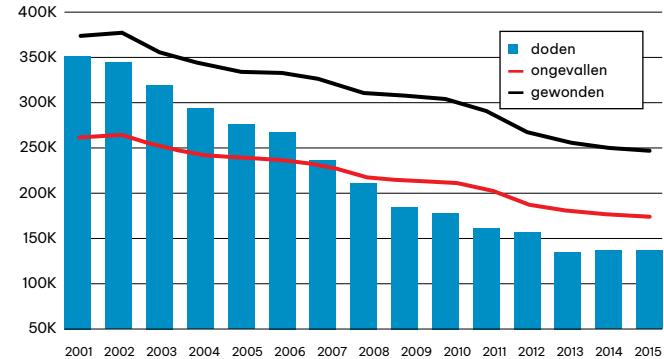
hoe effectief de regeling is om het aantal ongevallen, sterfgevallen en gewonden terug te dringen – zie [figuur 14](#) [19].

Ook buiten Europa zijn er voorbeelden van een puntensysteem, zoals in Australië [20]. Hier wordt het rijbewijs van een bestuurder geschorst zodra de grens van dertien strafpunten is bereikt. Overtredingen blijven drie jaar in het register staan, zodat alleen recente overtredingen bijdragen aan een eventuele schorsing van de vergunning.

Nederland kent zo'n algemeen puntensysteem nog niet: er is alleen een puntensysteem voor beginnende bestuurders en bij alcoholgebruik. Wat het er ook niet gemakkelijker op maakt, is dat in Nederland boetes op *kenteken* worden uitgeschreven. Die komen standaard bij de eigenaar van het voertuig terecht – niet per se de daadwerkelijke bestuurder ten tijde van de overtreding.

De rol van technologie

Op basis van de cijfers van SWOV en vanuit de gedachte dat verkeer een sociaal systeem is, zouden we kunnen opteren om veel strenger te zijn tegen serieovertreders in het verkeer. Maar hoe kunnen we de pakkans vergroten als het al lastig is om de exacte persoon te identificeren die (meermaals) verkeersovertredingen begaat? Technologie kan hier z'n nut bewijzen: camera's op kruispunten, verkeerslichten en langs snelwegen kunnen de politie helpen roekeloze bestuurders te identificeren. Een minder technologische aanpak is om politieagenten in bussen te laten rijden om chauffeurs op hun telefoon te betrappen, zoals geïnitieerd door de politie van Norfolk in Groot-Brittannië [21]. Iets dergelijks is in Nederland ook

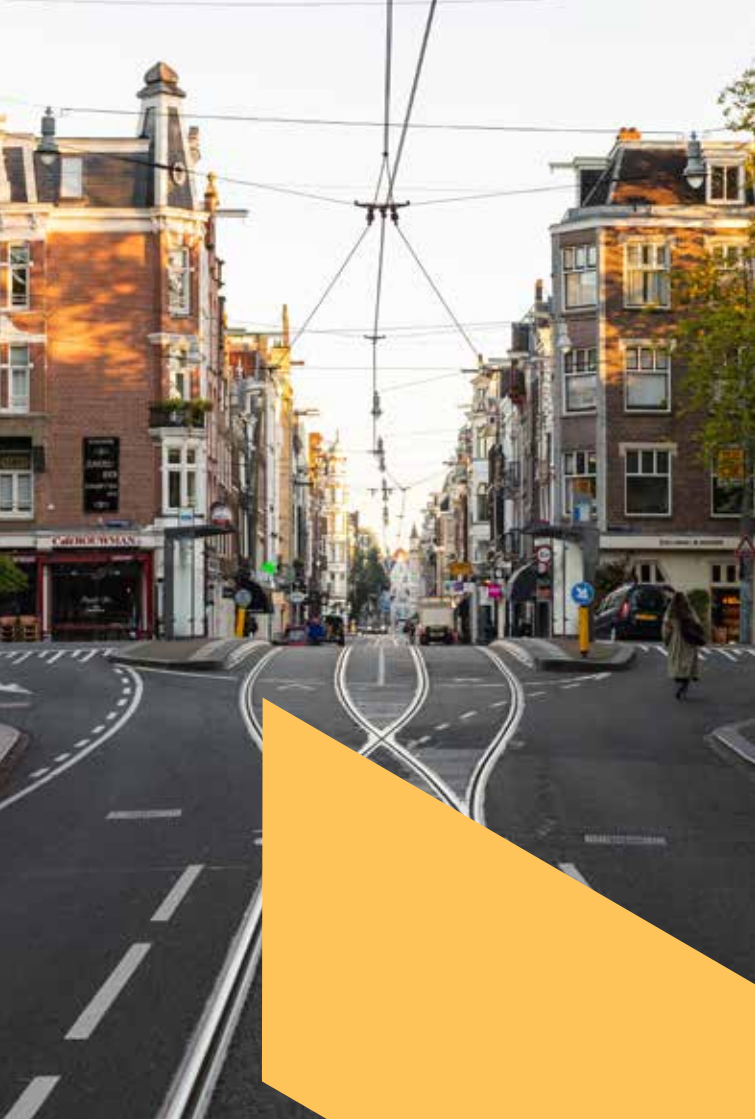


Figuur 14: Aantal verkeersongevallen en slachtoffers in Italië.

al eens gedaan [22]. Een andere optie is om bevoegdheden meer decentraal te beleggen om de pakkans te vergroten [23].

Maar met technologie lijkt, ook richting de toekomst, de meeste (en meest kostenefficiënte) winst te behalen. Er worden in de handhaving al verschillende geavanceerde methoden ingezet, zoals trajectcontroles om snelheidsovertreders te identificeren. In de toekomst ontstaan met de komst van meer slimme en connected voertuig- en infrastructuurtechnologie wellicht mogelijkheden om de pakkans te vergroten. Data worden dan bruikbaar door die te delen en koppelen aan andere data. Dit, gepaard met (geavanceerde) data-analyses, kan detectie- en handhavingssystemen verbeteren, potentieel onveilig rijgedrag voorspellen en de impact van preventieve acties te vergroten.





Datadelen cruciaal

Dit is geen onrealistisch toekomstbeeld, mits er ruimte is om data betrouwbaar en eerlijk te delen. Die mogelijkheden zijn nu nog beperkt, omdat relevante data al snel als commercieel of privacy-gevoelig worden geoormd. Maar gelet op de maatschappelijke schade die verkeersovertreders veroorzaken, is het wellicht gerechtvaardigd om die data toch, onder de juiste condities, te gebruiken en hergebruiken als zijnde een collectief goed. Op z'n minst zou de mogelijkheid serieus onderzocht kunnen worden. Immers, de kosten voor het aanleggen van wegen en het handhaven van overtredders worden collectief gedragen. Waarom zouden de hoogwaardige datasets die de gebruikers van deze wegen opleveren óók niet als een collectief goed mogen worden gezien?

Er is dus ook op dit thema behoefte aan een raamwerk voor datadelen. Een raamwerk dat bijdraagt aan het delen van en hergebruiken van mobiliteitsdata, maar dat ook misbruik van data kan voorkomen en waarbij winsten door data niet alleen commercieel worden benut maar ook terugvloeiën naar de maatschappij. Er lopen op dit vlak al initiatieven in Europa, zoals *Data Spaces*, en in Nederland, *DMI* en *Digitaal Stelsel Mobiliteitsdata*, die werken aan kaders voor het delen van data voor maatschappelijke vraagstukken. Dat biedt zeker mogelijkheden om ook op het gebied van verkeersveiligheid tot 'datasolidariteit' te komen. Wie weet zien we daarmee indirect ook meer solidariteit in het verkeer terug – en kunnen we de (maatschappelijke) kosten door verkeers(on)veiligheid efficiënter terugdringen.

Referenties

- [1] **TrafficQuest (2014)** *Coöperatieve systemen & Automatisch rijden*, state-of-the-art achtergronddocument, Traffic-Quest, november 2014.
- [2] **Zehi Yang (2024)** *What's next for robotaxis in 2024*, artikel in MIT Technology review, januari 2024.
- [3] **Alain L. Kornhauser, Michael L. Sena (2024)** *The Real Case for Driverless Mobility – Putting Driverless Vehicles to Use for Those Who Really Need a Ride*, Elsevier, 2024, ISBN 978-0-443-23685-3.
- [4] **Bureau Onderweg (2024)** *Pilot Multimodale Monitor Trajectsnelheid*, Bureau Onderweg in opdracht van de LVMB-thematafel Stedelijk Verkeersmanagement, februari 2024.
- [5] **CROW (2023)** *Multimodale Netwerkkaders – Leidraad voor het opstellen en toepassen van een multimodaal netwerkkader*, Arane in opdracht van de LVMB-thematafel Stedelijk Verkeersmanagement, CROW, april 2023.
- [6] **Jaap Vreeswijk, Diana Vonk Noordegraaf, Isabel Wilmink (2023)** *Van kortzichtigheid naar kwaliteit: waardering van mobiliteit in een nieuw narratief*, paper voor het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk, 2023.
- [7] **Christian Evers (2024)** *Oproep aan de radio: zet de zendtijd van de filemelding in voor verkeersveiligheid*, online artikel, LinkedIn, 20 maart 2024.
- [8] **KiM (2023)** *CO₂-uitstoot van Nederlanders bij recreatieve verplaatsingen*, rapport, Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid, december 2023.
- [9] **CROW (2024)** *Verkeersmanagement van attractiepunten en recreatiegebieden*, onderdeel van de kennismodule Verkeersmanagement, beschikbaar via www.crow.nl//kennisproducten/kennismodule-verkeersmanagement.
- [10] **Gemeente Lisse (2021)** *Mobiliteitsplan Lisse – Toekomstbeeld Mobiliteit 2035*, gemeente Lisse, november 2021.
- [11] **Omroep West (2024)** *Afsluiting tunnel zorgt voor verkeerschaos: “Zo veel drukte, ondanks meivakantie”*, online nieuwsbericht, Omroep West, 3 mei 2024.
- [12] **Brabants Dagblad (2019)** *Wisselstroken werken, files voor de Efteling zijn vrijwel opgelost*, online nieuwsbericht, Brabants Dagblad, 22 november 2019.
- [13] **NH Nieuws (2023)** *ProRail onderschatte grote treinstoring waarbij Harry Styles-bezoekers strandden*, online nieuwsbericht, NH Nieuws, 20 november 2023.

[14] **BNR Nieuwsradio (2024)** *CJIB heeft 31.000 vaste klanten: 'Zitten tijdbommen tussen'*, online nieuwsbericht, BNR Nieuwsradio, 6 mei 2024.

[15] **CBS (2024)** *Hoeveel mensen hebben een rijbewijs?*, onderdeel Dashboard verkeer en vervoer, CBS, 2024, www.cbs.nl/nl-nl/visualisaties/verkeer-en-vervoer/verkeer/rijbewijzen, geraadpleegd op 1 oktober 2024.

[16] **SWOV (2021)** *Risikant verkeersgedrag, verkeersagressie en veelplegers*, SWOV-factsheet, januari 2021.

[17] **EenVandaag (2024)** *Tienduizenden verkeershufters worden niet gestopt door herhaaldelijke boetes: 'Je moet gedrag veranderen'*, online nieuwsbericht, EenVandaag, 6 mei 2024.

[18] **AutoWeek (2024)** *Zo werkt het Duitse puntenrijbewijs en dit is het grote verschil met het Nederlandse*, online artikel, AutoWeek, 3 april 2024.

[19] **Valut-Azione (2017)** *L'introduzione della patente a punti ha contribuito a ridurre gli incidenti stradali?*, artikel, Valut-Azione, nummer 41, september 2017.

[20] **NSW Government (2024)** *How demerit points work*, informatiepagina, NSW Government, 2024, www.nsw.gov.au/driving-boating-and-transport/demerits-penalties-and-offences/how-demerit-points-work, geraadpleegd op 1 oktober 2024.

[21] **BBC (2024)** *Norfolk Police get on buses to catch passing drivers on phones*, online nieuwsbericht, BBC, 6 maart 2024.

[22] **NOS Nieuws (2018)** *Politie let vanuit bus op mobiel achter stuur: 'Schrikken van de aantallen'*, online nieuwsbericht, NOS, 17 oktober 2018.

[23] **Vincent Karremans (2024)** *Van Versnipperde Verantwoordelijkheden naar Veilig Verkeer*, paper, Vincent Karremans, wethouder gemeente Rotterdam, 8 maart 2024.



Verkeersmanagement en de mobiliteitstransitie

Ons verkeersmanagement zal er de komende jaren anders uit komen te zien. Dat is niet alleen door nieuwe technologische mogelijkheden, maar vooral ook door de complexere uitdagingen waar we voor staan. Hoe bepalen we de juiste richting waarin verkeersmanagement zich moet ontwikkelen? TrafficQuest sprak hierover met vier specialisten uit het werkveld.



Drs. Serge van Dam



Martijn de Kievit MSc.



Ing. Paul van Koningsbruggen



Prof. dr. ir. Hans van Lint

Drs. Serge van Dam is directeur van het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM) en voorheen topadviseur Verkeersmanagement en Smart Mobility bij Rijkswaterstaat.

Martijn de Kievit MSc. is projectmanager en adviseur Smart Mobility bij Goudappel.

Ing. Paul van Koningsbruggen is directeur Mobiliteit bij Technolution en lid van de redactie van het vakblad NM Magazine.

Prof. dr. ir. Hans van Lint is hoogleraar Traffic Simulation & Computing aan de TU Delft.

Mobiliteit groeit, terwijl de ruimte om al die mobiliteit te faciliteren steeds schaarser wordt. Voeg daarbij uitdagingen als de klimaatopgave, de groeiende verstedelijking en een veranderende bevolkingssamenstelling, en het mag duidelijk zijn dat het bij verkeersmanagement niet meer alleen kan gaan om 'knooppunt hier en knooppunt daar oplossen', maar dat het (ook) bij moet dragen aan meer systemische veranderingen. Kort en bondig verwoord: er is een transitie nodig naar veiligere, efficiëntere, toegankelijke en duurzamere mobiliteit. Waar mogelijk moet verkeersmanagement die veranderingen ondersteunen.

Digitalisering speelt in de zoektocht naar passende en 'transitionele' oplossingen een steeds belangrijkere rol.⁴ Zo is er een sterke toename van het aantal ogen op en om de weg (sensoren, camera's en gps-apparaten), wat weer leidt tot een veel beter zicht op de feitelijke situatie van het gebruik van het verkeersnetwerk, intensiteiten, knooppunten en zelfs (individuele) voertuigbewegingen. Het beeld in de verkeerscentrale wordt ook *multimodaler*. Deze ontwikkelingen creëren nieuwe opties om verkeer beter en slimmer te laten doorstromen.

⁴ Met digitalisering doelen we op de overgang van fysieke, analoge informatie naar digitale informatie. Die data zijn geschikt voor gebruik en verwerking in computersystemen (in het voertuig, langs de weg, in de centrale) en andere elektronische apparaten.

Eén zo'n optie wordt beschreven in de handreiking *Multimodale Netwerkkaders* opgesteld door het CROW en het Landelijk Verkeersmanagementberaad, LVMB [1]. Deze tactische kaders helpen wegbeheerders om het (bestaande) beleid voor auto, ov, fiets en voetganger op een gestructureerde en transparante wijze te 'vertalen' in een multimodaal netwerkkader, en met beleid het gesprek te voeren over keuzes die gemaakt kunnen worden in het verdelen van de capaciteit [2].

Verkeersmanagement in de toekomst

De vereiste mobiliteitstransities én de digitalisering in mobiliteit geven dus aanleiding om na te denken over nieuwe richtingen voor verkeersmanagement.

In 2023 heeft het LVMB een inventarisatie laten doen naar de ontwikkelingen en visies op het gebied van verkeersmanagement op stedelijk, provinciaal en rijksniveau [3]. Tabel 2 vat de diverse doelen en ambities voor de verschillende netwerkniveaus kort samen. Het *rijk* is voornamelijk verantwoordelijk voor de autosnelwegen, met veiligheid en robuustheid als belangrijke doelen. *Steden* zien mobiliteit als onderdeel van de ruimtelijke invulling van de stad. Mobiliteit moet daar bijdragen aan een leefbare, toegankelijke en inclusieve stad. *Provincies* voorzien in de verbindende functie tussen het stedelijk netwerk en hoofdwegenet. Daar gaat de aandacht (mede) uit naar leefomgeving, brede welvaart en de ruimtelijke impact.

De verschillen in deze perspectieven leiden tot verschillende vertrekpunten voor verkeersmanagement. Op het hoofdwegenet ligt

de focus op het nóg efficiënter regelen van het verkeer. Connectiviteit en automatisering kunnen het (auto)verkeer daar veiliger en slimmer maken. In steden daarentegen komt steeds meer de nadruk op multimodaliteit en modaliteiten anders prioriteren. Principes als STOMP – eerst Stappen, Trappen, Openbaar vervoer en Mobility-as-a-Service en dan pas Privéauto – zijn daar gangbaar. Omdat de ruimte er schaars is, kan het autoverkeer immers niet blijvend worden gefaciliteerd.

Rijk	Provincie	Steden
Ambitie 2030: <ul style="list-style-type: none"> • Veilig • Duurzaam • Slim • Robuust 	Ambitie 2040: <ul style="list-style-type: none"> • Slim • Duurzaam • Veilig • Inclusief 	Ambitie 2040: <ul style="list-style-type: none"> • Leefbaar • Schoon • Inclusief • Gezond

Tabel 2: Doelen en ambities voor verschillende netwerkniveaus.

Om verkeersmanagement op de juiste wijze door te ontwikkelen, is het belangrijk om die diverse perspectieven en vertrekpunten goed voor ogen te houden. Makkelijk is dat niet, maar we hebben alvast vier experts uit het werkveld – Serge van Dam, Martijn de Kievit, Paul van Koningsbruggen en Hans van Lint – gevraagd hun licht te laten schijnen op mogelijke aandachts- en aangrijpingspunten bij de toekomstige ontwikkeling van verkeersmanagement. Welke kant denken zij dat het opgaat? Wat zijn daarin belangrijke ontwikkelingen? Welke kansen kunnen we daarin oppakken? En welke stappen zijn belangrijk om nu te nemen?



Multimodaal en multidoel

Het moderne landschap van verkeersmanagement evolueert verder dan alleen ‘auto’s en snelwegen’. Martijn de Kievit is projectmanager en adviseur Smart Mobility bij Goudappel. Hij voorziet dat de toekomst van verkeerssystemen niet alleen multimodaal maar ook *multidoel* zal zijn. “Dit perspectief reikt verder dan alleen de auto”, aldus De Kievit. “We moeten toewerken naar systemen om ook andere maatschappelijke doelen te bereiken, zoals het verminderen van emissies en het vergroten van de leefbaarheid.”

Het is echter niet eenvoudig om al die doelen te verenigen, laat staan om ze te operationaliseren. Meestal zal er sprake zijn van een afweging tussen baten op het ene doel en lasten op het andere doel. Hans van Lint, hoogleraar Traffic Simulation & Computing aan de TU Delft, stipt een aantal praktische uitdagingen aan: “Veiligheid en capaciteit van het net staan vaak op gespannen voet met elkaar. Meer ruimte geven aan fietsers en voetgangers maakt de wegen veiliger, maar vermindert de capaciteit voor motorvoertuigen. We zien vergelijkbare spanningen tussen milieu- en logistieke doelen. Vervuilde vrachtwagens uit stadscentra weghalen kan bijvoorbeeld de uitstoot verminderen, maar verstoort de efficiënte van het stedelijk logistiek netwerk.”

Deze concurrerende prioriteiten creëren een complexe evenwichts-oefening voor beleidsmakers. Al merkt Van Lint wel op dat Nederland met bijvoorbeeld haar gebiedsgerichte benuttingsaanpak een manier heeft omarmd om de samenwerking tussen verschillende belanghebbenden te bevorderen. “De reden waarom we in Nederland polderen met gebiedsgericht benutten is om de soms tegen-

strijdige doelen, zoals emissiereductie en wegcapaciteit, samen te bespreken en ze met elkaar te verenigen op verschillende niveaus van verkeersmanagement.” Deze manier van samenwerking is essentieel als we sociale en milieudoelstellingen binnen één operationeel kader willen houden.

Stedelijke verdichting in ruimte en tijd

Verstedelijking wordt de komende jaren een van de uitdagingen voor verkeersmanagement. Hoe dichter bebouwd steden worden, hoe dringender de behoefte aan effectieve planning. Paul van Koningsbruggen is directeur Mobiliteit bij Technolution en lid van de redactie van het vakblad NM Magazine. “Stedelijke verdichting zal niet alleen in de stad zijn verkeerskundige effect hebben,” meent hij, “maar ook op de provinciale wegen en wegen rondom de stad. Een verhoging van de maximumsnelheid op de snelweg is bijvoorbeeld tot in de stad ‘voelbaar’. En het verplaatsen van bedrijven en kantoren richting de autosnelweg verhoogt de druk op de toe- en afritten en ondergraaft daarmee de stroomfunctie van diezelfde snelweg.”

Om dit aan te pakken, is volgens Van Koningsbruggen een verkeersmanagementaanpak op ruimte én tijd nodig. Het is daarbij belangrijk over de uren, dagen, weken en maanden heen optimaal gebruik te maken van de ruimte, rekening houdend met planologische ontwikkelingen. Dat is een flinke uitdaging. “We moeten vastigheden in ons denken nu toch echt loslaten, zoals het denken langs beheer- en domeingrenzen. Blijf het wegennet zien als één logisch geheel dat de plaatsen waar we zijn verbindt met waar we heen willen gaan. In dat ‘logische geheel’ kan bijvoorbeeld kruispuntoptimali-

satie niet langer losstaan van de effecten op de verkeersafwikkeling langs de corridor of in het deelnetwerk. Maak ook de locatiekeuze voor nieuwe woningen, bedrijven of waterberging niet langer los van de verkeerskundige effecten rondom die locatie. En met de toenemende elektrificatie kunnen we het wegnen ook niet langer los zien van het elektriciteitsnetwerk. Deze laatste twee voorbeelden laten goed zien dat er bij het domeinoverschrijdend denken vanzelf netwerkniveaus bij komen.”

De rol van technologie

Hoewel technologie een belangrijke rol speelt bij het vormgeven van de toekomst van verkeersmanagement, is het geen pasklare oplossing. Serge van Dam is directeur van het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM) en voormalig topadviseur Verkeersmanagement en Smart Mobility bij Rijkswaterstaat. “Dat de digitalisering een vlucht heeft genomen is met name te zien in de groei van de hoeveelheid data. Rijkswaterstaat speelt daarin een belangrijke rol door relevante verkeersdata ‘publiek’ te maken.”

Martijn de Kievit maakt hierbij wel de kanttekening dat “de echte uitdaging is om beschikbare gegevens te vertalen naar bruikbare inzichten die wegbeheerders daadwerkelijk kunnen gebruiken om beter te kunnen sturen.” Maar met de publieke data is daar in ieder geval een stevige basis voor.

Automatisering biedt ook interessante mogelijkheden, vooral op het gebied van veiligheid en efficiëntie. Of in ieder geval, de *potentie* is er. Van Dam: “Automatisering is geen doel op zich. Het kan het verkeer inderdaad veiliger maken, maar er zijn nog veel onopgeloste kwesties. Wie is bijvoorbeeld wettelijk verantwoordelijk bij een ongeluk met een autonoom voertuig?”

Wat een van de grootste obstakels is gebleken in de digitalisering in mobiliteit, is het gebrek aan connectiviteit tussen voertuigen. “Wat me opvalt, is dat na jaren van ontwikkelen de connectiviteit tussen voertuigen nog altijd tegenvalt. Het onderling doorgeven van waarschuwingen is een ontwikkeling waar al stappen zijn gezet. Maar voor andere vormen van connectiviteit zijn we nog echt een eind verwijderd van een volwassen implementatie.”

Samenwerking en integratie

De Europese ITS-richtlijn biedt voor verkeersmanagement de ruimte om niet alleen bereikbaarheid maar ook duurzaamheid en inclusiviteit voor mobiliteit na te streven. Een uitdaging is wel om tot een goed werkproces te komen: het denken van wegbeheerders over de verschillende doelen moet meer op één lijn komen. Verder is het zaak dat de data- en informatieketen dusdanig wordt versterkt, dat wegbeheerders hun data eenduidig kunnen overdragen aan serviceproviders en vice versa.

Samenwerking tussen sectoren in verkeersmanagement blijft dus essentieel om het potentieel van de technologische vooruitgang in verkeersmanagement te realiseren, vindt Serge van Dam. Dit vereist een goede doorvertaling van de meer strategische doelen

van verkeersmanagement naar hoe je dat tactisch moet operationalisieren. Alleen zo heeft een wegbeheerder voldoende ‘handelingsperspectief’.

Martijn de Kievit merkt op dat hier een mooie kans ligt om bijvoorbeeld de cyclus *Plan-Do-Check-Act* (PDCA) tussen beleid, tactisch en operationeel beter op elkaar aan te laten sluiten. En daarin dan ook te kiezen waar verkeersmanagement wel en waar verkeersmanagement geen bijdrage kan leveren aan beleidsdoelen. Een uitdaging hierbij is de kloof tussen grotere steden en kleinere gemeenten. De Kievit: “Het rijk en de G5 hebben wel de middelen en *human capital* om hier een concrete invulling aan te geven. Kleinere gemeenten en regio’s hebben het wat dit betreft minder makkelijk: zij moeten elke keer afwegen of en zo ja hoe ze kunnen investeren om deze manier van werken in te voeren.”

Dat verschil tussen overheden onderling is inderdaad een aandachtspunt. Voor de overheid is het belangrijk op alle publieke niveaus het maatschappelijk belang te borgen.

Volgens De Kievit kan het verder helpen om meer met *innovation funnels* te werken. Wegbeheerders en andere betrokkenen kunnen dan op een gestructureerde manier een constante stroom van ideeën ontwikkelen en deze vlot toetsen op levensvatbaarheid.

Datagestuurde benaderingen

Data science wordt steeds meer gezien als cruciaal hulpmiddel voor het verbeteren van verkeersmodellen. Hans van Lint legt uit: “In de huidige tijdgeest van digitalisering hebben we toegang tot

meer gegevens dan ooit tevoren. Hierdoor kunnen we traditionele verkeersmodellen aanvullen met meer actuele gegevens, wat onze voorspellingen nauwkeuriger maakt.”

Hij gelooft dat datagestuurde benaderingen vooral waardevol zijn bij het begrijpen van zogenaamd latent verkeersgedrag, patronen die moeilijk zijn waar te nemen, maar cruciaal zijn voor het management van bijvoorbeeld de doorstroming. “Veel verkeersgedrag vindt bij wijze van spreken onder de oppervlakte plaats, denk aan individueel rijgedrag, maar ook aan bestemming- en routekeuze-gedrag: wanneer gaan we op pad, nemen we deze of de volgende afrit? In verkeersmodellen is de veronderstelling dat er een soort evenwicht ontstaat tussen al ons keuzegedrag en de resulterende verkeersafwikkeling, maar is dat ook zo? Waarom is er dan zo ongelooflijk veel variatie in reistijden en verkeerspatronen? Er zijn veel aanwijzingen dat verkeer veel minder voorspelbaar is dan zo’n evenwicht doet voorkomen. Met behulp van AI en data science kunnen we dat idee, en heel veel andere aannames, testen met data. We gaan daarmee in zekere zin terug naar de tekentafel. Meer data geven ons de mogelijkheid om meer te weten te komen over verkeersafwikkeling in netwerken, mits we intelligent gereedschap gebruiken en we ook de juiste vragen stellen. Op welk ruimtelijk en temporeel schaalniveau is verkeer voorspelbaar? En komt dat ook overeen met hoe verkeerskundige kennis wordt ingezet in verkeersmanagement en in verkeersbeleid?”

Om dit uiteindelijk te laten werken, moet wel de kloof tussen data en bruikbare inzichten worden overbrugd, benadrukt Martijn de Kievit. “Gegevens alleen zijn niet genoeg: ze moeten worden



vertaald naar zinvolle informatie die besluitvorming kan ondersteunen en wegbeheerders helpt om beter te sturen.” Dit is waar partnerschappen tussen de academische wereld, het bedrijfsleven en de overheid bijzonder waardevol worden, ook in het licht van toekomstige ontwikkelingen van verkeersmanagement. In Nederland hebben we daarin al een unieke positie door onze manier van samenwerken, stelt Hans van Lint.

Toekomstperspectief

Wat kunnen we meenemen in een toekomstperspectief voor verkeersmanagement? De maatschappelijke uitdagingen stellen eisen aan ons verkeerssysteem en die eisen worden alleen maar groter en zwaarder. We hebben in Nederland een goede uitgangspositie om in te spelen op kansen dankzij de samenwerking tussen industrie, kennisinstellingen en overheid. Een belangrijke vervolgstap is om hierbij ook kansen te benutten rond datagedreven werken. Hoe kunnen we het inzicht in ons systeem verbeteren (inzicht in het feitelijke gebruik van het mobiliteitsnetwerk) en waar ondersteunen we dit met inzichten gebaseerd op (actuelere) data? En ook: waar breng je de data bij elkaar om goede beslisinformatie te creëren? Verder is het belangrijk dat iedere overheid in de verschillende netwerkniveaus daar goed in mee kan, want de netwerken zijn verweven met elkaar. Dit vraagt om een meer samenhangend beleid en verdere integratie van verkeersmanagement tussen organisaties.

De toekomst van verkeersmanagement is dus gevuld met opwindende mogelijkheden en uitdagingen. Naarmate steden groeien en complexer worden, moeten ook de systemen die het verkeer beheren, doorontwikkeld worden. Een integrale visie die technolo-

gische vooruitgang afstemt op bredere sociale doelen, is dan zeker nodig. De oplossingen liggen niet alleen in de technologie, maar ook in hoe we (soms) concurrerende maatschappelijke doelen met elkaar in evenwicht brengen. Zoals Paul van Koningsbruggen het verwoordt: “Richt de focus op de maatschappelijke uitdagingen! Hoe fijn het ook is om aan technologie te werken, die volgt wel als we de maatschappelijke oplossingen en bijbehorende keuzes implementeren. Richt de energie dus liever op het concretiseren en operationaliseren van een fenomeen als Brede Welvaart, dan op het schetsen van fancy toekomstvisies over hoe autonome voertuigen een plek te geven op de weg – terwijl je eigenlijk nog geen beeld hebt van de maatschappelijke waarde van zo’n autonoom voertuig.” Dat is geen pleidooi om te stoppen met het schetsen van toekomstbeelden, haast hij zich te zeggen. “Maar technologie moet dienend zijn, nooit leidend.”

Referenties

- [1] **CROW (2023)** *Multimodale Netwerkkaders – Leidraad voor het opstellen en toepassen van een multimodaal netwerkkader*, Arane in opdracht van de LVMB-thematafel Stedelijk Verkeersmanagement, CROW, april 2023.
- [2] **NM Magazine (2022)** *De eerste ervaringen met multimodale netwerkkaders*, Joan Mertodirjo, NM Magazine, 2022 #1, pp. 20-22.
- [3] **LVMB (2023)** *Inventarisatie LVMB – Visie Verkeersmanagement*, John Steendijk, LVMB, september 2023.







3

Nieuwe ontwikkelingen in onderzoek

Met hun onderzoek plaveien universiteiten de weg naar slimmer, vlotter en robuuster verkeer. In die zin geeft het onderzoek *nu* een aardig beeld van onze mobiliteit *straks*. Wat speelt er dus op onderzoeksgebied? Een kleine greep: automatische mobiliteitsdiensten, sociale routeadviezen, rijstroken voor automatische voertuigen en *Model Predictive Control*.

3.1 Relevant promotieonderzoek

Modelleren van automatische, vraaggestuurde mobiliteitssystemen

Welke innovaties zijn de komende decennia beeldbepalend voor het stedelijk vervoer? Veel specialisten verwachten het nodige van automatische, vraaggestuurde mobiliteitssystemen. In dit concept biedt een vloot van automatische voertuigen op aanvraag vervoer aan. Over de wijze waarop en de effecten is echter nog weinig bekend. Senlei Wang heeft nu modellen ingezet om het concept nader te bestuderen.

Voor zijn promotieonderzoek aan de TU Delft ontwikkelde Wang een agent-based simulatieraamwerk waarmee hij verschillende varianten kon doorrekenen. Zo analyseerde hij scenario's waarin de automatische voertuigen reizigers individueel bedienen of ze juist ritten laten delen. Ook het verschil tussen 'los' of in peloton rijden en tussen één aanbieder en meerdere, concurrerende aanbieders heeft hij onderzocht.

Op basis van zijn simulaties concludeerde Wang dat automatische, vraaggestuurde mobiliteitssystemen enig beleid behoeven. Het is bijvoorbeeld het beste om het aantal voertuigen dat een gebied bedient, te beperken. Providers willen natuurlijk zoveel mogelijk voertuigen in hun vloot om hun aandeel in de markt te vergroten. Dat kan echter tot een slechtere verkeersafwikkeling in het netwerk leiden, aldus Wang.

Senlei Wang, *Modeling Urban Automated Mobility On-Demand Systems: An Agent-Based Approach*, PhD-thesis, TU Delft, januari 2023.

Variaties in stedelijk verkeer

In veel stedelijke verkeersnetwerken is de capaciteit nog maar nauwelijks toereikend voor de verkeersvraag. Bij zo'n (bijna) overbelasting kunnen kleine variaties in de verkeersafwikkeling fikse consequenties hebben. In zijn proefschrift gebruikt Oskar Eijkenbroek van Universiteit Twente historische data om een beter beeld te krijgen van de systematische en willekeurige variaties in stedelijk verkeer. Met name de dynamiek bij geregelde kruispunten is hierbij belangrijk: als we die beter doorgronden, kunnen we de verkeersafwikkeling beter voorspellen.

Die voorspellingen kunnen weer gebruikt worden om het verkeer te rerouten met een *sociaal routeadvies*, aldus Eijkenbroek. Met dit type advies worden reizigers aangemoedigd niet per se voor de kortste route te gaan, maar om de (nog acceptabele) route te kiezen die het beste is voor de verkeersafwikkeling als geheel. Deze aanpak heeft de potentie om het wegennet te ontlasten, zelfs al zou slechts een fractie van de reizigers de sociale route kiezen.

Oskar Eijkenbroek, *Variations in Urban Traffic*, PhD-thesis, Universiteit Twente, februari 2023.

Ontwerp en evaluatie van rijstroken voor automatisch rijden

Met doelgroepstroken kunnen wegbeheerders *connected* en automatische voertuigen op het wegennet bevoordelen en daarmee de introductie van dit soort voertuigen versnellen. Het probleem is wel dat we nog (te) weinig weten over het juiste ontwerp en het functioneren van dit soort stroken en over hun effecten op het gedrag van bestuurders van automatische en handmatig bestuurd voertuigen. Voor haar proefschrift heeft Solmaz Razmi Rad van de TU Delft daarom onderzocht welke factoren bepalend zijn voor het ontwerp en het functioneren van deze doelgroepstroken. Ook onderzocht ze met simulatorstudies de impact van deze voorzieningen op het gedrag van bestuurders.

Uit haar studie blijkt dat louter de aanwezigheid van een doelgroepstrook geen effect heeft op de voorkeur voor geautomatiseerd rijden in het algemeen. Maar automobilisten die automatisch rijden, zijn wel geneigd de strook te gebruiken. Ook kon ze aantonen dat op doelgroepstroken volgafstanden wat kleiner zijn en dat bestuurders ook kleinere hiaten accepteren bij het wisselen van rijstrook. Een doelgroepstrook draagt daarmee (licht) bij aan het vergroten van de capaciteit van de snelweg.

Solmaz Razmi Rad, *Design and Evaluation of Dedicated Lanes for Connected and Automated Vehicles*, PhD-thesis, TU Delft, maart 2023.



De onzekerheid van voorspellingen

Het observeren, modelleren en kunnen voorspellen van de dynamiek van verkeerssystemen is een belangrijk thema in de verkeerskunde. Dat is niet verwonderlijk: verkeersopstoppingen zijn lang niet altijd te voorkomen, maar tijdig weten wat er speelt geeft weggebruikers in ieder geval enige houvast. Maar hoe goed lukt het ons inmiddels om het verkeer te voorspellen? Op die vraag gaat Guopeng Li van TU Delft in in zijn proefschrift.

Li heeft de voorspelbaarheid van verkeerssystemen op verschillende schaalniveaus onderzocht. Zo kwantificeert hij de onzekerheid van voorspellingen voor verschillende bronnen in AI-modellen. En passant doet hij voorstellen om de interpreteerbaarheid en de generaliseerbaarheid van de gebruikte AI (deep learning)-modellen te verbeteren. Een van zijn conclusies is dat het bij macroscopische verkeersprognoses belangrijk is snelheids-, stroom- en dichtheidsgegevens te combineren met de trajectgegevens en de vraaggegevens. Op die manier kan de nauwkeurigheid van prognoses omhoog.

Guopeng Li, *Uncertainty Quantification and Predictability Analysis for Traffic Forecasting at Multiple Scales*, PhD-thesis, TU Delft, april 2023.

De perceptie van bereikbaarheid op het platteland

Lokale voorzieningen verdwijnen in rap tempo in Nederlandse plattelandsgebieden. Hierdoor zijn buiten de stad de afstanden tot veel voorzieningen en banen groter dan in de stad. Dit kan het moeilijker maken voor mensen in landelijke gebieden om activiteiten te bereiken – en daarmee leiden tot een lagere kwaliteit van leven. In zijn promotieonderzoek heeft Felix Pot, Rijksuniversiteit Groningen, deze problemen geanalyseerd.

Normaliter put je bij een bereikbaarheidsonderzoek uit ruimtelijke data en gegevens over activiteitenpatronen. Het is echter maar de vraag of deze input goed aansluit op de beleving van mensen. In zijn proefschrift vergelijkt Pot daarom de meer ‘objectieve’ conclusies met hoe mensen in landelijke gebieden de toegang tot dagelijkse activiteiten *ervaren*. Hij komt tot de conclusie dat een volledig objectieve benadering van bereikbaarheid niet alleen onmogelijk, maar ook onwenselijk is. Doeltreffend bereikbaarheidsbeleid stelt de beleving van de toegang tot gewenste activiteiten centraal, meent Pot.

Felix Pot, *The Extra Mile – Perceived Accessibility in Rural Areas*, PhD-thesis, Rijksuniversiteit Groningen, september 2023.

Congestie in strategische transportmodellen

Met strategische verkeersmodellen kunnen we de langetermijneffecten van mobiliteitsbeleid en ruimtelijke scenario's berekenen. Een belangrijk onderdeel van deze modelsystemen is het *toedelingsmodel*. Dit deelt de verkeersvraag aan het netwerk toe, waaruit de routekeuze van weggebruikers kan worden afgeleid, wat dan weer leidt tot een zekere verkeerssituatie in het netwerk. Het probleem met de huidige generatie toedelingsmodellen is echter dat die de filevorming niet goed meenemen – en dat maakt de uiteindelijke (strategische) modeluitkomsten minder betrouwbaar.

In zijn proefschrift beschrijft Luuk Brederode, TU Delft, een toedelingsmodel dat de filevorming beter beschrijft en dat ook goed toepasbaar is in de context van strategische verkeersmodellen. Zijn model is geschikt voor het rekenen aan grootschalige, structureel overbelaste netwerken, met zowel snelwegen als stedelijke wegen, en voor verschillende klassen weggebruikers. Daarbij blijven de eigenschappen die voor strategische modellen van belang zijn, zoals lage complexiteit en goede stabiliteit, behouden.

Luuk Brederode, *Incorporating Congestion Phenomena into Large Scale Strategic Transport Model Systems*, PhD-thesis, TU Delft, oktober 2023.



Modelgebaseerd voorspellen voor verkeersmanagement

Model Predictive Control, MPC, is een veelgebruikte optimalisatieregelmethode, die met veel succes wordt toegepast in de procesindustrie. Ook op het gebied van verkeersmanagement kan dit modelgebaseerd voorspellen bruikbaar zijn. Maar om goede prestaties te kunnen leveren, heeft MPC een nauwkeurig model nodig. Voor verkeersnetwerken zijn die er eigenlijk niet – tenminste niet met de nauwkeurigheid die MPC nodig heeft. Een ander probleem van de aanpak is dat de rekentijd toeneemt naarmate de netwerken groter worden. Dat maakt het moeilijk om MPC voor grote verkeersnetwerken in real-time uit te voeren.

Het onderzoek dat Dingshan Sun aan de TU Delft uitvoerde, had betrekking op het gebruik van MPC voor de optimalisatie van het verkeer in het netwerk. Daarbij was het doel niet alleen om de vertraging terug te dringen, maar ook om de emissies te minimaliseren. Daarvoor heeft hij een nieuwe aanpak ontwikkeld die – in ieder geval in een gesimuleerde omgeving – in termen van totale vertraging, uitstoot van CO₂ en rekentijd beter presteerde dan de conventionele regelstrategie. Sun heeft voor zijn proefschrift de MPC-aanpak ook nog geprobeerd te verbeteren door deze te combineren met *reinforcement learning*, met goede resultaten.

Dingshan Sun, *Multi-Level and Learning-Based Model Predictive Control for Traffic Management*, PhD-thesis, TU Delft, oktober 2023.

Gedrag van vrachtwagenchauffeurs op snelwegen

Vrachtwagens dragen bij aan congestie, maar hebben er zelf ook last van. Om maatregelen te kunnen nemen die congestie door vrachtverkeer én de hinder ervan verminderen, is het belangrijk om het rijgedrag en de besluitvorming van vrachtwagenchauffeurs tijdens de rit te begrijpen.

Het proefschrift van Salil Sharma, TU Delft, biedt nieuwe inzichten in het strategisch en tactisch gedrag van chauffeurs. Hij ontwikkelde hiervoor nieuwe gedragsmodellen, gebaseerd op nieuwe datasets. De belangrijkste conclusie is dat chauffeurs verschillend gedrag vertonen. Die gedragsverschillen zijn er niet alleen tussen de voertuigklassen (bestelwagens, vrachtwagens enzovoort), maar ook tussen chauffeurs binnen dezelfde voertuigklasse. De variatie in gedrag kan gebruikt worden om de inefficiënties in beslissingen te verklaren. En dat is nuttig voor een groot aantal belanghebbenden, waaronder transportbedrijven, technologieleveranciers, wegbeheerbureaus en havenautoriteiten.

Salil Sharma, *On-Trip Behavior of Truck Drivers on Freeways: New Mathematical Models and Control Methods*, PhD-thesis, TU Delft, oktober 2023.



3.2 Overig onderzoek

Landelijk Reizigersonderzoek

Sinds 2019 voert het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat jaarlijks het *Landelijk Reizigersonderzoek* uit. De onderzoeksresultaten zijn input voor beleidsprogramma's en -adviezen. Het vijfde overzicht, over 2023, werd in maart 2024 gepubliceerd. Aan het onderzoek deden zo'n 15.000 respondenten mee.

Met het Landelijk Reizigersonderzoek brengt het ministerie mobiliteitstrends in kaart van de Nederlandse bevolking van 18 jaar en ouder. Er worden verschillende reismotieven onderzocht, maar de focus ligt op het woon-werkverkeer in de periode 2018-2023. Een belangrijk doel van het onderzoek is het verklaren van de ontwikkelingen in het woon-werkverkeer aan de hand van autonome ontwikkelingen, veranderingen in de kwaliteit van de vervoerwijzen, uitgevoerde stimuleringsmaatregelen en werkgevers- en overheidsbeleid.

Voor het woon-werkverkeer steeg het totaal aantal afgelegde auto-kilometers in 2023 met 3%, vergeleken met 2022. De totale afgelegde afstand voor woon-werkreizen met het ov groeide met ruim 18%. Naast autonome ontwikkelingen, zoals het toegenomen autobezit, laat het onderzoek zien dat werkgeversregelingen een duidelijke invloed op het woon-werkverkeer hebben. Verder blijkt dat persoonlijke motivaties ook een belangrijke rol spelen in de vervoermiddelkeuze in het woon-werkverkeer. Wie gezondheid belangrijk

vindt neemt vaker de fiets, wie hecht aan status neemt minder vaak het ov en wie gemak belangrijk vindt neemt vaker de auto.

Het gemiddeld aantal thuiswerkdagen is iets kleiner ten opzichte van 2022, maar er wordt nog altijd meer thuisgewerkt dan voor de coronapandemie. Het aandeel werknemers dat wekelijks een of meer dagen thuiswerkt, is iets toegenomen. We zien ook dat werknemers de afgelopen jaren flexibeler zijn geworden in hun thuiswerkgedrag: werknemers werken vaker incidenteel en op verschillende dagen thuis.

Ongeveer 18% van de Nederlanders van 18 jaar en ouder maakt gebruik van een vorm van autodelen, een lichte stijging ten opzichte van 2022. Andere vormen van deelmobiliteit worden gebruikt door 19% van de ondervraagden. De belangrijkste reden die de respondenten geven om géén deelmobiliteit te gebruiken, is nog steeds 'dat men het nog nooit nodig heeft gehad'.

Meer informatie:

Landelijk Reizigersonderzoek 2023 – Eindrapport, Goudappel en I&O Research in opdracht van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, maart 2024.

NAP - 3.8M



3.3 Congressen en symposia

NVC 2023

Het Nationaal Verkeerskundecongres werd in 2023 in Amsterdam gehouden en had als thema *Grensverleggend groeien*. Nederland telt steeds meer inwoners. Alle aanwas legt ook beslag op de schaarse ruimte en wil natuurlijk ook bewegen in die ruimte. Door slim te bouwen en te kiezen voor nabijheid van voorzieningen kunnen we de behoefte aan mobiliteit verkleinen, maar die oplossing heeft ook z'n grenzen. Op het congres werd besproken of die grenzen bereikt zijn en over manieren om te groeien zónder de grenzen van natuur, ruimte en maatschappij te overschrijden.

Het beste paper van dit congres was van Marjan Knippenberg en ging over liften. Liften is een bijzondere vorm van reizen, maar wel een met interessante voordelen. Liften kan bijvoorbeeld helpen tegen vervoersarmoede. Mensen kunnen zo toch van A naar B komen, belasten het mobiliteitssysteem niet en als bijvangst zijn er nog de sociale contacten die men met liften opdoet. Liften zou dus weer in het straatbeeld moeten verschijnen, aldus Knippenberg, als optie die iedereen in overweging wil nemen.

Meer informatie:

www.nationaalverkeerskundecongres.nl

CVS 2023

In 2023 werd voor de vijftigste keer het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk gehouden. Het thema van deze jubileumeditie, die in Brussel werd gehouden, was *Voorbij de heilige huisjes*. Ongeveer 200 deelnemers waren aanwezig bij de openingssessie en namen deel aan in totaal 46 parallelsessies waarin 120 papers werden gepresenteerd.

Tijdens de openingssessie werd er uiteraard uitgebreid teruggeblikt op de afgelopen 49 congressen. In de parallelsessies viel de presentatie over smart mobility op: de *Monitor Smart Mobility* werd gepresenteerd en er was aandacht voor fietsdata. Er was een interessante presentatie over de verschillen tussen Nederland en België in de historische ontwikkeling van mobiliteit en de aanleg van infrastructuur daarvoor. Verder was er een boeiende presentatie over een keurmerk voor verkeersmodellen. Waar moet een goed model aan voldoen? Er moet duidelijk zijn welke variabelen worden meegenomen, aldus de sprekers, welke aannames zijn gedaan en welke databronnen worden gebruikt. En uiteraard moet van een keurmerk ook af te lezen zijn voor welke toepassingen het model bedoeld en geschikt is.

Meer informatie:

www.cvs-congres.nl

Studiedag Verkeerslichten 2024

Op 7 februari 2024 werd in Utrecht de Studiedag Verkeerslichten georganiseerd. De deelnemers werden bijgepraat over alle ontwikkelingen rond verkeerslichtenregelingen. Onderwerpen die aan bod kwamen, waren akoestische signalering (voor mensen met een visuele beperking), ontruimingstijden, sensoren, security en data-veiligheid, de toekomst van de iVRI, de impact op verkeerslichtenregelingen van 30 km/uur in de stad, het regelen op multimodale beleidsdoelen en groen licht voor de fiets.

Meer informatie:

www.studiedagverkeerslichten.nl

PLATOS Modellencolloquium 2024

Het PLATOS Modellencolloquium 2024, gehouden in Delft, stond in het teken van transities. Er moet inderdaad heel veel anders, aldus de sprekers, en dat raakt ook de verkeer- en vervoerwereld. Denk alleen al aan de energietransitie. Ook de circulaire transitie zal zijn repercussies (moeten) hebben op het werkveld. Maar voor verkeers- en vervoermodellen is momenteel vooral de transitie naar *duurzame mobiliteit* een belangrijke.

Dat is een lastige. Mobiliteit vervult een belangrijke maatschappelijke rol. Hoe kunnen we de groeiende vraag naar mobiliteit en de roep om meer woningen combineren met de doelen van een beter klimaat en een betere bereikbaarheid? Wat is duurzame mobiliteit precies? Welke maatregelen zijn nodig om die te bereiken? En wat is dan het effect van die maatregelen? Dit zijn moeilijke vragen, maar misschien juist daarom vragen waarvoor we modellen kunnen inzetten. Dan is het wel nodig dat de modellen zelf een transitie ondergaan, werd duidelijk op het congres. Dat vraagt veel van ontwikkelaars en toepassers – en was voer voor een inhoudelijk goed gevuld 23e PLATOS Modellencolloquium.

Meer informatie:

www.platos-colloquium.org





LOYENS & LOE

4

A10
19.6

4

Pilots smart mobility en verkeersmanagement

Naast de meer theoretische studies op universiteiten is er ook nog het praktijkgerichte onderzoek in projecten en pilots. De vragen zijn wat meer *down to earth* – hoe evalueer je smart mobility, wat kun je met gedistribueerde intelligentie, hoe houd je de regie op de openbare ruimte? – maar daarom niet minder waardevol. In dit hoofdstuk brengen we enkele belangrijke initiatieven voor het voetlicht.

4.1 V4Safety

Voertuigen worden steeds slimmer en daarmee ook veiliger: de systemen aan boord beperken of voorkomen menselijke fouten. Het probleem is alleen dat die winst vaak alleen haalbaar is in een ideale situatie waarin alle voertuigen volledig coöperatief en verbonden kunnen rijden. Zover zijn we nog niet, dus het is zaak om steeds goed te kijken welke beleidsmaatregelen nodig zijn om de verkeersveiligheid met *Cooperative, Connected en Automated Mobility*, CCAM, daadwerkelijk te verbeteren. Het Europese project V4Safety werkt in dit verband aan een methode om veiligheidsmaatregelen voor CCAM te kunnen vergelijken.

Het project is in 2022 gestart. Er doen zeventien internationale partners aan mee, van marktpartijen tot kennisinstellingen, met TNO als trekker. Het doel van V4Safety is om te komen tot een kader om uiteenlopende veiligheidsmaatregelen op uniforme wijze te kunnen beoordelen. Het gaat dan om het beoordelen van veiligheidstechnologie in voertuigen, nieuwe voertuigtypen en infrastructuur oplossingen, maar ook om bijvoorbeeld regelgeving die het gedrag van weggebruikers kan beïnvloeden. Het project onderzoekt daarnaast methoden om de resultaten te simuleren in toekomstscenario's, zodat er rekening kan worden gehouden met veranderingen in het mobiliteitssysteem.

Met het beoordelingskader moeten beleidsmakers, autoriteiten en consumentenorganisaties resultaten van veiligheidsstudies makkelijker kunnen vergelijken. Om het beoordelingsproces nog verder

te stroomlijnen, werkt V4Safety ook richtlijnen uit voor het gebruik van het beoordelingskader: hoe de juiste mens-, voertuig- en omgevingsmodellen te selecteren, configureren en met elkaar te verbinden?

V4Safety wil op deze wijze een alomvattende methodiek ontwikkelen waarmee de impact van CCAM-systemen op het mobiliteitsnetwerk kan worden ingeschat. Dat moet overheden helpen om te komen tot gericht, toekomstbestendig verkeersveiligheidsbeleid.

Meer informatie:

www.v4safetyproject.eu

4.2 Smart Mobility Monitor

De Monitor Smart Mobility is een publicatie van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat en is bedoeld om de Kamer periodiek te informeren over de ontwikkelingen op het gebied van smart mobility. Vorig jaar schreven we er ook over, maar inmiddels is de 2024-update gepubliceerd. Deze geeft een beeld van de meest recente data en inzichten over het aanbod, het gebruik en, waar mogelijk, de effecten van smartmobilitytoepassingen op het wegverkeer. Zo kunnen beleidsmakers beslissingen op het gebied van veiligheid, bereikbaarheid en duurzaamheid steeds beter maken op basis van harde cijfers.

De Monitor Smart Mobility is onderverdeeld in de categorieën *Voertuigautomatisering*, *Verkeersmanagement en informatiediensten* en *Mobiliteitsdiensten*. Een paar voorbeelden van de inzichten:

- **Voertuigautomatisering.** Ruim twee derde van de autobruikers beschikt over rijhulpsystemen en die worden ook goed gebruikt. Onderzoek naar de relatie tussen verschillende rijhulpsystemen en de betrokkenheid bij een ongeval geven een wisselend beeld. De meeste systemen lijken de kans op betrokkenheid bij een ongeval te verkleinen. Maar enkele systemen, waaronder cruise control, vergroten die kans mogelijk. Vervolgonderzoek is nodig.
- **Verkeersmanagement en informatiediensten.** Het aandeel reizigers dat digitale reisinformatie gebruikt, steeg naar 96%. Deze digitale hulpmiddelen worden als onmisbaar gezien bij

het reizen en de (ervaren) effecten zijn dus overwegend positief. Toch leidt reisinformatie de gebruikers ook af. Een ander inzicht is dat inmiddels bijna alle ambulances *connected* verkeerslichten en verkeer in de omgeving kunnen waar- schuwen dat ze eraan komen.

- **Mobiliteitsdiensten.** Het aandeel deelauto's stijgt in Nederland, evenals het aanbod van deel(bak)fietsen. De motivatie voor autodelen komt vooral vanuit duurzaamheidsoverwegingen, maar ook kostenbesparing (niet verantwoordelijk zijn voor aanschaf, onderhoud en andere kosten) speelt een rol. Wat het lastig maakt om de groei van deelmobiliteit goed te volgen, is dat gestandaardiseerde monitoring in aanbod en gebruik ontbreekt.

Verder zijn er inmiddels naar schatting 840.000 werknemers via hun werkgever aangesloten bij een werkgeversaanpak. Deze grote groep heeft zo ook makkelijk toegang tot verschillende soorten mobiliteitsdiensten.

Om een beter inzicht te creëren in de effecten is het ministerie ook begonnen met het samenstellen van een *Kennisbank*. Deze heeft de vorm van een bronnenoverzicht, dat aangeeft voor welke smartmobilitytoepassing en voor welke beleidsdoelen informatie over de effecten beschikbaar is en uit welke bronnen die informatie komt. Verder worden relatiediagrammen opgesteld die de weg laten zien van maatregel en aangrijpingspunten, via reisgedrag en rijgedrag, naar indicatoren voor maatschappelijke effecten.

Meer informatie:

Inzicht in effecten Smart Mobility, A. den Hollander, M. Legêne en M. Beck, bijdrage aan het Colloquium Vervoersplanologisch Speurwerk, 23 en 24 november 2023, Brussel.

www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2024/03/11/bijlage-2-geactualiseerde-monitor-smart-mobility-2024



4.3 FAME: kader voor evaluatie CCAM

In 2020 bracht de Europese Commissie de *Sustainable and Smart Mobility Strategy* uit, met daarin een aantal ambities voor de automatisering van mobiliteit. Om het testen van systemen voor *Connected, Cooperative and Automated Mobility*, CCAM, te faciliteren, loopt binnen het Horizon Europe-programma het project FAME. Dit project moet een kader voor de evaluatie van CCAM opleveren: *European Framework for the Testing of CCAM on Public Roads*.

Handboek

Een eerste resultaat vanuit FAME is de *EU Common Evaluation Methodology*, ook wel het CEM-handboek genoemd. Begin mei 2024 verscheen de eerste versie. Het boek legt uit hoe partijen een evaluatieplan kunnen maken en uitvoeren en welke directe en indirecte effecten van CCAM ze hierin mee kunnen nemen. De auteurs gaan hierbij uit van het bredewelvaartspectief – zie ook [tabel 3](#). Ze laten zien hoe de effecten bepaald kunnen worden (met zowel meet- als simulatiemethoden), welke indicatoren mogelijk en ook vergelijkbaar zijn, tegen welke problemen een partij aan kan lopen en hoe de partijen die kunnen oplossen.

Het laatste hoofdstuk van het handboek gaat over *Sustainability*, duurzaamheid. Hier geven de auteurs advies over het visualiseren en interpreteren van alle resultaten. Dit helpt beleidsmakers bij het bepalen van de overall duurzaamheidseffecten van CCAM, met oog voor economische, ecologische en sociale aspecten van duurzaamheid.

Taxonomy-tool

De *Taxonomy*-tool, een tweede vrucht van FAME, sluit mooi op het handboek aan. Het doel is om ervoor te zorgen dat partijen die evalueren dezelfde ‘taal’ spreken en dezelfde definities hanteren. Ook dat helpt om evaluaties van verschillende projecten onderling goed vergelijkbaar te houden.

Op de website connectedautomateddriving.eu kunnen partijen feedback geven op de *Common Evaluation Methodology* en de *Taxonomy*. Die feedback zal worden gebruikt voor de volgende versies van beide producten. In juni 2025 wordt een update gepubliceerd.

Meer informatie:

[www.connectedautomateddriving.eu/methodology/
common-evaluation-methodology](https://www.connectedautomateddriving.eu/methodology/common-evaluation-methodology)
[www.connectedautomateddriving.eu/methodology/
taxonomy](https://www.connectedautomateddriving.eu/methodology/taxonomy)

Evaluatieniveau	Evaluatiegebied
Voertuig	Technisch functioneren Rijgedrag
Mens	Gebruiker Mobiliteit van personen Kwaliteit van leven
Verkeer en vervoer	Diensten en exploitatie Logistiek Vervoersactiviteiten en vlootsamenstelling Verkeersveiligheid Efficiëntie van de verkeersafwikkeling Energie en milieu Bereikbaarheid
Maatschappij	Landgebruik Leefbaarheid Rechtvaardigheid/verdelingseffecten Economische activiteit en werkgelegenheid Socio-economisch Duurzaamheid

Tabel 3: De evaluatiegebieden van de *EU Common Evaluation Methodology*.



4.4 Alternatief voor verbreding A27

De A27 bij Amelisweerd verwerkt dagelijks zo'n 200.000 voertuigen. Rond 2005 zag men al aankomen dat de doorstroming onder (stevige) druk zou komen en werd er nagedacht over mogelijke oplossingen. In 2012 besloot de minister van (destijds) Infrastructuur en Milieu om de A27 ten oosten van de stad Utrecht te verbreden tot 2x7 rijstroken. Hiervoor zou de betonnen bak waarin de snelweg ligt, verbreed moeten worden – een enorm project. Ook moeten er dan, net als bij een eerdere verbreding, opnieuw twee stroken bos worden gekapt. Dit zorgde voor fel protest. Toch kwam er in 2020 een tracébesluit voor de aanpassing van de Ring Utrecht, A27/A12. In 2022 werd dit aangepast en zijn aanvullende maatregelen vastgelegd om mogelijke negatieve effecten op Natura 2000-gebieden te verminderen en/of te voorkomen. Maar omdat ook daarmee lang niet alle vragen over nut, noodzaak en redelijkheid van de verbreding van de weg beantwoord waren, gaf het rijk de regio Utrecht de mogelijkheid om met een alternatief plan te komen.

Drie pijlers

Eind 2023 presenteerde de regio dit alternatief, getiteld *Alternatief Ring Utrecht*. Het plan heeft drie pijlers. De eerste is het verbeteren van alternatieven voor de auto. Denk dan aan extra investeringen in het fietsnetwerk, P+R-voorzieningen en mobiliteitshubs en openbaar vervoer, en aan afspraken met werkgevers, onderwijsinstellingen en grote publiekstrekkers.

Een tweede pijler is het 'ruimtebesparend' vergroten van de wegcapaciteit, onder meer door meer maar smallere rijstroken in de

bak te leggen. De maximumsnelheid gaat dan terug naar 80 km/uur. Tot slot noemt het plan het beter benutten van het wegennet. Door het verkeer beter over het netwerk en de dag te verdelen (= pieken afvlakken) kan veel ellende worden voorkomen.

Ingenieurs- en adviesbureaus hebben het plan doorgerekend en gekeken naar de impacts op brede welvaart. Hun conclusie is dat het plan een gelijkwaardig alternatief is voor verbreding van de bak. De maatschappelijke baten zijn vergelijkbaar, maar de kosten van het alternatief aanzienlijk lager. Ook op bredewelvaartsaspecten scoort het alternatief beter. De regio Utrecht brengt nu samen met het rijk in beeld welke extra informatie nodig is om een besluit te nemen over het vervolg. Daarvoor moeten ze nog wel een uitspraak van de Raad van State over stikstof afwachten. Ook belangrijk is het standpunt van het nieuwe kabinet-Schoof op dit dossier.

Meer informatie:

www.provincie-utrecht.nl/actueel/nieuws/regio-utrecht-presenteert-onderzoek-alternatief-ring-utrecht

www.alternatiefringutrecht.nl/alternatief-ring-utrecht/alternatief-om-regio-utrecht-duurzaam-en-voor-iedereen-bereikbaar-te-houden

4.5 DIT4TraM

Het project DIT4TraM, wat staat voor *Distributed Intelligence & Technology for Traffic & Mobility Management*, is een vierjarig Europees project dat loopt tot najaar 2024. In het project onderzoeken wetenschappers en andere deelnemers of zwermintelligentie – het bereiken van gezamenlijke doelen met weinig of geen controle van bovenaf – ook in ons mobiliteitssysteem nuttig kan zijn. Verkeersmanagement wordt traditioneel centraal geregeld en top-down geïmplementeerd, maar in DIT4TraM gaat het dus juist om lokaal en bottom-up werken. Om de zwermintelligentie, *swarm intelligence* of *distributed intelligence*, te testen, werken twintig partners samen in zes pilots. Twee daarvan vinden plaats in Nederland, in Utrecht en Amsterdam.

Pilots Nederland

In de pilot in Utrecht wordt gekeken naar regionaal verkeersmanagement van multimodaal verkeer, waarbij meerdere doelen worden nagestreefd. Hiervoor wordt het verkeer met een aantal verkeeregelinstallaties op basis van lokale regels geregeld.

Amsterdam onderzoekt in een *serious game* een zogenaamd *Mobility Credit Scheme*. Dat is een alternatieve manier om voor mobiliteit te betalen: niet op basis van brandstofprijzen en ov-ritprijzen, maar op basis van duurzaamheid, gelijkheid of andere maatschappelijke waarden. Ze kijken hoe zo'n systeem zou moeten werken en wat de acceptatie ervan is.

Meer informatie:

www.dit4tram.eu

www.ams-institute.org/urban-challenges/smart-urban-mobility/dit4tram

4.6 Digitale Regie op de Openbare Ruimte

Nederlandse steden en regio's staan voor de opgave om schone, veilige en inclusieve mobiliteit te realiseren, maar makkelijk is dat allerminst. Om te beginnen is de druk op de beschikbare ruimte groot. Ook is het erg lastig om met traditionele middelen tot toekomstbestendige oplossingen te komen. Aanvullend digitaal instrumentarium zou steden en regio's wellicht kunnen helpen bij het maken van betere keuzes.

Vanuit dit perspectief verkent, ontwikkelt en test het consortium *Digitale Regie op de Openbare Ruimte*, DRO, digitale, op data gebaseerde oplossingen om beter regie te voeren op het gebruik van de openbare ruimte. Partners in het consortium zijn gemeente Amsterdam, gemeente Almere, Groningen Bereikbaar, Goudappel, Vianova, Technolution en AMS Institute. DRO werkt ook samen met andere partijen, zoals TNO en Vervoerregio Amsterdam.

Het DRO-consortium is onderdeel van het *Dutch Metropolitan Innovations-ecosysteem*, DMI. DMI wordt geleid door het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat en is ontstaan vanuit het Nationale Groeifonds. Met een budget van 23 miljoen euro brengt DRO-DMI de komende vijf jaar verschillende steden, technologieën, organisaties en kennisinstellingen samen om schaalbare, op data gebaseerde oplossingen te ontwikkelen.

Call for proposals

DRO heeft acht *opportunity areas*, kansgebieden, geïdentificeerd waar regie op het gebruik van de openbare ruimte het nuttigst en effectiefst lijkt. Samen met de partners wordt eraan gewerkt om voor deze gebieden te komen tot geschikte en opschaalbare digitaal instrumentarium – zie [figuur 15](#).

Recent is een *call for proposals* gedaan om te komen tot twintig *proof of concepts* die een of meer kansgebieden adresseren. Verder wordt gewerkt aan een architectuur en aan koppelingen om de ontwikkelde digitale tools met elkaar te laten functioneren.

Meer informatie:

www.dro-dmi.nl

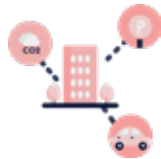
www.ams-institute.org/news/call-for-proposals-dro-digitale-regie-openbare-ruimte

Opportunity Areas voor DRO-DMI



Integrated Vision, Design & Development

Hoe stemmen we de opportunity areas op elkaar af?



Transparency

Hoe kunnen we gebruikers informeren over het gebruik van de openbare ruimte en de effecten ervan?



Orchestration

Hoe kunnen we interventies coördineren met het oog op brede welvaart?



Model Shift for Routines

Hoe kunnen we mobiliteit rondom routinematige verplaatsingen duurzamer en actiever maken?



Traffic Safety

Hoe kunnen we de openbare ruimte veiliger maken voor alle gebruikers?



Parking-Curb Space

Hoe kunnen we beter gebruikmaken van beschikbare parkeer ruimte en laadcapaciteit, en van de beschikbare stoep ruimte?



Intelligent Access

Hoe kunnen we toegang geven aan geselecteerde doelgroepen en modaliteiten?



Transport Equity

Hoe kunnen we de toegang tot betaalbaar en bereikbaar vervoer verbeteren in onderbediende gebieden?

Figuur 15: Kansgebieden voor innovatie in regie op de openbare ruimte.





5

Programma's en samenwerkingsverbanden

We kunnen er elk jaar met gemak hele hoofdstukken mee vullen: de programma's waarin overheden, kennisinstellingen en bedrijven samenwerken aan slimme verkeer- en vervoeroplossingen. We bespreken een aantal nieuwe, zoals modelprogramma SIVMO, innovatiecentrum MARQ, Draaiende Ringen en initiatieven voor *data spaces*. We staan ook stil bij de interessante koerswijziging van SmartwayZ.NL.

5.1 SIVMO

In april 2023 is de *Samenwerking en Innovatie in Verkeersmodellen door Overheden*, afgekort tot SIVMO, van start gegaan. Er doen tien overheden aan mee: de gemeenten Amsterdam, Den Haag, Rotterdam en Utrecht, de provincies Noord-Brabant en Utrecht, Vervoerregio Amsterdam, Metropoolregio Rotterdam Den Haag, Rijkswaterstaat en ProRail. Het doel van SIVMO is om te komen tot verbeterde of nieuwe vervoer- en verkeersmodellen die ingezet kunnen worden voor nieuwe soorten vragen.

In het eerste jaar zijn onderzoeksprojecten gestart in drie onderzoeksgebieden:

- **Basis op orde.** Stroomlijnen van uitgangspunten en definities.
- **Innovatieve toepassingen.** Mogelijkheden voor het beter modelleren van beleidsinstrumenten, zoals parkeren en hubs, en het beter modelleren van gedrag.
- **Vernieuwing modelinstrumentarium.** Onderzoek naar *Activity Based Modelling*.

Voor de lange termijn is het doel dat de modellen van de samenwerkingspartners ‘state of the art’, robuust, betrouwbaar en toekomstvast zijn, zodat deze de juiste informatie kunnen leveren voor beleidsvorming en -uitvoering. Het streven is om zo efficiënt mogelijk om te gaan met overheidsmiddelen – en daarom mogen ook andere partijen dan de samenwerkingspartners delen in de opgedane kennis.

Meer informatie:

[www.linkedin.com/company/
samenwerkingverkeersmodellen](https://www.linkedin.com/company/samenwerkingverkeersmodellen)

5.2 Innovatiecentrum MARQ

TNO, provincie Noord-Brabant en gemeente Helmond zijn de initiatiefnemers van MARQ, een dynamisch en open innovatiecentrum voor smart mobility. MARQ werd op de Intertraffic op ‘Dutch Day’ in april 2024 geïntroduceerd aan de mobiliteitsgemeenschap en staat voor *Mobility Applied Research Quarter*. Het biedt de mogelijkheid voor bedrijven, overheden en kennisinstellingen om samen te werken op het gebied van smart mobility in innovatie-ecosystemen. Daarbij staan digitalisering en automatisering centraal, en is het de bedoeling dat partijen in de automotive sector nauw samenwerken met de ict-sector, de verkeersindustrie en nationale en regionale overheden, om zo sneller en efficiënter van *research & development* te komen tot toepassingen in de praktijk.

TNO stelt hiervoor zijn test- en onderzoeksfaciliteiten en simulatiemodellen beschikbaar, zoals voertuiglabs (met zelfrijdende voertuigen), hardware/software-in-the-loop-opstellingen, een dynamische rijsimulator, een datapipeline voor het verwerken van partnerdata op een veilige en betrouwbare manier, mobiele infrastructuur voor het meten van grote hoeveelheden rijgedraggegevens en digital twins om de impact van mobiliteitsmaatregelen door te rekenen.

MARQ helpt Nederlandse bedrijven en overheden ook om richting te geven aan internationale standaarden voor nieuwe voertuigsystemen en smartmobilityoplossingen, bijvoorbeeld als het gaat om het testen en valideren van de veiligheid van geautomatiseerde

voertuigen. MARQ wordt gehuisvest in een nieuw gebouw op de Automotive Campus, dat eind 2024 gereed moet zijn.

Meer informatie:

www.tno.nl/nl/technologie-wetenschap/laboratoria/marq-smart-mobility



5.3 SmartwayZ.NL

Het netwerkprogramma SmartwayZ.NL bestaat al ruim zeven jaar. Het is een samenwerkingsverband waarin Brabantse en Limburgse overheden, bedrijven en kennisinstellingen werken aan slimme oplossingen om Zuid-Nederland bereikbaar te houden. SmartwayZ.NL is actief op thema's als werkgeversaanpak, verkeersveiligheid, de ontwikkeling van verkeersmanagement en geautomatiseerd vervoer, actieve mobiliteit en doelgroepenaanpak. Gelet op alle maatschappelijke uitdagingen besloot SmartwayZ.NL afgelopen jaar echter om de scope van haar programma te herzien: vanuit hun bestaande thema's meer de mens centraal te zetten, met brede welvaart als kapstok. Het afgelopen jaar is intensief samengewerkt met de partners van SmartwayZ.NL om deze nieuwe koers vanaf 2024 mogelijk te maken.

De koersverandering van SmartwayZ.NL speelt daarmee in op de mobiliteitstransitie waarin mobiliteit niet alleen doelen rondom bereikbaarheid ondersteunt, maar ook veiligheid, gezondheid en leefbaarheid. SmartwayZ.NL heeft hiervoor samen met haar partners vijf doelen opgesteld voor Zuid-Nederland: minder verplaatsingen, veilige verplaatsingen, gezonde en schone verplaatsingen, inclusieve verplaatsingen en tot slot efficiënte verplaatsingen. SmartwayZ.NL jaagt daarin aan door het bundelen van kennis, het faciliteren van samenwerking en het ontwikkelen van innovatieve en schaalbare oplossingen.

Kennis en kunde ontwikkelen

De ontwikkeling van benodigde kennis en kunde blijft daarin voorop staan. Om effectief te kunnen sturen op brede welvaart moet er bijvoorbeeld een beter begrip komen van mobiliteitsgedrag, de patronen daarin en de verschillen per doelgroep. Daarmee blijft SmartwayZ.NL vanuit haar rol als versneller en versterker acteren binnen het netwerk.

Uiteindelijk wil SmartwayZ.NL voorbij aan alleen (technische) oplossingen en projectuitvoering: de organisatie wil er ook voor zorgen dat die kennis aan de voorkant van het beleid belandt. Daarom gaat SmartwayZ.NL de eigen (en toekomstige) medewerkers opleiden – om via hen de transitiekennis en -kunde te verspreiden en toe te passen in de moederorganisaties van de medewerkers.

Meer informatie:

www.smartwayz.nl

5.4 Draaiende Ringen

Als gevolg van de woningbouwopgave in stedelijke gebieden in en rondom Amsterdam, Den Haag, Rotterdam, Utrecht en Eindhoven zullen de ringwegen van deze steden flink meer verkeer te verwerken krijgen. Van heel veel nieuwe infrastructuur zal het waarschijnlijk niet komen vanwege de stikstofproblematiek, schaarse financiële middelen en personeelstekorten. Daarom heeft het rijk besloten dat er 300 miljoen euro beschikbaar komt om de doorstroming van het hoofdwegennet rondom de grote steden op andere manieren een impuls te geven. Dit programma staat bekend als de *Draaiende Ringen* en is afgesproken in het bestuurlijke overleg MIRT van 2023.

Draaiende Ringen zet in op betere benutting, smart mobility en kleine infrastructurele ingrepen. In totaal zijn er vijf werksporen (oplossingsrichtingen):

- **Verkeersinformatie.** Het gaat om het effectiever informeren van de reiziger pré-trip en on-trip via in-car informatie over met name verkeershinder en routing. Wegbeheerders zullen hiervoor beter moeten samenwerken met navigatiediensten.
- **Incidentmanagement.** De insteek van dit spoor is om de effecten van ongeplande verstoringen te verminderen. Dat kan door (nog) sneller op pad te gaan en door de incidenten waar mogelijk sneller af te handelen. Dit in combinatie met in-car veiligheidswaarschuwingen gericht op preventie, detectie, diagnose, aanrijden en afhandeling.

- **Verkeersmanagement.** De bedoeling is om het bestaande netwerk met behulp van investeringen in (dynamisch-) verkeersmanagementsystemen beter te benutten. Winst is mogelijk door systemen lokaal te optimaliseren, maar bijvoorbeeld ook door eventuele storingen in het verkeersmanagementareal sneller op te lossen.
- **Kleine infrastructurele maatregelen.** Denk aan buffercapaciteit op toe- en afritten, een betere inrichting van knooppunten en toeritdosering. Het doel is enerzijds om de effecten van smart mobility en verkeersmanagement te vergroten en anderzijds om kleine onvolkomenheden in het netwerk op te lossen.
- **Netwerkoptimalisaties ring Eindhoven.** Hierover zijn afspraken gemaakt in het bestuurlijke overleg MIRT van najaar 2022.

In Draaiende Ringen is het samenspel tussen beleid vanuit het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat en de uitvoering door Rijkswaterstaat cruciaal. Door gezamenlijk ambities te stellen en te bepalen welke op korte termijn gerealiseerd kunnen worden zijn snellere en grotere stappen te zetten. In samenwerking met de regio – overheden en wegbeheerders – zullen verdere afspraken gemaakt worden over de invulling en uitwerking van de werksporen.

Meer informatie:

www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2023/11/13/bos-mirt-november-2023-en-moties-en-toezeggingen-mirt

5.5 Data spaces en data-ecosystemen

In het hedendaagse mobiliteitslandschap zijn data de brandstof die verdere innovatie en efficiëntie aandrijft. Zonder data immers geen (gepersonaliseerde) multimodale reisplanning of digitaal zicht op vervoersstromen in een stad. Maar data delen kent nog wat uitdagingen. Hoe bijvoorbeeld de vertrouwelijkheid en veiligheid te waarborgen bij het uitwisselen en gebruiken van gegevens? Ook de samenwerking tussen publieke en private actoren en tussen private actoren onderling is niet altijd vanzelfsprekend. Verder is de interoperabiliteit van dataformats te beperkt, waardoor data vaak lastig uit te wisselen, te integreren en interpreteren is.

Data spaces

Een belangrijke *enabler* om data wél op een betrouwbare en veilige manier uit te wisselen, is het concept van *data spaces*. Deze bieden technische ‘bouwblokken’ en operationele, juridische en bestuurlijke kaders om het delen van gegevens binnen een dataecosysteem te ondersteunen op basis van een gedeeld speelveld met een vooraf gedefinieerde set regels en standaarden. De verwachting is dat met data spaces de toegang, bundeling en deling van vervoer- en mobiliteitsdata flink beter en efficiënter kan, meent ook de Europese Commissie, zoals dat ook in het project *DeployEMDS* wordt gerealiseerd.

Data-ecosystemen

Data spaces bieden dus de technische infrastructuur en governance modellen aan voor het delen van data. Het delen zelf gebeurt

in data-ecosystemen. In Nederland wordt gewerkt aan en in zulke ecosystemen, en er worden op diverse terreinen in mobiliteit en logistiek stappen gezet om vertrouwd en veilig data te delen. *Digitale Infrastructuur Logistiek* stimuleert het delen van data in het goederenvervoer. Het project *Digitale Infrastructuur voor Toekomstbestendige Mobiliteit* werkt aan een datadeelomgeving om data tussen bijvoorbeeld weginfrastructuur en ‘slimme’ voertuigen te ondersteunen. En binnen *Dutch Metropolitan Innovations* delen partners onder gemeenschappelijke condities data en intelligente toepassingen met elkaar om instrumenten te ontwikkelen die bijdragen aan slimme duurzame verstedelijking en mobiliteit.

Ook op rijksniveau, in samenwerking met provincies, gemeenten en marktpartijen, wordt gewerkt aan een toekomstbestendige manier om de toegankelijkheid en betrouwbaarheid van mobiliteitsdata te verbeteren met een digitaal stelsel voor mobiliteitsdata. Dit is een voorwaarde voor een soepele en vlotte transitie naar een slim en duurzaam mobiliteitssysteem.

Meer informatie:

deployemds.eu

datainlogistics.org

[brainporteindhoven.com/nl/ondernemen-en-innoveren/
markten/mobility/programmabureau-smart-green-
mobility/digitale-infrastructuur-voor-
toekomstbestendige-mobiliteit](https://brainporteindhoven.com/nl/ondernemen-en-innoveren/markten/mobility/programmabureau-smart-green-mobility/digitale-infrastructuur-voor-toekomstbestendige-mobiliteit)

dmi-ecosysteem.nl/themapagina-algemene-voorzieningen

[www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/
2023/05/22/digitaal-stelsel-mobiliteitsdata](https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2023/05/22/digitaal-stelsel-mobiliteitsdata)







Over TrafficQuest



TrafficQuest
CENTRE FOR EXPERTISE ON TRAFFIC MANAGEMENT

TrafficQuest, met daarin de partners Rijkswaterstaat, TNO en TU Delft, heeft zich van 2009 tot en met 2016 beziggehouden met het ontwikkelen, samenbrengen, toepassen en verspreiden van kennis over *VMI* – verkeersmanagement en verkeersinformatie.

Meer dan zeven jaar bestreek TrafficQuest het hele terrein, van de meer fundamentele, theoretische kennis over VMI tot 'operationele kennis' over de toepassing en effectiviteit van VMI. In 2016 is besloten op kleinere schaal verder te gaan, en de activiteiten te concentreren op een aantal actuele *challenges* en op de uitgave 'Verkeer in Nederland'.

De TrafficQuest-partners blijven ook betrokken bij een groot aantal programma's, projecten en samenwerkingsverbanden. En een deel van de activiteiten die TrafficQuest uitvoerde, worden nog steeds uitgevoerd, maar in andere programma's en door andere partijen.

Zie voor alle TrafficQuest-publicaties, oude en nieuwe, de website www.traffic-quest.nl

Colofon

Tekst

Nico Spijkers, Dawn Spruijtenburg, Henk Taale, Isabel Wilmink, Irene Zubin.

Met medewerking van

Paul Bevers, Liselotte Bingen, Serge van Dam, Astrid van 't Hof, Martijn de Kievit, Paul van Koningsbruggen, Hans van Lint, Ilsa Mattens, Claudia Noatschk-de Vet en Marieke Schulte.

Productie

Essencia Communicatie, Den Haag.

Fotografie

Jeroen van den Heuvel (tenzij anders aangegeven).

© 2024 TrafficQuest

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd in enige vorm zonder voorafgaande toestemming van de uitgever. Hoewel de gegevens van deze brochure met grote zorgvuldigheid zijn bijeengebracht, aanvaardt de uitgever geen aansprakelijkheid voor eventuele fouten of onvolledigheden.



