



HET NIEUWSTE CAHIER #03

Mobiliteit in Brabant, de weg vooruit







WOORD VOORAF

Ik weet niet hoe het u vergaat, maar op weg van huis naar werk rijdt ik een vaste route. Blijkbaar ben ik een gewoontedier. Ik zie het ook om me heen: mensen die in de trein altijd op dezelfde plek gaan zitten en een vaste plek voor de auto hebben op de buurtparkeerplaats. Op weg van hier naar daar lopen we over gebaande paden. Dat is efficiënt, want het vraagt geen bewuste inspanning.

De keerzijde van ingesleten paden is dat het lastig is om ze te doorbreken. Veranderingen treden vaak pas op door prikkels van buitenaf. Als er één wereld is waarin we de komende periode worden geprikkeld om het ingesleten pad te verlaten, is het die van mobiliteit. Technologische ontwikkelingen, de toetreding van nieuwe spelers op de markt en de opkomst van nieuwe mobiliteitsstijlen, zetten de wereld van mobiliteit op zijn kop. Er breekt een nieuwe tijd aan. Hoe die tijd er uit ziet, en wat deze betekent voor de overheid, is de vraag die centraal staat in deze (derde) editie van Het Nieuwste Cahier.

De overheid moet zich voorbereiden op ingrijpende veranderingen in de organisatie van onze mobiliteitsbehoefte. Meer dan ooit gaat het om het slim en constructief meebewegen met autonome trends. Het gaat om het faciliteren van ontwikkelingen die al plaatsvinden en het wegnemen van belemmeringen. In Brabant liggen kansen om de technologische vooruitgang te versnellen op een manier die slim, schoon en sociaal is. Om die kansen te pakken zullen bestaande routines in het gedrag van de overheid moeten worden doorbroken. De oude denk- en investeringspatronen over mobiliteit moet worden losgelaten om, in samenspraak met burgers en bedrijven, nieuwe mobiliteitsconcepten mogelijk te maken.

Met de in dit cahier beschreven kansen en kwesties hopen we een prikkelende bijdrage te leveren aan het debat over de toekomst van het mobiliteitsbeleid in Brabant. Een bijzonder woord van dank gaat uit naar Jan Mengelers die ons de gelegenheid bood om intensief samen te werken met Carlo van de Weijer en Bram Hendrix. Daardoor zijn ook wij in staat geweest buiten de gebaande paden te treden.

Joks Janssen
directeur BrabantKennis



TOEKOMSTBEELDEN VERSUS NUCHTERE FEITEN

Uw ochtendritueel kan er over tien jaar volledig anders uit zien. U wordt wakker, pakt uw telefoon en bekijkt uw mobiliteitsplan voor vandaag. U gaat op bezoek bij een klant in Bergen op Zoom. De snelste optie is per auto, aldus uw persoonlijke mobiliteitsplanner. Er zijn vandaag geen andere reizigers die precies dezelfde kant op moeten dus het wordt een privérit. Uit het wagenpark vlak buiten de wijk vertrekt een van de zelfrijdende deelauto's alvast om u zo meteen op te halen. U stapt ondertussen onder de douche, kleedt u aan, pakt uw spullen en stapt de deur uit. En daar staat hij dan. Een glanzend voertuig als een grote capsule. U stapt in en de auto vertrekt meteen; hij weet immers al waar u naartoe moet. Uw persoonlijke voorkeuren zijn al gedownload uit de cloud; uw favoriete muziek klinkt, uw favoriete kleurenschema verlicht het interieur. U eet een boterham, pakt uw tablet en leest rustig de krant. Uw auto rijdt over de prachtige A58, en u heeft aan weerszijden een ruim uitzicht over weilanden en bossen. Er zijn geen wegmarkeringen, geen vangrails, geen portalen, geen routeborden en geen verkeerslichten. Dat is allemaal nergens voor nodig, want alle informatie over uw route en drukte op de weg ontvangt de auto via de *cloud*. De auto houdt automatisch de juiste afstand tot andere voertuigen en objecten. Dat is nog eens een ontspannen begin van de dag.

Zal dit idyllische toekomstbeeld ooit waarheid worden? Sciencefiction-films, trendwatchers en technologie-goeroes prikkelen onze verbeelding met dit soort beelden van een wereld met vliegende auto's, auto's als capsules of flitsend snelle hyperloops. Maar hoe onze mobiliteit in de toekomst precies gaat veranderen, staat allerm minst vast. Soms gaan ontwikkelingen veel sneller dan we hadden kunnen voorspellen – denk aan de razend-snelle opmars van computers en smartphones. Thomas Watson, baas van computerbedrijf IBM zei in 1943: 'Ik denk dat er een wereldmarkt is voor misschien vijf computers.' Inmiddels heeft iedereen een minicomputer in zijn broekzak in de vorm van een smartphone en is er zelfs een computer, vernoemd naar Watson, die dusdanig intelligent is dat hij de Amerikaanse kennisquiz *Jeopardy!* wint van de beste menselijke tegenspelers. Anderzijds zijn ooit beloftevolle ontwikkelingen zoals het supersonische vliegtuig de Concorde en de zeppelin in het museum beland. Qua technologie waren deze vliegtuigen wellicht superieur, maar ze bleken ook inefficiënt of onpraktisch. Maar vooral door fatale incidenten zijn ze hun vertrouwen volledig kwijtgeraakt. De opmars van technologie laat zich dus lastig



voorspellen. Zoals de eerste auto's leken op koetsen zonder voorspan – het zogenaamde *horseless carriage-syndroom* – zo zit de geschiedenis vol met voorbeelden van technologie waarvan de maatschappelijke mogelijkheden lange tijd niet, of in sommige gevallen zelfs nooit volledig zijn benut.

Ook als je je niet laat beïnvloeden door utopische toekomstbeelden en je alleen naar de nuchtere feiten kijkt, kun je constateren dat er ontwrichtende processen plaatsvinden in de wereld van de mobiliteit. Belangrijkste factor achter die processen is de ICT die haar intrede doet, zowel in de voertuigen zelf als in de systemen die mobiliteit organiseren. De auto groeit uit tot een iPad op wielen. Hij produceert meer data dan enig ander consumentenproduct, en heeft inmiddels veel meer software dan een passagiersvliegtuig. En in toenemende mate wordt die slimheid ook nog met andere auto's gedeeld waardoor er een extra versnelling in technische mogelijkheden en toepassingen plaatsvindt. De digitalisering van de samenleving heeft al veel sectoren volledig op zijn kop gezet: fotorolletjes zijn vervangen door Instagram, cd's voor Spotify-playlists, warenhuizen voor internetwinkels en hotelkamers voor Airbnb. Deze disrupties zijn allemaal door digitalisering veroorzaakt. Met de komst van taxi-app Uber, dataproducerende auto's en autodeeldiensten zoals Snappcar slaat deze vernieuwingsgolf ook in de wereld van de mobiliteit toe. De Uberificatie van mobiliteit is een feit.

De noodzaak om na te denken over de toekomst van mobiliteit wordt echter niet alleen ingegeven door ontwrichtende, slimme technologieën, maar evenzeer door veranderingen in onze mobiliteitsbehoefte: we willen niet meer alleen óf met de auto óf met het OV reizen; we willen flexibiliteit en een slimme combinatie van vervoermiddelen die is afgestemd op onze individuele behoefte. We willen zelf de juiste keuzes maken. Ook een nieuwe, meer stedelijke economie en de opgaven op het gebied van energietransitie en klimaatverandering vragen om een nieuw en uitdagend perspectief op mobiliteit: slim, schoon en sociaal.

De grenzen van het huidige mobiliteitssysteem, dat is gebaseerd op de tijd van de industrialisatie en de opkomst van de brandstofauto, zijn in zicht. Een verandering is nodig voor de leefbaarheid van onze omgeving, maar levert ook economisch voordeel op. Het succes van het naoorlogse *Wirtschaftswunder* Brabant is grotendeels te danken aan de snelle groei van (auto)mobiliteit. Maar die grote groei kende ook onbedoelde gevolgen. Ongevallen, vervuiling, energiegebruik, congestie, geluid en beslag op beperkte ruimte betekenen dat we zo'n drie tot vijf procent van ons bruto



nationaal product spenderen aan de maatschappelijke kosten van mobiliteit. Oftewel: onze economie zou drie tot vijf procent beter draaien als het verkeer niet zou vervuilen en geen ongelukken en congestie zou veroorzaken. De ‘verslimming’ van onze mobiliteit kan een mooi onderdeel zijn van eigentijdse *regionomics*; een inclusieve en verbonden economie, waar overheden, kennisinstellingen en ondernemers samen investeren in een ecosysteem van innovatie en ontwikkeling.

Natuurlijk moeten we ook op korte termijn verder optimaliseren binnen de grenzen van het bestaande systeem. Wanneer files toenemen zijn meer rijstroken of extra spoorverbindingen soms onvermijdelijk. Maar slimme, schone en sociale mobiliteit draait niet slechts om uitbreiding of verbetering van het bestaande repertoire, maar juist om een compleet andere benadering. We moeten dus ook durven nadenken hoe we in de toekomst onze mobiliteit anders kunnen organiseren. Hoe we radicale innovaties op het gebied van mobiliteit kunnen accommoderen. Niet alleen voor Brabant zelf, maar ook voor stedelijke regio’s elders in de wereld. Hoe zorgen we ervoor dat we de disruptieve technologische ontwikkelingen maximaal accommoderen op een ‘Brabantse’ wijze? Hoe geven we vorm aan ontwrichtend mobiliteitsbeleid in onze gespreide mozaïekmetropool? Hoe zorgen we ervoor dat we (Europees) voorop gaan lopen in *smart mobility*?

HET MOET ANDERS

Er bestaat geen eenduidige oplossing in deze tijden van radicale onzekerheid. De tijd van *one-size-fits-all* en planbare, generieke oplossingen is definitief voorbij. Maar misschien zijn we dichterbij een oplossing dan we denken. Juist in Brabant zijn alle ingrediënten voorhanden om nieuwe mobiliteitsconcepten en -diensten te ontwikkelen en nieuwe technologieën te testen in een levende laboratoriumsituatie. De regio heeft sterke producenten zoals DAF en VDL, maar ook technologiebedrijven die toepassingen voor de automotive-sector maken, zoals NXP, Benteler, Bosch VDT, ProDrive en TomTom. Op dit vlak loopt Brabant al voorop, met allerlei experimenten zoals met het ontwikkelen van mobiliteitsapps, autonoom rijden en het ontwikkelen van slimme logistieke corridors. En de meest innovatieve open data verkeerscentrale van Nederland. Samen met de wetenschappelijke kennis van de TU Eindhoven en TNO Automotive is hier een innovatief ecosysteem ontstaan voor nieuwe automotivetechnologie, dat vanwege de geografische ligging een goede aansluiting heeft met de Duitse auto-industrie.



Brabant is dus nu al een kraamkamer voor de *next step* in mobiliteit. Nu is het moment om die positie te verstevigen en te verzilveren. Veel nieuwe toepassingen die kunnen leiden tot grote veranderingen op het gebied van mobiliteit zien momenteel het levenslicht. Denk aan een combinatie van nieuwe intelligente voertuigen met energietechnologie en ICT-platforms die grote hoeveelheden data kunnen verwerken en analyseren en daardoor een nieuwe generatie mobiliteitsdiensten mogelijk maakt. Het is tijd dat we deze *smart mobility*-technologieën naar een hoger plan tillen. Dat we laten zien dat de slimme technologische toepassingen en innovaties ook sociale en ecologische waarde creëren. Wat vraagt dat van de Brabantse overheden? De ‘verslimming’ van het mobiliteitsysteem via slimme auto’s, nieuwe combinaties tussen verschillende modaliteiten en auto- en fietsdeelsystemen leidt er immers toe dat bestuurlijke instituties en routines opnieuw fundamenteel gaan veranderen. Het moet anders, maar dat doet (soms) pijn en vraagt om bestuurlijke ruimte voor vallen en opstaan.

Dit essay is een pleidooi voor een andere visie op mobiliteit; dat is niet langer een top-down manier van plannen door de overheid maar een experimentele praktijk waarin verschillende partijen, op formele of informele manier, gezamenlijk nieuwe vormen van mobiliteit uitproberen en daarvan proberen te leren. Daarbij is het belangrijk dat de overheid (niet langer) zelf aan het stuur zit, maar partijen prikkelt om zelf innovatieve oplossingen te ontwikkelen. Dat kan met een innovatie-ecosysteem voor coöperatief en autonoom rijden, met experimenteerruimte voor vervoer op maat en met een flexibele inrichting van de (stedelijke) ruimte. Hiervoor is een transitie nodig waarbij slim, schoon en sociaal de kernwaarden zijn. In het vervolg van dit essay nemen we u stap voor stap mee langs alle ontwikkelingen op het gebied van mobiliteit. Welke technologische ontwikkelingen zijn er? Hoe realistisch zijn ze? En hoe veranderen ons verplaatsingsgedrag en mobiliteitsbehoefte? Vervolgens kijken we welke effecten dit op Brabant heeft en welke rol overheden, bedrijfsleven, kennisinstellingen én burgerinitiatieven kunnen spelen om deze veranderingen vorm te geven en hierin voorop te lopen.



MOBILITEIT IN TRANSITIE

Het Franse leenwoord mobiliteit gaat terug op het Latijnse *mobilitas*, wat ‘beweeglijkheid’ betekent. We bewegen ons voort omdat we willen werken, sporten, winkelen, om vrienden of familie te ontmoeten, enzovoort. Al deze activiteiten vinden plaats op verschillende plekken. Infrastructuur en vervoermiddelen maken het mogelijk om tussen al die plekken te bewegen. Uit een studie van het MIT blijkt dat we, onafhankelijk van het tijdstip, welvaartsstatus of bruto nationaal product ruim een uur per dag onderweg zijn. En dat getal is al eeuwenlang hetzelfde. Het lijkt dus een evolutionair gegeven dat we iets meer dan een uur per dag mobiel (willen) zijn. Vanuit dit perspectief bezien is reizen voor de mens dus niet alleen een middel, maar dient op zichzelf ook een doel. Hoewel we te maken hebben met een biologische constante, is de wijze waarop we onze mobiliteitsbehoefte invullen natuurlijk wel sterk aan verandering onderhevig.

De opkomst van allerlei vormen van digitale informatie- en communicatietechnologie verandert de randvoorwaarden van onze mobiliteitsbehoefte. Die technologie werkt, net als eerder de stoommachine deed, radicaal in op de omstandigheden en situaties waarin we ons voortbewegen. Zo zorgt de ‘Wet van Moore’ ervoor dat het aantal transistors op een computerchip elke twee jaar verdubbelt. Dit levert veel technologische vernieuwingen op die zich in een exponentieel tempo ontwikkelen, zoals Big Data (het slim combineren van grote databestanden om nieuwe patronen te ontdekken) of het Internet of Things (sensornetwerken in apparaten, woningen en steden). Door de Wet van Moore zal de invloed van ICT op de samenleving als geheel – en daarmee ook de mobiliteit – ingrijpend toenemen, of het nu gaat om online winkelen, werken op afstand of de opkomst van autonome voertuigen. De ‘Wet van Martec’ voorspelt daarnaast een kloof tussen die exponentiële technologische ontwikkelingen en de lineaire ontwikkeling van het huidige economische en politieke systeem. Dat fenomeen staat bekend als ‘disruptieve innovatie’ of ‘digitale disruptie’. Mensen zijn gewend lineair te denken, in kleine overzichtelijke stapjes. Maar door disruptieve innovatie veranderen de regels van het spel, waardoor je van tevoren veel moeilijker voorspellingen kunt doen over het succes ervan.

Steeds meer aspecten van onze mobiliteit zijn onderworpen aan dit concept van digitale disruptie: platforms zoals Uber dagen traditionele taxidiensten uit, de op afstand te updaten zelfrijdende auto van Tesla zet de traditionele auto-industrie onder druk. ICT, met inbegrip van Big Data, het continue verzamelen van een massa aan gegevens, het delen van dien-



sten en voorwerpen middels digitale platforms, slimme verkeerslichten, autonome voertuigen en *on demand* diensten zullen de mobiliteit zoals we die nu kennen flink beïnvloeden en radicaal doen veranderen.

COMPUTER OP WIELEN

De computer neemt snel bezit van de auto. Zowel in de voertuigen zelf als in de systemen die mobiliteit organiseren doet ICT zijn intrede. In de komende decennia zullen auto's steeds meer dingen zelf kunnen. Autofabrikanten bieden functies aan die rijtaken van je overnemen. Als je het kunt betalen, kun je nu al een Tesla kopen die veel werk van je overneemt. Dat is steeds minder voor de *early adopters*. Honderdduizenden mensen stonden begin 2016 in de rij voor een Tesla Store om zich in te schrijven voor de voorverkoop van de Model 3. Deze komt in 2017 op de markt en kost 'maar' 35.000 dollar (ongeveer de helft goedkoper dan een Model S). Er zijn al meer dan 400.000 stuks verkocht van een auto die nog niet eens bestaat. In tegenstelling tot traditionele auto's ligt alleen de hardware van een Tesla min of meer vast. Door een simpele software-update kan de auto ineens nieuwe functies krijgen. Na een update eind 2015 was de Tesla Model S ineens deels zelfrijdend: met nieuwe software wordt de auto automatisch op een rijbaan gehouden en houdt hij zelf afstand tot zijn voorganger. Door alleen maar de richtingaanwijzer in te drukken wisselt de auto zelfstandig van baan. Ook kan hij zichzelf inparkeren. Vooralsnog moet de bestuurder verplicht de handen aan het stuur houden, want de wet schrijft voor dat een auto door een mens bestuurd moet worden.

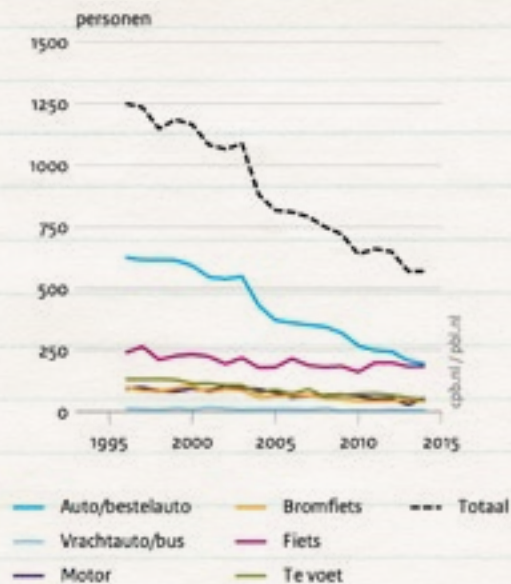
De slimme auto gaat een rol spelen in de mobiliteit van de toekomst, daar is iedereen het wel over eens. Er zijn sterke aanwijzingen dat technologie een aantal belangrijke negatieve effecten van de auto kan oplossen, bijvoorbeeld als het gaat om verkeersveiligheid. Sensoren en met elkaar communicerende voertuigen zorgen ervoor dat automobilititeit inherent veilig gaat worden. Verkeersongevallen kunnen dan goeddeels tot het verleden gaan behoren. Volvo beweert zelfs dat er in 2020 niemand meer een dodelijk verkeersongeluk kan krijgen met hun auto's, vanwege de vele sensoren en actuatoren die tijdig ingrijpen bij onveilige verkeerssituaties. Deze veiligheidssystemen, vaak aangeduid als Advanced Driver Assistance Systems (ADAS) waarschuwen bijvoorbeeld voor obstakels, helpen bij het behouden van de rijbaan (*lane keeping support*), trappen op de rem als een obstakel opduikt of passen de verlichting aan aan het weer of de conditie van de weg.



Auto's zullen in de nabije toekomst ook veel schoner worden. Vanwege het klimaatbeleid is te verwachten dat de Europese emissie-eisen in de toekomst nog verder aangescherpt worden, en door nieuwe meetmethodes ook veel representatiever voor werkelijk gebruik. De verwachting is dat de aandacht zal verschuiven van de marginale uitlaatemissies naar andere componenten zoals banden- en remmenslijtage en zelfs de slijtage van bovenleidingen en treinremmen. Dit zal ertoe leiden dat het milieu als argument in mobiliteitsbeleid naar de achtergrond zal verdwijnen. In 2015 is het aantal elektrische auto's in Nederland al verdubbeld ten opzichte van 2014. Om van elektrisch rijden echt een succes te maken zullen technische beperkingen (levensduur batterij, laadinfrastructuur enzovoorts) moeten worden verholpen, en dit is exact wat er in de komende jaren lijkt te gaan gebeuren. Barrières worden sneller geslecht dan tot voor kort voor mogelijk werd gehouden. Zo gaat de prijs van batterijen sterk dalen. De verwachting is nu dat rond 2025 het omslagpunt komt; elektrische auto's worden dan even duur als conventionele auto's en daarna zelfs goedkoper.

Auto wordt steeds veiliger

Bron: Kansrijk Mobiliteitsbeleid (CPB/PBL, 2016)



Het aantal doden onder automobilisten in NL heeft sinds 2004 door onder meer de introductie van navigatiesystemen een scherpe daling ingezet.



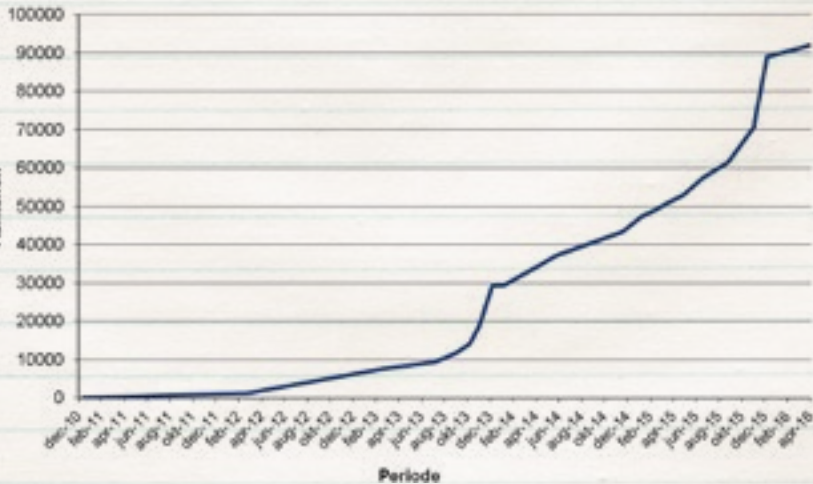
Innovatieplatform voor elektrisch rijden

Elektrische auto's beschikken over zeer veel software en technische systemen, die nog grotendeels in ontwikkeling zijn. In het project VIBe (Vehicle for Innovation Brabant elektrisch) werken chipmaker NXP, V-tron, TU Eindhoven, Brabantse Ontwikkelingsmaatschappij, Driessen Autogroep en AutomotiveNL aan een open innovatieplatform. Zij nodigen partijen uit om samen te innoveren op gebieden zoals fleetmanagement, energiemanagement en parkmanagement. In dat kader hebben energiebedrijf Enexis en NXP op de High Tech Campus Eindhoven een experiment gestart. Daar zijn vijftig laadpunten geplaatst voor elektrische auto's. Softwareleverancier Greenflux bouwt speciale universele open source software, waardoor auto's van allerlei verschillende merken met de laadpalen kunnen communiceren. Daar komt ook nog een app voor gebruikers bij zodat zij kunnen aangeven hoe lang de auto met de laadpaal verbonden is. Dat maakt het mogelijk om de stroom te doseren en pieken in het stroomverbruik te voorkomen. Met VIBe willen de partners het elektrisch rijden in Nederland een boost geven, duurzame energie stimuleren en de Brainport regio een innovatieve en economische impuls geven.



Elektrische auto wordt nieuwe normaal

Bron: Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, mei 2016



Door stimuleringsmaatregelen (o.a. subsidies) neemt het aantal auto's dat (deels) elektrisch rijdt in Nederland sterk toe. Nu elektrische auto's snel goedkoper worden, is de verwachting dat deze binnen afzienbare termijn ook zonder subsidies ons wagenpark gaan domineren.

Dat is misschien wel de belangrijkste disruptie: door verregaande technologische ontwikkeling gaan de nadelen van de auto verdwijnen. De huidige wetgeving, verkeersmanagement, ruimtelijke planning en handhaving zijn immers grotendeels gebaseerd op het dogma dat auto's vervuilen, files veroorzaken en ongelukken maken. Wanneer we uit dit frame van de 'auto is slecht' stappen, ontstaat ook een totaal ander perspectief op de organisatie van onze mobiliteitsbehoefte. Zo zal de steeds sneller veranderende technologie de huidige vormen van verkeersmanagement en mobiliteitsplanning de komende periode verder onder druk zetten.

De razendsnelle marktontwikkeling van slimme auto's kan onze huidige 'slimme' wegkantssystemen overbodig maken. De exponentieel toenemende intelligentie in het voertuig neemt steeds meer functies van de weg over, en doet dat goedkoper en beter. Portalen die waarschuwen voor opkomende file, dynamische matrixborden, parkeersystemen langs de weg – het zal op den duur allemaal uit het straatbeeld verdwijnen. Maar ook een groot deel



van de wegwijzers en verkeersborden wordt overbodig. Zelfs de toegevoegde waarde van lantaarnpalen en vangrails zal steeds minder zijn. De eerder genoemde veiligheidssystemen in de auto vragen overigens ook om versobering van de weg. Een *lane change warning system* is niet geprogrammeerd om onze variabele spitsstroken te begrijpen.

Deze technologieontwikkelingen vanuit de markt gaan dusdanig snel dat de wegbeheerder met zijn wegkantssystemen hier al snel achteraan hobbelt. Wanneer een auto in één nacht door een software-update ineens nieuwe zelfrijdende functies krijgt dan hebben wegbeheerders met hun slimme infrastructuur het nakijken. Een slimme auto gedijt dan ook het best op een sobere infrastructuur met versimpelde regelgeving. Bovendien moet die auto dan niet stilvallen bij de landsgrens, omdat daar weer een ander (of geen) wegkantstelsel actief is. Actuele en op maat gesneden routeinformatie is een veel handiger hulpmiddel dan het woud aan borden met dynamische route-informatiepanelen, omleidingen, parkeerroutes en dergelijke dat de bestuurder nu voor de kiezen krijgt.

MOBILITEIT IN EIGEN HAND

Mede als gevolg van de verregaande digitalisering van mobiliteit ontstaan ook nieuwe mobiliteitsconcepten zoals online deelplatforms, bottom-up initiatieven en *on demand* mobiliteitsdiensten. Deze concepten ontwikkelen zich grotendeels buiten de invloedssfeer van de overheid. Ook commerciële aanbieders, bewoners en digitale spelers vormen onderdeel van de nieuwe ‘mobiliteitsarena’. Het mobiliteitsdomein democratiseert.

Digitale platforms zijn apps of websites die mensen in staat stellen om zelf en onderling connecties te leggen en hun mobiliteit te regelen, al dan niet gecombineerd met mobiliteitsaanbieders. Vraag en aanbod komen hier steeds beter bij elkaar. Dat betekent een revolutie in de manier waarop ‘we’ mobiliteit gaan organiseren: dat was veelal top-down en een spel van overheid en grote aanbieders, maar mensen kunnen steeds beter zelf onderling hun mobiliteit regelen, buiten overheid of bedrijfsleven om. Dat doen ze bijvoorbeeld met een eenvoudige app zoals Uber, dat zorgt ervoor dat iedereen taxichauffeur kan worden. Mede door de komst van Uber balanceert San Francisco’s grootste taxibedrijf Yellow Cab Cooperative, bekend van de felgele auto’s, op het randje van faillissement. Uber heeft zelf geen enkele taxi in bezit, het is slechts een app waarmee ze mensen mobiliseren om ritten te delen. Doordat ze weinig *assets* hebben is op-



schaling relatief makkelijk. Zo wisten zij in korte tijd de wereld te veroveren met hun laagdrempelige platform voor ritdelen. In Nederland kunnen mensen via platforms als MyWheels of Snappcar hun auto's delen.

Mensen organiseren steeds meer zelf hun mobiliteit, met behulp van nieuwe mogelijkheden die de technologie biedt. Ze gebruiken bijvoorbeeld navigatiediensten met *realtime* routeinformatie van TomTom of Waze of ze installeren een Mobileye in hun auto, een apparaatje dat obstakels detecteert, zoals een voorganger of een voetganger, en waarschuwt als de bestuurder op de rem moet. Steeds meer mensen zijn geïnformeerd over de status van de weg, veelal via *peer-to-peer* informatie. Dat begon met navigatiesystemen, en wordt nu doorgezet met steeds betere, volledig dekkende verkeersinformatie en andere verkeersdiensten. Over een aantal jaar is er geen auto meer te koop die niet direct vanuit de fabriek is voorzien van al deze informatie.

Al met al wordt mobiliteit steeds minder een taak voor de overheid. Veel dorpen en buurten kunnen hun mobiliteit zelf met vrijwilligersdiensten regelen. In 's-Hertogenbosch en omliggende dorpen rijden vrijwilligers bijvoorbeeld met een seniorenbus. Zij brengen de passagier van deur tot deur en helpen waar nodig met in- en uitstappen. En ANWB, gemeenten en welzijnsorganisaties introduceerden Automaatje, een vervoersdienst 'van en voor bewoners'. De overheid is hier alleen de initiator, de uitvoering van het vervoer is een verantwoordelijkheid van degenen die er ook belang bij hebben; de bewoners zelf. Ook zijn er steeds meer initiatieven om data over mobiliteit open te stellen. Dat maakt het mogelijk om één dienst te ontwikkelen waarmee mensen vanuit één mobiliteitsbudget hun reis kunnen organiseren op basis van actuele reisinformatie van alle modaliteiten: bus, trein, taxi, deelauto enzovoorts. Beamr (kader) en Go About zijn voorbeelden van zulke slimme multimodale reisplanners.

"Disruptieve technologische ontwikkelingen
zetten de wereld van mobiliteit op zijn kop."



Alle mobiliteit in een dienst

Vanuit Eindhoven en Uden werkt de startup Beamrz aan een revolutionair nieuwe mobiliteitsdienst. Zij willen alle vormen van vervoer in één app aanbieden. Via de app kun je realtime bekijken welke modaliteit op dat moment voor jou het meest gunstig is, qua reistijd en kosten. Nu moet je daarvoor nog veel verschillende apps raadplegen: 9292 en NS Reisplanner voor de bus en trein en bijvoorbeeld Car2Go voor een autodeeldienst. Met Beamrz heeft de gebruiker straks maar één app nodig en één budget. Dit jaar start de eerste proef in Eindhoven. Mensen kunnen zich aanmelden voor de Beamrz community en daarin bijvoorbeeld aanbieden om mensen mee te nemen met hun auto. Daar houdt de bestuurder ook nog wat geld aan over. Ook kunnen mensen zoeken naar deelauto's. Beamrz start met auto-delen, maar wil op termijn ook alle andere vervoersvormen (auto, taxi, bus, trein, scooter, fiets) gaan aanbieden. Doordat de app de kosten van mobiliteit vanuit één budget bij elkaar brengt, wordt veel duidelijker hoe duur elke vervoersvorm precies is. Mensen gaan daardoor mogelijk bewuster om met hun vervoersbudget en zijn daardoor ook gevoeliger voor prijsprikkels; zo kunnen aanbieders bijvoorbeeld kortingsacties instellen om bepaalde vormen van vervoer te stimuleren.



Daarnaast zijn er ook apps die ouderen en mindervaliden ondersteuning kunnen bieden, zoals GoOV, een app voor mensen die moeite hebben om zelfstandig met het OV te reizen. De app begeleidt hen van deur tot deur met looproutes, actuele OV-reisinformatie en een noodknop. Een verzorger of familielid kan online meekijken om zeker te weten dat de reis goed verloopt. Voor de ouderen van nu, die zeker nog niet allemaal een smartphone hebben, is dit wellicht nog een stap te ver. Maar in de toekomst heeft iedereen een smartphone. Voor de toekomstige oudere zullen apps, maar ook *wearables* zoals brillen, ooglenzen of kleding met elektronica volkomen vanzelfsprekend zijn. Als de overheid open mobiliteitsdata mogelijk maakt en restricties voor de vervoersmarkt opheft, dan is de weg vrij voor een zelforganiserend en efficiënt vervoerssysteem waarmee iedereen, dus ook ouderen en mindervaliden, in de toekomst op pad kan.

STAD IS HET EPICENTRUM

Hoewel digitalisering volgens velen tot een ‘platte’ wereld zou leiden waarin locatie onbelangrijk wordt, blijkt het tegendeel waar. In de nieuwe economie zijn *face-to-face* contacten van groot belang. Daarom groeien de steden, in plaats van te krimpen. Deze nieuwe, meer stedelijke economie leidt ook tot andere mobiliteitspatronen. Omdat het werk van een groeiend aantal mensen door ICT tegelijkertijd flexibeler wordt (niet meer standaard van negen tot vijf met de auto naar het werk, maar agenda’s worden complexer) ontstaan steeds meer kris-kraspatronen binnen en tussen stedelijke regio’s.

Het stedelijk schaalniveau is bij uitstek geschikt voor het combineren van veel activiteit binnen korte afstanden en in de stad zijn ook veel banen binnen bereik. Daarom leent de stad zich voor bepaalde groepen erg goed voor hun druk bezette en dynamische leefstijl. De fiets is daarbij een handig en flexibel vervoermiddel. Niet voor niets is het fietsverkeer gegroeid, en een groot deel van die groei komt voor rekening van de elektrische fiets (e-bike). Jaarlijks maken Nederlanders ruim 300 miljoen verplaatsingen met de e-bike. In één jaar tijd, tussen 2013 en 2014, is het aantal afgelegde kilometers met tien procent toegenomen. Deze fiets is al lang niet meer alleen het vervoermiddel van de pensionado. Ook jongere mensen maken er gebruik van, en steeds vaker ook voor woon-werkverkeer. Er komen steeds meer hippe modellen op de markt met slim weggewerkte accu’s, waardoor de e-bike zijn oubollige imago kwijtraakt. Voor afstanden tot



vijftien kilometer is de e-bike een aantrekkelijk alternatief voor de auto of het OV, zeker binnen stedelijke regio's. Ook het aantal te voet afgelegde kilometers is toegenomen. Vooral in onze vrije tijd wandelen we graag. Voor de leefbaarheid van steden is het belangrijk om deze groei te koesteren en steden fiets- en voetgangersvriendelijk te maken. Ook de OV-fiets is een groot succes en is een sterke combinatie met treinvervoer.

E-bike wordt steeds populairder

Bron: Kerncijfers Tweewielers (RAI, 2016)



De verkoop van elektrische fietsen op het aantal verkochte fietsen (x1000) in Nederland neemt jaarlijks toe.

De trek naar de stad in combinatie met de opkomst van nieuwe vraag-aanbod diensten leidt ook tot een toename van autodelen. Dat sluit naadloos aan bij de opkomende deeleconomie – een andere manier van omgaan met goederen en diensten – die momenteel volop in de belangstelling staat. Niet langer het bezit, maar het gebruik voorop. Autodelen met diensten zoals Snappcar, Car2Go en Greenwheels groeit in Nederland. Het is voornamelijk een nichemarkt, die vooral aantrekkelijk is voor de jonge, goed opgeleide stadsbewoner. Het aantal deelauto's groeit echter wel en er ontstaan nieuwe businessmodellen, waarin het onderscheid tussen privé en zakelijk en tussen individueel en collectief anders wordt ingevuld.



En autofabrikant BMW heeft in een aantal Europese steden (waaronder Eindhoven) pilots lopen waarbij het bedrijf samen met projectontwikkelaars aanstuurt op gedeelde mobiliteit. Kopers van een nieuwbouwapartement kunnen met de burens een paar elektrische BMW's delen. Het is een voorbeeld waarbij de auto niet wordt *geframed* als een tijdelijk bezit maar als een unieke ervaring.

Mensen waarderen belevenissen, zoals reizen en vakanties, hoger dan bezittingen. Het ervaringsframe kan wellicht worden benut om het deelautogebruik te stimuleren. Wie een auto huurt bij een organisatie (zoals Car2Go), krijgt dan bijvoorbeeld de mogelijkheid om, wellicht voor het eerst in zijn leven, te ervaren hoe het is om met een elektrische auto te rijden. Wie via SnappCar een auto huurt bij een particulier, kan uit het overweldigende aanbod een 'droomauto' kiezen en de luxe van een BMW of een oldtimer ervaren. Een wereld waarin iedereen alleen maar van deelauto's gebruikt maakt die zelf komen voorrijden lijkt echter niet realistisch. Eigen autobezit zal voor veel mensen altijd belangrijk blijven, niet alleen als statussymbool maar ook omdat de zekerheid van een auto voor de deur ons rust geeft; we kunnen daarmee altijd vluchten als dat nodig is. Deelauto's zijn dan een interessante oplossing voor tweede auto's.

De trek naar de stad gaat gepaard met een groeiende mobiliteit. De stad moet de ruimte bieden aan veel verschillende patronen en leefstijlen. Tegelijkertijd is in de stad vaak weinig plek voor auto's en is de auto veelal een ongewenste gast. Mensen trekken naar een stad om elkaar te ontmoeten, niet om naar auto's te kijken. Daarnaast zijn oplossingen als wegverbreding of nieuwe infrastructuur vaak geen optie binnen de bestaande stad. Het bestaande netwerk kan wel beter worden benut, bijvoorbeeld door fiets-, ov- en loopnetwerken te verbeteren. De flexibilisering van activiteitenpatronen maakt de aard van mobiliteit in de steden onvoorspelbaar. Daar tegenover staat dat diezelfde ICT-ontwikkelingen mensen helpen om steeds flexibeler om te gaan met (onverwachte) omstandigheden. Met smartphones, internet, apps en platforms vindt iedereen alsnog zijn weg door de stedelijke jungle, ook al is een parkeergarage vol of valt er een trein uit.

NIEUWE VERDIENMODELLEN

De steeds snellere technologische ontwikkelingen dwingen ons anders na te denken over de bestaande businessmodellen van de verschillende



modaliteiten. Wanneer de externe kosten van mobiliteit door de opkomst van inherent veilige en schone voertuigen verder afnemen, dan ontwikkelt de auto zich tot dé cash-positieve modaliteit van de toekomst, zo blijkt uit een berekening van CE Delft, de Vrije Universiteit Amsterdam en TU Eindhoven. In die berekening zijn alle directe en indirecte kosten voor de overheid meegenomen, dus inclusief de externe kosten die het gevolg zijn van het gebruik van mobiliteit. Zo zijn bij fietsgebruik bijvoorbeeld zelfs de lagere medische kosten voor de maatschappij verdisconteerd. Het is dus niet overdreven te stellen dat voor deur-tot-deurvervoer de auto nog meer dan nu onverslaanbaar zal blijken. De business case van openbaar vervoer (buiten de steden) daarentegen komt in toenemende mate onder druk te staan. De kosten zijn alleen binnen de anders moeilijk bereikbare stad nog te rechtvaardigen. De overheidsuitgaven aan alle vormen van openbaar vervoer zijn hoog; steevast tussen de 20 en 30 cent per reizigerskilometer.

Overheidskosten en baten per modaliteit

Bron: Externe en infrastructuurkosten van verkeer (CE Delft, 2014)

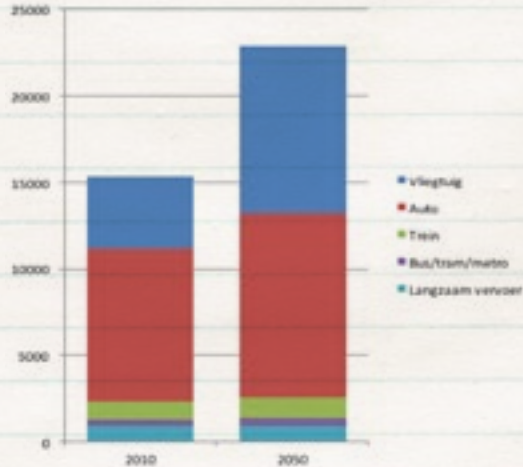


Verkeer en vervoer leveren een belangrijke bijdrage aan onze welvaart. Een groot deel van de kosten en baten worden gedragen door degenen die ze veroorzaken (o.a. brandstofkosten, kosten van files, kosten van aanschaf, etc.). In deze figuur staan de externe maatschappelijke kosten en baten die bij de overheid terecht komen (o.a. kosten voor infrastructuur, subsidies en maatschappelijke schade van ongevallen en vervuiling).



Mobiliteitsgroei verplaatst zich naar het vliegverkeer

Bron: Toekomstverkenning Welvaart en Leefomgeving (PBL/ CPB, 2016)



De groei van het aantal kilometers dat Nederlanders per auto afleggen blijft stijgen, maar vliegen groeit nog harder. In deze figuur is nog geen rekening gehouden met de verwachte groei van het aantal fietskilometers door het gebruik van de elektrische fiets.

Voor de langere afstand zal ook de trein een geduchte concurrent krijgen in de auto met autonome functies, die het rijden op de snelweg overneemt. In tegenstelling tot de volledig autonome auto's zijn deze functies er nu al en zullen ze over vijf tot tien jaar serieus zijn doorgedrongen. Als mensen kunnen werken tijdens het rijden valt een belangrijk argument voor treinreizen namelijk weg. Tevens betekent dit een afname in de kosten van voertuigverliesuren, omdat de voorheen verloren tijd productief wordt. Vooral de structureel dure kosten voor de railinfrastructuur zal deze modaliteit onder druk zetten. Voor de nog langere afstand wordt vliegen steeds belangrijker. Door de eeuwen heen zien we de opkomst van telkens snellere vervoermiddelen, zoals de auto en het vliegtuig. Zeker als een oplossing is gevonden voor duurzame brandstof (bijv. door Power-to-Gas technieken), zal de doorgaande trend in reissnelheid die door vliegen wordt gefaciliteerd niet te stoppen blijken. Die groei is al te zien bij Eindhoven Airport, dat in de eerste drie maanden van 2016 ruim 900.000 passagiers ontving, dat is 14% meer dan in dezelfde periode in 2015. Het belang van een goed ontsloten luchthaven neemt daarmee toe. In de



mobilitéismix van de toekomst speelt naast de auto en het vliegtuig ook de fiets een belangrijke rol. De fiets is nu al ongeveer kostenneutraal: de kosten voor infrastructuur en de maatschappelijke schade van fietsongevallen weegt op tegen de verminderde medische kosten door gezondheidswinst. Door innovatie zal de fiets nog aantrekkelijker worden voor woonwerkverkeer.

Sommige wetenschappers voorspellen dat mobiliteit op termijn weleens gratis zou kunnen worden. Als binnen tien jaar de prijs voor zonne-energie onder de prijs van fossiele brandstoffen daalt en vervolgens richting het nulpunt gaat, wanneer zonnecellen net zo'n gemeengoed worden als tv's, dan wordt energie nagenoeg gratis en daarmee mobiliteit in potentie ook. Een elektrisch aangedreven auto wordt dan de eerder genoemde iPad op wielen, zonder veel onderhouds- en brandstofkosten. Mocht dat gebeuren dan worden de regels van het spel compleet herschreven. Dat komt ook omdat de data die door auto's wordt geproduceerd van snel toenemende waarde is. De auto's kunnen gaan dienen als rijdende sensoren die alles zien. Databedrijven kunnen in een extreem scenario dan gratis mobiliteit gaan aanbieden, analoog aan de businessmodellen die Facebook of Google momenteel hanteren. Je krijgt immers nooit een rekening in de bus voor gebruik van hun zoekmachine of het plaatsen van je vakantiefoto's. Het is niet ondenkbaar dat je straks gratis in een rijdend technologieplatform stapt dat je brengt waarheen je wil. Google is niet geïnteresseerd in vervoer maar in data, dat is je betaalmiddel. Of dit werkelijkheid gaat worden of niet, is lastig te voorspellen. Zeker is wel dat de mobiliteit van de Brabanders de komende periode een versnelling ondergaat.

"De verwachting is nu dat rond 2025 het omslagpunt komt; elektrische auto's worden dan even duur als conventionele auto's en daarna zelfs goedkoper."





A
VRIJ
LIEFDE
HET
WELKE
SPELT

beter dan het
huwelijk tussen
zoveel geliefden,
beter dan de band
in menige familie,
is de jarenlange
vriendschap
tussen de chauffeur
en zijn wagen



KANSSEN EN KWESTIES VOOR DE TOEKOMST

Het is niet voor de eerste keer dat de mobiliteit van Brabanders een radicale versnelling ondergaat. Velen waren verrast door de razendsnelle opkomst van de auto na de Tweede Wereldoorlog. Ook het beleid was hier toen totaal niet op voorbereid. Mobiliteit was tot halverwege de twintigste eeuw namelijk niet bepaald een dynamisch beleidsterrein in Brabant. De actieradius van de gemiddelde Brabander bracht hem toen nog niet ver buiten zijn eigen dorp. Zijn woon- en leefomgeving vielen nagenoeg samen. Brabant kende destijds veel 'autonome' dorpen waar de bewoners 'op het dorp' werkten, hun boodschappen deden en ook recreëerden. De dorpse leefgemeenschap, met een beperkte mobiliteit, vormde lange tijd ook een na te streven ideaalbeeld.

Fameus is het door toenmalig Commissaris van de Koning Jan de Quay geïnitieerde Welvaartsplan Noord-Brabant (1947-1949), waarin een visie wordt gepresenteerd op de toekomstige sociaaleconomische ontwikkeling van de regio. Daarin wordt gepoogd de snel accelererende industrialisering in ruimtelijk en maatschappelijk goede banen te leiden. Dat gebeurt vanuit een gevoel van onrust voor grootstedelijke vervreemding en 'ontworteling' van de Brabantse werknemers. Een verdere industrialisering van Brabant is noodzakelijk en onvermijdelijk, maar het is ook belangrijk dat de zo gekoesterde dorpse leefgemeenschappen op het platteland niet uiteenvallen. De gemeenschappen moeten zoveel mogelijk in stand worden gehouden. Dat kan het beste door de industrie niet te concentreren in de steden, maar ruimtelijk te spreiden over het Brabantse platteland. De leidende gedachte achter het Welvaartsplan is dat de arbeider niet naar het werk, maar het werk naar de arbeider moet worden gebracht.

"De file zal niet verdwijnen, maar wordt
wel steeds meer een voorspelbaar fenomeen.
En de verloren tijd wordt door autonoom
rijden weer productief."



Beheersing van de beweeglijkheid

Bron: Preadviezen Welvaartsplan (Provincie Noord-Brabant, 1947)

PROVINCIE NOORDBRABANT



De grote versnelling die Brabant na de oorlog doormaakte werd in gang gezet door het Welvaartsplan. Dat plan maakte een autogerichte en gespreide verstedelijking mogelijk met een uiterst dicht en fijn vertakt wegennet.

Het idee is dat boerenzonen die emplooi moeten vinden in de fabriek niet verder dan zes kilometer fietsen van hun werk wonen. Zodoende blijft de band met het geboortedorp en het plattelandsleven zoveel mogelijk in stand en kunnen negatieve sociale (en religieuze!) gevolgen zoveel mogelijk worden vermeden. Maar al kort nadat de inkt van het plan is opgedroogd, maakt de opkomst van de bromfiets en later de auto korte metten met enkele van de belangrijkste aannames van het Welvaartsplan. De veronderstelling dat de mobiliteit van de moderne Brabanders in fietskilometers kan worden uitgedrukt en dat de dynamiek van de industrialisering met een ruimtelijk instrumentarium kan worden beheerst, wordt ingehaald door snelle technologische ontwikkelingen. Halverwege de jaren zestig moet de bij het Provinciaal Opbouworgaan werkzame socioloog J.C. van de Lest constateren dat het Welvaartsplan 'een vooruit denken inhield op economisch terrein en een verwijlen bij het leefpatroon, dat men vanouds kende.'



Nu, ruim een halve eeuw later, staan we opnieuw aan de vooravond van een omwenteling. De hiervoor beschreven disruptieve technologische ontwikkelingen zetten de wereld van mobiliteit op zijn kop. Wie vanuit dit (historische) perspectief naar de mobiliteitsontwikkeling in Brabant kijkt ziet een aantal opvallende patronen, die zowel kansen als kwesties met zich meebrengen. Kansen als het gaat om het slim benutten van de nieuwe technologische ontwikkelingen in het mobiliteitsdomein en kwesties als het gaat om de gevaren van afhankelijkheid en *lock-in* te doorbreken.

DE SLIMME AUTO ALS KANS

Het eerder genoemde Welvaartsplan lag aan de basis van een dorpse industrialisatie, die de automobility sterk stimuleerde. Boerenzonen die gingen werken in de fabriek pendelden met de auto tussen wonen en werken. Daarna heeft de snelle groei van bevolking en industrie en later de suburbanisatie van het Brabantse platteland deze auto-afhankelijkheid verder versterkt. Bewoners van het Brabantse platteland verplaatsen zich immers vaker en over grotere afstanden dan de inwoners van stedelijke gebieden. Anders dan stedelingen maken zij hiervoor hoofdzakelijk gebruik van de auto. Steeds meer huishoudens op het Brabantse platteland hebben de beschikking over een tweede en soms zelfs derde auto, steeds minder huishoudens hebben geen auto. Na Flevoland is het autobezit in Brabant het hoogst. Zo'n 75 procent van alle reizigerskilometers wordt hier met de auto gemaakt. En in vergelijking met andere sterk verstedelijkte regio's zoals de Noordvleugel en de Zuidvleugel van de Randstad, is de auto-afhankelijkheid van Noord-Brabant opvallend groot. Het aantal mensen in een auto is in Noord-Brabant hoger dan in beide Randstedelijke regio's. Dit geldt zowel voor de verplaatsingen (53 procent) als de afgelegde kilometers (78 procent). Desondanks is het reistijdverlies op het hoofdwegenet hier relatief gering. We zijn minder congestiegevoelig. Ten opzichte van onze provincie wordt in de Noord- en de Zuidvleugel meer gebruik gemaakt van het openbaar vervoer. Zelfs in de Brabantse steden wordt de auto juist relatief vaak wordt gebruikt: bij meer dan 40 procent van alle lokale verplaatsingen.



Verwaarloosde massa

Ondanks het beperktere OV-gebruik van Brabanders, is de basis voor OV-reizigersorganisatie Rover ooit in Gemert gelegd, in de jaren zeventig. Pater Frans van der Poel wilde toen samen met zijn nicht een reisje maken naar Duitsland, met de bus. Op de website van Rover beschrijft hij zijn ervaringen: 'Daar stonden we dan, in de steeds maar neervallende regen ontevreden te zijn over de wat vervelende situatie. We voelden ons echt behoren bij de verwaarloosde massa. (...) We begonnen de reis in Gemert waar ik toen woonde. We zouden de bus nemen om 9.07 uur en waren mooi op tijd bij de halte. Er stonden al wat mensen te wachten. Het regende. Het wachthuisje - het was meer een wacht-afdak, een muur met een betonnen afdak - stond volgepakt en de bus was te laat.' De bus kwam uiteindelijk wel, en bracht hen vele uren later in Wuppertal. Maar in plaats van alleen maar klagen over het gebrekkige openbaar vervoer, besloot Van der Poel actie te ondernemen. Hij schreef een brief naar een krant en richtte samen met enkele enthousiastelingen Reizigers Openbaar Vervoer, ofwel Rover op. Een belangengroep voor reizigers die inmiddels een stem heeft gekregen bij onder andere het ministerie, de Tweede Kamer en vervoersbedrijven.



Dat de Brabanders meer ‘autofiel’ zijn dan hun Randstedelijke burens, ligt niet alleen aan de bijzondere, gespreide mozaïekstructuur van kleine dorpen en steden, maar wellicht ook aan het feit dat de auto-industrie sterk geworteld is in Brabant. Dat begon in de jaren dertig, toen de broers Hub en Wim van Doorne in Eindhoven de Automobiel Fabriek oprichtten voor de productie van vrachtwagens. Dat was het begin van DAF, dat later door Volvo en Paccar werd overgenomen. VDL Groep, ook uit Eindhoven, nam in 1993 de busonderdelen over. Dit concern, opgericht in de jaren vijftig door Pieter van der Leegte, begon als metaalbedrijf, maar is inmiddels uitgegroeid tot een hightech toeleverancier en de enige grote autofabrikant en bussenbouwer van Nederland. In het Limburgse Born maakt het onderdeel Nedcar tegenwoordig bijvoorbeeld de BMW Mini. Rondom de Brabantse auto-industrie is een groot netwerk van toeleveranciers en dienstverleners ontstaan met een wereldwijde afzetmarkt. Ook zijn er veel ICT-leveranciers die zich op de automotive branche richten, zoals chipmaker NXP, navigatiediensten TomTom, HERE en TASS International, dat veiligheidssystemen voor de transportindustrie maakt. Het in de regio gewortelde industrieel systeem met netwerken rond de auto-industrie (zoals VDL en DAF) en hightech (Philips, ASML en NXP) vervlechten in toenemende mate rondom slimmer rijden. De A270 tussen Helmond en Eindhoven is bijvoorbeeld regelmatig het testterrein voor zelfrijdende en coöperatieve auto's. Zoals tijdens de Grand Cooperative Driving Challenge, een wedstrijd waarin landenteams van Europese studenten tegen elkaar strijden om hun zelfrijdende auto's zo soepel mogelijk door verschillende verkeerssituaties te loodsen. Het hart van deze ontwikkeling is de Automotive Campus in Helmond, waar innovatieve bedrijven in deze sector geconcentreerd zijn. Al deze ontwikkelingen worden ondersteund door de Innovatiecentrale van Rijkswaterstaat. Daar wordt onder andere gewerkt aan een hybride testomgeving; een reeks voorzieningen langs de weg en in het datacenter waar nieuwe toepassingen, technieken, samenwerkingen en apparatuur in echte verkeerssituaties worden getest. Europese partijen onder leiding van TNO maken hier ook afspraken over internationale standaarden om auto's met elkaar te laten communiceren.

In totaal zijn er ruim 300 automotivebedrijven in Brabant, die gezamenlijk bijna 15.000 banen creëren; dat is een derde van de totale Nederlandse werkgelegenheid in de automotive-sector. Tegenwoordig zit het grootste deel van de toegevoegde waarde van de automotive in de aanpalende ICT-diensten. Juist in Brabant zijn veel van deze ICT-leveranciers geconcentreerd. De opkomst van de slimme auto is voor Brabant dus om meerdere



redenen een kans. Het past bij het autofiele karakter van de Brabander, de ruimtelijke mozaïekstructuur van 'vernetwerkte' steden en dorpen, de kennisinfrastructuur en de hier gevestigde automotieve industrie. Omdat de slimme auto veilig en schoon wordt, raken de nadelen van het auto-afhankelijke systeem in Brabant ook uit het zicht. Voor deur-tot-deur-vervoer zal de auto nog meer dan nu onverslaanbaar blijken. De toegenomen autonome functionaliteit zal auto's nog aantrekkelijker maken en tot meer autokilometers leiden. Autonoom rijden zal de komende decennia vooral plaatsvinden bij langzaam parkeren, in de file en op de snelweg. Daar kan de bestuurder de rijtijd voor een deel nuttig gebruiken, bijvoorbeeld voor werk of het lezen van de krant. Met de uitgelezen kans voor de slimme auto hangt wel een aantal beleidsuitdagingen samen, die te maken hebben met het (toenemend) ruimtebeslag per auto, de realisatie van een coöperatief systeem en de vigerende wet- en regelgeving.

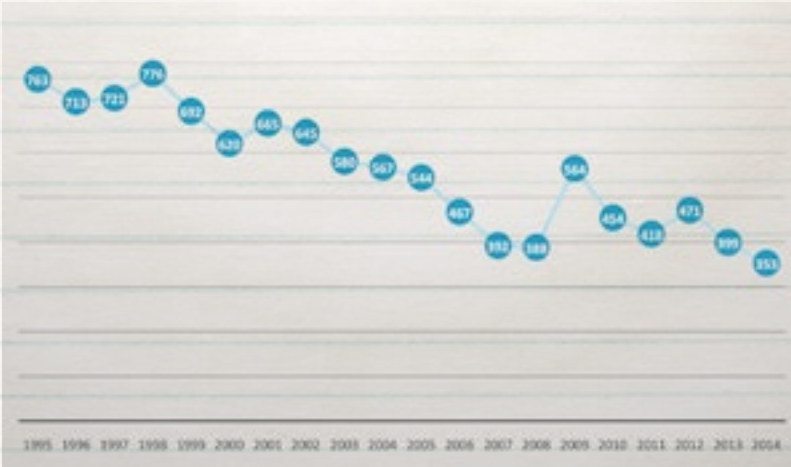
DE KWESTIE VAN HET OPENBAAR VERVOER

In de modaliteitsmix steekt het openbaar vervoer wat schril af. Het aandeel trein in Brabant is relatief beperkt in de omvang van de totale mobiliteit; slechts 7 procent van de reizigerskilometers. Het busgebruik per Brabander is sinds 2000 gehalveerd. Deze bescheiden rol van de trein en vooral de bus wordt onder meer veroorzaakt door het gespreide ruimtelijke patroon van (dorps)kernen en, daarmee samenhangend, de slechte concurrentiepositie (in termen van reistijd) van de trein en vooral de bus ten opzichte van de auto. Tegelijkertijd is het aanbod van alternatieven op het platteland verslechterd: de afgelopen jaren zijn veel buslijndiensten versoberd; het aantal haltes en de frequentie buiten de spits op trajecten is verminderd. Een leven zonder auto is voor grote delen van Brabant dus steeds lastiger geworden. Echte 'vervoersarmoede' blijft overigens beperkt tot een kleine groep alleenstaanden, voornamelijk oudere vrouwen zonder rijbewijs. Zij zijn in hun verplaatsingen aangewezen op familie en vrienden, de regiotaxi of vrijwilligersdiensten, die in steeds meer regio's worden aangeboden als vervanger voor de streekbus. Deze vervoersarmoede speelt echter niet alleen op het platteland; juist in de grotere kernen beschikken mensen minder over een netwerk om op terug te vallen. Door de individualisering van het vervoer kan de sociale aansluiting van deze kwetsbare groepen onder druk komen staan. De overheid behoudt een belangrijke taak om die aansluiting te waarborgen.



Ontwikkeling van het busvervoer in Brabant

Bron: CBS, DVS, Brabant Databank, 2016



Het aantal kilometers dat Brabanders met de bus reizen daalt sinds de eeuwwisseling gestaag. Tijdelijke oplevingen in de dalende trend (2009/2010) zijn het gevolg van grootschalige proeven met stimulering van goedkoop busvervoer.

Het openbaar vervoer krijgt een steeds lastigere positie, zeker in een provincie die autominnend is. Bovendien zijn de overheidsuitgaven aan alle vormen van openbaar vervoer hoog. Voor zowel het trein- als het busvervoer geldt dat alleen de 'dikke lijnen' op termijn rendabel zijn, de 'dunne lijnen' kennen een steeds moeilijker businesscase. Het mogelijke afschaffen van de OV-studentenkaart is ook een risico om rekening mee te houden; dat zou de toekomst van de trein en bus nog verder onder druk zetten. Het is theoretisch al goedkoper om studenten een *private lease* auto te geven dan een OV-studentenkaart. Het is dan ook de vraag of het historisch gegroeide en fijnmazig opgebouwde busdienstsysteem nog van deze tijd is. Kostenstijgingen zorgen voor steeds nieuwe tariefsverhogingen die vervolgens weer tot minder passagiers leiden. Er rijden steeds meer lege bussen 'van niks naar nergens'. Zo belanden we in een neerwaartse spiraal. De grote kwestie is dat het streekvervoer steeds meer wordt uitgekleeft terwijl daarvoor niets in de plaats komt.



FlexNet voor Gelderland

In de provincie Gelderland neemt het aantal reizigers met de bus al jaren af. In 2001 legden reizigers in totaal nog 212 miljoen kilometer af in een Gelderse bus, tien jaar later is dat geslonken tot 139 miljoen kilometers. De provincie wil radicale bezuinigingen voorkomen, en splitst het bus-netwerk op in een StadsNet (stadsbussen), VastNet (snelbussen) en een FlexNet. Het FlexNet vervangt de huidige streekbussen in de kleinere dorpen. Hoe het FlexNet wordt ingevuld is nog onduidelijk, het systeem wordt in de loop van 2016 gefaseerd ingevoerd. De provincie richt zes mobiliteitscentra in en gaat luisteren naar de wensen van bewoners. Het FlexNet zou bijvoorbeeld kunnen bestaan uit deelauto's, buurtbussen, treintaxi's, elektrische fietsen of scholieren- en seniorenlijnen. Er wordt een 'mobiliteitsbuddy' ontwikkeld; een app en telefoondienst om reizen op maat te maken. 'De tijd is voorbij dat midden in elk dorp altijd een bushalte moet zijn', aldus gedeputeerde Conny Bieze (VVD) in Trouw. Zij noemt het huidige busvervoersysteem 'niet meer van deze tijd'. In Gelderland lopen al veel proeven met buurtbussen; een populaire vervoersvorm. Voor het FlexNet zullen naar verwachting minder buschauffeurs nodig zijn. Mogelijk komen er op termijn zelfs zelfrijdende bussen met alleen een toezichthouder aan boord.



Het openbaar vervoer was altijd aanbodgericht. Voor stadslijnen en busdiensten tussen de grote OV-knooppunten zal dat zo blijven. Maar voor het buitengebied en middelgrote plaatsen is de vraag: welk vervoer willen de Brabanders? Buiten de spits rijden er bijna lege bussen rond. Kan die ene passagier dan niet beter met de taxi? Het huidige ov-systeem slaat steeds minder aan bij de mensen. Een buslijn met een vaste route en dienstregeling is niet altijd de beste oplossing om mensen mobiel te houden. Het alternatief: vraaggestuurd OV. De eerder geschetste innovaties maken mobiliteit in eigen hand mogelijk. Zoals initiatieven als de dorpsauto en de flexbus. Een specifieke doelgroep die vaak wordt genoemd zijn studenten voor wie, zelfs als zij in het buitengebied wonen, de school of universiteit bereikbaar moet zijn. Maar ook zij zouden met deelauto's en *ride sharing apps* goedkoper en beter hun weg kunnen vinden. Met de reorganisatie van het openbaar vervoer is een aantal beleidsuitdagingen verbonden. Denk aan de arrangementen van concessieverlening voor het openbaar vervoer, de werking van (digitale) platformen die vraag en aanbod bij elkaar brengen en de zelfredzaamheid van Brabanders.

NIEUWE MOBILITEIT IN DE STEDEN

Hoewel de verstedelijking in Brabant lange tijd gespreid plaatsvond, zien we nu een duidelijke tendens naar meer concentratie. Overal ter wereld zien we een trek naar de stad en in Brabant is dat niet anders. Terwijl het platteland krimpt, maken de vijf grootste steden van Brabant een groei-sput door. De jeugd trekt voor een opleiding naar de stad en reist na het afstuderen niet meteen verder naar een nabijgelegen voorstad. Hoewel de aantrekkingskracht van de steden toeneemt, is de verstedelijking in Brabant wel van een andere orde dan in de Randstad. We onderscheiden ons ook van andere grootstedelijke regio's in West-Europa. Brabant heeft een vrij uniek 'samenstelsel' van middelgrote steden (<300.000 inwoners); de eerder genoemde mozaïekmetropool. Dit vormt een stedelijk netwerk met daarin aantrekkelijke dorpen qua woonmilieu, en altijd een stad op korte afstand. Een combinatie van stedelijkheid en suburbaan wonen. De ruimhartige planologie van na de oorlog heeft niet alleen aantrekkelijke woonplekken opgeleverd, maar, nog belangrijker, ook qua productiemilieus en kenniseconomie een competitief vestigingsmilieu. Wel de lusten, niet de lasten van het stedelijk milieu. Dit in tegenstelling tot veel monocentrische metropolen zoals Londen en Parijs die worstelen met een extreem pro-



blematische mobiliteit. Maar ook al hebben Brabantse steden niet de omvang van dergelijke metropolen, toch staan ze voor de nodige uitdagingen.

Hoewel nog altijd een groot deel van de kilometers wordt afgelegd via de autosnelwegen en de intercity's tussen de steden, wordt vanwege de trek naar de stad steeds meer reistijd doorgebracht in de stedelijke omgeving, in de auto, het openbaar vervoer of in toenemende mate op de fiets. Het is de stroom van de korte afstand, waarin je de laatste kilometer van het station naar huis of werk aflegt. Door de groeiende aantrekkingskracht van de stad groeit het *first en last mile* transport hard, heel hard. En door de 'bestelbusjeseconomie' neemt de druk op de Brabantse binnensteden verder toe. De stad moet het ontmoeten faciliteren, niet de auto. Nu de centra van de Brabantse steden steeds meer een verblijfsfunctie krijgen, speelt hier de kwestie of en hoe auto's en de aantrekkelijkheid van de stad kunnen samengaan. De toegenomen mobiliteit stelt ons voor de uitdaging om de Brabantse stadsregio's bereikbaar te houden, gecombineerd met de mogelijkheden die nieuwe technieken bieden.

"De afschaffing van de OV-studentenkaart zou de huidige mobiliteitsrevolutie versnellen. Studenten kunnen met het vrijgekomen geld een veel efficiëntere mobiliteitsdienst gebruiken."



de machine heeft
een eigen geest
maar zonder last
van bloed, of vlees
van twijfel of
moraal, van haast
of slaap







AutoMaatje voor doelgroepenvervoer

Voor zeventigplussers, mensen met gezondheidsproblemen of mensen met weinig geld kan het een hele opgave worden om vrienden of familie te bezoeken, een boodschap te doen, of naar de huisarts, het ziekenhuis of de kapper te gaan. Voor die mensen kan ANWB's AutoMaatje een uitkomst zijn. De organisatie heeft samen met gemeenten en welzijnsorganisaties in 2015 in de gemeenten Woerden en Barneveld proeven gedaan met AutoMaatje; een dienst waarbij vrijwilligers met hun eigen auto mensen van deur tot deur vervoeren. De proeven waren een succes, dus wil ANWB dit concept nu landelijk uitrollen. Mensen met een vervoersvraag kunnen contact opnemen met een lokale partner, die dan op zoek gaat naar een chauffeur en de rit inplant. De chauffeur brengt je op het afgesproken tijdstip naar de gewenste bestemming en ontvangt een onkostenvergoeding van dertig cent per kilometer. In de gemeente Barneveld verzorgden in 2015 28 vrijwilligers duizend ritten voor honderd passagiers. De meeste passagiers kwamen uit de grotere kernen Barneveld en Voorthuizen, omdat mensen daar minder over een sociaal netwerk beschikken dan in de kleinere dorpen. 'In de kleinere dorpen lossen de mensen het doorgaans zelf op, als er een rit naar een ziekenhuis of naar familie nodig is. Vaak rijden burens of kinderen. Daarnaast worden hulpdiensten van kerkelijke gemeenten ingeschakeld. In een grotere plaats als Barneveld heeft echter niet iedere ouder een sociaal netwerk om op terug te kunnen vallen', aldus de projectcoördinatoren in een artikel in het AD.



Een manier om het stedelijk vervoer slimmer en efficiënter te maken is de zelfrijdende auto. Maar het is niet de enige oplossing. Auto's staan immers 96 procent van de tijd stil. Dat beseft de auto-industrie ook. In Kopenhagen is BMW bezig met een autodeelplatform waarbij mensen die gebruik maken van het openbaar vervoer met behulp van hun OV-chip één van de vierhonderd beschikbare (elektrische) i3-auto's kunnen openen om verder te reizen. Je stapt uit bij een station en pakt daar de auto. Het laat zien dat het oplossen van bereikbaarheidsknelpunten (daar waar de *last mile* aansluit op verkeer van de lange afstand) in de stedelijke omgeving vraagt om een combinatie van maatregelen. Zo kan verkeersoverlast in de binnenstad verminderen door die autoluw te maken, maar tegelijkertijd moet de bereikbaarheid op een andere manier worden gewaarborgd, bijvoorbeeld door verbeterde fietsvoorzieningen.

De voor de overheid goedkoopste modaliteit voor stadsvervoer na de auto is de fiets. Het is zinvol de fiets te stimuleren, net als lopen, niet alleen omdat het de gezondheid bevordert, maar ook bijdraagt aan een betere beleving van de stad. Daar komt bij dat de e-bike de reikwijdte van steeds meer fietsers tot het stadsregionale niveau vergroot en daarmee een interessant alternatief vormt voor de auto en/of bus. Juist voor de relatief kleinschalige Brabantse steden liggen hier kansen. Het slim verknopen van *daily urban systems* zorgt voor een 'opslingering' van de agglomeratiekracht van BrabantStad.

"De innovatiedynamiek op het terrein van mobiliteit is autonoom en gebeurt op eigen kracht, maar dat neemt niet weg dat de bestuurlijke inrichting wel een rol kan spelen om de groei te versterken en te versnellen."



DE WEG NAAR SLIM, SCHOON EN SOCIAAL

De slimme auto komt eraan, het openbaar vervoer is in transitie, nieuwe mobiliteitsdiensten bestormen de markt, de e-bike wordt populair – inmiddels is het wel duidelijk dat de manier waarop we ons verplaatsen in Brabant gaat veranderen. De technologie maakt het mogelijk om ons vervoer slimmer te organiseren, maar ook schoner en socialer. Daarbij is het van groot belang dat we ervoor zorgen dat iedereen van slimme mobiliteitsoplossingen kan profiteren; jong en oud, rijk en arm, stedeling en plattelander. Met de opkomst van allerlei mobiliteitsdiensten wordt iedereen zelf mobiliteits-regisseur. ICT stelt individuen en organisaties in staat nieuwe initiatieven te ontplooiën: van Hopper en Automaatje tot de buurtbus.

Het is de combinatie van technologische en sociale innovatie die leidt tot disruptieve ontwikkelingen en die bestaande praktijken in de wereld van mobiliteit onder druk zet. Innovaties worden namelijk niet alleen bepaald door technologische mogelijkheden; ze worden pas succesvol als zij aansluiting vinden bij de omgeving waarin zij functioneren. Dat wil zeggen: als zij geïntegreerd raken in bestaande (technologische) systemen, toelaatbaar zijn en worden geaccepteerd door gebruikers en de maatschappij. Innovatie komt tot stand in een wisselwerking tussen bedrijven, kennisinstellingen, overheden, financiers, maatschappelijke partijen en gebruikers. Maar het is geen uitgemaakte zaak. De eerder geschetste kansen en kwesties en daarmee verbonden beleidsuitdagingen laten dat zien. Voor de overheid is de opgave om te bepalen op welke manier ze wil omgaan met die uitdagingen. Op welke manier wil ze onderdeel zijn van de innovatiedynamiek? Deze vraag is relevant nu de organisatie van mobiliteit niet langer een top-down spel is van overheid en grote aanbieders, maar er ook een veelheid van nieuwe partijen toetreedt.

Het definiëren van beleid in een steeds sneller veranderende omgeving vraagt om een andere rol van de overheid. Net als in de fotografie, muziek en detailhandel zorgt de digitalisering van de maatschappij ook in de mobiliteitswereld voor nieuwe diensten en concepten. En dat gaat onafhankelijk van, of zelfs ondanks bemoeienis van de overheid. Eerder genoemde voorbeelden zijn diensten als Snappcar en Uber, de allesomvattende verkeers- en rout informatie van TomTom, de multimodale routeplanner van Google maar ook sociale media die steeds meer worden gebruikt als bron voor verkeersinformatie. Diensten die allemaal niet zijn ontstaan vanuit een groter idee van de wegbeheerder, maar over het algemeen wel



bijdragen aan een betere mobiliteit. De overheid heeft al lang niet meer het monopolie op routinformatie, daardoor zijn beleidsmatig gewenste routes zijn niet langer afdwingbaar.

De innovatiedynamiek op het terrein van mobiliteit is autonoom en gebeurt op eigen kracht, maar dat neemt niet weg dat de bestuurlijke inrichting wel een rol kan spelen om de groei te versterken en versnellen. Door anders te doen, te denken en andere randvoorwaarden te stellen kan de overheid de innovatiedynamiek aanjagen en ongewenste neveneffecten tegengaan. Of, anders gezegd, de overheid moet de weg naar slimme, schone en sociale mobiliteit niet zelf aanleggen, maar partijen uitdagen en prikkelen om met innovatieve oplossingen te komen. Door te investeren in een innovatie-ecosysteem voor coöperatief en autonoom rijden, door experimenteerruimte te bieden voor vervoer op maat en door flexibel om te gaan met de inrichting van de (stedelijke) ruimte, kan het transitiepad naar slim, schoon en sociaal worden geëffend.

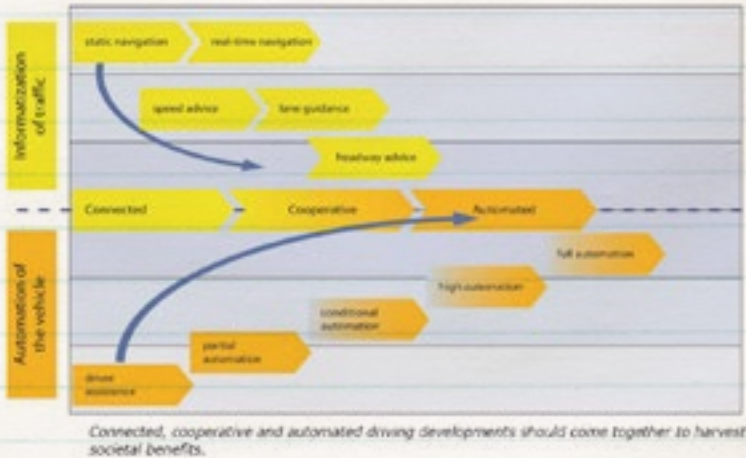
ECOSYSTEEM VOOR COÖPERATIEF RIJDEN: VERBINDEND VERNIEUWEN

De slimme en op termijn veilige en schone auto is een kans voor Brabant. Het benutten van die kans gaat niet vanzelf. Op dit moment zijn er twee krachten aan het werk als het gaat om de zelfrijdende auto: auto's die kunnen waarnemen en auto's die kunnen praten en luisteren. De waarnemende auto wordt vooral op autonome kracht ontwikkeld door marktpartijen. Dit zijn auto's die in principe zelfstandig kunnen rijden, omdat alle intelligentie zich aan boord bevindt. De Google-auto is het bekendste voorbeeld en ook Tesla werkt langs die lijnen. Daarnaast is er een kracht werkzaam waarbij markt en overheid samenwerken aan 'coöperatieve zelfsturing': de pratende en luisterende auto die communiceert met systemen aan de wegkant en met andere auto's. Zo ontstaat een intelligent netwerk. Zo'n netwerk biedt juist in het dichtbebouwde en druk bereden Nederlandse wegennet veel voordelen. De kans op ongelukken wordt hiermee gereduceerd en wanneer voertuigen dicht op elkaar een treintje vormen (*platooning*), kan de wegcapaciteit aanmerkelijk worden vergroot. Dit begint met technieken zoals *cooperative adaptive cruise control*.



Autonomo loopt voor op coöperatief rijden

Bron: Talking Traffic/Automotive NL, 2016



De introductie van zelfrijdende voertuigen op de weg gaat snel. Met de ontwikkeling van de in Nederland noodzakelijke coöperatieve systemen waarbij deze auto's ook met elkaar en met verkeerscentrales kunnen communiceren wordt nu volop geëxperimenteerd. Opscaling van deze experimenten maakt het voor autofabrikanten interessant coöperatief rijden standaard te implementeren.

Een coöperatief systeem is het beste in staat om op vele locaties en onder wisselende omstandigheden auto's in formatie te laten rijden. Beleid dat zich richt op het verbeteren van de mobiliteit, doet er in die zin goed aan om de ontwikkeling van een coöperatief systeem te stimuleren. Tegelijkertijd is coöperatieve mobiliteit het moeilijkst om te realiseren, met name op gebied van privacy, security en bijvoorbeeld de juridische afwikkeling als twee auto's die in een treintje rijden toch met elkaar botsen. Door actief hierop in te zetten, krijgt het beleid er dus een uitdaging bij: *platform governance*. Een uitdaging die snelheid vereist, omdat de marktkrachten achter de waarnemende auto op dit moment veel sneller gaan. Een manier om een open platform te organiseren is om standaarden (mee) te ontwikkelen. Om daar te komen zijn al de nodige stappen gezet: het technologisch onderzoek, onder meer aan de TU Eindhoven en bij TNO, heeft al veelbelovende concepten in ontwikkeling. Daarnaast heeft Nederland zich opgeworpen als proeftuin voor nieuwe mobiliteitscon-



cepten. Ook Brabant doet actief mee. Onder meer aan de 'ITS-corridor' Rotterdam-Frankfurt-Wenen, waarin samen met Duitsland en Oostenrijk wordt gewerkt aan een *living lab* voor coöperatief rijden. Maar er zijn nog veel stappen te zetten. In de technologische ontwikkeling zelf, maar ook in keuzes voor standaarden in de industrie en op te leggen regels voor communicatie tussen auto's en de juridische kaders voor aansprakelijkheid en privacy.

De overheid moet kansen creëren voor initiatieven die coöperatief rijden mogelijk maken. Dat is tegelijkertijd een hele beperkte als een heel belangrijke rol. Het vraagt niet dat overheden alle ins en outs hoeven te weten over de techniekontwikkeling, maar wel dat zij samen met andere partijen een goed netwerk kunnen organiseren. Dat betekent niet alleen investeren in netwerkvorming, in concrete onderzoek- en ontwikkelprogramma's, maar ook in het faciliteren van nieuwe oplossingen die voortkomen uit het ecosysteem, in de vorm van levende laboratoria. En door succesvolle innovaties te laten opschalen. Niet zozeer door meer geld te investeren in innovatie, maar door bestaande geldstromen anders (in) te richten. Waarom bijvoorbeeld blijven investeren in en optimaliseren van dynamische route informatiepanelen (DRIPS) en matrixborden als het perspectief waar naartoe gewerkt wordt een bordenloze snelweg is, waarbij alle intelligentie in de auto zit?

Door klanten en verdienmodellen in kaart te brengen en te denken vanuit schaalbare principes, kunnen innovatieve bedrijven op weg worden geholpen. Om het verdienmodel van hun innovaties rond te krijgen, hebben marktpartijen behoefte aan open systemen. Denk bijvoorbeeld aan de installatie van slimme verkeersregelinstallaties (VRI's) die met auto's kunnen communiceren. Door het huidige gesloten systeem van deze VRI's open te gooien, kunnen service providers nieuwe diensten ontwikkelen. Daarnaast kan de overheid als *launching customer* zorgen voor een lokaal dekkend systeem van VRI's, zodat schaalvoordelen kunnen worden gerealiseerd. Dit vraagt om een ondernemende rol van de overheid: zij moet zichzelf continu de vragen stellen: heb ik de juiste kansen en condities gecreëerd voor de partijen in het ecosysteem? Ontstaat er succesvolle initiatieven binnen dit ecosysteem?



de tijden zijn veranderd
de mens is gepasseerd
op de snelweg van
de digitale revolutie
de machine kent
nu zelf de weg
hij weet nu meer
en beter







VERVOER OP MAAT: INCLUSIEF INNOVEREN

Net zoals de introductie van het autonoom en coöperatief rijden, gaat ook de transitie naar (openbaar) vervoer op maat niet vanzelf. De vraag naar de toekomst van het streekvervoer vergt anders denken. De overheid moet zich afvragen: voor wie doen we het? Voor wie laten we die bussen rijden? Welke mogelijkheden zijn er om mobiliteit anders te organiseren? Het vraagt om een open zoektocht naar andere vormen van vervoer voor die gebieden en die groepen in Brabant die niet goed zijn aangesloten. Het vraagt ook om een brede benadering, waarbij alle vormen van mobiliteit (OV, fiets, auto, deelmobiliteit) worden meegenomen. Samen met gemeenten, bewoners en bedrijfsleven betekent dit zoeken naar nieuwe arrangementen op basis van individuele behoeften. Het transformeren van het openbaar vervoer in de buitengebieden moet in een open proces gebeuren in samenspraak met mensen die behoefte hebben aan georganiseerd vervoer.

ICT-diensten kunnen zorgen voor een betere aansluiting van vraag en aanbod van vervoer. Ook in Brabant zien we dat de samenleving met behulp van ICT zelf steeds meer organiseert (buurtbussen) en er ook nieuwe organisaties of platformen opkomen die vraag en aanbod bij elkaar brengen (Beamrz, BlaBlaCar, MyWheels) of commerciële partijen die voertuigen aanbieden (Car2Go, Greenwheels, Samenrijden.nl). De vrijwilligersdiensten die nu spontaan overal ontstaan zijn een welkome ontwikkeling die alle ruimte en steun vanuit de overheid verdienen. Zij kan hier als facilitator optreden. Kleinschalige initiatieven voor deeldiensten kunnen provinciale en lokale overheden bevorderen. Er kan ook een rol zijn weggelegd voor de overheid ten aanzien van de online platformen die in opkomst zijn. Ook hier is een ondernemend optreden van de overheid gewenst: zij kan zorgen voor een goed ecosysteem waarin vrijwilligersdiensten kunnen ontstaan.

Ondersteuning van deeldiensten en platformen betekent dus niet dat de overheid zelf apps moet gaan ontwikkelen met reizigersinformatie. Zij gaan daardoor teveel zelf in de markt zitten en verstoren daarmee de marktwerking. Vergelijk het met de Appstore van Apple of Google Play. De grote waarde zit in dit ecosysteem. Als je dat eenmaal goed gebouwd hebt, dan ontstaat er vanzelf een grote markt met toepassingen. Appstores zijn een slagveld, het is een snel veranderende wereld. Waar vandaag Angry Birds nog cool is, heeft morgen iedereen het weer over Warp Shift.



Overheden, met hun langetermijnperspectieven, moeten zich niet op zo'n slagveld begeven. Met 95 procent van de apps wordt geen geld verdiend, de overige 5 procent is zeer succesvol. Zorg ervoor dat de weg vrij is om die 5 procent te laten ontstaan. Bijvoorbeeld door (OV) data beschikbaar te stellen voor marktpartijen en maatschappelijke initiatiefnemers en gerichte *challenges* uit te schrijven voor de ontwikkeling van nieuwe apps. Zeker in Brabant staan vele bedrijven te trappelen om apps te bouwen, maar ze worden nu nog teveel tegengehouden omdat ze bijvoorbeeld niet over mobiliteitsdata beschikken. Randon open mobiliteitsdata ontwikkelen zich (inter)nationaal interessante initiatieven, waarbij met data toepassingen mobiliteitsvraagstukken op vernieuwende manieren worden opgelost. In Brabant liggen kansen om hierbij aan te haken: binnen de grenzen van de provincie bevinden zich diverse bedrijven die gespecialiseerd zijn in de verwerking van vervoersdata en is sinds kort een Graduate School voor Data Science gevestigd.

Het kunnen uitvoeren van dergelijke experimenten op het snijvlak van sociale en technologische innovatie vraagt om ruimte. Partijen moeten, buiten de bestaande orde, aan nieuwe oplossingen kunnen werken. De overheid kan de juiste condities en randvoorwaarden scheppen om maatwerk mogelijk te maken. Bijvoorbeeld door het starre systeem van vervoersconcessies open te breken. De huidige concessies zijn te veel gericht op traditionele vormen van OV, met een vaste dienstregeling en een vast lijnennet. En zet gebieden voor lange tijd (vaak tien jaar) 'op slot'. Er is geen ruimte voor andere partijen die innovatieve, slimme mobiliteitsconcepten ontwikkelen, die precies inspelen op de vraag van de reiziger. Maar een gebied verandert, en vraagt er bijvoorbeeld om om een buslijn om te vormen tot deelauto plus vrijwilligerssysteem en een paar e-bikes. Door dan te blijven vasthouden aan concessies lopen we mooie initiatieven van andere bedrijven en van mensen zelf mis. En waarom moet een buurtbus eigenlijk aanbesteed worden? Waarom geen subsidie geven aan Brabantse scholen om zelf de mobiliteit te organiseren buiten de concessie om? De Snappcars van deze wereld zijn al ingericht om dit te faciliteren. En waarom geen subsidie voor universiteiten om de mobiliteit van studenten te regelen zonder OV-studentenkaart? Het kost minder subsidie, is goedkoper voor de ouders en biedt flexibeler vervoer (denk aan tentamens, schoolreisjes etc.).

Waar de rendabele lijnen goed aan de markt kunnen worden overgelaten, moeten voor de onrendabele lijnen andere oplossingen worden



bedacht. Zo biedt de opname van flexibiliteitsbepalingen of innovatiepartnerschappen in concessies nu al mogelijkheden voor innovatie en andersoortige oplossingen. In deze experimenteerruimte kan de overheid ook zelf leren. Op kleine schaal, maar met reële gevolgen, zodat de lessen ook meteen echt en toepasbaar zijn. Soms zal het mislukken, maar als het lukt biedt het meteen kansen.

STEDELIJKE MOBILITEIT: FLEXIBEL FACILITEREN

Ruimte om te experimenteren geldt bij uitstek in een stedelijke context, waar zich door de opkomst van nieuwe mobiliteit nieuwe uitdagingen voordoen. Meer bewoners, bedrijven en bezoekers vergroten de druk op de toch al schaarse openbare ruimte en stellen hogere eisen aan de bereikbaarheid. Op dit moment wordt er nog fors geïnvesteerd door de steden, maar de budgetten voor aanleg, beheer en exploitatie lopen terug. De toenomen druk op de Brabantse (binnen)steden en de groeiende behoefte om deze plekken attractief en toegankelijk te houden, vragen eveneens om anders denken en doen. Een gebiedsgerichte aanpak is nodig om ruimte te kunnen maken voor de groeiende mobiliteit in de Brabantse steden en de veranderde mobiliteitsbehoefte. Ieder gebied heeft immers zijn eigen kenmerken en vraagt om andere oplossingen. Gebieden zijn bovendien niet statisch, waardoor ook maatregelen op termijn kunnen veranderen. Bouw dus flexibiliteit in, en leg niet alles vast in dichtgetimmerde masterplannen.

Infrastructuur en openbare ruimte blijft een langetermijnissue. Maar er gaat een verschil ontstaan tussen de 'hardware' (aanleg van infrastructuur zelf) en het gebruik ervan, de 'software'. De analogie met ICT dringt zich hier op: je apps worden wekelijks geüpdatet maar je koopt niet iedere maand een nieuwe smartphone. In de vervoerswereld ga je straks wel vaker je voertuig upgraden, maar je verbouwt niet jaarlijks je snelweg of stad. Meerjarenplannen dienen dus rekening te houden met een 'upgrade' van de openbare ruimte: die gaat niet meer dertig jaar mee. Dat vraagt om een robuuste, levensloopbestendige infrastructuur die kan meeveranderen. Dezelfde omslag naar flexibilisering zie je ook in het vastgoed, waar gebouwen dusdanig worden ontworpen en ingericht dat de functie makkelijk kan wisselen van bijvoorbeeld school naar kantoor. Maar je ziet het ook in de ruimtelijke ordening met de nog in ontwikkeling zijnde nieuwe Omgevingswet, die meer bottom-up ontwikkelingen toelaat in plaats van top-down te bepalen



Soepel en zuinig vrachtverkeer

In drukke stedelijke gebieden is vrachtverkeer natuurlijk hard nodig, maar soms ook hinderlijk voor de omgeving vanwege geluidsoverlast en CO₂-uitstoot. Vooral het optrekken van vrachtwagens is hinderlijk en vervuilend. Daarom is de Gemeente Helmond in 2010 als eerste Nederlandse gemeente begonnen met het Europese project FREILOT, waarbij trucks prioriteit krijgen bij verkeerslichten. Voertuigen van Van den Broek Logistics zijn uitgerust met een boordcomputer die een signaal geeft aan de verkeerslichten en daardoor prioriteit krijgen. Ook geeft de boordcomputer een advies over snelheid en op- en terugschakelen om zo energiezuinig mogelijk te rijden. De gemeente koos er bewust voor om niet een milieuzone in te stellen, zoals veel andere steden, maar om juist voor een technologische oplossing te kiezen waardoor zij de technische bedrijven in de omgeving stimuleren om te participeren. Een mooi voorbeeld van een ondernemende overheid. Op een proeftraject op de N270 werd door de deelnemende vrachtwagens 13 procent minder brandstof verbruikt en CO₂ uitgestoten. De technologie is doorontwikkeld in het vervolgproject Compass4D. Ook de Gemeente Tilburg gaat deze intelligente transportsystemen voor het vrachtverkeer invoeren.



wat (vooral) niet mag. Dit is een fundamentele trendbreuk met de ruimtelijke ordening die we in Nederland kennen en waar we wereldwijd om bekend staan. Deze omslag gaat zich ook voltrekken in de wereld van mobiliteit.

Als het gaat om grootschalige infrastructuur zou een betonnen wegvak nog steeds prima volstaan, maar de invulling ervan zou weleens snel kunnen gaan veranderen. Wellicht lever je straks als wegenbouwer een snel vervangbare infrastructuur zonder veel poespas die je vervolgens flexibel kunt inrichten. Dat geldt ook voor de binnenstad: de fietsexplosie en de e-bike vragen snel om een flexibele herinrichting van de openbare ruimte. Zoals *shared spaces*, zonder borden, verkeerslichten en markeringen, waarbij alle verkeer met elkaar mengt. Door juist alle regels weg te laten, komt de verkeerssituatie (weer) in de hand van de gebruikers, die zelf onderling uitmaken wie er voorrang krijgt. Het is dus belangrijk om het groeiende verkeer op wegen en in steden flexibel te accommoderen. *Go with the flow*, is hier het devies. Leg niet te veel vast, maar kijk hoe vervoersstromen zich ontwikkelen en probeer daar slim op in te spelen. De stedelijke dynamiek gaat te snel en is te onvoorspelbaar om vast te leggen in langjarige verkeers- en vervoersplannen. We hebben in het verleden gezien hoe het afliep met het Welvaartsplan, waarin geen rekening was gehouden met de snelle opkomst van de auto. Ook de inflexibiliteit die de gescheiden Randweg van Eindhoven kent door splitsing in lokaal en doorgaand verkeer breekt nu al op. Op dit moment zijn binnenstedelijke kantoorlocaties meer in trek dan tien of twintig jaar geleden en werken we in de trein. Maar straks werken we misschien ook in de auto. En wat gaat online onderwijs doen met de bereikbaarheidseisen van schoollocaties?

In de Brabantse steden raken wonen, werken, studeren en het besteden van vrije tijd weer steeds meer met elkaar vermengd. De behoefte om zoveel mogelijk voorzieningen op loop- of fietsafstand te hebben, neemt hierdoor toe. Daarom verdient langzaam verkeer alle ruimte in het centrum. Een stad met veel fietsers en wandelaars biedt meer ruimte voor ontmoeting, ontspanning en creativiteit. Dat maakt steden aantrekkelijker en leefbaarder. Steeds meer Brabantse steden beseffen dat een prettige openbare ruimte het goud van hun stad is. Het stimuleren van de (elektrische) fiets met bijvoorbeeld snelfietspaden en oplaadvoorzieningen kan bijdragen aan minder autoverkeer over afstanden tot vijftien kilometer. Maar aanleg van vrij liggende fietspaden is niet altijd mogelijk. We moeten slimmer omgaan met de bestaande en nu nog in aanleg zijnde infrastructuur en de beschikbare ruimte anders verdelen. Bijvoorbeeld



door de kanalen en oude sporen in en tussen de Brabantse steden te benutten als overkoepelend fietssnelwegnetwerk voor e-bikes. Het *daily urban system*, de stedelijke omgeving waarbinnen forenzen dagelijks pendelen, zou hierdoor sterk kunnen groeien, toevalligerwijze precies passend op de historisch gegroeide Brabantse mozaïekmetropool. Nieuwe e-bike routes vitaliseren zo oude, al bestaande lijnen in het Brabantse mozaïek.

De groeiende informatiestromen over stedelijk verkeer, die voor steeds meer mensen beschikbaar komen, maken het voor iedere reiziger mogelijk om de optimale reis te plannen, met zo min mogelijk vertraging door files of ander oponthoud. Het verkeer wordt een zelfsturend systeem van goed geïnformeerde individuen en files worden steeds meer een vrijwillig te ondergaan fenomeen. In een zelfrijdende auto wordt filetijd werktijd waardoor de kosten van voertuigverliesuren veel lager zullen liggen dan nu. Een verkeersmanagementsysteem kan dit faciliteren door drukte in de stad waar te nemen en *realtime* aanpassingen te doen om het verkeer beter door te laten stromen. Het slagen van dit soort initiatieven valt of staat wel met een goed netwerk, het delen van data en het delen van kennis over het slim toepassen van die data, zoals nu gebeurt door de innovatiecentrale van Rijkswaterstaat.

Flexibiliteit, tot slot, is ook nodig om de zich snel ontwikkelende infrastructuur voor elektrisch rijden, zoals laadpalen en snellaadstations, te accommoderen. Het is belangrijk om die groei door te zetten zodat ook de twijfelaars over de streep getrokken worden. Door laadinfrastructuur te koppelen aan duurzame energiebronnen, bijvoorbeeld zonne- of windenergie, is de CO₂-uitstoot van elektrisch vervoer minimaal. In Brabant is veel kennis aanwezig om proeftuinen op te zetten met bijvoorbeeld slimme laadinfrastructuur die zorgt voor een goede balanceering van het net. Dat kan bijvoorbeeld door op een bedrijventerrein of in een woonwijk het opladen van auto's te verdelen over de tijd. Dat kan als de automobilisten kunnen communiceren met de laadpaal en kunnen aangeven hoe lang hun auto stil blijft staan. Het is daarbij wel essentieel dat laadinfrastructuur *open source* wordt ontwikkeld, en dus voor alle automerken te gebruiken is.



DE TOEKOMST DICHTERBIJ

De mobiliteit van de toekomst dwingt ons tot een andere benadering. Wie die toekomstbeelden van onder andere slimme auto's, *on demand* mobiliteitsdiensten en deeldiensten tot zich door laat dringen, ziet dat Brabant, meer dan andere regio's in Nederland, optimaal geoutilleerd lijkt om voorop te lopen en slim in te spelen op deze trends. Alle condities zijn aanwezig in Brabant om de slimme auto optimaal te faciliteren en om hier nieuwe, vraaggestuurde mobiliteitsdiensten uit te testen die de steden laten opbloeien en het platteland leefbaar houden. Een systeem dat slim, schoon en sociaal is en weinig kosten voor de overheid met zich meebrengt. De regio heeft nationaal en internationaal een enorm competitief voordeel vanwege de ruimtelijke configuratie van de mozaïekmetropool, de aanwezige kennisinfrastructuur en de hier gevestigde (automotive) industrie. Het innovatie-ecosysteem is voorhanden, evenals de noodzakelijke hybride testomgeving voor nieuwe technologie en diensten.

Bij het realiseren van het hier geschetste perspectief is de overheid niet langer spelbepaler, maar partner in een steeds dynamischer netwerk. De tijd dat de overheid de organisatie van mobiliteit eenzijdig bepaalde, is definitief voorbij. Ze moet het oude denk- en investeringspatroon over mobiliteit loslaten. De auto wordt bijna inherent veilig en schoon. Alle auto's zijn *af-fabriek connected* en mobiliteitsdiensten als Uber, Snappcar of blablacar zullen spontaan doorbreken. Het elektrisch voertuig wordt de nieuwe normaal door lage kosten. Bij die ontwikkeling past ook een verandering van werkwijzen van de overheid: van planmatig en lineair naar improviserend en experimenteel. Omarmen, faciliteren, inkaderen waar nodig profiteren. Het experiment is noodzakelijk voor vernieuwing en maakt het mogelijk om in te spelen op autonome trends en nieuwe vormen van mobiliteit te testen. Of het nu gaat om de pratende en luisterende auto, nieuwe deeldiensten zoals Uber of het openbreken van de concessieverlening. Dat vergt bestuurlijk lef. Het is immers niet zonder risico. Natuurlijk, niemand is tegen experimenten. Wat is er nu leuker dan een zelfrijdende auto of een nieuwe app voor autodelen? Toch betekent experimenteren ook leed toevoegen: leuk voor wie het anders doet, bedreigend voor wie aan het bestaande vastzit (of dit wil vasthouden).

Voor een sociaal transitieproces is het in ieder geval essentieel om de kwetsbare, beperkt mobiele mensen niet uit het oog te verliezen omdat zij niet per definitie tot de groep met winnaars behoren. Het is geen simpele



vervanging van het ene (bijvoorbeeld streekvervoer) voor het andere (bijvoorbeeld vervoer op maat) – het is een grillig proces, met onzekere uitkomsten, met grote belangen, die zich uit lijfsbehoud roeren. De ideeën die duidelijk succesvol blijken, verdienen vervolgens ook alle aandacht en ondersteuning voor verdere groei. Ze hebben immers veel potentie tot het verbeteren van de mobiliteit, zeker ook voor de genoemde kwetsbare groepen. Experimenteren heeft namelijk alleen zin als er tegelijkertijd wordt nagedacht over een strategie voor opschaling en uitrol van succesvolle ideeën. We blijven in Brabant nog teveel hangen in op zichzelf interessante en succesvolle pilots. Het vertalen en opschalen van lokale ervaringen naar elders is nog te weinig vanzelfsprekend.

Naast het faciliteren van het experiment kan de overheid de transitie naar een slim, schoon en sociaal mobiliteitssysteem ook ondersteunen door beleid en infrastructuur te uniformeren en beter op elkaar te laten aansluiten. Het stimuleren van pratende en luisterende auto's gaat niet samen met campagnes en regels die online gedrag van automobilisten bestraffen. Het faciliteren van de slimme auto vraagt om het 'ontrommelen' en 'ontborden' van de bestaande infrastructuur en om minder variabiliteit in regels die het verkeer geleiden. Slim vraagt in veel gevallen om simpel. Hierbij past ook het inbouwen van flexibiliteit. De snelle technologische ontwikkelingen vragen om een flexibele opstelling. Je weet niet hoe iets verandert, alleen dat het verandert. Daarbij moet bij de aanleg van nieuwe infrastructuur of het herontwerp van bestaande infrastructuur rekening worden gehouden. Bouw dus zoveel mogelijk inherente flexibiliteit in de infrastructuur van Brabant. Dat resulteert op termijn in een soberder maar tegelijkertijd ook fraaier wegbeeld.

Wil Brabant als testomgeving voor nieuwe mobiliteit optimaal functioneren dan zal de overheid daarnaast mobiliteitsdata moeten openen. *State-of-the-art* ICT en data-infrastructuur zijn immers cruciaal om een slim, schoon en sociaal systeem goed te laten functioneren. Die infrastructuur moet wel zoveel mogelijk technologie-neutraal en merk-neutraal worden ontwikkeld: pas dus laadpalen toe die voor alle automerken zijn te gebruiken en zorg dat communicatie tussen auto's via verschillende standaarden kan verlopen, zoals 4G of Wifi. En loop (nationaal) voorop bij de uitrol van 5G, dat als basis voor nog meer connected en coöperatieve diensten zal dienen. De overheid bezit veel relevante mobiliteitsdata (verkeerslichtdata, parkeerdata, data over incidenten, enzovoorts) waarmee burgers en bedrijven hun voordeel kunnen doen. Data die behulpzaam kan



zijn in het ontwikkelen van vraaggestuurde mobiliteit en in het ondersteunen van een coöperatief systeem.

Verbindend vernieuwen, inclusief innoveren en flexibel faciliteren: door anders om te gaan met de innovatiedynamiek kan de overheid helpen de toekomst dichterbij te halen. Dat vereist niet alleen de intentie om zaken ook echt anders aan te pakken, en mobiliteit in Brabant daadwerkelijk slim, schoon en sociaal te organiseren, maar ook de durf en het vermogen om die grillige innovatieprocessen gezamenlijk (overheid, bedrijfsleven, kennisinstellingen en burgers) te doorlopen en tot een goed einde te brengen. Dat is niet altijd gemakkelijk. Het vergt een open blik en een flexibele houding. Maar het is de enige weg vooruit, met een gegarandeerd interessante en authentieke reiservaring!

"Een toekomst die gegarandeerd verandert
vraagt om impliciete flexibiliteit in
infrastructuur en regelgeving."



GEBRUIKTE LITERATUUR

- Automotive NL & Talking Traffic, *Communicatie en zelfsturende functies voor vlot verkeer* (Helmond, 2014)
- Bleijenberg A., *Nieuwe Mobiliteit. Na het autotijdperk* (Delft, 2015)
- Brabantse OntwikkelingsMaatschappij, *A general overview of the High Tech Systems and Materials sector in Brabant* (Tilburg, 2015)
- CE Delft & VU, *Externe en infrastructuurkosten van verkeer, Een overzicht voor Nederland in 2010* (Delft, 2014)
- Centraal Planbureau en Planbureau voor de Leefomgeving, *Achtergronddocument Mobiliteit – Luchtvaart* (Den Haag, 2016)
- Centraal Planbureau en Planbureau voor de Leefomgeving, *Kansrijk Mobiliteitsbeleid* (Den Haag, 2016)
- Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM), *Mobiliteitsbalans 2013* (Den Haag, 2013)
- Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM), *Mobiliteitsbeeld 2014* (Den Haag, 2014)
- Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM), *Mobiliteitsbeeld 2015* (Den Haag, 2015)
- Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM), *Mijn auto, jouw auto, onze auto, Deelautogebruik in Nederland: omvang, motieven en effecten* (Den Haag, 2015)
- Kreijveld, Maurits, *Meer grip op de leefomgeving. Een analyse van de impact van de digitalisering* (Den Haag, 2016)
- Planbureau voor de Leefomgeving en Centraal Planbureau, *Cahier Mobiliteit* (Den Haag, 2015)
- Planbureau voor de Leefomgeving, *Achtergronddocument Binnenlandse Personenmobiliteit* (Den Haag, 2016)
- Planbureau voor de Leefomgeving, *De geografie van het werken in Nederland verandert* (Den Haag, 2016)
- Provincie Noord-Brabant, *Preadviezen Welvaartsplan Noord-Brabant* ('s-Hertogenbosch, 1947)
- RAI Vereniging en BOVAG, *Kerncijfers Tweewielers 2016* (Amsterdam, 2016).
- Rathenau Instituut, *Tem de robotauto, De zelfsturende auto voor publieke doelen* (Den Haag, 2014)
- Rathenau Instituut, *Met beleid vormgeven aan socio- technische innovatie*, (Den Haag, 2015)
- Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, *Cijfers elektrisch vervoer* (Den Haag, 2016)
- Schafer, A. & Victor, D.G., *The future mobility of the world population* (MIT, 2000)
- Sociaal en Cultureel Planbureau, *Thuis op het platteland. De leefsituatie van platteland en stad vergeleken* (Den Haag 2006)
- Weijer, C. van de, 'Disruptieve mobiliteit' in: *Essaybundel RWS Imagine!* (Den Haag, 2015)





de wagen is een robot nu
zacht zoemende
electronica
wetenschap op wielen



NOTITIES



NOTITIES



COLOFON

Het Nieuwste Cahier #03 is een initiatief van BrabantKennis.

Auteurs

Carlo van de Weijer (TU/e)

Bram Hendrix (AutomotiveNL en Brainport Development)

Sjoerd van Dommelen (BrabantKennis)

Joks Janssen (BrabantKennis)

Redactie en research

Amanda Verdonk (AmandaSchrijft)

Productie

Mijntje Notermans (BrabantKennis)

Ontwerp

Scherpontwerp

Fotografie

Marc Bolsius

Paul Beekhuis

Drukwerk

Wilco Art Books

Wij danken theatergezelschap Afslag Eindhoven voor het beschikbaar stellen van de fotografie uit de spectaculaire locatievoorstelling Groot Wild.

Voor meer informatie: www.afslageindhoven.nl

Dit cahier bevat een beeldvormend essay dat dient als inspiratie voor een nieuwe visie op mobiliteit in Noord-Brabant. Voor de totstandkoming zijn diverse bronnen geraadpleegd en gesprekken gevoerd met Jan Mengelers (TU/e), Anne Koot (Goudappel), Hans Brouwhuis (NXP), Mario Jacobs (Gemeente Tilburg) en Maarten Neeskens (Beamrz). Wij danken hen voor de inzichten die ze met ons deelden. De inhoud van het essay is geheel voor rekening van de auteurs.

© BrabantKennis, juni 2016

Hoewel aan de samenstelling van deze uitgave de grootst mogelijke zorg is besteed, aanvaarden uitgever, auteur en redactie geen aansprakelijkheid voor eventuele fouten of onvolledig opgenomen informatie, noch kunnen aan de inhoud van deze uitgave rechten worden ontleend.



