



Rathenau Instituut

Met beleid vormgeven aan socio-technische innovatie

Essay in opdracht van de directie Kennis en Innovatie Strategie van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu.

Rathenau Instituut

Auteur(s)

Pol Maclaine Pont
Rinie van Est
Jasper Deuten

Postadres

Postbus 95366
2509 CJ Den Haag
Tel: 070 34 21 5 42
Fax: 070 36 33 4 88
E-mail: info@rathenau.nl

Bezoekadres

Anna van Saksenlaan 51
2593 HW Den Haag

Met beleid vormgeven aan socio-technische innovatie

P. Maclaine Pont, R. van Est, J. Deuten

Essay in opdracht van de directie Kennis en Innovatie Strategie van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu.

Bij voorkeur citeren als:

Maclaine Pont, P., R. van Est, J. Deuten (2016). Met beleid vormgeven aan socio-technische innovatie. Den Haag: Rathenau Instituut

Het Rathenau Instituut heeft een Open Access beleid. Rapporten, achtergrondstudies, wetenschappelijke artikelen, software worden vrij beschikbaar gepubliceerd. Onderzoeksgegevens komen beschikbaar met inachtneming van wettelijke bepalingen en ethische normen voor onderzoek over rechten van derden, privacy, en auteursrecht.

© Rathenau Instituut 2016

Verveelvoudigen en/of openbaarmaking van (delen van) dit werk voor creatieve, persoonlijke of educatieve doeleinden is toegestaan, mits kopieën niet gemaakt of gebruikt worden voor commerciële doeleinden en onder voorwaarde dat de kopieën de volledige bovenstaande referentie bevatten. In alle andere gevallen mag niets uit deze uitgave worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie of op welke wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming.

Inhoudsopgave

Inleiding.....	4
Opdracht	4
Probleem en aanpak	4
Leeswijzer	5
1. Innovatie en beleid.....	6
Technologische ontwikkeling	7
Socio-technische innovatie	8
Het kader voor beleidsmakers	9
2. De cases.....	11
Civiele drones	12
Zelfsturende auto's	17
UberPop	22
3. Kennisvragen.....	26
Inzichten uit de cases	26
Het werkkader: beleidsuitdagingen en innovatierichtingen.....	30
Bronnen	34

Inleiding

Opdracht

De directie Kennis en Innovatie Strategie (KIS) van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu (IenM) is bezig met het opstellen van de Strategische Kennis- en Innovatieagenda (SKIA) voor het ministerie voor de periode 2016-2020. Eén onderwerp dat de directie bezighoudt is, in haar eigen woorden, “beleid in tijden van singulariteit”. Men ziet een enorme toename in het aantal technologische innovaties met een hoge ontwikkelsnelheid en een grote impact op de maatschappij. De vraag is welke implicaties dit heeft voor beleid en regelgeving van IenM.

Het Rathenau Instituut heeft een verkenning uitgevoerd naar de manier waarop innovatie en regulering elkaar beïnvloeden (Maclaine Pont & Deuten, in productie). Die verkenning richt zich op zogenaamde sleuteltechnologieën: technologieën die versnelling teweeg kunnen brengen in vele verschillende onderzoeks- en toepassingsgebieden, terwijl nog weinig bekend is over de maatschappelijke uitdagingen die ermee gepaard gaan. In het project zijn casestudies uitgevoerd naar nanomedische innovatie en de EU-regulering, internet en auteursrecht, synthetische biologie en eigendomsrecht en de zelfsturende auto als systeeminnovatie. Deze verkenningen hebben ons inzicht gegeven in het type uitdagingen waar complexe en moeilijk voorspelbare innovaties het beleid voor kunnen stellen.

De directie KIS van IenM heeft het Rathenau Instituut gevraagd een notitie te schrijven om het thema “beleid in tijden van singulariteit” uit te kunnen werken in de nieuwe SKIA. Concreet is ons gevraagd om: suggesties tot herformulering, deelantwoorden en zoekrichtingen voor kennisvragen rond IenM-specifieke uitdagingen bij het omgaan met onvoorspelbare innovatie. Gezien de beperkte omvang en doorlooptijd van de opdracht worden door IenM geen uitgebreide analyses of antwoorden op kennisvragen verwacht.

Probleem en aanpak

Beleidsmakers ervaren dat technologische ontwikkelingen minder voorspelbaar worden. Er heerst vooral veel onzekerheid rond sleuteltechnologieën, zoals informatietechnologie en nanotechnologie, die zeer uiteenlopende nieuwe toepassingen voortbrengen. De ontwikkelingen gaan snel, maar het is onduidelijk welke consequenties dergelijke innovaties zullen hebben voor de samenleving: welke mogelijkheden ontstaan en met welke uitdagingen krijgen wij te maken? Die onzekerheid is een probleem, omdat daarmee ook de consequenties voor de beleidsterreinen van IenM onduidelijk blijven.

De vraag naar de rol van beleid in innovatieve ontwikkelingen is niet nieuw. IenM heeft al jaren ervaring met innovatie dossiers die om een nieuwe rol vragen. Dat leidde vaak tot innovatief beleid. Voorbeelden zijn het bouwen van de Deltawerken, het innovatief aanbesteden door Rijkswaterstaat, techniekonafhankelijk regelgeven bij voertuigtypen, het deelnemen aan experimenten met zelfsturende auto's, en de participatieve reguleringaanpak bij nanomaterialen op de werkvloer.

Rijksbreed groeit de aandacht voor het spanningsveld tussen innovatie en beleid. Een voorbeeld is het programma Toekomstbestendige Wetgeving dat de ministeries van Economische Zaken, Veiligheid en Justitie en Binnenlandse Zaken uitwerken. Uitgangspunt hierin is “ruimte scheppen” voor innovatie, zodat wetgeving niet onnodig innovaties belemmert. Ook leeft bij veel ministeries de vraag naar de rol van de overheid in een veranderende samenleving. Een voorbeeld van een nieuw kader hiervoor is het rapport “Leren door doen” van PBL en NSOB (Steen et al, 2014).

Beleidsmakers worden uitgedaagd door innovatie, maar hebben ook de nodige ervaring in het omgaan ermee. De vraag die nu voorop staat, is met welk van de vele en complexe ontwikkelingen zij iets aan moeten en welke rol daarbij gepast is. Dit essay scheidt een kader voor de kennisvragen die innovatieve ontwikkelingen kunnen oproepen voor beleid. De focus ligt op het bepalen van de mate waarin innovatie al dan niet een uitdaging vormt voor beleid en het type reactie dat daarbij gevraagd wordt. Voor de uitwerking baseren wij ons op cases die het Rathenau Instituut heeft onderzocht (o.a. Maclaine Pont & Deuten, in productie; Royakkers & Van Est 2015) en op aanvullend onderzoek in het kader van deze opdracht.

Leeswijzer

Hoofdstuk 1 geeft een kader voor het nadenken over innovatie. In dit essay richten we ons op innovaties die mogelijk worden gemaakt door technologische ontwikkeling. Zij worden echter ook bepaald door economische, maatschappelijke en juridische factoren. Innovaties ontstaan in een ‘innovatiesysteem’ waarin bedrijven, kennisinstellingen, overheden, financiers, verzekeraars en andere maatschappelijke partijen met elkaar interacteren. We kunnen innovatie dus zien als een socio-technisch proces. De overheid en haar beleid en regelgeving vormen een essentieel onderdeel hiervan. Regels beïnvloeden bijvoorbeeld de keuzes die technologieontwikkelaars en innovatieve bedrijven maken. Wanneer technologische vernieuwing leidt tot innovaties die niet goed (lijken te) passen in bestaande beleidskaders, ontstaat onzekerheid over de toelaatbaarheid van de innovatie en/of de toepasbaarheid van de regulering. De uitdaging voor beleidsmakers is om op een productieve en verantwoorde wijze om te gaan met de spanning tussen innovatie en beleid. We laten vervolgens zien dat socio-technische innovatie het beleid op drie niveaus kan raken. Innovatie kan een uitdaging vormen voor de beleidsinstrumenten, voor de organisatie van een reguleringsregime en voor de beleidsdoelen en uitgangspunten. Op elk van die niveaus kan in verschillende gradaties aanpassing van het beleid nodig en/of wenselijk zijn.

In het tweede hoofdstuk beschrijven we drie cases: drones, Uber en zelfsturende auto's. Deze cases illustreren welke kennis helpt om beter zicht te krijgen op de mogelijke beleidsuitdagingen. Daarmee kunnen beleidsmakers anticiperen op de vraag of er nieuw beleid nodig is en welk type beleidsinnovatie hierbij past: is het bestaande beleid afdoende, zijn andere instrumenten nodig, moet gezocht worden naar een nieuw regime - bijvoorbeeld door de rollen in regulering en toezicht anders te verdelen met stakeholders - of worden de uitgangspunten van het beleid geraakt en/of zijn er nieuwe doelstellingen nodig?

In het laatste hoofdstuk verrijken wij het kader op basis van de cases. Naarmate innovatie sneller en complexer wordt, is er meer onzekerheid over de toelaatbaarheid van innovaties en de effectiviteit van bestaand beleid en regelgeving. Die onzekerheid verdwijnt nooit. De uitdaging is om een productieve en verantwoorde manier te vinden om met deze onzekerheid om te gaan. Een eerste stap is helder te maken voor beleidsmakers én andere stakeholders welk type uitdaging innovatie opwerpt voor beleid en welke type beleidsrespons daarbij past. Het opbouwen en vergaren van kennis zal een belangrijker onderdeel worden in het responsiever maken van beleid en regulering. Maar hoe breng je dat in praktijk? Voor elk van de beleidsniveaus schetsen wij de contouren van het type kennisvragen en voorbeelden van beleidsreacties. Het hoofdstuk eindigt met een schema dat de verschillende inzichten verenigt. Dit dient als leidraad voor het formuleren van gerichtere kennisvragen en vervolgstappen op specifieke beleidsterreinen.

1. Innovatie en beleid

Beleidsmakers worden tegenwoordig met een breed spectrum aan nieuwe technologische ontwikkelingen geconfronteerd: van nanomaterialen en gezichtsherkenning tot de opkomst van de autonome auto en killer robots. Vaak wordt gewezen op het hoge tempo van de huidige technologische ontwikkeling. Sommige nieuwe technologieën volgen zelfs een exponentiële groeicurve. Denk aan computerchips die al decennialang de zogenaamde Wet van Moore volgen; dat wil zeggen dat de computerkracht elke 18 maanden verdubbelt en de grootte van chips in dezelfde periode twee keer zo klein wordt. De snelle ontwikkeling van technologie roept de vraag op in hoeverre ook beleid zich in snel tempo aan de veranderende technologie dient aan te passen.

Dit hoofdstuk schetst een kader om na te denken over de relatie tussen technologische ontwikkelingen, de innovaties die hieruit voortkomen, en beleid. De eerste paragraaf bespreekt de toenemende onvoorspelbaarheid van technologische ontwikkelingen. De volgende paragraaf laat zien dat innovaties die mogelijk worden gemaakt door technologische ontwikkelingen, ook gevormd worden door allerlei economische, maatschappelijke en juridische factoren. Innovatie is een socio-technisch proces. Het wordt niet alleen bepaald door de technologische mogelijkheden, maar ook door de wisselwerking tussen bedrijven, kennisinstellingen, overheden, financiers, verzekeraars en andere maatschappelijke organisaties. De derde paragraaf bespreekt de beleidsuitdaging die baanbrekende socio-technische innovaties met zich mee kunnen brengen. Wij onderscheiden hier drie niveaus waarop socio-technische innovaties beleid kunnen uitdagen.

Technologische ontwikkeling

Technologische ontwikkeling heeft vaak een onvoorspelbaar karakter. Er zijn minstens drie factoren die aan die onvoorspelbaarheid bijdragen. Ten eerste is technologieontwikkeling een evolutionair proces waarin telkens nieuwe opties worden verkend. Meestal leidt dit tot incrementele innovaties, waarbij bestaande producten, processen of diensten stapsgewijs verbeterd worden. Incrementele innovaties kunnen overigens een exponentieel tempo hebben, zoals het genoemde voorbeeld van de Wet van Moore laat zien. Soms echter ontstaan technologische doorbraken die tot radicale innovaties leiden, waarbij geheel nieuwe producten, processen of diensten worden geïntroduceerd. Bestaande markten en businessmodellen kunnen hierdoor flink worden opgeschud.

Een tweede factor die aan onvoorspelbaarheid bijdraagt, is dat technologieën convergeren. Juist dan vinden veel technologische doorbraken plaats, waarbij innovaties niet voortbouwen op bestaande producten, processen of diensten, maar een nieuwe klasse van toepassingen vormen waaruit nieuwe waardeketens en markten kunnen ontstaan. Een voorbeeld is het toepassen van de (krachtig geworden) digitale lichtsensoren in fotocamera's, waardoor camera's veel makkelijker te bedienen werden en tevens goedkoper te maken. Dat betekende een disruptie van de cameramarkt.

Een derde aanjager van onzekerheid is standaardisering en platformisering: zeer complexe technologie kan worden 'samengepakt' in relatief eenvoudige bouwstenen. Vooral digitale platformen bieden een generieke basis waarop dankzij interfacestandaarden allerlei toepassingen kunnen worden ontwikkeld door verschillende partijen. Daardoor wordt een complexere arbeidsverdeling mogelijk, waarbij ook gebruikers en kleine bedrijven een rol kunnen spelen in innovaties binnen modules. Naarmate de technologische drempel lager wordt, kan de ontwikkeling meer onverwachte sprongen vertonen. Smartphones vormen een dergelijk platform waarop allerlei spelers aan innovatie bijdragen. De geïntegreerde digitale camera heeft bijvoorbeeld de sociale praktijk van fotograferen onherkenbaar veranderd. Dat levert vragen op voor vakfotografen, maar ook over sociale communicatie, privacy etc.

Deze drie bewegingen zijn in opvallende mate aanwezig bij sleuteltechnologieën zoals Nanotechnologie, Biotechnologie, ICT en Cognitieve wetenschap (NBIC). Zij ontwikkelen zich snel en convergeren in vele onderzoeksgebieden, bijvoorbeeld van nanocomputing tot nanomedicijnen. Ook convergeren NBIC-technologieën met elkaar tot hele nieuwe vakgebieden, zoals Artificiële Intelligentie, Robotica en Synthetische biologie. Bovendien hebben veel ontwikkelingen een platform karakter. Samengevat ontstaat een golf aan nieuwe technologieën en bouwstenen: de technologische ontwikkeling krijgt een sterk non-lineair karakter. De innovatiedynamiek kan echter alleen begrepen worden als wij naast technologische vernieuwing ook naar andere processen kijken, waaronder beleidsvorming.

Socio-technische innovatie¹

Innovaties worden niet alleen bepaald door technologische mogelijkheden. Ze worden ook vormgegeven door sociale, economische en maatschappelijke factoren. Innovatieve toepassingen worden 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 binnen reguleringkaders passen, en geaccepteerd worden door gebruikers en de maatschappij. Bedrijven anticiperen daarom bijvoorbeeld op gebruikerswensen en betrekken consumenten bij vormgeving en marketing. Zo proberen bedrijven in te spelen op de juridische toelaatbaarheid en maatschappelijke acceptatie van hun producten met afdelingen voor legal affairs en public affairs. Innovatie wordt ook gevormd door veranderende sociaaleconomische omstandigheden. Denk bijvoorbeeld hoe nieuwe behoeften ontstaan ten gevolge van groeiende koopkracht, emancipatie, of klimaatproblemen – of de inschattingen van bedrijven of beleidsmakers hierover. Deze wisselwerking tussen technologische en sociale aspecten vormt innovatie.

Anders gezegd: ook innovatie die is gebaseerd op technologische vernieuwing, is een socio-technisch proces. Innovaties komen tot stand in een wisselwerking tussen bedrijven, kennisinstellingen, overheden, financiers, verzekeraars en andere maatschappelijke partijen. Die wisselwerking bepaalt de manier waarop technologische mogelijkheden vorm krijgen en de overlevingskansen van toepassingen. Bovendien wordt het succes en de maatschappelijke impact van technologische innovaties vaak bepaald door de combinatie met innovaties in de organisatie, marketing of business modellen. Een klassiek voorbeeld hiervan is de Model T-Ford. Innovaties in het productieproces (de lopende band) en het business model (een focus op betaalbaarheid en gebruikersgemak) leidden tot een mobiliteitsrevolutie. De sterke groei van het autobezit leidde tot meer wegen, een toename van interregionaal (handels)verkeer, een andere stadsplanning, ruimtelijke ontwikkelingen, etc.

In dit essay richten we ons vooral op de rol van beleid en politiek in de innovatiedynamiek. De overheid speelt verschillende rollen, bijvoorbeeld: als (veeleisende) gebruiker, financier van wetenschap en technologische ontwikkeling, regelgever, toezichthouder en bewaker van publieke belangen. Beleid kan innovatie op vele manieren beïnvloeden. Regelgeving kan maatschappelijk gewenste innovatie uitlokken: denk bijvoorbeeld aan de strenge emissienormen voor voertuigen of het (impliciete) verbod op gloeilampen. Regelgeving kan ook controversiële innovaties tegengaan: denk bijvoorbeeld aan het verbod op klonen.

¹ Het theoretisch kader voor dit essay komt voort uit het sociaalwetenschappelijk onderzoek naar technologie, waarin gekeken wordt naar de wisselwerking tussen technologische ontwikkeling en sociaal-maatschappelijke processen. Een centrale notie hierbij is de “sociale constructie” van technologische systemen. Belangrijke werken die deze zienswijze uiteenzetten zijn: Bijker, Hughes & Pinch (1987), Bijker & Law (1992), Callon, Law & Rip (1986) en Hackett et al (2007).

Vanwege de veelzijdige rol van beleid in innovatie, volstaat het niet om “af te stemmen” op ontwikkelingen. Beleid en regelgeving zijn immers medebepalend voor de innovatiedynamiek en de overlevingskansen van innovaties. In de inleiding schetsten wij al dat IenM zich hiervan bewust is: in allerlei dossiers is – vaak op innovatieve wijze – invulling gegeven aan de rol als wetgever, subsidieverstrekker, klant, projectuitvoerder, partner in innovatieve projecten of regisseur in een governance netwerk. Beleidsmakers kunnen beginnen met het in kaart brengen van de rol die beleid tot nu toe speelt in innovatie en de vorming van innovatiepaden.

De uitdaging is vervolgens om te bepalen op welke manier de overheid onderdeel wil zijn van de innovatiedynamiek. Naarmate innovatie complexer wordt en sneller verloopt, voelen beleidsmakers meer urgentie om te handelen. Om dit te kunnen is een brede blik nodig op innovatieve ontwikkelingen, met specifieke aandacht voor de rol van beleid daarin. Op basis hiervan kan een analyse gemaakt worden van het type uitdagingen waar beleid voor staat. Eén van de vervolgstappen is om duidelijk te maken aan andere betrokkenen wat zij kunnen verwachten van de overheid. Bijvoorbeeld door aan te geven hoe beleidsmakers van plan zijn om te gaan met onzekerheden over toelaatbaarheid en maatschappelijke acceptatie.

Beleidsmakers zijn ervaren in de omgang met innovatie en hebben een rijk instrumentarium ontwikkeld. De vraag die nu voorop staat, is hoe te bepalen welke van de vele complexe innovaties om aandacht en een beleidsreactie vragen. De volgende paragraaf schetst een kader om onderscheid te maken tussen de manieren waarop innovaties en beleid aan elkaar raken en het type reactie dat hierbij gevraagd wordt.

Het kader voor beleidsmakers

Hierboven is beschreven dat beleid en veranderingen daarin onderdeel zijn van de socio-technische innovatiedynamiek. Vigerende reguleringkaders geven richting aan innovatieve ontwikkelingen. Ze bepalen welke ruimte ontwikkelaars (denken te zullen) krijgen en hoe beleidsmakers tegen innovatie aankijken, welke verantwoordelijkheden publieke en private partijen dragen en met welk doel er gereguleerd wordt. Juist vanwege deze sturende werking van bestaande kaders is het zaak vroegtijdig hiervan een beeld te vormen en ongewenste padvorming in socio-technische innovatie - inclusief de regulering ervan - te vermijden.

In de politieke discussie is veel aandacht voor de administratieve druk die wet- en regelgeving kan opleveren: dit zou innovatie remmen. Hierboven beschreven wij dat regulering ook een stimulerende en sturende rol heeft in technologische innovatie. Hogere eisen aan de omgang met boerderijdieren kan bijvoorbeeld leiden tot de ontwikkeling en inzet van meer diervriendelijke technologieën in de veehouderij. Juist dit stimulerende en richtinggevende aspect van regulering staat centraal in het kader dat dit essay ontwikkelt.

Ook de manieren waarop socio-technische innovatie bestaand beleid uitdaagt, is onderdeel van het kader. We onderscheiden hier drie niveaus of gradaties van beleidsuitdagingen.

Innovatieve ontwikkelingen kunnen op gespannen voet staan met de beleidsinstrumenten, de beleidsaanpak of de doelen en uitgangspunten van beleid.

1. Beleidsinstrumenten

Met instrumenten wordt bedoeld de manier waarop beleid geoperationaliseerd wordt in maatregelen. Het gaat hierbij onder meer om de precieze invulling van bijvoorbeeld wet- en regelgeving. Maar het gaat ook om de vormgeving van uitvoeringsinstrumenten als inspectie- of certificeringsprotocollen, subsidies, of stimuleringsmaatregelen.

Innovatie staat op gespannen voet met de beleidsinstrumenten als innovaties niet aansluiten bij de categorieën, concepten, specificaties, eisen of voorwaarden die in maatregelen gedefinieerd zijn. Een voorbeeld van een innovatie die de wettelijke categorieën uitdaagde, was de Segway: een elektrisch 'rijplankje' voor snel voetverkeer. Voertuigcategorieën waren gedefinieerd aan de hand van technische specificaties. Hierdoor moest voor elk nieuw voertuigtype een specifieke omschrijving opgenomen worden, anders was de wet niet goed toepasbaar.

2. Beleidsregime

Het regime waarin beleid vorm krijgt verwijst naar de wijze waarop taken, rollen en verantwoordelijkheden verdeeld en belegd zijn en de arrangementen waarin regulering wordt uitgevoerd. Bij het organiseren van een regime kijken beleidsmakers naar het hele speelveld van een beleidsdomein. Hierin zijn vele actoren actief, die op verschillende manieren een rol kunnen spelen in het formuleren en aanpassen van regels, het uitvoeren van beleid, toezicht en handhaving en aansprakelijkheid. Bij de verdeling van taken en verantwoordelijkheden speelt bijvoorbeeld de rolverdeling tussen publieke en private partijen, de toegang tot informatie, de balans tussen marktpartijen (marktmacht) en de mate waarin de reguleringaanpak voorspelbaar is.

Socio-technische innovatie kan een reguleringsregime uitdagen, doordat de vorm waarin taken belegd zijn niet goed functioneert. Een voorbeeld is het auteursrecht op internet. Als auteursrechten geschonden worden op internet, is er in principe juridische grond om hiervan een zaak te maken: de bestaande wetten zijn rechtsgeldig. Het blijkt echter ondoenlijk om de regels te handhaven, omdat overtreders moeilijk te identificeren en te vervolgen zijn, zeker wanneer overtredingen in het buitenland worden gemaakt. Partijen die het internetverkeer uitvoeren (Internet Service Providers) kunnen een rol spelen bij het beschermen van auteursrechten. Meestal werken zij alleen hieraan mee op bevel van de rechter, een situatie die de rechtszekerheid van het auteursrecht verzwakt.

3. Beleidsdoelen

Dit niveau verwijst naar de doelen die met beleid beoogd worden en de uitgangspunten die eraan ten grondslag liggen. De overheid ontwikkelt beleid vanuit verschillende publieke en politieke verantwoordelijkheden, die vorm krijgen in taken en beleidsdoelen. Aan de invulling van doelen liggen dus allerlei bestuurlijke en politieke overwegingen ten grondslag. Bij de

uitgangspunten gaat het om de gronden waarop afwegingen gemaakt worden tussen doelen, en om de vraag hoe overheidsbeleid in een bepaald domein gelegitimeerd wordt.

Innovatie daagt beleidsdoelen uit wanneer de balans tussen afwegingen verandert en/of wanneer twee beleidsterreinen verbonden worden waarin afwegingen anders gemaakt zijn. Innovatie kan de beleidsdoelen ook uitdagen als het vraagtekens zet bij de uitgangspunten van beleid en de legitimatie van de wetgeving. Een voorbeeld van dat laatste is de regulering van genetisch gemodificeerde organismen (GGO's) in de landbouw. De EU stelt veiligheid voorop. In de maatschappij spelen echter vele andere overwegingen ten aanzien van het willen toelaten of tegenhouden van GGO's.

Met het kader dat wij hier schetsen, kan aan de hand van concrete cases een indruk verkregen worden van het type uitdaging dat innovatie betekent voor beleid en het soort respons dat dit impliceert. Inzicht in het type beleidsuitdaging is een eerste stap om concrete kennisvragen te bepalen en om bewuster een rol toe te eigenen. Het geschetste kader is hiërarchisch. Naarmate beleid op een hoger niveau wordt uitgedaagd, des te meer een beroep gedaan wordt op de vraag wat toelaatbaar is aan innovaties en de vraag hoe de overheid er politiek-beleidsmatig mee om dient te gaan.

2. De cases

In dit hoofdstuk wordt aan de hand van een drietal minicases het bovenstaande kader geconcretiseerd. Met voorbeelden uit de praktijk wordt geïllustreerd op welke manieren innovatie een uitdaging vormt voor regulering en beleid. We gebruiken voorbeelden uit de innovaties op het gebied van drones, Uber en de zelfsturende auto. De cases pretenderen geen volledig beeld te geven van de complexe manieren waarop innovatieve ontwikkelingen hebben geleid tot spanningen met bestaande beleidskaders en de wijze waarop beleid hier al dan niet adequaat op heeft ingespeeld. De cases hebben als functie om treffende voorbeelden te geven van de verschillende niveaus van beleidsuitdagingen.

De cases tonen aan dat het mogelijk is om te anticiperen op uitdagingen voor bestaand beleid, wanneer er nog veel onduidelijk en onzeker is aan innovatie. Omdat de werkelijkheid waarin beleidsmakers opereren zo complex is, helpt het bijvoorbeeld om uitdagingen te prioriteren. Ook kunnen de voorgestelde analyses ondersteunen bij het onderscheiden van de verschillende rollen die de overheid speelt of wil spelen. Op basis hiervan kunnen keuzes gemaakt worden over de stappen die nodig of wenselijk zijn en/of de manier waarop hieraan invulling gegeven wordt. Door in een vroeg stadium over deze uitdagingen na te denken, kunnen beleidsmakers ook bij hoge onzekerheid al stappen zetten om met radicale socio-technische innovatie om te gaan.

Civiele drones²

In deze minicase schetsen wij een beknopt beeld van de innovatieve ontwikkelingen rond drones, de manieren waarop deze bestaande beleidskaders uitdagen en hoe hiermee tot nu toe is omgegaan. Ook wordt geschetst welke uitdagingen er – op basis van dit beknopte beeld - nog te verwachten zijn. Een uitgebreidere analyse van de innovatiedynamiek op het terrein van drones zal een completer beeld van de beleidsuitdagingen geven. Doel hier is om een paar voorbeelden te geven van de verschillende niveaus waarop beleid kan worden uitgedaagd door innovatie

Socio-technische innovatie

De laatste jaren hebben een opmars laten zien van Unmanned Aerial Vehicles (UAV) – ook wel Remotely Piloted Aircraft Systems (RPAS) genoemd of populair: drones. Onbemande luchtvaart wordt mogelijk gemaakt door een convergentie tussen mechatronica en artificiële intelligentie (AI). De mechatronica, waarin mechanica, elektronica en IT samensmelten, maakt het mogelijk om “vliegtuigen” te bouwen die simpel, goedkoop en betrouwbaar zijn. Door het gebruik van sensoren en AI kunnen deze bovendien grotendeels zichzelf sturen. Bij deze “drones” geeft de eigenaar (piloot-op-afstand) slechts opdrachten.

Drones zijn vanaf het begin van de jaren negentig ontwikkeld voor militair gebruik. Inzet van drones bespaart levens van piloten en maakt het mogelijk om beter te opereren in moeilijk toegankelijk oorlogsgebied, zoals in de bergen van Afghanistan. Ook wetenschappelijk onderzoek stimuleert de ontwikkeling van drones. De TU Delft ontwikkelde de DelFly om beter te begrijpen hoe insecten en vogels vliegen. Dat leverde een libelle-achtige drone op. Deze “lichtste autonome drone ter wereld” wordt nu doorontwikkeld voor gebruik door brandweer en andere hulpdiensten. Ook de hobby-gemeenschap werkte al in een vroeg stadium aan antennes en camera-stabilisatoren, om de vliegeigenschappen van civiele drones te verbeteren. Commerciële partijen zagen vervolgens dat camerabeelden en andere sensoren tal van nieuwe toepassingen van drones mogelijk maken, zoals het inspecteren van dakgoten of het fotograferen vanuit de lucht.

Het gebruiksgemak van de civiele drone vergroot de potentiële gebruikersgroep enorm. In vergelijking met het vliegen van radiografisch bestuurbare vliegtuigen en helikopters, is het vliegen van de meeste civiele drones relatief eenvoudig. Omdat ook de productiekosten laag zijn, liggen sommige drones letterlijk in het speelgoedshop. Dit maakt drones disruptief: ze maken innovatieve functies tegen een lage prijs bereikbaar voor een breed publiek en breken daarmee een hele nieuwe markt open. Een luchtruim vol met autonoom vliegende objecten is dus geen ‘science fiction’ meer.

² Voor deze casus zijn de volgende bronnen gebruikt. Voor een overzicht van de ontwikkelingen en uitdagingen: Royakkers & van Est, 2015. Voor de oude regelgeving en discussies hierover: rondetafelgesprek Tweede Kamer commissie Veiligheid en Justitie, 12-09-2013 en bulletin Inspectie Leefomgeving en Transport, 01-07-13. Voor de nieuwe situatie: kamerstukken 30806 #31 en #33 en berichtgevingen op de website van de Rijksoverheid.

Veel aandacht gaat nu uit naar de bijdrage van drones aan het oplossen van maatschappelijke uitdagingen. Denk aan gebruik van drones door brandweer en politie, of bij de inspectie van windmolens en dijken, of om goederen en diensten te leveren in onderontwikkelde of juist drukbevolkte gebieden. Maar ook economische doelen stimuleren de ontwikkeling van drones. In de landbouw passen zij binnen de opkomende visie van 'precisie landbouw'. Drones werden ook al vroeg ingezet in de journalistiek. Daarnaast hebben bedrijven zoals Amazon en Domino's Pizza grootse plannen met logistieke drones. Een dergelijk gebruik verhoogt mogelijk bereikbaarheid en leveringsnelheid, maar roept ook vragen op over veiligheid, overlast en privacy. Dergelijke vragen worden nog dringender bij een sterke toename van privégebruik van drones. Men verwacht dat drones – zeker onder jongeren - populair zullen worden als hulpmiddel bij tal van recreatieve toepassingen, zoals filmpjes maken voor sociale media of het tracken van sportprestaties.

Een probleem van andere orde is het recreatief of (semi-) beroepsmatig gebruik van drones voor de jacht, (civiele) spionage, of criminele bezigheden zoals smokkel, het hacken van andermans drone en de inzet voor terrorisme. Daaraan verbonden is de inzet van drones door politie, beveiligingsbedrijven of burgers ter correctie van misbruik. Niet alleen ontstaan er vragen over de relatie tussen staat en haar burgers ("Big Brother"), maar ook over burgers die elkaar via allerlei technologie bespieden ("little brothers").

De ontwikkelingspaden van drones worden dus bepaald door technologische mogelijkheden, maar ook door economische, sociale en maatschappelijke aspecten en actoren met uiteenlopende belangen. Dit leidt niet alleen tot verschillende toepassingsmogelijkheden, maar ook tot spanningen. De uitdagingen die dit creëert voor beleid worden in het volgende onderdeel behandeld.

Uitdagingen voor het beleid

Op basis van de inzichten uit de voorgaande paragraaf, schetsen wij hier enkele beleidsuitdagingen, hoe hiermee is omgegaan en welke uitdagingen nog blijven bestaan. Deze bespreking is niet volledig, maar dient ter illustratie van de eerste stap in het beleidsproces. Wanneer uitdagingen in beeld gebracht zijn, kan geëvalueerd worden hoe zij zich verhouden tot de politieke en bestuurlijke prioriteiten en afwegingskaders.

1. De beleidsinstrumenten

Voor juli 2015 waren drones niet als aparte categorie opgenomen in de regelgeving voor luchtvaart. Er bestonden twee categorieën: radiografisch bestuurbare vliegtuigen en de bestuurdde luchtvaart. Bij de eerste categorie gaat het om kleine toestellen met een beperkte actieradius voor recreatief gebruik. Hier gelden bijvoorbeeld regels voor de vlieghoogte, de afstand tot de bestuurder en het vermijden van bepaalde zones. De categorie bestuurdde luchtvaart is zeer divers en kent een strikt en uitgebreid reguleringsregime. Naast wet- en regelgeving zijn er bijvoorbeeld autoriteiten en instituties voor de certificering van toestellen en piloten, voor verkeersmanagement en voor controle en handhaving. Daarnaast maakt de

burgerluchtvaart gebruik van een toegewijde infrastructuur, denk aan vliegvelden en door de verkeersleiding vastgestelde aanvliegeroutes.

Zolang drones geen specifieke richtlijnen kenden, werden zij op de volgende wijze in het luchtvaartreglement gepast. Recreatief gebruik van drones viel onder de richtlijnen voor radiografisch bestuurbare vliegtuigen. Beroepsmatig gebruik van drones was verboden, tenzij per vlucht ontheffing aangevraagd werd, wat drie verschillende procedures vergde. Het effect hiervan in de praktijk was als volgt. Het recreatief gebruik op kleine schaal paste goed binnen de regels. Omdat de technologie sterk drempelverlagend werkt, kon recreatief dronegebruik wel sterk toenemen en de regels voorzagen onvoldoende in mogelijke overlast hierdoor. Voor bedrijven was de regelgeving juist belemmerend. Door de benodigde ontheffingen dienden beroepsmatige vluchten bijvoorbeeld (ver) vooruit gepland te worden en kregen goedlopende bedrijven te maken met hoge administratiedruk. De intrede van drones tot nu toe verliep hortend, maar incrementeel.

Beleidsmakers zijn de afgelopen jaren druk bezig geweest met aanpassing van het luchtvaartreglement. Dit is een complex vraagstuk, niet alleen door de hiervoor beschreven ontwikkelingen, maar ook omdat er internationale afstemming nodig is. De Europese Commissie is volop bezig om drone regulering te harmoniseren, maar de Nederlandse overheid zag zich genoodzaakt de bestaande situatie op korte termijn aan te passen. Per 1 juli 2015 zijn de regels daarom aangepast. Recreatief gebruik blijft onder de regeling modelvliegtuigen vallen, maar deze is aangescherpt. Voor beroepsmatig gebruik zijn nieuwe maatregelen aangenomen, die in de praktijk een versoepeling van de oude situatie betekenen. Ook op de aangepaste/nieuwe regels is kritiek. Beroepsmatig dronegebruik kent nog steeds hoge eisen, bijvoorbeeld dat er drie certificaten nodig zijn: voor de piloot, voor de drone, en voor de operator (het bedrijf). Een andere kanttekening is dat er tot enkele maanden voor de wijzigingen weinig duidelijkheid over bestond in de drone-sector. Dat werkte volgens diverse commerciële partijen belemmerend voor hun investeringen.

Toch werden wel degelijk stappen gezet om het aanpassingsproces open te houden. Zo werden de voorgenomen regels opengesteld voor inspraak via internet, waardoor in principe alle partijen commentaar konden geven. De uiteindelijke regelgeving is op basis hiervan behoorlijk aangepast. Ook wordt er (momenteel) open gecommuniceerd over de vragen en uitdagingen die nog in het verschiet liggen voor de regelgeving (bijv. kamerbrief 30806 #31). Juist dit aangeven van voornemens én vragen kan bijdragen aan adequatere verwachtingen.

2. Het beleidsregime

De beschrijving van de socio-technische innovatie laat zien dat drones op termijn ook de organisatie van beleid uitdagen. Bijvoorbeeld, de regulering van het luchtvaartverkeer is centraal en hiërarchisch georganiseerd, wat aansluit bij de klassieke luchtvaart. Vliegtuigen zijn duur en moeilijk te vliegen en vereisen infrastructuur en voorzieningen. Omdat “vliegers” zelf belang hebben bij regie van de voorzieningen en het luchtruim, kan een luchtverkeersleiding makkelijker eisen stellen en toezicht uitoefenen. Tegelijkertijd vindt er in

de klassieke luchtvaart een verschuiving plaats naar decentrale organisatie: vanwege het toenemend verkeer en de steeds geavanceerdere technologie, wordt al jaren gewerkt aan (mogelijkheden voor) een regime waarin vliegtuigen onderling de luchtvaart reguleren.

Drones veranderen de balans in de luchtvaartorganisatie radicaal. Om te beginnen is er veel minder ingrijpende infrastructuur nodig. Bovendien zijn drones erg goedkoop en gemakkelijk te bedienen, waardoor het luchtverkeer in korte tijd heel andere proporties kan aannemen. Als iedereen vanaf een balkon een drone kan laten opstijgen, krijgt het luchtverkeer het karakter van een decentraal netwerk zoals het internet. Regulering door centrale autoriteiten zal sneller onder veel hogere druk komen te staan, dan in de klassieke luchtvaart al het geval is. Dit raakt niet alleen de veiligheid, maar ook de doorstroming. Hoe zorgen wij dat het luchtruim zowel veilig als mobiel blijft? Die vraag vereist nieuwe vormen van afstemming tussen organisaties, zowel nationaal als internationaal.

Een andere uitdaging voor het regime van luchtvaartregulering is aansprakelijkheid. Bij beroepsmatig gebruik steunt de aansprakelijkheid op een verzekeringsplicht: bedrijven moeten een aparte droneverzekering afsluiten. Het kabinet heeft uitvoerig onderzoek uitgevoerd, op basis waarvan geconcludeerd wordt dat de bestaande aansprakelijkheids-wetgeving voldoende is, maar regelmatig geëvalueerd moet worden. Dat schept ruimte om ervaring op te doen, bijvoorbeeld met de praktische veiligheidsproblemen die zich voordoen, maar ook met de manier waarop de verzekeringsmarkt zich organiseert. Het controleren op onjuist gebruik of het achterhalen van de eigenaar van een drone die schade veroorzaakt, kan echter een grote uitdaging zijn, zeker bij recreatieve drones. Een interessante stap van de Europese commissie is het recent aangenomen voorstel om nieuwe drones te voorzien van chips die het eigendom vastleggen. Dat lost niet alleen de uitvoering van wet- en regelgeving op, het belegt de verantwoordelijkheid voor veiligheid eenduidiger bij eigenaren. Naar verwachting heeft dat effect op het dronegebruik zelf. Het reguleringsregime verandert.

3. De beleidsdoelen

Drones vallen onder de regels voor luchtvaart. Maar zij verzamelen ook allerlei data. Dit raakt aan heel andere beleidskwesties, zoals privacy, eigendom van de gegevens en marktmacht, en de aard van de kennisstromen. Hier gelden aparte regels voor, die ook weer uitgedaagd worden op het niveau van de instrumenten en het regime. Ten eerste is de vraag of de bestaande regels voor datastromen en privacy wetgeving voldoende dekkend zijn voor drones. En of bijvoorbeeld mensen die bij Bart Smit een drone kopen weten wat wel of niet is toegestaan. Ten tweede geven drones een ander karakter aan de dataverzameling, wat implicaties heeft voor het regime van regulering. Er zijn dus meer reguleringsdomeinen die aandacht verdienen op verschillende niveaus.

Het feit dat drones verschillende reguleringsdomeinen integreren, leidt tot een derde effect. De balans tussen de publieke doelen die met die regels geborgd worden, raakt verstoord en moet opnieuw afgewogen worden. Drones werpen vragen op over de veiligheid van het luchtverkeer en op de grond, over de privacy van burgers, het eigendom van data stromen,

de economische machtsposities van bedrijven et cetera. Dat vraagt om een integrale evaluatie. Het huidige beleid legt juist hierop veel nadruk: er is aandacht voor allerlei vormen van gebruik, kansen en risico's, en verschillende reguleringsaspecten. Ook is het kabinet voortvarend geweest in het definiëren van de rollen die men in deze sector wil spelen. (Zie kamerbrief 30806 #31)

De grote vraag nu wordt hoe zulke afwegingen praktisch vorm kunnen krijgen in de complexiteit van bestaande regimes. De verkennende beleidsaanpak is daarbij een goede start, evenals het communiceren over voornemens en vragen en de samenwerking met betrokken partijen. Onduidelijk is nog of er voldoende aandacht wordt geschonken aan de uitgangspunten. Bijvoorbeeld de vraag of wij wel een luchtruim vol drones willen. En welke toepassingen daarbij toelaatbaar zijn. Hiervoor is brede maatschappelijke discussie nodig.

Niveau	Uitdaging?	Beleidsinnovatie
Beleids-instrumenten	Recreatief gebruik: past binnen regels, uitdaging bij sterke groei.	(Matige) aanscherping bestaande regels, met input uit internetconsultatie.
	Commercieel gebruik: beperkte gebruiksmogelijkheden, regeldruk.	Nieuwe maatregel, met input uit internetconsultatie.
Beleids-regime	Centrale, hiërarchische organisatie luchtverkeer botst met decentraal netwerkarakter droneverkeer.	<i>Onderlinge afstemming luchtvaartverkeer: "zelfregulerende vluchten"</i>
	Aansprakelijkheid valt moeilijk te beleggen	Voorstel EU commissie: identificatiechips eigenaar
Beleids-doelen	Drones produceren "big data": vragen over privacy, eigendom, marktmacht.	Integrale afweging van doelen: veiligheid, privacy, economische kansen, marktmacht, etc.

Tabel 1. Voorbeelden van beleidsuitdagingen bij drones

Zelfsturende auto's ³

In deze minicase schetsen wij een beknopt beeld van de innovatieve ontwikkelingen rond zelfsturende auto's, de manieren waarop deze bestaande beleidskaders uitdagen en hoe hiermee tot nu toe is omgegaan. Ook wordt geschetst welke uitdagingen er – op basis van dit beknopte beeld - nog te verwachten zijn. Een uitgebreidere analyse van de innovatiedynamiek op het terrein van zelfsturende auto's zal een completer beeld van de beleidsuitdagingen geven. Doel hier is om een paar voorbeelden te geven van de verschillende niveaus waarop beleid kan worden uitgedaagd door innovatie.

Socio-technische innovatie

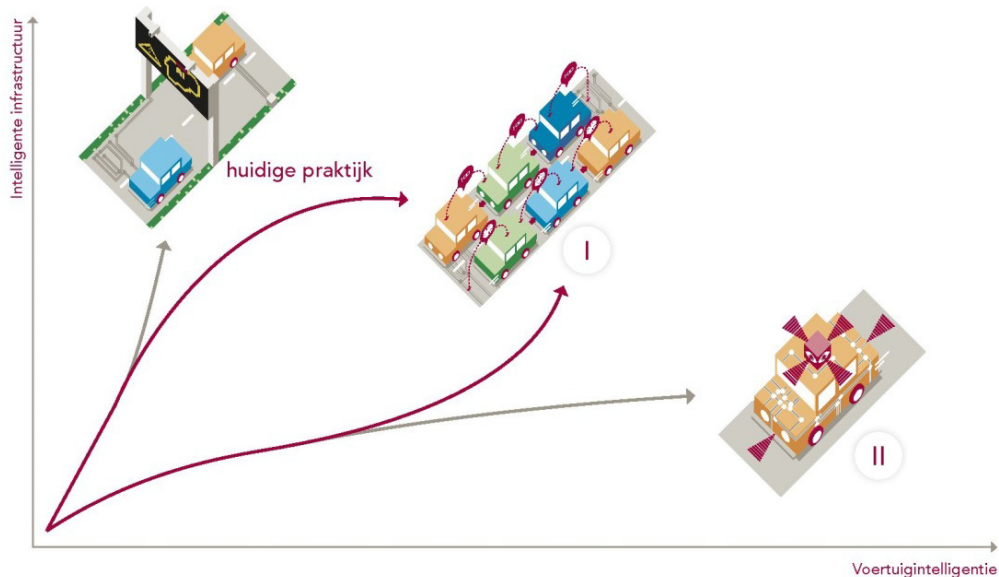
Net als bij drones maken ontwikkelingen op het snijvlak van de mechatronica en AI het mogelijk dat auto's rijden zonder dat een mens de rijtaken uitvoert. "Zelfsturing" kan op verschillende manieren gerealiseerd worden. Wij bespreken hier drie archetypen. Een eerste is de "autonome auto": een voertuig dat in principe zelfstandig kan rijden, omdat de intelligentie zich aan boord bevindt. De Google auto is het bekendste voorbeeld. Een tweede type zelfsturing bestaat op basis van "intelligente infrastructuur": hoogontwikkelde informatiesystemen langs de wegwijk leiden het verkeer. De auto zelf mag in principe 'dom' zijn. Een derde type is "coöperatieve zelfsturing": systemen aan de wegwijk en in de auto werken geïntegreerd samen met zogenaamde 'nomadic devices' zoals smartphones en Tomtoms. Zo ontstaat een intelligent netwerk. Figuur 1 brengt de innovatiepaden in beeld.

Bij zelfsturende auto's worden allerlei mooie toekomstbeelden geschetst: het verkeer wordt veiliger, de wegen beter benut (minder files), het autogebruik toegankelijker (meer doelgroepen kunnen profiteren), en het brandstofverbruik lager (efficiënter rijgedrag). Het is echter onduidelijk wat er in de praktijk gerealiseerd zal worden. Er bestaan namelijk grote verschillen tussen de geschetste innovatiepaden. Hoe zelfsturing er werkelijk zal uitzien, wordt bepaald door de wijze waarop deze innovatiepaden zich tot elkaar zullen verhouden.

Bij de ontwikkeling van zelfsturing zijn allerlei partijen betrokken. Autofabrikanten werken voortdurend aan de verbetering van rijtaken. Denk aan automatisch schakelen, cruise control, ABS remsystemen en ondersteuning van inparkeren. Hun voornaamste drijfveren hierbij zijn gemak en comfort voor de bestuurder. Vanuit die insteek werken zij ook aan zelfsturing. Autofabrikanten houden daarbij hun marktpositie voor ogen en proberen klanten aan zich te binden. Voor gevestigde bedrijven kan het gunstig zijn de technologie in eigen beheer te houden: autonome functies bieden grip, of bij coöperatie gesloten platformen. Grote spelers kunnen hun marktpositie ook beter behouden bij een incrementele uitrol van zelfsturing. Kleine of nieuwe spelers kunnen hun positie juist versterken door een snelle invoer van vernieuwingen. Tesla volgt deze tactiek en loopt voorop in automatische rijtaken.

³ Deze casus is grotendeels gebaseerd op het onderzoek voor het Rathenau rapport "Innoveren door te reguleren" (Maclaine Pont & Deuten, 2016 - *in productie*) en de casus daarin door Bonno Pel. Aanvullend is gebruik gemaakt van Timmer & Kool (2014).

Convergentie of divergentie?



Figuur 1. Mogelijke innovatiepaden van zelfsturende auto's (bron: Timmer & Kool 2014)

Google loopt voorop in de ontwikkeling van autonome auto's en volgt daarbij een andere route: niet de verbetering van auto's - die maakt Google niet - maar het integreren van data. De innovatie ligt in het samenstellen van een nieuw systeem: de harde onderdelen als auto en sensoren zijn hierin 'slechts' bouwblockjes. Cruciaal is dat Google beschikt over metadata, de intelligentie die nodig is om je door het verkeer te bewegen. Samen met het eigen bedrijfskapitaal, verklaart dat de snelle realisatie van de 'Google car'. Deze ontwikkeling is disruptief, omdat de verhoudingen op de automarkt sterk verstoord kunnen raken.

Google en Tesla bedreigen de bestaande marktverhoudingen en het automatiseren van rijtaken leidt tot een enorme verbetering van de veiligheid: een belangrijke innovatie. Mogelijk wordt ook het brandstofverbruik verbeterd. Toch zijn autonome auto's incrementele innovaties in het wegverkeer, zolang er geen integratie plaatsvindt met het verkeerssysteem. Dit kan op verschillende manieren. Wanneer auto's geleid worden door een verkeerssysteem, kan de doorstroming centraal geregeld worden. In Nederland is de overheid een belangrijke speler op het gebied van intelligent wegverkeer. Rijkswaterstaat ontwikkelt systemen voor verkeersmanagement. Op basis hiervan kan in principe een systeem ontwikkeld worden om het wegverkeer in colonne te laten rijden op de Nederlandse snelwegen, waardoor ongelukken vermeden worden en tevens de wegcapaciteit beter benut wordt. Een systeem dat volledig gebaseerd is op aansturing vanuit de "wegkant" vereist wel dat auto's specifieke apparatuur aan boord hebben. Een scenario waarin Rijkswaterstaat dit

alles coördineert, is theoretisch uitvoerbaar, maar ligt praktisch gezien weinig voor de hand. Het sluit bijvoorbeeld niet aan bij andere ontwikkelingen.

Het rijden in colonnes kan ook georganiseerd worden tussen de verkeersdeelnemers zelf, in een coöperatief systeem. In de loop der jaren zijn de taken voor verkeersinformatie van Rijkswaterstaat geopend voor marktpartijen in de vorm van publiek-private partnerships. Tegenwoordig zien wij vele bedrijven in de markt voor verkeersintelligentie en locatiedata, van TomTom tot apps voor de smartphone (waaronder wederom Google). Zij ontwikkelen hun diensten voor het voertuig, niet voor het publiek beheerde systeem dat wij “wegkant” noemen. Naarmate het aantal weggebruikers groeit dat losse systemen gebruikt, komt een zelfrijdende auto op basis van “netwerk intelligentie” dichterbij. In principe worden de mogelijkheden voor het rijden in formatie hierdoor flexibeler. En er ontstaan ook meer mogelijkheden voor geregisseerde deelauto's (nieuwe OV-modellen). In hoeverre de auto echt gaat samenwerken, hangt af van welke systemen met elkaar kunnen communiceren en welke informatie daarbij wordt uitgewisseld. Dat is veel meer een vraag van de socio-technische organisatie van het (nieuwe) verkeerssysteem dan van zelfsturing op zich. Het vraagt overtuigende communicatiestandaarden, maar ook betrouwbare netwerk governance.

Uitdagingen voor het beleid

Op basis van de beknopte inzichten die in de voorgaande paragraaf geschetst zijn, kunnen wij - bij wijze van illustratie - de volgende beleidsuitdagingen schetsen. Hoe deze uitdagingen zich verhouden tot de politieke en beleidsmatige prioriteiten en afwegingskaders, vormt een volgende stap in het beleidsproces.

1. De beleidsinstrumenten

Zelfsturende auto's integreren voertuig met bestuurder. De bestaande wet- en regelgeving voorziet niet in deze categorie. Dat wil echter niet zeggen dat zelfsturende auto's verboden zijn. Het Ministerie van IenM onderzoekt onder meer de mogelijkheden om ze te kunnen inpassen in het huidige kader, met (creatief) gebruik van enkele bijzondere regels en voorzieningen. Maar niet alleen de wet- en regelgeving, ook de uitvoeringsinstrumenten zijn ingericht op de huidige situatie: bestuurders moeten een proeve van bekwaamheid afleggen bij het CBR, voertuigen worden gekeurd door de RDW. De simpelste oplossing is om van zelfsturende auto's beide certificaten te vragen. Dat verhoogt echter wel de regeldruk. IenM onderzoekt daarom ook de mogelijkheden om wetgeving en voertuigtoelating adaptief in te richten, zodat er ruimte ontstaat voor toekomstige - onvoorziene – ontwikkelingen, zonder de veiligheid uit het oog te verliezen.

Instrumenten hoeven niet alleen “rekening te houden met” innovatie, zij helpen er ook aan vormgeven. In de voertuigkeuring bijvoorbeeld, wordt gekeken naar veiligheid, maar ook naar brandstofefficiëntie. Dat laatste helpt om milieudoelstellingen te bereiken: de beoordeling van CO2 uitstoot bepaalt mede de wegenbelasting. Daarmee zet het autoproducenten en gebruikers aan om zich te richten op milieuverbeteringen. Ook nieuwe beleidsdoelen kunnen

belegd worden in de voertuigeisen, bijvoorbeeld door te keuren op het vermogen om in formatie te kunnen rijden.

Een ander vraagstuk is aansprakelijkheid. In de huidige wetgeving worden individuele rechtspersonen verantwoordelijk gehouden. Bij een auto-ongeluk wordt altijd de bestuurder aangesproken. Eventueel kan ook een producent aansprakelijk verklaard worden. Bij zelfsturende auto's is nog onduidelijk waar het juridische zwaartepunt ligt. Recent hebben autofabrikanten de verantwoordelijkheid voor zelfsturende auto's volledig opgeëist. Het is echter de vraag of dat past binnen het juridisch kader. Rechtszaken kunnen hier meer licht op werpen. Een aanpassing om meer rechtszekerheid te scheppen zou ook kunnen zijn om de uitspraken van autoproducenten te beleggen in richtlijnen - verondersteld dat dat juridisch mogelijk is en politiek wenselijk; strafrechtelijke zaken lijken bijvoorbeeld problematisch.

2. Het beleidsregime

De vraag werd opgeworpen of een regime met twee "poortwachters", voor voertuigen en bestuurders, voldoende efficiënt is en voldoende effectief. Ook zijn er vragen over de aansprakelijkheid. Deze punten komen samen in het feit dat beslismomenten verschuiven. Een bestuurder maakt allerlei afwegingen tijdens het rijden: de rijroute, zijn omgang met verkeerssituaties, zijn rijgedrag, etc. Ergens in het zelfsturende systeem moet dit geprogrammeerd worden. Maar hoe organiseer je dat besliscprocedures deugdelijk zijn?

Gedeeltelijk wordt dit probleem door 'de markt' geregeld: producenten hebben geen belang om als onveilig te boek te staan. Naarmate er meer deelnemers komen, kan echter minder vertrouwd worden op 'zelfregulering'. De RDW kan eisen toevoegen, maar naarmate meer taken afhangen van netwerken van apparaten, komt het centrale toezicht op ontwerpseisen onder druk te staan. Coöperatieve systemen vragen een andere organisatie van regulering.

Anders gezegd: "zelfsturing" bestaat uit verschillende innovatiepaden en elk van deze paden kent andere mogelijkheden en beperkingen. Bij de analyse moet zo integraal mogelijk naar die innovatiepaden gekeken worden: de mogelijkheden en beperkingen in termen van het verkeerssysteem, maar bijvoorbeeld ook naar de manieren waarop verantwoordelijkheden hierin belegd kunnen worden. De vele vragen die hierbij zullen oprijzen, kunnen dan meegenomen worden in de experimenten met zelfsturende auto's. Bijvoorbeeld door verschillende modellen voor aansprakelijkheid te testen.

3. De beleidsdoelen

De minister van IenM zet in op zelfsturende auto's met het expliciete doel om zowel de verkeersveiligheid als de mobiliteit te verbeteren. De beschrijving van de socio-technische innovatie liet zien dat er grote verschillen zijn tussen de innovatiepaden voor zelfsturing, vooral de manier waarop zij bijdragen aan het mobiliteitsdoel. 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 een

coöperatief systeem het moeilijkst om te realiseren. Door actief hierop in te zetten, krijgt het beleid er dus een uitdaging bij: de platform-governance. Een manier om een open platform te organiseren is om standaarden (mee) te ontwikkelen. Een andere manier om een platform open te houden en de innovatiedynamiek te stimuleren, is marktregulering. Alleen een robuust communicatie platform staat veel verschillende deelnemers toe. Hoe robuust een platform is, hangt echter af van de governance strategie: regie voeren is moeilijk bij verspreide intelligentie. IenM gaat daarom verder: zij neemt als innovatiepartner actief deel aan de ontwikkeling van een coöperatief systeem.

De verschuiving van beslissingen van bestuurder naar auto roept ook psychologische, sociale en morele vragen op. Willen mensen hun autonomie achter het stuur wel kwijt? Ontstaat er misschien gedrag waar geen rekening mee gehouden wordt? En wat zijn acceptabele praktijken, bijvoorbeeld wanneer in een ongeluk het gevaar voor de inzittenden afgewogen moet worden tegen dat van andere verkeersdeelnemer? Ook normatieve vragen kunnen een onderdeel vormen van experimenten met zelfsturing, niet alleen door sociaalwetenschappelijk onderzoek mee te nemen in onderzoek en systeemontwerp, maar ook door gebruikers te betrekken.

Niveau	Uitdaging	Beleidsinnovatie
Beleids-instrumenten	Integratie van de categorie voertuig met bestuurder.	Inpassen in bestaande (bijzondere) regelgeving en uitvoeringsinstrumenten.
	Beleed beoogt nieuwe doelen met zelfsturing: milieu, formatie rijden.	Beleggen in de toelatings- of keuringseisen.
	Wettelijke richtlijnen voor aansprakelijkheid ontbreken: ligt bij de rechter (case afhankelijk)	<i>Claims autoproducenten over verantwoordelijkheid beleggen in richtlijnen</i>
Beleids-regime	Beslismomenten verschuiven: raakt aan de organisatie van toezicht en verantwoordelijkheid.	<i>Analyse per innovatiepad: integrale experimenten, bijv. met beleggen van functies en verantwoordelijkheden</i>
Beleids-doelen	Coöperatief systeem is gewenst, maar moeilijk(er) realiseerbaar.	Netwerk governance Actieve deelname aan innovatie DAVI
	Zelfsturing werpt nieuwe sociale en normatieve vragen op.	Sociale aspecten onderzoeken / meewegen. <i>Gebruikers actievere rol geven in experimenten.</i>

Tabel 2. Voorbeelden van beleidsuitdagingen bij zelfsturende auto's

UberPop⁴

In deze minicase schetsen wij een beknopt beeld van de innovatieve ontwikkelingen rond UberPop, de manieren waarop deze bestaande beleidskaders uitdagen en hoe hiermee tot nu toe is omgegaan. Ook wordt geschetst welke uitdagingen er – op basis van dit beknopte beeld - nog te verwachten zijn. Een uitgebreidere analyse van de innovatiedynamiek op het terrein van UberPop en andere digitale platformen zal een completer beeld van de beleidsuitdagingen in de veranderende taximarkt geven. Doel hier is om voorbeelden te geven van de verschillende niveaus waarop beleid kan worden uitgedaagd door innovatie

Socio-technische innovatie

De innovaties die Uber mogelijk hebben gemaakt, zijn nauwelijks technisch van aard. Het gaat om dienstverlening als intermediair tussen vraag en aanbod, om te beginnen in de markt voor personenvervoer. Deze diensten sloegen razendsnel aan in de VS, en later in andere landen, omdat de meeste plaatsen geen taxicentrales hebben. De entree van het bedrijf Uber op de Nederlandse markt verliep relatief ongemerkt. Dat komt omdat er in Nederland al centrales waren; TCA heeft zelfs al een app. Ubers taxidiensten positioneerden zich hier niet als prijsconcurrent, maar als verbeterde service. Een zeer incrementele innovatie in deze context.

Intermediaren als taxicentrales en Uber verbeteren de taximarkt, waardoor er efficiëntere transacties kunnen plaatsvinden. Om te beginnen verhogen zij het gebruiksgemak ten opzichte van het op straat aanhouden en vergroten de ritkansen voor de aanbieders. Bovendien creëren zij meer “informatiegelijkheid”. De verhouding tussen taxi’s en klanten is in principe ongelijk: vooral bij straattaxi’s is het moeilijk om prijs en kwaliteit te vergelijken, en in een vreemde omgeving kunnen klanten de route slecht controleren. Een intermediair helpt klanten wegwijs worden uit het aanbod en kan vertrouwen scheppen. Tot slot biedt een intermediair aan individuele ondernemers schaalvoordeel en verlaagt voor hen de toetredingsdrempel. In principe leidt dit tot gezondere concurrentie.

Als internet-platform gaat Uber bovendien verder dan een klassieke centrale. Ten eerste kunnen klanten direct ervaringen uitwisselen. Dat schept meer vertrouwen dan een centrale die gezien wordt als aanbieder of zelfs ‘taxi maffia’. Ten tweede verkort een internetplatform de keten tussen vraag en aanbod. Dat levert lagere transactiekosten op. Ubers taxidiensten (UberBlack en UberLux) vragen wel een bijdrage van chauffeurs, maar dit zou lager kunnen liggen dan bij centrales, omdat (sommige) bedrijfsadministratie lasten vermeden worden.

⁴ Een belangrijke bron voor deze casus is het KIM rapport “Internationale vergelijking taxiregulering en Uber”, maart 2015. Aanvullend is gebruik gemaakt van de studie *De kracht van platformen* (Kreijveld, Deuten & Van Est 2014), van een discussie over de deeleconomie op Cato Unbound, van de Amerikaanse denktank Cato Institute, en van NRC, 19-11-15.

Waar Ubers taxidiensten, zeker op de Nederlandse markt, incrementele innovaties vormen, is UberPop een heel ander verhaal. UberPop pretendeert geen taxidienst te zijn, maar een platform voor de deeleconomie. Particulieren kunnen onderling afspraken maken over het delen van elkaars voertuig-met-chauffeur. In de praktijk functioneren deze 'onderlinge afspraken' echter als commerciële taxiritten en het platform als taxicentrale. UberPop is met andere woorden op disruptieve wijze in de markt gezet.

Een belangrijk onderdeel van de innovatiedynamiek is het platform karakter. Uber kent een gesloten model. Dat stelt het bedrijf in staat om eigenstandig te opereren. Bovendien creëert dit een onevenredige machtssituatie. Ten eerste is het bedrijf in vele landen actief, waardoor het met lage intermediair-tarieven toch kapitaalkrchtig kan worden. Belangrijker is hier echter de lock-in die platformen creëren. Als chauffeurs en klanten eenmaal zijn aangesloten, haken zij moeilijk af – zeker als een zekere massa aan deelnemers bereikt is. In combinatie met het gesloten model van het Uber-platform schept dit een zeer krachtige marktmacht. Uber kan nu gemakkelijk uitbreiden naar andere terreinen. Daarbij krijgt het beschikking over een toenemend grote stroom aan waardevolle – en gevoelige – data.

Uitdagingen voor het beleid

Op basis van de beknopte inzichten die in de voorgaande paragraaf geschetst zijn, kunnen wij - bij wijze van illustratie - de volgende beleidsuitdagingen schetsen. Hoe deze uitdagingen zich verhouden tot de politieke en beleidsmatige prioriteiten en afwegingskaders, vormt een volgende stap in het beleidsproces.

1. De beleidsinstrumenten

De meeste kritiek is gericht op het feit dat UberPop zich – bewust - aan de bestaande regelgeving onttrekt: onder de pretentie van dienstenruil functioneren aanbieders als taxi's. Daarbij zijn niet zozeer de regels het probleem, als wel de toepasbaarheid ervan. De dienst onttrekt zich aan de toezichthouder. De rechter was wél in staat de dienst te verbieden op gronde van de feitelijke functie. Een beleidsinnovatie met oog op toekomstige problemen is het voornemen om doelregulering in te voeren. UberPop daagt het beleid echter veel verder uit. In de plannen blijkt lenM ook rekening te houden met een veranderende rolverdeling.

2. Het beleidsregime

De taximarkt wordt gereguleerd om het zogenaamde marktfalen te corrigeren. Het gaat hierbij om de hoge investeringskosten, de ongelijkheid tussen klant en aanbieder en de lage pakkans van 'foute chauffeurs' als de markt heel vol is. Om dit marktfalen op te lossen, wordt in Nederland gereguleerd op prijs, capaciteit en kwaliteit. Een online platform als Uber lost diverse aspecten hiervan echter efficiënter en effectiever op dan de huidige maatregelen. In plaats van verplichte 'taxameters' en tariefkaarten aan boord, kan de klant instant informatie vergaren om een schappelijke ritprijs en route vast te stellen. Hetzelfde geldt voor de

kwaliteit. Het reviewsysteem lijkt effectiever dan certificering en controles: het is minder bureaucratisch en voert de competitieve druk onder taxi's op om goed voor de dag te komen.

UberPop creëert echter ook een ander type marktfalen. Hoewel de rechter UberPop verboden heeft, valt het platform nauwelijks uit de lucht te halen. Controle is moeilijk. Waar chauffeurs gepakt worden, levert dat persoonlijke boetes op - al zegt Uber die te betalen. Intussen ontbreekt nog altijd de controle op arbeidsomstandigheden van chauffeurs, hun sociale zekerheid en de veiligheid voor het verkeer en voor de inzittenden. Op 19/11 bood Uber zelf een oplossing aan: het bedrijf stopt de UberPop dienst op de Nederlandse markt.

Een beleidsinnovatie is het voornemen van lenM om, naast doelregulering, een aanpak te ontwikkelen waarin het bereiken van die doelen steeds meer aan de markt wordt gelaten. De bedoeling is om dit geleidelijk aan te pakken. Eerste stap zou zijn om een aantal eisen te wijzigen om mogelijk te maken prijzen vast te stellen via een 'app'. Dat opent de markt voor aanbieders die niet de intentie hebben taxiwetten te ontduiken: TomTom loopt bijvoorbeeld ook al jaren met plannen rond.

Maar deze aanpassingen doen meer: apps verschuiven de verantwoordelijkheid voor informatie en billijke prijzen en diensten naar de klant. Het kan ook effect hebben op de verantwoordelijkheid voor ander 'marktfalen', zoals de werkomstandigheden van chauffeurs. Dat kan legitimiteitsvragen oproepen. Bijvoorbeeld over de vraag wie verantwoordelijk is voor publieke belangen als arbeidsomstandigheden: lenM, SZW, de taxibranche, Uber – of de burger die de goedkoopste service wil? Deze vragen raken aan de organisatie van het gehele regime.

3. De beleidsdoelen

Een uitdaging op het niveau van de beleidsdoelen in deze casus is dat de taximarkt wordt verbonden met het domein van digitale platformen. Platformen bieden in principe een oplossing voor verschillende aspecten van marktfalen in de taxibranche en voor het overheidsfalen dat de reguliere taxiregulering met zich meebrengt, zoals en de vereiste apparaten. Maar we zagen ook dat UberPop nieuwe problemen creëerde. Om beleidsdoelen vast te kunnen stellen, moet de innovatiedynamiek van platformen worden meegewogen. Het voornemen hiertoe wordt geschetst in de kamerbrief "Ruimte voor vernieuwing".

Als taxiplatforms als digitaal platform wordt benaderd, dienen zich nieuwe uitdagingen aan. Apps als UberPop genereren grote datastromen. Hoe wordt de privacy gewaarborgd? Wie is de eigenaar van de data? Om deze vragen te beantwoorden is naast onderzoek ook discussie nodig over de vraag welk type platforms wenselijk zijn, en hoe dit zich verhoudt tot andere publieke doelen, bijvoorbeeld de notie van "vrij internetverkeer".

Niveau	Uitdaging	Beleidsinnovatie
Beleids-instrumenten	UberPop biedt taxidienst als onderlinge ruil, onttrekt zich aan wet	Rechterlijk verbod. Voornemen tot doelregulering
Beleids-regime	Platform van Uber lost marktfalen prijs en kwaliteitsinformatie efficiënter op dan huidig reguleringsregime taximarkt.	Voornemen tot overgang naar nieuw regime: start met toestaan apps.
	UberPop creëert nieuw marktfalen: misbruik moeilijk tegen te gaan	UberPop stopt zelf (in NL)
	Verschuiving van afwegingen naar klant raakt aan verantwoordelijkheid andere publieke doelen, bijv. arbeidsomstandigheden chauffeurs	<i>Ingrijpende reorganisatie van het reguleringsregime: overheidsrol verkleinen</i>
Beleids-doelen	Apps verbinden taxidomein met domein "digitale platformen"	Voornemen tot beleid voor digitale platformen. <i>Verbinding doelen taximarkt met doelen platformen.</i>

Tabel 3. Beleidsuitdagingen bij Uber

3. Kennisvragen

De grote onzekerheden en veranderingen die gepaard kunnen gaan met technologische ontwikkelingen roepen bij veel beleidsmakers de vraag op hoe beleidsbeslissingen op een adequate manier genomen kunnen worden. Dit essay laat zien dat innovatie socio-technisch is: innovaties komen voort uit de wisselwerking tussen technologische, sociale, economische, culturele en politieke aspecten. Ook beleid is een onderdeel van innovatie: het kan de koers van innovatie niet volledig bepalen, maar heeft er wel degelijk invloed op.

De uitdaging voor beleidsmakers is om inzicht te krijgen in de rol die beleid speelt in innovaties, de manieren waarop innovatie aan beleid raakt en hoe de overheid zich tot de betreffende innovaties wil gaan verhouden. Het helpt om zo vroeg mogelijk kennis hierover op te bouwen en vervolgens die kennisbasis steeds uit te breiden. De inzichten zullen - deels - gaandeweg scherper worden en tegelijkertijd blijven verschuiven. Onzekerheid blijft bestaan en daarbij blijven vragen horen als: waar bestaat precies onzekerheid over en wat betekent dit voor de manier waarop de doelen, het regime en de instrumenten voor regulering worden vormgegeven?

De minicases in het vorige hoofdstuk laten zien dat wanneer innovatie bekeken wordt vanuit het socio-technische kader dat dit essay aanreikt, een rijk beeld ontstaat. Aan de hand van dat beeld kan vervolgens een indruk verkregen worden van de beleidsinnovaties die nodig en/of wenselijk zijn. Zo wordt een eerste stap gezet op weg naar scherpere kennisvragen. Met de inzichten uit de cases in het achterhoofd gaan wij in dit hoofdstuk terug naar het kader en brengen het type kennisvragen in beeld dat op elk beleidsniveau gesteld kan worden ten aanzien van innovatieve ontwikkelingen.

Inzichten uit de cases

Anticiperen: technologie slechts een startpunt

Technologische ontwikkelingen trekken de aandacht. Vooral toepassingen op basis van technologieën als synthetische biologie, robotica en kunstmatige intelligentie kunnen wilde toekomstbeelden oproepen waarin hoge verwachtingen en grote zorgen dwars door elkaar lopen. Technologische ontwikkelingen kunnen een goed startpunt vormen om op innovatie te anticiperen. De cases laten vervolgens zien dat er allerlei innovatiepaden ontstaan die slechts ten dele gevormd worden door technologische aspecten. Tal van andere aspecten spelen een rol, zoals: de toepassingsrichtingen en bijbehorende marktverwachtingen en verdienmodellen, de manieren waarop gebruikers betrokken zijn en de belangen en verwachtingen van waaruit zij handelen, de concurrentieverhoudingen in de markt, de ruimte die bestaande regulering biedt voor nieuwe toepassingen, en beleidsdoelen en publieke belangen die hiermee verband houden. Tabel 4 schetst enkele kennisvragen die gesteld kunnen worden om de dynamiek van socio-technische innovatie in beeld te brengen.

	Technologie in kaart
Kennisvragen	<ul style="list-style-type: none"> • Welke technologieën en technologische systemen spelen een rol? • Om welke fase van de ontwikkeling gaat het? • Hoe snel gaan de technologische ontwikkelingen? • Welke visies en verwachtingen spelen een rol? • Welke technologische alternatieven zijn er?
	Actoren in kaart
Kennisvragen	<ul style="list-style-type: none"> • Wie zijn de technologie-aanjagers? • Wie zijn de gebruikers? • Wie zijn de technologieregulators? • Zijn er tegenstanders en wat zijn hun visies en belangen? • Hoe gaan voor- en tegenstanders met elkaar om?
	Maatschappelijke kwesties in kaart
Kennisvragen	<ul style="list-style-type: none"> • Welke kansen en risico's spelen er? • Welke waarden en normen zijn in het geding? • Welke maatschappelijke doelen spelen een rol? • Hoe urgent zijn de kwesties? • Hoe verloopt het publieke en politieke debat?

Tabel 4. Enkele kennisvragen die zicht bieden op de socio-technische innovatie dynamiek

Om via beleid te kunnen inspelen op innovatie, is het van belang om de diverse socio-technische innovatiepaden zichtbaar te maken. Ten eerste biedt dit een basis om te anticiperen op de benodigde beleidsinnovatie, zoals wij straks verder uitleggen. Ten tweede brengt de socio-technische innovatiedynamiek relevante (nieuwe) kennisbronnen in kaart. Op basis daarvan kunnen beleidsmakers hun kennisnetwerk uitbreiden en de invulling van vraagstukken vormgeven. In de Uber casus wijst onze korte analyse bijvoorbeeld op het belang van expertise over platformen en internet governance. Ten derde kan inzicht in de socio-technische innovatiedynamiek bijdragen aan meer realistische verwachtingen onder stakeholders. Beleidsmakers kunnen de onzekerheid voor zichzelf én voor anderen verkleinen, door inzicht te geven in wat wel en (nog) niet duidelijk is, welke route men gaat volgen om meer duidelijkheid te krijgen, en wat dit voorlopig impliceert. In de drones casus bijvoorbeeld kan men proberen vast te stellen waar de verantwoordelijkheid voor ongelukken zal belanden wanneer eigenaren niet te achterhalen blijken. Dat schept meteen een kader voor de geplande EU-identificatiechips voor drones.

De cases laten tevens zien dat kennis nooit compleet is. Ontwikkelingen gaan voortdurend door, er vinden convergenties plaats tussen technologieën en toepassingen en het gehele innovatienetwerk beïnvloedt de manier waarop innovatiepaden hun weg banen. Ook reacties van beleidsmakers, of het uitblijven daarvan, spelen een rol. Onzekerheid verdwijnt niet, maar verandert. Omgaan met onzekere innovaties is een leerproces. De volgende paragraaf gaat in op de vraag hoe dat leerproces belegd kan worden.

Leren: de kennisvragen per beleidsniveau

In de beleidsarena vragen kennisopbouw en positiebepaling continue aandacht. In dit essay onderscheiden we drie niveaus van beleidsuitdagingen: beleidsinstrumenten, het regime waarin beleid wordt uitgevoerd en de doelen en uitgangspunten van beleid. Op elk van deze drie niveaus zien de kennisvragen er anders uit.

Op het niveau van de beleidsinstrumenten is de kennisvraag: hoe goed werken de wet- en regelgeving, subsidieregelingen of andere maatregelen, welke lasten veroorzaken zij, en welke verbetering is mogelijk? De cases laten zien dat naar twee dimensies gekeken moet worden. Een eerste vraag is of maatregelen op efficiënte wijze de beoogde effecten bereiken, ook wanneer vanwege innovatie de omstandigheden veranderen. Is bijvoorbeeld de splitsing tussen voertuigen en bestuurders handig bij de toelating van zelfsturende auto's? Een tweede vraag betreft de invloed die bestaande maatregelen (onbedoeld) hebben op innovatieve ontwikkelingen. Denk bijvoorbeeld aan het effect van de luchtvaartregeling op commercieel gebruik van drones.

Op het niveau van het regime van regulering is de kennisvraag: hoe efficiënt en effectief zijn de taken belegd, is de verdeling van verantwoordelijkheden rechtmatig, en welke alternatieve vormen zijn er om een domein te reguleren? Ten eerste wordt gekeken naar de mate waarin het reguleringsregime de beleidsdoelen behaalt en of dat beter georganiseerd kan worden. Bijvoorbeeld in de Uber-case: de techniek maakt het mogelijk om de verantwoordelijkheid voor informatie bij gebruikers te beleggen, waarmee de markt efficiënter gereguleerd kan. Daarnaast worden de mogelijke effecten van de beleidsaanpak op innovatie in kaart gebracht. Bijvoorbeeld de invloed die de organisatie van aansprakelijkheid in het wegverkeer heeft op de (geleidelijke) uitrol van zelfsturing. Om te bepalen of het regime aangepast moet worden, moeten de mogelijkheden en beperkingen van het hele speelveld overzien worden. Om de mogelijkheden voor aanpassing van beleid te verkennen en daarmee samenhangend een andere rolverdeling tussen maatschappelijke spelers, is actief overleg met nodig: stakeholders moeten immers bereid zijn verantwoordelijkheden te accepteren, en ook het vermogen hebben om de bijbehorende taken uit te voeren.

Op het niveau van de beleidsdoelen is de kennisvraag: hoe legitiem zijn de beoogde doelen waarmee innovatie gereguleerd wordt, zijn er nieuwe publieke doelen die om beleid vragen en/of zijn er politieke of maatschappelijke normverschuivingen gaande? Ten eerste wordt gekeken of innovatie verschuivingen veroorzaakt in de doelen die de overheid voorstaat met (het) betrokken beleidsterrein(en). Bijvoorbeeld, de zelfsturende auto maakt het mogelijk om de verkeersveiligheid en de bereikbaarheid te verbeteren, mits zelfsturing aan bepaalde eisen voldoet – waar het Ministerie zich vervolgens voor inzet. Ook wordt geëvalueerd hoe legitiem de beleidsdoelen en uitgangspunten zijn, gegeven veranderende maatschappelijke normen. Bijvoorbeeld, om het doel van dronebeleid te bepalen, is inzicht nodig in de vraag hoe burgers kwesties als overlast en privacy afwegen met luchtvaartveiligheid. Zicht op vragen over doelen en uitgangspunten vereist zowel interne als externe dialoog. Intern evalueren verantwoordelijke ambtenaren van verschillende vakdepartementen en ministeries

met enige regelmaat deze vragen, bijvoorbeeld door zich te laten informeren door expertpanels. In diverse gevallen overleggen zij samen over de implicaties voor diverse beleidsterreinen. Extern vinden verkenningen plaats van normatieve vragen die leven onder maatschappelijke groeperingen. Signalen hieruit kunnen vervolgens aanleiding geven om – in grotere of kleinere vorm – dialogen te organiseren.

Doen: opstap naar het bepalen van vervolgstappen

Het leerproces dat uit deze aanpak volgt, is iteratief: inzicht is nooit compleet, er zijn altijd nieuwe kennisvragen en er moeten regelmatig nieuwe afwegingen gemaakt worden. Beleidsmakers doen er goed aan om zo vroeg mogelijk “positie te bepalen”, omdat beleid een onderdeel is van innovatie, en omdat innovatie implicaties kan hebben voor de verantwoordelijkheden van de overheid. Uitgangspunt bij dit bepalen van de positie is niet zekerheid vragen of verschaffen. Het gaat erom zo goed mogelijk te duiden wat wel bekend is, waar onzekerheden liggen en welke vragen aandacht verdienen en ook zullen krijgen. Naarmate helderder wordt wat de rol van beleid is in innovatie en wat de implicaties van innovatie zijn voor beleid, ontstaat ook ruimte om te bepalen wat politiek gewenst is.

De rol die de overheid nu vervult en de rol die zij in de toekomst kan of wil innemen, hangt allereerst samen met verschillende verantwoordelijkheden. De overheid heeft staatsrechtelijke verantwoordelijkheden, zoals het borgen van publieke waarden, het voorkomen van collectieve actie problemen en het voldoen aan “goed bestuur”. En er liggen politiek-beleidsmatige verantwoordelijkheden, zoals belegd in de kabinetsplannen, de prioriteiten en afwegingskaders voor de beleidsdossiers van de Ministeries, en in de omgang met nieuwe politiek-maatschappelijke ontwikkelingen.

Vervolgens zijn er keuzes mogelijk bij de invulling van de rol die de overheid speelt of wil gaan innemen. In de inleiding schetsten wij al voorbeelden waarin IenM vanuit diverse rollen bij innovatie betrokken was. Om structureel na te denken over die rollen kan men terugvallen op verschillende kaders. De Wereldbank (2002) geeft bijvoorbeeld een instrumenteel kader van vier soorten rollen die de overheid kan innemen ten aanzien van een bepaalde innovatie. 1) Eisen stellen (mandating): bijvoorbeeld door minimale standaarden te beleggen in wet- en regelgeving; 2) Faciliteren (facilitating): door ontwikkelingen te stimuleren in specifieke richting, waarbij instrumenten als smeerolie worden ingezet, zoals gerichte programma's, subsidies, belastingmaatregelen, wet- & regelgeving, of eigen inkoop (launching customer); 3) Samenwerken (partnering): vanuit de strategische overwegingen om eigen doelen te bereiken, kunnen overheden op verschillende wijzen samenwerken aan innovaties: als regisseur, als gelijkwaardig deelnemer, of als moderator; 4) Omarmen: door zich voor innovaties uit te spreken of ze een podium te bieden.

Een ander kader voor overheidsrollen wordt gegeven door het rapport “Leren door doen” (PBL & NSOB, 2014), wat onderscheid maakt tussen vier *rolbenaderingen*: de rechtmatige overheid, de presterende overheid, de netwerkende overheid en de participerende overheid.

Het werkkader: beleidsuitdagingen en innovatierichtingen

Naarmate innovatie dynamischer verloopt, worden beleidsmakers geconfronteerd met meer onzekerheid. Deze context vraagt om een zeer actieve kennisstrategie op basis waarvan beleid regelmatig kan worden aangepast. Maar hoe breng je dat in praktijk? Op dit moment zijn binnen IenM en andere Ministeries diverse innovatieve programma's en instrumenten gericht op het omgaan met innovatie. Tegelijkertijd is er behoefte aan een meer systemische aanpak om met innovatie om te gaan.

Ter afsluiting van dit essay schetsen wij een overzicht van de beleidsuitdagingen, het type kennisvragen en leerprocessen dat op elk beleidsniveau aan de orde is, en voorbeelden van het type aanpassing dat vanuit beleid gedaan kan worden. Dit schema kan ter ondersteuning dienen bij de analyse van concrete cases. Een eerste stap is het in kaart brengen van de relevante technologische ontwikkelingen, de actoren die daarbij een rol spelen en de maatschappelijke kwesties die daarmee samenhangen. Tabel 4 gaf een overzicht van kennisvragen die inzicht kunnen geven in de socio-technische innovatiedynamiek. Wanneer op die manier een beeld geschetst is van de innovatiepaden die zich aan het vormen zijn en de rol van beleid hierin, kan vervolgens tabel 5 helpen om voor elk van de drie beleidsniveaus gerichte kennisvragen te formuleren.

Het formuleren van kennisvragen is een permanente opdracht voor het beleidsproces. Innovatie werpt voortdurend nieuwe onzekerheid op, de overheid zal geconfronteerd blijven met nieuwe uitdagingen. In tabel 5 zijn suggesties opgenomen om het benodigde leerproces in het beleid te verankeren. Het werkkader is nadrukkelijk bedoeld als eerste aanzet voor een denkexercitie rond de vraag: hoe kan beleid ingericht worden om beter met onzekerheid om te gaan?

Tabel 5 Werkkader voor het bepalen van beleidsuitdagingen

Beleids-instrumenten	De maatregelen waarmee beleid geoperationaliseerd is: wet- en regelgeving, subsidieregelingen, programma's
Uitdaging	Sluit innovatie aan bij de manier waarop maatregelen zijn ingevuld / vormgegeven?
Kennismvragen	Hoe effectief zijn de maatregelen? Welke lasten veroorzaken zij? Welke alternatieve instrumenten zijn mogelijk en/of nodig door innovatie?
Leerproces	<ul style="list-style-type: none"> • Effecten en lasten van maatregelen meten / monitoren. • Veranderende eisen van innovatie: spiegelen aan metingen.
Bestuurlijke afweging	Behalen maatregelen op efficiënte wijze de beoogde effecten? Wat zijn onbedoelde effecten?
Politieke afweging	Welke effecten zijn gewenst en hoe wegen deze af tegen de lasten of onbedoelde neveneffecten?
Samenwerking	Interne en externe kennisbronnen, interne evaluatie. Vertrouwensbasis voor samenwerking nodig.
Responstypen	Variëren binnen het bestaande systeem ("aan knoppen draaien").
Voorbeelden	<p>Bestaande maatregelen en uitvoeringsprocessen aanpassen, bijvoorbeeld:</p> <ul style="list-style-type: none"> • herziening van de wet- en regelgeving • eisen koppelen aan belasting, subsidies • eisen stellen via inkoop en aanbesteding • internetconsultatie ter toetsing voornemens <p>Adaptief vermogen inbouwen, door gebruik van bijvoorbeeld:</p> <ul style="list-style-type: none"> • doelbepalingen • horizonbepalingen • Right-to-Challenge • Experimenteerbepalingen (zie ook beleidsdoelen)

Beleids-regime	De wijze waarop een reguleringsregime georganiseerd is en taken, rollen en verantwoordelijkheden belegd zijn.
Uitdaging	Hoe goed functioneert het regime? Maakt innovatie een andere organisatie meer gelegitimeerd?
Kennisvragen	In welke mate worden beleidsdoelen gerealiseerd in dit regime? Wat zijn de (onbedoelde) effecten op innovatie? Hoe effectief en efficiënt zijn taken belegd? Hoe legitiem is de verdeling van verantwoordelijkheden? Welke alternatieve vormen zijn er om een domein te reguleren?
Bestuurlijke afweging	In hoeverre behaalt het reguleringsregime de beleidsdoelen? Hoe kan dit anders / beter georganiseerd worden?
Politieke afweging	Tot op welke hoogte hebben verschillende stakeholders de bereidheid en/of het vermogen om rollen op te pakken?
Leerproces	<ul style="list-style-type: none"> • Interne lessen verankeren (leervermogen) en spiegelen aan externe reflecties. • Kennisuitwisseling en evaluatie tussen spelers • Institutionele eigenschappen en voorzieningen aanleggen om met verandering om te gaan.
Samenwerking	Gezamenlijke kennisopbouw, interne én externe evaluatie. Inspanningsverplichtingen creëren. Derde partijen (onafhankelijke instituties) inbedden in het regime.
Responstype	Aanpassen of herontwerpen van een reguleringsregime in afstemming met (rollen en belangen van) andere partijen.
Voorbeelden	Departementale verantwoordelijkheden en toezichtsdomeinen verbinden. Institutionele organisatie aanpassen. Andere samenwerkingsvormen of verdeling van verantwoordelijkheden, bijvoorbeeld: <ul style="list-style-type: none"> • Safe Innovation (Nanomaterialen) • “Translation hub” van EMA en EPTN (nanomedicijnen) • Platformen voor vraag en aanbod (open taxi-apps)

Beleidsdoelen	De doelen die met beleid beoogd worden en de uitgangspunten die eraan ten grondslag liggen.
Uitdaging	Zet innovatie bestaande beleidsdoelen onder druk? Werpt het andere publieke belangen op? Leidt innovatie tot nieuwe afwegingen? Staan heersende normen en waarden ter discussie?
Kennisvragen	Hoe legitiem zijn de beoogde doelen? Welke publieke doelen worden geraakt – verschuiven de afwegingen hiertussen? Wat vinden verschillende stakeholders van (toekomstige) ontwikkelingen? Wat zouden zij hieraan kunnen en/of willen doen?
Bestuurlijke afweging	Hoe verhouden de verschillende publieke of politieke doelen zich tot elkaar, in het licht van verschuivingen?
Politieke afweging	Hoe wenselijk en/of legitiem zijn de beleidsdoelen of uitgangspunten? Welke overheidsrol is wenselijk of legitiem?
Leerproces	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluatiecriteria staan zelf ter discussie, bestaand regime afzetten tegen bredere vragen publieke belangen en normen. • Reflectief vermogen van buiten (directe) regime: onafhankelijk kritisch inzicht. • Instituties met gewicht / mandaat nodig.
Samenwerking	Open dialoog. Betrekken van meer actoren, ook buiten de directe 'stakeholders'.
Responstype	Doelen en uitgangspunten herzien in samenspraak met (in brede zin) betrokken partijen.
Voorbeelden	<p>Reguleringsdoelen heroverwegen.</p> <p>Normatieve uitgangspunten verkennen, bijvoorbeeld:</p> <ul style="list-style-type: none"> • maatschappelijke dialoog nanotechnologie. <p>Experimenteerbepalingen inbouwen op het niveau van de instrumenten helpt kennis opbouwen in anticipatie op verandering van het regime en de doelen van beleid.</p>

Tabel 5. Werkkader voor het bepalen van beleidsuitdagingen

Bronnen

- Bijker, W., Hughes, T., Pinch, T. (1987) *The Social Construction of Technological Systems. New Directions in the Sociology and History of Technology*. Cambridge: MIT Press
- Bijker, W., Law, J. (1992). *Shaping Technology, Building Society: Studies in Sociotechnical Change*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Callon, M., Law, J., Rip, A. (1986). *Mapping the dynamics of science and technology*. London: MacMillan.
- Bokhorst, A.M., 21-05-2014. *Bronnen van legitimiteit. Over de zoektocht van de wetgever naar zeggenschap en gezag*. Proefschrift verdedigd aan Tilburg University.
- Camp, M., 08-01-15. *Kiezen voor kansen*. ESB nieuwjaarsartikel, Economisch Statistische Berichten, 100 (4701) blz.6-10.
- Cato Unbound, februari 2015, thema discussie "Public Policy for the Sharing Economy"
<http://www.cato-unbound.org/issues/february-2015/public-policy-sharing-economy>
- Hackett, E.J., Amsterdamska, O., Lynch, M.E., Wajcman, J. (2007). *The Handbook of Science and Technology Studies*, Third Edition. Cambridge, MA: MIT Press
- Inspectie Leefomgeving en Transport, 01-07-13. *Informatiebulletin v0.7: Remotely Piloted Aircraft Systems (RPAS)*.
- Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid, maart 2015. *Internationale vergelijking taxiregulering en Uber*. Door Sytze Rienstra, Peter Bakker en Johan Visser
- Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid, oktober 2015. *Chauffeur aan het stuur? Zelfrijdende voertuigen en het verkeer- en vervoersysteem van de toekomst*. Taede Tillema, Jaco Berveling, George Gelauff, Jan van der Waard, Lucas Harms en Harry Derriks
- Kreijveld, M., Deuten, J., van Est, R (2015) *De kracht van platformen: Nieuwe strategieën voor innoveren in een digitaliserende wereld*. Den Haag: Rathenau Instituut / Deventer: Vakmedianet.
- Maclaine Pont, P., Deuten, J. (*in productie*). *Innoveren door te reguleren. Uitgangspunten voor een constructieve omgang met ontregelende innovaties*. Rapport in productie, Den Haag: Rathenau Instituut.
- Ministerie van Economische Zaken, 2-10-15. *Discussienotitie: Bouwstenen van Right to Challenge*. Door Mindert Mulder (namens de werkgroep R2C).
- Ministerie van Economische Zaken, 20-07-15. *Kamerbrief: Ruimte voor vernieuwing door toekomstbestendige wet- en regelgeving*. Directie Algemeen Economische Politiek.
- Ministerie van Economische Zaken. Intern programma "Samen in beleid", diverse folders.
- NRC, 19-11-15. *Uber legt het af tegen de wet*. Door Wouter van Noort.

- Pel, B. (*in productie*) *Regulering van een bewegend object: de zelfsturende auto als systeeminnovatie*. In: Maclaine Pont & Deuten, *Innoveren door te reguleren. Uitgangspunten voor een constructieve omgang met ontregelende innovaties*. Den Haag: Rathenau Instituut.
- Rijksoverheid, toelichtingen op de wet- en regelgeving voor drones:
<https://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/drone>
- Royakkers, L., Est, van. R. (2015). *Drones in the city: towards a floating robotic panopticon?* In L. Royakkers & R. van Est: *Just ordinary robots. Automation from love to war*. Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group, pp. 131-183.
- Timmer, J., Kool, L. eds. (2014) *Tem de robotauto: De zelfsturende auto voor publieke doelen*. Den Haag: Rathenau Instituut.
- Steen, M. van der, Hajer, M., Scherpenisse, J., Gerwen, O.J. van, Kruitwagen, S. (2014). *Leren door doen. Overheidsparticipatie in een energieke samenleving*. Den Haag: PBL en NSOB.
- Tweede Kamer de Staten Generaal, kamerstuk 30.806 #31. *Onbemande vliegtuigen (UAV)*. Brief van de minister van Veiligheid en Justitie, de staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu, en de minister van Economische Zaken, 28-08-2015.
- Tweede Kamer de Staten Generaal, kamerstuk 30.806 #33. *Onbemande vliegtuigen (UAV)*. Brief van de staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu, 23-11-2015
- Tweede Kamer Vaste commissie voor Veiligheid en Justitie, 12-09- 2013. Rondetafelgesprek Drones en de bijbehorende (schriftelijke) bijdragen van de ILT, VNG, TU Delft MAVlab, DARPAS, Skeye BV, Geo Infra BV, Unmanned Aviation Solutions BV, Aerialtronics BV, Delft Dynamics BV, het CBP, de heer R. Zenger, prof. Leenes (TILT), Prof. Coeckelbergh (3TU), prof. mr. Knoops.
- Wereldbank (2002). *Public Sector Roles in strengthening corporate social responsibility: a baseline study*. By Tom Fox, Halina Ward, Bruce Howard at the International Institute for Environment and Development. Published by The World Bank.