TECHNOLOGIE OP WAARDE SCHATTEN

EEN HANDREIKING

JANUARI 2017

Raad
voor de leefomgeving
en infrastructuur

Raad voor de leefomgeving en infrastructuur

De Raad voor de leefomgeving en infrastructuur (Rli) is het strategische adviescollege voor regering en parlement op het brede domein van duurzame ontwikkeling van de leefomgeving en infrastructuur. De raad is onafhankelijk en adviseert gevraagd en ongevraagd over langetermijnvraagstukken. Met een integrale benadering en advisering op strategisch niveau wil de raad bijdragen aan de verdieping en verbreding van het politiek en maatschappelijk debat en aan de kwaliteit van de besluitvorming.

Samenstelling Rli

Ir. J.J. (Jan Jaap) de Graeff, voorzitter

Ir. M. (Marjolein) Demmers MBA

Prof. dr. L. (Lorike) Hagdorn

Prof. dr. P. (Pieter) Hooimeijer

Prof. mr. N.S.J. (Niels) Koeman

Drs. J. (Jeroen) Kok

Ir. A. (Annemieke) Nijhof MBA

Drs. E. (Ellen) Peper

Drs. K.J. (Krijn) Poppe

Dr. J.C. (Co) Verdaas

Junior raadsleden

S.P. (Sybren) Bosch MSc

M.W.B. (Mart) Lubben

I.Y.R. (Ingrid) Odegard MSc

Algemeen secretaris

Dr. R. (Ron) Hillebrand

Raad voor de leefomgeving en infrastructuur

Bezuidenhoutseweg 30

Postbus 20906

2500 EX Den Haag

info@rli.nl

www.rli.nl

INHOUD

DEEL 1: HANDREIKING 5

VOORAF 5

1 TECHNOLOGIE EN DE LEEFOMGEVING 7
1.1 Technologie: complexe effecten op samenleving en leefomgeving 8
1.2 Diffuse en verschillend gewaardeerde gevolgen voor de leefomgeving 9
1.3 Vragen en afbakening 10
1.4 Leeswijzer 11

2 PATRONEN VAN VERANDERING DOOR TECHNOLOGIE 12

3 PUBLIEKE WAARDEN EN HUN BORGING DOOR REGULERENDE MECHANISMEN 15
3.1 Wat zijn publieke waarden 16
3.2 Borging via regulerende mechanismen 16

4 ANALYTISCHE BEOORDELINGSCYCLUS 19
4.1 Analyse in een cyclisch proces 20
4.2 De beoordelingscyclus toegepast op drie voorbeelden 22
4.2.1 De melkrobot 23
4.2.2 Decentrale elektriciteitsopwekking met zonnepanelen 25
4.2.3 De zelfrijdende auto 28
4.3 Rol analytische beoordelingscyclus in normatief debat 30

5 AANDACHTSPUNTEN VOOR STURING 32
5.1 Sturen in balans 33
Het belang van kennis en inzicht 33
Op doelen sturen 34
Evenwicht aanbrengen in horizontale relaties 34
5.2 Tekortkomingen in regulerende mechanismen 35
Nieuwe relaties definiëren 35
Nieuwe kwetsbaarheden onderkennen en adresseren 36

6 SLOTBESCHOUWING 37

DEEL 2: THEMATISCHE VERDIEPING 39

INLEIDING 39

1 DE GEVOLGEN VAN TECHNOLOGISERING 40
1.1 Wat is technologisering 41
1.2 Technologisering leidt tot nieuwe interacties in economie en samenleving 41
1.3 Kernbegrippen: manifestaties van de veranderende economie 43

2 DE VERANDERING DOOR GEBRUIK VAN TECHNOLOGIE IN VIJF PATRONEN 49
2.1 Schaalverandering in ruimte en tijd 50
2.2 Verstrengeling van sectoren 51
2.3 Directere en meer diffuse relaties tussen producent en consument 52
2.4 Veranderde betekenis van eigenaarschap 53
2.5 Opkomst van andere waardenmodellen 54

3 VERANDERENDE PUBLIEKE WAARDEN EN DE ROL VAN INSTITUTIES 56
3.1 Publieke waarden in de leefomgeving 57
3.2 Publieke waarden als gezamenlijke verantwoordelijkheid 58
3.3 Regulerende mechanismen en instituties 60

4 DE VERANDERINGEN TOEGELICHT MET CASUÏSTIEK 63
4.1 Technologie in de agrofoodsector: de melkrobot 64
4.2 Opkomst van decentrale elektriciteitsopwekking 68
4.3 Opkomst elektrisch en autonoom rijden 74

LITERATUUR 81

BIJLAGEN 85

Totstandkoming handreiking 85

Overzicht publicaties 89

DEEL 1 | HANDREIKING

VOORAF

Technologie is alom aanwezig in onze samenleving. Ook in onze leefomgeving. Veel technologische ontwikkelingen gaan snel en lijken de samenleving te overkomen. Het gesprek gaat vaak over de directe voor- en nadelen van een technologie en dan kunnen onderliggende vragen onaangeroerd blijven.

De Raad voor de leefomgeving en infrastructuur (Rli) werpt de vraag op of er meer te zeggen is over de technologische ontwikkelingen. Die laten zich lastig voorspellen, de gevolgen ervan zijn moeilijk te overzien of dienen zich pas op termijn aan. Tegelijkertijd is de context, zoals de heersende cultuur, ondernemersklimaat en wet- en regelgeving, in belangrijke mate bepalend voor de manier waarop technologie zich ontwikkelt en toegepast wordt. Technologie verandert de samenleving en vice versa. Zij kan van grote waarde zijn, maar ook bestaande waarden aantasten.

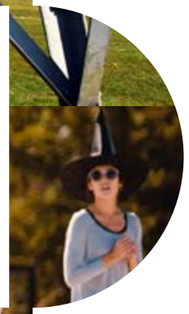
De raad draagt in deze handreiking een analytische benadering aan om inzichtelijk te maken welke kansen en gevolgen technologie heeft. De raad geeft geen antwoord op de vraag wie initiatief nemen om een analyse te maken en zich een oordeel te vormen. Dat is vooraf niet te bepalen. Welke kansen ontstaan door technologische toepassingen, hoe de uitwerking zal zijn en voor wie, is op voorhand vaak niet kenbaar. De raad richt deze handreiking daarom aan alle partijen die technologische ontwikkelingen in een

breder perspectief willen beschouwen: bedrijven, burgers, maatschappelijke organisaties en overheden.

Op basis van zo'n breder perspectief kan iedere partij zich een eigen oordeel vormen over specifieke technologieën en toepassingen, en daar haar handelen op richten. Ook kunnen de beschouwingen aanleiding zijn om meer generieke handelingsperspectieven voor technologie en toepassingen te ontwikkelen. Dan ontstaat een gunstig klimaat voor technologische ontwikkeling waarin recht wordt gedaan aan breed gedeelde maatschappelijke waarden. Specifiek voor de overheid is de opgave te zorgen voor voldoende wendbaarheid en tegelijkertijd stabiliteit te bieden.

Omdat technologische ontwikkelingen overal plaatsvinden, nieuwe toepassingen zich voortdurend aandienen en consequenties steeds nieuwe vormen aannemen, kan zo'n analyse geen eenmalige exercitie zijn. Telkens opnieuw zullen partijen zich moeten afvragen wat de betekenis van technologie is of kan worden, en hoe zij zich daartoe kunnen verhouden.

Deze publicatie is dan ook geen advies met aan de overheid gerichte aanbevelingen, maar een bijdrage van de Rli aan een breed maatschappelijk debat over de omgang met en de keuzes rond technologie.



1

TECHNOLOGIE EN DE LEEFOMGEVING

Technologie is alom aanwezig in onze samenleving. In dit hoofdstuk wordt in paragraaf 1.1 verkend welke gevolgen van de toepassing van technologie te zien zijn in de leefomgeving. In paragraaf 1.2 wordt ingegaan op de constatering dat die gevolgen verschillend zijn en verschillend worden gewaardeerd. In paragraaf 1.3 wordt de afbakening van deze handreiking aan de hand van een aantal vragen gegeven. In paragraaf 1.4 wordt afgesloten met een leeswijzer.

1.1 Technologie: complexe effecten op samenleving en leefomgeving

Dagelijks komen er nieuwe technologieën en technologische toepassingen op de markt. Vandaag zijn dat smartphones met apps als Airbnb en Uber, morgen zijn het robots die pizza's bezorgen en boodschappen doen, of gebouwen met zelfreinigende nanomaterialen. Er komen steeds meer digitale platformen en toepassingen van big data die de deeleconomie versterken. Technologie gaat dus op nieuwe manieren relaties aan met de samenleving en de leefomgeving. Dat levert in veel gevallen aanvullingen en harmonie op, bijvoorbeeld doordat nieuwe mogelijkheden ontstaan voor transport, voor het gebruik van ruimte of voor duurzamer oplossingen. Tegelijkertijd kunnen spanningen en conflicten ontstaan, bijvoorbeeld in de vorm van druk op de openbare ruimte, strijd om werkgelegenheid of nieuwe vormen van schaarste. De uitkomsten van die spanningen en conflicten kunnen verschillen voor diverse belanghebbenden. Daarnaast is technologie zelf niet neutraal. Bij het ontwerp en de toepassing ervan worden impliciet en expliciet keuzes gemaakt die de relaties tussen technologie, samenleving en leefomgeving bepalen.

Of technologie omarmd wordt of tot fricties leidt, hangt af van bestaande regulerende mechanismen in de samenleving: heersende cultuur, regelgeving of contractvormen kunnen een technologie ruimte bieden, maar die ruimte ook beperken. De onderliggende vraag is of publieke waarden versterkt worden, dan wel in het gedrang komen.

Op voorhand is niet duidelijk welke gevolgen er zijn en hoe deze moeten worden gewaardeerd. Op welke termijn dienen zij zich aan? Bij welke schaal worden ze relevant? Waarin uiten de gevolgen zich? Wie hebben er belang bij? Welke gevolgen zijn tijdelijk en welke structureel? In deze handreiking betoogt de Rli dat in de schijnbare chaos een aantal patronen te onderscheiden is en dat de gevolgen zichtbaar zijn in verschillende lagen van regulerende mechanismen in de samenleving. De Rli biedt een strategische en analytische benadering van technologiegedreven ontwikkelingen.

In zijn 'Verkenning technologische innovaties in de leefomgeving' (Rli, 2015) zijn conclusies getrokken over de belangrijkste beleidsvragen die samenhangen met technologische innovaties in de leefomgeving. Voor deze handreiking zijn de volgende conclusies relevant:

- Technologieën veranderen maatschappelijke verhoudingen door marktverschuivingen, door vorming van nieuwe economische sectoren of door veranderingen in productieketens.

- De gevolgen van technologie worden op de korte termijn meestal overschat, maar op de langere termijn juist onderschat.
- Technologie wordt voor een belangrijk deel gevoed door maatschappelijke waarden en door opgaven en behoeften in de samenleving. Maar andersom beïnvloedt technologie ook sociale en morele waarden in de samenleving. Tegelijkertijd veranderen door het gebruik van technologie waarden van mensen en het belang dat ze eraan hechten.
- Technologische ontwikkelingen vragen om een andere, doorlopende reflectie.

De Rli richt zich hier op de vraag hoe de effecten van technologische ontwikkelingen in de leefomgeving kunnen worden geanalyseerd en op waarde geschat, en geeft een handreiking hoe met technologische ontwikkelingen om te gaan.

1.2 Diffuse en verschillend gewaardeerde gevolgen voor de leefomgeving

Nieuwe toepassingen van technologie kunnen verschillende effecten voor de leefomgeving hebben die bovendien verschillend gewaardeerd kunnen worden (zie kader 'Voorbeelden van technologie met effecten voor de leefomgeving'). Naast directe economische gevolgen voor individuele bedrijven of burgers (nieuwe omzet, nieuwe klanten, andere concurrenten, en ook: meer gemak, hogere efficiëntie, nieuwe ervaring) zijn er bredere gevolgen voor de samenleving (bijvoorbeeld meer duurzaamheid of minder privacy). Hoe de gevolgen beoordeeld worden, hangt af van het perspectief van de beoordelaar. De beoordelingsvraag heeft bovendien meerdere dimensies: een positief gevolg in de leefomgeving (bijvoorbeeld sneller, comfortabeler en goedkoper vervoer) kan negatieve effecten hebben in een ander domein (arbeidszekerheid, salariëring van medewerkers van vervoersbedrijven of autoverkoop). Ook kunnen zich nieuwe kwesties voordoen: ICT-bedrijven worden bepalende spelers, de betekenis van data en die van privacy krijgen een ander gewicht, consumenten en producenten groeperen zich op digitale platformen (zie bijvoorbeeld Van Dijck et al, 2016; Hinssen, 2014; Kreijveld, 2014). Er ontstaan nieuwe kwetsbaarheden en afhankelijkheden, en ook nieuwe eisen aan infrastructuren, bijvoorbeeld cybersecurity[1] en de toegang tot en integriteit van internet.

Voorbeelden van technologie met effecten voor de leefomgeving

Zonnepanelen zijn als technologische vernieuwing redelijk ingeburgerd. Er is een aanzienlijke markt voor en regelgeving is op het moment redelijk uitgekristalliseerd. Toch leidt opschaling naar de omvang die wenselijk is vanuit de klimaatdoelstellingen tot nieuwe vraagstukken. Hoe is de relatie tot netwerkinfrastructuur? Hoe wordt aangekeken tegen leveringszekerheid en de energiemarkt? Ook ruimtelijke inpassing en esthetische aspecten zijn vraagstukken die spelen.

Airbnb heeft zich door zijn opschaling ontwikkeld van een gewaardeerde nichetoepassing in de toeristenmarkt tot een grote partij die moeilijk

1 Vaak gaat het in deze categorie om nieuwe uitdrukkingen van bestaande publieke waarden. In het voorbeeld van internet: toegang tot media, betrouwbaarheid van deelnemers aan het maatschappelijk verkeer of veiligheid.

aanspreekbaar is op de hinder in de leefomgeving die gebruikers veroorzaken, of op de ontwrichting van lokale woning- en hotelmarkten.

Het gebruik van de melkrobot leidt tot meer efficiëntie voor de boer en mogelijk tot een reductie van de milieubelasting. Tegelijkertijd verandert de verdere industrialisering, waarvan de melkrobot een uiting is, de aard van het boerenbedrijf als zelfstandige onafhankelijke onderneming. Daarmee verandert ook de relatie van de boer en zijn boerenbedrijf met de omgeving.

De zelfrijdende auto leidt in potentie tot een verhoging van de verkeersveiligheid. Ook zijn op termijn nieuwe diensten en meer efficiëntie denkbaar. Om die beloften waar te maken, zijn nieuwe standaarden, aanpassing van wetgeving en integratie in fysieke infrastructuur nodig, naast verdere technische ontwikkeling. Ook is een cultuuromslag nodig, omdat mensen letterlijk het stuur uit handen geven.

1.3 Vragen en afbakening

In deze handreiking staan de veranderingen centraal die optreden in de samenleving en in het bijzonder in de leefomgeving door de toepassing van nieuwe technologie. Op voorhand is niet altijd duidelijk welke veranderingen optreden en op welke termijn, en of dat tot spanningen leidt. Sommige spanningen tekenen zich pas na verloop van tijd af, zoals het sluipende verlies aan controle over datastromen en privacy bij het gebruik van sensoren en digitale platformen. Bij andere toepassingen is de spanning direct zichtbaar, zoals het ontbreken van toereikende wettelijke kaders voor het gebruik van drones. Of er spanning is tussen technologische ontwikkelingen en het geheel van regulerende mechanismen, wordt in belangrijke mate bepaald door de schaal en door het tempo van die ontwikkelingen. Als die spanning zo groot wordt dat die regulerende mechanismen hun effectiviteit verliezen, dan komen gewenste ontwikkelingen onvoldoende tot hun recht of worden negatieve gevolgen onvoldoende begrensd.

De raad werpt de volgende vragen op:

- Welke veranderingen in de economie en de samenleving doen zich voor als gevolg van toepassing van nieuwe technologie, met name in het domein van de leefomgeving en infrastructuur?
- Welke kansen en bedreigingen voor publieke waarden, in het bijzonder in de leefomgeving, doen zich voor?
- In hoeverre passen ontwikkelingen binnen bestaande regulerende mechanismen, kunnen die meebewegen of zijn aanpassingen aan de orde?
- Wat betekenen de voorgaande vragen voor betrokken partijen en de overheid?

Bij elke ontwikkeling of toepassing is de vraag óf de overheid moet reageren en op welke wijze tot een afweging kan worden gekomen. Soms is niet reageren gewenst en soms afremmen of juist faciliteren. Bovendien is de overheid zeker niet de enige partij die kan reageren: publieke waarden

worden ook door burgers en bedrijven gerealiseerd. In veel gevallen kunnen zij dit bovendien beter, eerder, sneller en efficiënter doen. In andere gevallen is juist de overheid de aangewezen partij om een rol te spelen in het realiseren van publieke waarden, door zelf instrumenten in te zetten of door er voorwaarden voor samenleving en bedrijven voor te creëren.

1.4 Leeswijzer

Deze publicatie bestaat uit twee delen. In het eerste deel introduceert de raad drie begrippen om zicht te krijgen op de betekenis van technologische ontwikkelingen voor de samenleving, te weten patronen van verandering (hoofdstuk 2), publieke waarden en regulerende mechanismen (beiden hoofdstuk 3). Vervolgens doet de raad een handreiking om de veranderingen als gevolg van technologie systematisch te analyseren en te toetsen (hoofdstuk 4). Daarna geeft de raad een aantal aandachtspunten voor sturing om ervoor te zorgen dat technologie bijdraagt aan het realiseren van publieke waarden in de leefomgeving (hoofdstuk 5). Het eerste deel wordt afgesloten met een slotbeschouwing (hoofdstuk 6).
In het tweede deel worden enkele centrale thema's en praktijkvoorbeelden uitgediept.

2

PATRONEN VAN VERANDERING DOOR TECHNOLOGIE

De veranderingen die door de technologische ontwikkelingen in de samenleving teweeggebracht worden, zijn door vele auteurs beschreven (zie onder andere Castells et al, 2005; Perez, 2005; Friedman, 2005). In die beschrijvingen, samen met een variëteit aan bestudeerde cases, herkent de raad vijf terugkerende patronen. Die patronen vormen handvatten voor de analyse van de dynamiek in economie en samenleving, die door een technologische ontwikkeling teweeg wordt gebracht. In dit hoofdstuk worden deze patronen kort beschreven en worden hun gevolgen aangegeven voor de regulerende mechanismen die in hoofdstuk 3 aan de orde komen.

1. Schaalverandering in ruimte en tijd

Technologie faciliteert interacties op zowel hogere als lagere ruimtelijke schaalniveaus. Dat leidt tot meer schaalvariëteit en meer verknoping van markt en samenleving. Grenzen en begrenzingen worden arbitrair en dat heeft gevolgen voor territoriaal georganiseerde politieke systemen en bestuurlijke infrastructuren. Dit roept bijvoorbeeld vragen op over legitimiteit en jurisdictie. Deze ruimtelijke schaalvariëteit is bijvoorbeeld zichtbaar bij de verduurzaming van de energievoorziening. Die leidt enerzijds tot decentrale, veelal kleinschalige, opwekking en anderzijds tot de noodzaak van internationale verknoping van netwerken.

Een ander aspect van schaalverandering is de snelheid waarmee regulerende mechanismen zich kunnen aanpassen en de verhouding tot de hoge snelheid van technologische ontwikkelingen. Wijzigingen in bijvoorbeeld ICT-besturingssystemen kunnen sneller worden doorgevoerd dan aanpassingen in wetgeving.

Beide aspecten van schaalverandering zijn terug te zien bij Airbnb en Uber. Zij zijn in korte tijd op mondiale schaal opgekomen en hebben tegelijkertijd op lokaal niveau consequenties. Dit verschijnsel wordt wel aangeduid als ‘glokalisering’.

2. Verstrengeling van sectoren

Technologische ontwikkelingen vinden vaak plaats op de raakvlakken tussen kennisgebieden en op de grensgebieden tussen sectoren. Het gevolg is verstrengeling van kennis, technologie en markten. Verstrengeling leidt onder meer tot vermenging en botsing van sectorspecifieke regels en gewoonten. Zo botst het patentrecht dat in de chemie gebruikelijk is met het kwekersrecht uit de landbouwsector, wanneer grote chemieconcerns de markt voor gewasveredeling betreden.

3. Diffusere relaties tussen producent en consument

Onder invloed van technologische ontwikkelingen, met name van internet en digitale platformen, worden de relaties tussen producenten en consumenten diffuser. Consumenten leveren op kleine schaal producten en diensten rechtstreeks aan elkaar en worden prosument (een consument die ook producent is). Daarmee veranderen de aangrijpingspunten voor regulerende

mechanismen. Die verandering heeft bijvoorbeeld gevolgen voor de manier waarop vertrouwen is georganiseerd. Zijn op een thuiskok alle regels van de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit (NVWA) van toepassing of volstaat onderlinge ranking? Hoe verhouden digitale gebruikersplatformen die mede bepalen welke medicijnen op de markt komen zich tot bestaande regels?[2]

4. Een andere betekenis van eigenaarschap

Het delen van (kapitaalintensieve) materiële goederen en digitale informatie (*atoms* en bits) heeft gevolgen voor meerdere aspecten van eigenaarschap, zoals aansprakelijkheid, verantwoordelijkheid, beschikking en de omgang met immaterieel eigendom (bijvoorbeeld patenten of auteursrecht). Het delen wordt eenvoudiger door digitale platformen (zie onder andere Kreijveld, 2014; Frenken et al, 2015). Platformen maken de transactiekosten lager voor zowel aanbieder als vrager. De manieren waarop deze aspecten zijn gereguleerd, sluiten veelal onvoldoende aan bij deze ontwikkelingen. Bij digitaal immaterieel eigendom speelt met name de vraag wie er over kan beschikken en de waarde ervan kan verzilveren.

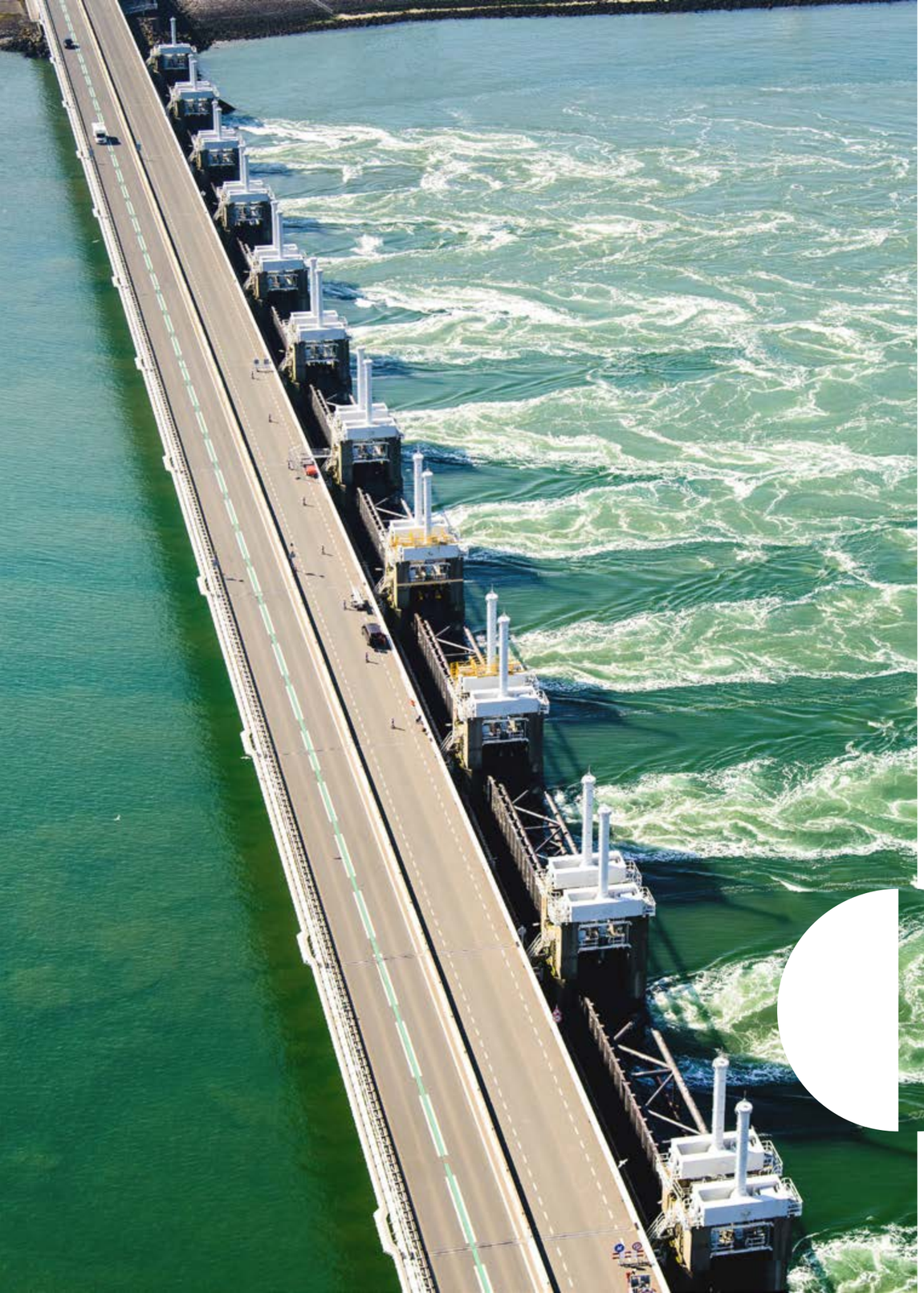
Ook de opkomst van robots vergt nieuwe regels voor eigenaarschap. Dergelijke systemen nemen steeds vaker zelfstandig beslissingen op basis van ingebouwde algoritmen. Zij ontwikkelen zich verder door te leren van ervaringen. Voor systemen waarvan het gedrag in de loop van de tijd verandert, zijn aansprakelijkheid en verantwoordelijkheid lastig te definiëren en te reguleren.

5. Opkomst van andere waardenmodellen

Technologie verlaagt de kosten van communicatie fors, waardoor markten anders gaan functioneren. Ook informatie over niet-financiële aspecten van producten en diensten kan vrijwel kosteloos worden gedeeld en gaat daardoor een grotere rol spelen. Dit maakt het – beter dan in het verleden – mogelijk om wensen, eisen of maatschappelijke opvattingen van consumenten en producenten tot uitdrukking te brengen in producten en diensten. Ook kunnen data worden gedeeld als alternatief voor een financiële transactie. Daarmee neemt het relatieve gewicht van financiële waarden in het maatschappelijk verkeer af ten gunste van andere waarden. Dit geeft bijvoorbeeld een impuls aan sociaal en duurzaam ondernemerschap (zie onder andere Bauwens, 2013).

In dit hoofdstuk over patronen van verandering is al een aantal keer de term regulerende mechanismen gebruikt. In hoofdstuk 3 wordt dit begrip nader toegelicht. Een beschouwing over publieke waarden gaat hieraan vooraf.

2 Een voorbeeld is DIY (Do-It-Yourself)-medicine. Bij DIY-medicine maken mensen zelf hun medicijnen en wisselen daarover kennis en ervaringen uit in onlinecommunities.



3

PUBLIEKE WAARDEN EN HUN BORGING DOOR REGULERENDE MECHANISMEN

De patronen in hoofdstuk 2 helpen om zicht te krijgen op publieke waarden die gerealiseerd (kunnen) worden of die juist in het geding zijn, en welke regulerende mechanismen daarbij een rol kunnen spelen. In dit hoofdstuk worden deze begrippen behandeld. Paragraaf 3.1 gaat in op publieke waarden, paragraaf 3.2 op regulerende mechanismen. Een diepgaandere beschouwing van beide begrippen is te vinden in Deel 2, hoofdstuk 3.

3.1 Wat zijn publieke waarden

In deze handreiking hanteert de raad het begrip 'publieke waarden' voor zaken die van algemeen belang in de leefomgeving worden geacht (Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid [WRR], 2000), zoals een schone en veilige leefomgeving of een goede bereikbaarheid.

Dat iets een publieke waarde is, hoeft niet te betekenen dat de overheid zelf handelend moet optreden of dat er consensus bestaat over de inhoudelijke interpretatie van de waarde. De samenleving (bedrijven, maatschappelijke organisaties en overheden) realiseert publieke waarden door bijvoorbeeld onderlinge afspraken, zelfregulering en culturele opvattingen (Frankowski et al, 2015; NSOB, 2013). Als in het maatschappelijk verkeer bepaalde publieke waarden onvoldoende tot hun recht komen, kan dat aanleiding zijn voor de overheid om te interveniëren door bijvoorbeeld regelgeving.

Er zijn publieke waarden met een collectief karakter. Dat zijn waarden die voor iedereen betekenis hebben en die ook alleen te realiseren zijn op een voor iedereen gelijke wijze (dijken beschermen iedereen en schone lucht is niet gericht op bepaalde doelgroepen). Verder hebben veel publieke waarden een pluriform karakter. Dat wil zeggen dat er verschillende opvattingen bestaan over de invulling en vormgeving van die waarden naast en tegenover elkaar. Dan is in een democratische rechtsstaat de 'overkoepelende' publieke waarde gelegen in het beschermen van die diversiteit. Bijvoorbeeld solidariteit en gezondheid zijn pluriforme publieke waarden, waaraan op verschillende manieren invulling kan worden gegeven.

Publieke waarden zijn bovendien aan verandering onderhevig. Tijdens een economische crisis weegt betaalbaarheid van wonen voor veel partijen zwaarder dan in een langdurige periode van voorspoed. Als er klimaatdoelen zijn afgesproken, komt de uitstoot door industrie en wegverkeer in een ander daglicht te staan. Publieke waarden in de leefomgeving worden onderling afgewogen en tegen andere publieke waarden afgezet, zoals bijvoorbeeld burgervrijheden, werk en sociale zekerheid.

3.2 Borging via regulerende mechanismen

De veranderingen in de economie en de samenleving hebben niet alleen gevolgen voor de onderlinge verhouding van publieke waarden. De veranderingen hebben ook gevolgen voor de manier waarop deze waarden geborgd of gerealiseerd (kunnen) worden.

Het borgen van publieke waarden gebeurt via verschillende regulerende mechanismen[3]: in gewoonten en opvattingen (cultuur), in wetten en regels, in formele contracten en in alledaagse transacties tussen mensen. Al deze mechanismen reguleren hoe technologie wordt ontwikkeld en toegepast, hoe partijen zich gedragen en hoe markten zich ontwikkelen.

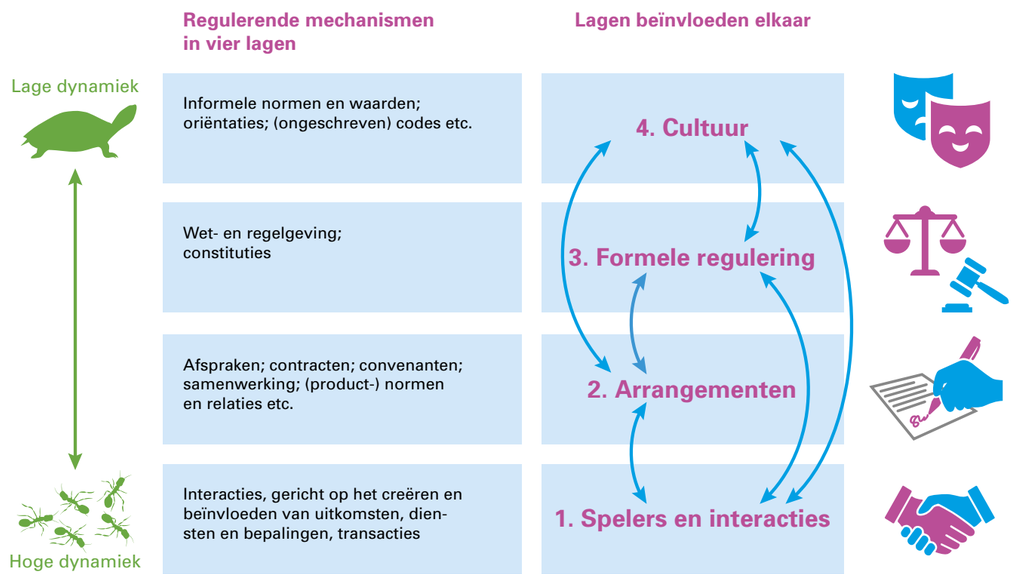
De interactie tussen technologie en regulerende mechanismen is complex. Ten eerste kan technologie regulerende mechanismen beïnvloeden of verstoren. Ten tweede kunnen regulerende mechanismen gebruikmaken van technologie. Ten derde kan technologie nieuwe regulerende mechanismen creëren.

Regulerende mechanismen kunnen worden ingedeeld in verschillende lagen, die niet noodzakelijkerwijs hiërarchisch geordend zijn. Wel is er een ordening mogelijk naar de mate van dynamiek (Williamson, 2000; Koppenjan en Groenewegen, 2005). In figuur 1 is dit schematisch weergegeven.

De verschillende lagen staan met elkaar in verbinding en beïnvloeden elkaar. Wetten en regels die de verkeersveiligheid moeten borgen (laag 3, Formele regulering), drukken bijvoorbeeld opvattingen uit over de aanvaardbaarheid van risico's in het verkeer (laag 4, Cultuur) en werken door in concrete regels, bijvoorbeeld aansprakelijkheidsverzekeringen, en contracten, bijvoorbeeld een concrete verdeling van aansprakelijkheden

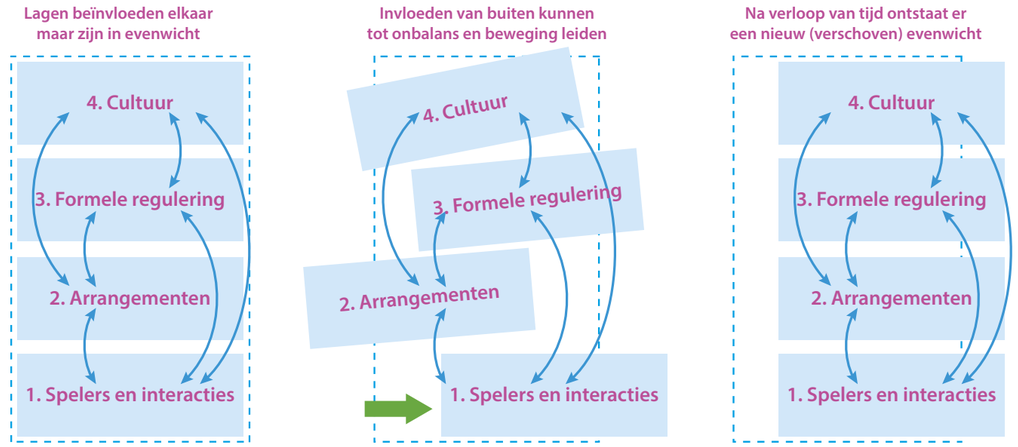
3 In de sociologie en in de institutionele economie wordt hiervoor vaak het begrip 'instituties' gebruikt. In Deel 2 wordt dit begrip toegelicht. Omdat in andere contexten 'instituties' soms een andere betekenis hebben, gebruikt de raad hier de term 'regulerende mechanismen'.

Figuur 1: Regulerende mechanismen in hun gelaagdheid en dynamiek



Vrij naar: Koppenjan en Groenewegen, 2005; Williamson, 2000

Figuur 2: Veranderend evenwicht in regulerende mechanismen



(allebei laag 2, Arrangementen). Dit heeft uiteindelijk effect op rijgedrag van automobilisten en de verrekening van schade bij een ongeluk (laag 1, Spelers en interacties).

Regulerende mechanismen hebben de paradoxale eigenschap dat ze aan de ene kant robuust en niet makkelijk te veranderen zijn. Daarmee geven ze zekerheid en stabiliteit aan onze samenleving. Aan de andere kant zijn de mechanismen ook flexibel en passen zij zich aan allerlei veranderingen in de omgeving aan. Die aanpassing verloopt in de lagen 1 en 2 relatief snel. Aanpassing van mechanismen uit de lagen 3 en 4 vergt een langer proces. Ter illustratie: roken in openbare gelegenheden is tot ver in de jaren negentig beschouwd als ‘normaal’ (laag 4). Pogingen het roken te beperken door onderlinge afspraken te maken (laag 2), bleven zonder effect. Daarop werd het algemene recht op een rookvrije werkplek, dus ook in de horeca, wettelijk vastgelegd (laag 3). Inmiddels zijn rookvrije openbare gelegenheden de standaard en wordt roken op steeds meer plekken als ongepast gezien (aanpassing in laag 4).

In figuur 2 is schematisch weergegeven hoe regulerende mechanismen veranderen onder invloed van een impuls van buitenaf. Reacties in verschillende lagen leiden na verloop van tijd tot een nieuw evenwicht. In de figuur representeert het gestippelde kader de oude situatie.

De begrippen patronen (hoofdstuk 2), publieke waarden en regulerende mechanismen (hoofdstuk 3) worden in hoofdstuk 4 gebruikt om de gevolgen van technologie te analyseren.

4

ANALYTISCHE BEOORDELINGS-CYCLUS

De gevolgen van de toepassing van technologie voor publieke waarden in de samenleving en in de leefomgeving zijn divers en niet eenduidig. Gevolgen zijn zowel direct als indirect, positief als negatief, onmiddellijk of geleidelijk en niet gelijk voor alle betrokkenen. Om zicht te krijgen op deze complexiteit, reikt de raad een analytische beoordelingscyclus aan. Deze helpt de maatschappelijke relevantie, dynamiek, patronen van verandering en effectiviteit van regulerende mechanismen van een technologische ontwikkeling te analyseren. De beoordelingscyclus bekijkt de technologie niet in isolement, maar in een bredere context. Effecten buiten de directe technologische toepassing spelen ook een rol. De beoordelingscyclus vraagt een variëteit aan invalshoeken, waaronder technologie, gebruik, marktkansen en creatief ontwerp.

Paragraaf 4.1 beschrijft de stappen van de beoordelingscyclus, die in paragraaf 4.2 wordt toegepast op drie voorbeelden. In paragraaf 4.3 wordt benadrukt dat de normatieve beoordeling van de gevolgen en het ontwikkelen van een handelingsperspectief afzonderlijk van de analytische beoordelingscyclus plaatsvinden.

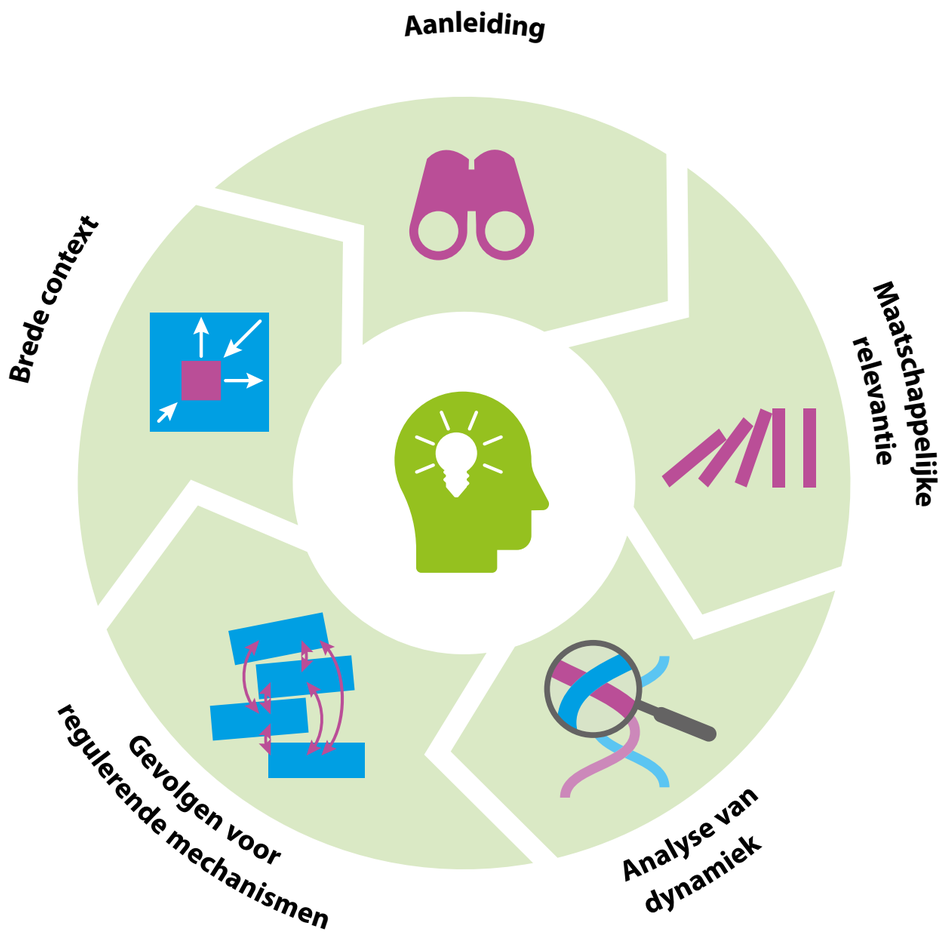
Het initiatief om een analytische beoordelingscyclus te starten, kan door verschillende partijen worden genomen. Een bedrijf dat een nieuwe technologie ontwikkelt, kan bijvoorbeeld door de beoordeling meer zicht krijgen op de uiteindelijke gevolgen van die technologie in de samenleving en op de maatschappelijke aanvaardbaarheid daarvan. Soms zal de overheid een beoordeling opstarten of zal die overheid gevraagd worden dat te doen, bijvoorbeeld door volksvertegenwoordigers, belangengroepen of burgers.

Bij het nemen van een beslissing door de overheid over het al dan niet opstarten van een beoordelingscyclus, kan een (in te stellen) brede adviescommissie waarschijnlijk helpen.

4.1 Analyse in een cyclisch proces

De raad stelt een beoordelingsproces voor om de richting en impact van technologische toepassingen te analyseren. Ook ontstaat daardoor zicht op de vrijheidsgraden of keuzemogelijkheden voor de nadere ontwikkeling van technologie en de herijking van regulerende mechanismen. Dit beoordelingsproces verloopt in vijf stappen. Het is van belang te beschikken over voldoende kennis van en informatie over ontwikkelingen die gaande zijn, die zich aandienen of mogelijk zijn. Dat vraagt om een proces waarin kennis, ervaring en creativiteit van een breed samengestelde groep actoren wordt aangeboord. Naarmate een nieuwe technologie breder wordt toegepast, zal het effect op publieke waarden veranderen. Regulerende mechanismen, binnen en buiten de overheid, reageren op de nieuwe ontwikkeling. De effectiviteit waarmee zij in staat zijn publieke waarden te borgen verandert daardoor in de tijd, en daarmee verandert ook het antwoord op de vraag of interventies (door de overheid of anderen) wenselijk zijn. Daarom moet de analytische beoordeling van de toepassing van nieuwe technologie niet eenmalig zijn. De vijf stappen van de beoordelingscyclus zijn in figuur 3 schematisch weergegeven en worden vervolgens toegelicht.

Figuur 3: Analytische beoordelingscyclus voor technologische ontwikkelingen



1. Benoem de aanleiding voor de analyse

De eerste stap is de vraag of een analyse van een technologische ontwikkeling of toepassing gewenst is. Dat kan enerzijds het geval zijn omdat de toepassing zelf kansen biedt voor gewenste transities in de leefomgeving. Dat kan anderzijds het geval zijn omdat er relevante gevolgen denkbaar zijn voor de leefomgeving, of voor de verhoudingen tussen spelers. Het agenderen van onderwerpen kan gebeuren door burgers, bedrijven, wetenschap, overheid en politiek. Het is van belang dat deze partijen sensitiviteit ontwikkelen en organiseren voor de mogelijke (door technologie gedreven) ontwikkelingen en de weerslag daarvan op de samenleving.

2. Bepaal de maatschappelijke relevantie: ga kansen en bedreigingen na

Door in de tweede stap de kansen en bedreigingen van een toepassing van technologie te identificeren, kan er zicht ontstaan op de mogelijke gevolgen voor achterliggende publieke waarden. Biedt de toepassing een oplossing voor maatschappelijke problemen in de leefomgeving? Zijn er neveneffecten te voorzien als de toepassing op (veel) grotere schaal plaatsvindt?

3. Analyseer de dynamiek: welke 'patronen van verandering' doen zich voor?

In hoofdstuk 2 zijn de patronen van verandering toegelicht. Voor een concrete technologische ontwikkeling of toepassing kan

hiermee in de derde stap nagegaan worden in hoeverre één of meer van die patronen zich voordoen. Daarbij wordt zowel naar de huidige situatie gekeken, als een inschatting gemaakt van mogelijke ontwikkelingen in de toekomst.

4. Ga na voor welke regulerende mechanismen gevolgen zijn te voorzien

In hoofdstuk 3 is beschreven dat er vier lagen van regulerende mechanismen te onderscheiden zijn. In deze vierde stap wordt, aan de hand van relevante patronen, bekeken welke gevolgen zij hebben voor die mechanismen in de verschillende lagen. Door deze stap ontstaat inzicht in de mechanismen die gevolgen ondervinden van, of die bepalend kunnen zijn voor, het optreden van de patronen. Bovendien ontstaat zicht op aangrijpingspunten voor sturing.

5. Beschouw de bredere context en wisselwerking met andere ontwikkelingen

In de vijfde stap worden technologische ontwikkelingen in een bredere context geplaatst. Technologische ontwikkelingen beïnvloeden elkaar en inspireren tot nieuwe toepassingen en combinaties. Daardoor reikt hun invloed verder dan de directe gevolgen. Ook regulerende mechanismen staan niet op zichzelf. Zij bieden kaders die ook richting geven aan andere ontwikkelingen of erdoor beïnvloed worden. Nagegaan wordt welke algemene thema's aan de orde zijn, bijvoorbeeld hoe platformen werken, of de invloed van technologische ontwikkelingen op verschillende economische sectoren. Ook kunnen in deze stap fundamentelere vraagstukken aan de orde komen, bijvoorbeeld data-eigendom, auteurs- en octrooirecht, privacybewustzijn en particulier ondernemerschap.

Door analyse aan de hand van de beoordelingscyclus wordt helderder welke ontwikkelingen mogelijk zijn, welke kansen en bedreigingen zich voordoen, en of de ontwikkelingen feitelijk of juridisch belemmerd of gestimuleerd worden door bestaande regulerende mechanismen. Zo wordt duidelijk welke normatieve afwegingen te maken zijn en welke handelingsperspectieven daaraan gekoppeld kunnen worden.
In paragraaf 4.2 wordt de analytische beoordelingscyclus toegepast op drie voorbeelden. In paragraaf 4.3 wordt ingegaan op het normatieve debat dat op de analytische beoordelingscyclus volgt.

4.2 De analytische beoordelingscyclus toegepast op drie voorbeelden

In deze paragraaf wordt de analytische beoordelingscyclus op drie voorbeelden uit de leefomgeving toegepast. Daarbij is niet de vraag of de genoemde technologie nieuw is, maar hoe de gevolgen van de toepassing ervan zich manifesteren. In Deel 2 worden deze voorbeelden gedetailleerder besproken. De voorbeelden zijn bedoeld om de werking van de beoordelingscyclus te illustreren, en pretenderen geen complete analyse.

4.2.1 De melkrobot

1. Benoem de aanleiding voor de analyse

De melkrobot in zijn huidige vorm gebruikt een groot aantal sensoren en verbindt de koe met wereldwijde netwerken. Deze technologie staat voor een verdere technologisering en rationalisering van de melkproductie en van de melkveesector. Verschillende beleidsdossiers hangen hiermee samen, zoals dierenwelzijn, landschap en milieu. De opmars van het Internet der Dingen in de agrarische sector brengt daarnaast nieuwe vraagstukken met zich, zoals eigendom van data, autonomie van de boer en cybersecurity.

2. Bepaal de maatschappelijke relevantie: ga kansen en bedreigingen na

Er zijn kansen voor optimalisatie van de zuivelketen, bijvoorbeeld voor hogere productiviteit, minder grondstoffengebruik, lagere milieudruk en grotere toegankelijkheid van het landschap (verdwijnen van afrastering). Export van deze technologie en eraan verbonden diensten levert nieuwe groeimogelijkheden voor de sector. Tegelijkertijd kunnen bij verdere industrialisatie weidegang, autonomie van de boer en lokale netwerken onder druk komen te staan. De rationalisatie van de bedrijfsvoering roept vragen op over de gevolgen voor dierenwelzijn en -gezondheid.

3. Analyseer de dynamiek: welke 'patronen van verandering' doen zich voor?

Schaalverandering: er is sprake van verdere mondialisering van de controle over de keten. Dat versnelt een trend naar grotere bedrijven in de melkveehouderij.

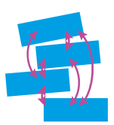
Verstrengeling: de melkveehouderij raakt verstrengeld met de ICT-wereld, waardoor vraagstukken rondom eigendom van data en cybersecurity hun intrede doen.

Diffusere relatie consument-producent: dit aspect is niet aan de orde, omdat de melkrobot alleen in de productieketen zelf een rol speelt.

Eigenaarschap: de melkrobot wordt steeds meer geleverd en beheerd als dienst door een leverancier, en steeds minder als het eigendom en de verantwoordelijkheid van de melkveehouder. Dit leidt tot onduidelijkheid over de autonomie van de boer en over beschikbaarheid van de data van de boerderij voor derden, bijvoorbeeld adviseurs en overheden.

Waardenmodellen: de melkrobot en een verdere ontwikkeling van het Internet der Dingen maken diensten voor data-analyse mogelijk, waardoor nieuwe, kennisintensieve activiteiten vanuit Nederland kunnen worden vermarkt.

De melkrobot versterkt ook een bedrijfsmodel waarin de nadruk ligt op prijs en efficiëntie via grootschaligheid, waardoor een meer streekgebonden model met nicheproducten mogelijk minder kansen heeft. Aan de andere kant zou het delen van data in de keten ook kunnen leiden tot betere voorspelbaarheid van melkstromen, waardoor kleinere batches van nicheproducten wel beter haalbaar zijn.



4. Ga na voor welke regulerende mechanismen gevolgen zijn te voorzien

Laag 4: cultuur. De melkrobot en de verdere industrialisatie leiden in de culturele laag tot spanningen met het maatschappelijke beeld van de boer als zelfstandig ondernemer en de boerderij als drager van landschappelijke kwaliteit (met de 'koe in de wei' als iconisch beeld). Ook is er in deze laag discussie over dierenwelzijn en zorg over de ontwikkeling van schaalgrootte en imago van de melkveehouderij.

Laag 3: wet- en regelgeving. De melkrobot maakt een gecontroleerder omgang met de dieren mogelijk, in termen van voerregime, weidegang en gezondheid. Dat raakt aan de wijze waarop voldaan wordt aan wetgeving voor onder andere dierenwelzijn en mestuitstoot en de omgevingswet.

Laag 2: contracten en dergelijke. De melkrobot en het Internet der Dingen hebben gevolgen voor de verhoudingen in de keten, bijvoorbeeld voor de positie van de boer ten opzichte van afnemers (zuivelbedrijven) en toeleveranciers (producenten van apparaten en materialen). De grote hoeveelheid data en de betere voorspelbaarheid van productieprocessen leiden bijvoorbeeld tot gedetailleerdere contracten in de keten. Het gevolg is ook dat de handelingsvrijheid van de boer om afspraken met derden te maken (gemeenten, omwonenden, natuurorganisaties) zou kunnen worden ingeperkt. Er kunnen *lock-in* effecten[4] ontstaan als een boer zijn data niet mee kan nemen van de ene fabrikant naar de andere.

Laag 1: gedragingen en markttransacties. De melkrobot leidt tot meer efficiëntie en (aanvankelijk) hogere marges. Het is ook een nieuw product dat melkinstallaties vervangt. Bovendien gaan nieuwe activiteiten ontstaan: het analyseren van data. De data worden mogelijk buiten de boer om verhandeld, als ook anderen (bijvoorbeeld de zuivelverwerker) belang hebben bij die data (bijvoorbeeld voor aanvoerplanning). De algoritmen in de melkrobot bepalen steeds meer het voerregime van de dieren, hun inseminatie en de afvoer naar het slachthuis. Het

4 Een lock-in-effect treedt op wanneer de keuze voor een nieuw product of nieuwe dienst beperkt wordt door een eerder gemaakte keuze voor een soortgelijk of gerelateerd product. Dit bindt partijen aan elkaar, maar beperkt concurrentie en innovatie.

gevolg kan zijn dat boeren steeds meer uitvoerder van ketenpartijen worden en daarmee zijn zij wellicht minder aanspreekbaar op milieueffecten en dierenwelzijn.

5. Beschouw de bredere context en wisselwerking met andere ontwikkelingen

De melkrobot is te zien als een schakel in de verdere industrialisering en 'dataïsering' van de melkveehouderij. Verschillende aspecten verdienen aandacht:

- De mechanismen die de beschikking over data van boer, leverancier en derden regelen. Dat raakt aan het bredere debat over de omgang met data, want het speelt op heel veel terreinen.
- De gevolgen van de verschuiving van machtsposities in de keten, vooral voor de zeggenschap van de boer als ondernemer binnen de productieketen. Hebben franchise-achtige modellen gevolgen voor de autonomie en is dat problematisch?
- De gevolgen van de verschuiving in machtspositie in relatie tot de omgeving. Hierbij gaat het bijvoorbeeld om de positie van boerenbedrijven in de regionale gebiedsontwikkeling, om de mogelijkheid om lokaal afspraken te maken over waterstand, natuur, landschap en dergelijke.

Een eerste analyse van de melkrobot aan de hand van de beoordelingscyclus laat zien dat deze technologie, naast positieve effecten, ook gevolgen heeft voor het eigenaarschap en de zeggenschap van boeren over hun productiemiddelen. Dit geldt bijvoorbeeld voor de apparaten, de data, de grond en de opstallen. Het beeld van een ondernemer die – vaak in een gezinsbedrijf – autonoom en voor eigen rekening en risico beslissingen neemt, strookt steeds minder met de werkelijkheid. Hoe de veranderingen doorwerken, is moeilijk te voorspellen. Naarmate veranderingen duidelijker worden, kan een nieuwe beoordelingscyclus worden gestart. Een aantal vragen dat speelt, is wel duidelijk. Bij het zoeken naar antwoorden zullen in ieder geval boeren, natuurorganisaties, lokale overheden, leveranciers van technologie en partijen die in de verwerkings- en afzetketen werken een rol spelen.

4.2.2 Decentrale elektriciteitsopwekking met zonnepanelen

1. Benoem de aanleiding voor de analyse

Door zonnepanelen kan een duurzamer energievoorziening worden bereikt, wat bijdraagt aan de klimaatdoelstellingen. Zonnepanelen kunnen echter ook het aanzien van gebouwen veranderen. Bovendien stellen ze, bij verdere opschaling, eisen aan het elektriciteitsnetwerk, omdat zonne-energie leidt tot pieken en dalen in de energieproductie die geen gelijke tred houden met de vraag. Zonne-energie brengt nieuwe uitdagingen met zich mee voor de leveringszekerheid en betrouwbaarheid van het energienetwerk. Decentrale energieopwekking, zoals bij zonne-energie het geval is, vergt bovendien flexibiliteit van het energienetwerk.

2. Bepaal de maatschappelijke relevantie: ga kansen en bedreigingen na

Kansen zijn onder meer: het realiseren van klimaatdoelstellingen en betere luchtkwaliteit, vergeleken met het gebruik van kolen en gas. Bedreigingen liggen op het vlak van de stabiliteit van het elektriciteitsnet, de leveringszekerheid en de esthetische kwaliteit van stad en landschap. Ook verdelingsvraagstukken en solidariteit zijn aan de orde.

3. Analyseer de dynamiek: welke 'patronen van verandering' doen zich voor?

Schaalverandering: naast de grootschalige en centrale elektriciteitsopwekking (zowel nationaal als internationaal) neemt de kleinschalige en decentrale opwekking in betekenis toe.

Verstrengeling: onder meer met de ICT-wereld, met architectuur, vervoer, woningbouw en ruimtelijke ordening. Energiebeleid is verder van oudsher al verbonden met geopolitieke kwesties.

Diffusere relatie consument-producent: de consument wordt ook producent van energie.

Eigenaarschap: de consument wordt mede-eigenaar van (gedeelde) productiefaciliteiten.

Waardenmodellen: veel consumenten investeren in zonnepanelen en windmolens, omdat ze bij willen dragen aan duurzaamheid of onafhankelijker willen zijn in hun energievoorziening. Dit zijn aanvullende waarden, naast het financiële rendement.

4. Ga na voor welke regulerende mechanismen gevolgen zijn te voorzien

Laag 4: cultuur. In Nederland wordt veel waarde gehecht aan leveringszekerheid en netstabiliteit. Decentrale energieopwekking met zonnepanelen kan hiervoor gevolgen hebben. Veel burgers willen zelf actief bijdragen aan de verduurzaming onder het motto "een beter milieu begint bij jezelf", of zien in decentrale opwekking een kans om onafhankelijker te worden.

Laag 3: wet- en regelgeving. Door de Energiewet hebben partijen als Tennet en regionale netwerkbedrijven een belangrijke rol in het netbeheer. De belangen van energiegebruikers worden behartigd door de Autoriteit Consument en Markt (ACM) en het Gebruikersplatform Energie Netten (GEN). In de Energiewet wordt onder meer netstabiliteit en leveringszekerheid geregeld. De huidige wet- en regelgeving is onvoldoende toegesneden op de toegenomen complexiteit van de opgave door het optreden van de consument als producent, door de

toename van het aantal installaties en door het onvoorspelbare gedrag van zon en wind.

Laag 2: contracten en dergelijke. In contracten tussen energieleveranciers en consumenten staan afspraken over saldering. De Belastingdienst stelt hierover richtlijnen op. Tennet maakt jaarlijks een capaciteitsplan, waaraan nu alleen centrale opwekkers gebonden zijn. Als aanpassingen aan het netwerk door netwerkbeheerders moeten plaatsvinden, dragen decentrale opwekkers daar nu alleen aan bij vanuit hun rol als consument.

Laag 1: gedragingen en markttransacties. Prosumenten worden door de salderingsregeling niet geprikkeld om bij te dragen aan flexibiliteit en aan buffers in het netwerk. De kosten worden nu verdeeld over alle consumenten samen. Daarnaast ontstaan rechtstreekse relaties tussen producent en afnemer, waarin naast prijs en duurzaamheid ook aandacht is voor eerlijkheid en lokale gebondenheid.

5. Beschouw de bredere context en wisselwerking met andere ontwikkelingen

Opschaling van decentrale opwekking naar een niveau waarop dat substantieel bijdraagt aan de transitiedoelstelling voor energie, stelt uitdagingen aan de bestaande regulerende mechanismen, zoals:

- Verantwoordelijkheidsverdeling binnen het energienetwerk. Prestaties, kosten en risico's: wie gaan daarover? Welke marktmodellen zijn denkbaar? Welke technische vragen worden gesteld? Deze vragen spelen bijvoorbeeld bij de ontwikkeling van centrale of decentrale buffercapaciteit.
- Sturing door prikkels die uitgaan van huidige regulerende mechanismen zoals saldering, subsidie en tariefstelling.
- Esthetiek. Eisen en wensen daarover leveren nieuwe uitdagingen op voor architecten en ontwerpers.

Er bestaat een wisselwerking met mogelijke technologische ontwikkelingen rond de opslag van elektriciteit. Naarmate er meer decentrale opslagcapaciteit wordt gerealiseerd, kan decentraal opgewekte elektriciteit gemakkelijker worden ingepast in bestaande systemen.

Uit een eerste analyse aan de hand van de beoordelingscyclus van decentrale energieopwekking blijkt dat de wens om deze technologie verder op te schalen, tegen een aantal drempels aanloopt. Hieraan ligt een aantal principiëlere vragen ten grondslag, bijvoorbeeld over verantwoordelijkheid voor flexibiliteit, de verdeling van kosten en risico's en het type (technische) oplossingen dat gekozen wordt. De overheid speelt in het huidige stelsel een centrale rol. Dit vertaalt zich in concrete prikkels voor consumenten, netbeheerders en producenten. Maar ook wie welke handelingsruimte heeft, is daarbij een relevante vraag. De huidige regelingen over subsidies, saldering en dergelijke, zijn te zien als experimenten om te verkennen

welke vragen op welke manieren beantwoord kunnen worden. Voor betrokken partijen is echter onduidelijk wat doel, termijn en evaluatiecriteria van deze experimenten zijn.

4.2.3 De zelfrijdende auto

1. Benoem de aanleiding voor de analyse
Traditionele autofabrikanten en nieuwkomers op de automarkt steken energie in de ontwikkeling van (deels) zelfrijdende auto's. Vragen over verkeersveiligheid, aansprakelijkheid, wenselijkheid en infrastructurele aanpassingen zijn daardoor actueel. Bovendien is automobiliteit in zijn huidige vorm een belangrijk obstakel voor het realiseren van milieu- en klimaatdoelstellingen en leidt tot congestie en ruimtebeslag. Technologische vernieuwing helpt bij het bereiken van beleidsdoelstellingen rond mobiliteit. Een en ander is sterk afhankelijk van de verschillende gradaties van autonoom rijden die tot ontwikkeling kunnen komen en van de keuzes die daarbij gemaakt worden, zowel in de technologie als in de betreffende regulerende mechanismen (zie bijvoorbeeld 'Dichterbij en sneller', Rli 2016).

2. Bepaal de maatschappelijke relevantie: ga kansen en bedreigingen na
De gevolgen van de zelfrijdende auto zijn niet op voorhand eenduidig. De zelfrijdende auto heeft bijvoorbeeld gevolgen voor waarden als (ervaren) vrijheid en autonomie. Kansen zijn er voor verkeersveiligheid, duurzaamheid (luchtkwaliteit, grondstoffengebruik), klimaat (ze zijn immers vooral elektrisch), bereikbaarheid en optimalisatie van ruimtegebruik. Ook kan er meegekoppeld worden met de energietransitie. Economische kansen zijn er op het gebied van nieuwe vormen van dienstverlening en van groeikansen voor de automotivesector.
Voor verkeersveiligheid kan de ontwikkeling ook bedreigend zijn: door falende techniek of onvoldoende integratie in de bestaande verkeersomgeving. Voor het milieu kunnen nieuwe risico's ontstaan door accu's en het daaraan gerelateerde brandgevaar. *Lock-ins* kunnen ontstaan door te strikte inkadering van de gebruikte technologieën of onvoldoende aandacht voor marktmacht bij specifieke spelers.

3. Analyseer de dynamiek: welke 'patronen van verandering' doen zich voor?

Schaalverandering: de automotivesector is en was al sterk internationaal. Wat verandert, is de tijdschaal waarop vernieuwingen kunnen worden doorgevoerd. Nieuwe functionaliteiten kunnen bijvoorbeeld online worden toegevoegd door een software-update.

Verstrengeling: met de ICT-sector wordt die snel sterker. Ook is er verstrengeling met de elektriciteitsvoorziening en de openbaarvervoersector.

Diffusere relatie consument-producent: mogelijk wordt de keten korter en de communicatie directer. Bij sommige vormen van nieuwe dienstverlening kan de consument ook producent worden. Er kunnen vele tussenvormen ontstaan.

Eigenaarschap: dit kan bijvoorbeeld spelen bij autodelen en privateleaseconstructies. Ook kunnen issues spelen rond privacy en eigendom van data.

Waardenmodellen: dat is mogelijk aan de orde bij autodelen en bij het genereren van data en informatie over reisgedrag, infrastructuurgebruik, enzovoort. Verder draagt de ontwikkeling in potentie bij aan ‘cultureel imperialisme’. Immers, de door de ontwikkelaar toegepaste algoritmen weerspiegelen zijn culturele (ethische) waarden.

4. Ga na voor welke regulerende mechanismen gevolgen zijn te voorzien

Laag 4: cultuur. In deze laag gaat het onder meer om de waarde die gehecht wordt aan persoonlijke keuzes en autonomie in het individueel vervoer (versus ‘geleid’ autorijden), de waardering van de kwaliteit van de leefomgeving en ethische vragen rondom verkeersveiligheid.

Laag 3: wet- en regelgeving. Juridische inbedding van autonoom rijden, bijvoorbeeld aansprakelijkheid, is nodig. Naarmate meer rijtaken door het voertuig of in interactie tussen voertuig en weg worden uitgevoerd, zal de internationale uniformering van techniek en regelgeving toenemen. Ook vragen over eigenaarschap van en beschikking over data spelen in het domein van de automobiliteit.

Laag 2: contracten en dergelijke. In deze laag speelt bijvoorbeeld de acceptatie van algemene voorwaarden bij een nieuwe software-update. De invloed die een eigenaar of de Rijksdienst voor het Wegverkeer (RDW) kunnen uitoefenen op deze voorwaarden, is onduidelijk. In deze laag speelt ook het eigendom van de data die het zelfrijdende systeem genereert en de privacy van de berijder.

Laag 1: gedragingen en markttransacties. Het mobiliteitsgedrag hangt onder meer af van de bereidheid om gebruik van een vervoermiddel te delen, financiële en gedragsprikkels. Uiteraard kan de ontwikkeling van technologie ook een belangrijke factor in deze laag zijn. De mate waarin bijvoorbeeld centrale sturing van de vervoermiddelen mogelijk is, of de mate van autonomie van de vervoermiddelen heeft grote gevolgen voor de

uiteindelijke effecten op gebruik, congestie en parkeerdruk.[5] Ook kunnen minder validen mobieler worden.

5. Beschouw de bredere context en wisselwerking met andere ontwikkelingen

Het oordeel over de opkomst van zelfrijdende auto's moet worden geplaatst in de context van verschillende doelstellingen ten aanzien van autoverkeer en van andere modaliteiten, zoals ook aan de orde kwam in 'Dichterbij en sneller' (Rli, 2016). Het is van belang om een relatie te leggen met de huidige visie op de fysieke infrastructuur. Tevens is het wenselijk een oordeel te vormen over de economische kansen voor de Nederlandse automotivesector en te doordenken welke nieuwe diensten voorzienbaar zijn (en of die gestimuleerd dan wel begrensd zouden moeten worden). Bij de opkomst van zelfrijdende auto's spelen grotendeels dezelfde thema's als bij de opkomst van robots, zowel ten aanzien van ethiek (de kenbaarheid van en omgang met impliciete normen in algoritmen en zelflerende systemen) als van juridische aansprakelijkheid.

Het analyseren van de zelfrijdende auto met de beoordelingscyclus laat zien dat de gevolgen van deze technologie lastig te voorspellen zijn. Bij automobiliteit strijden verschillende doelstellingen (beleidsdoelstellingen en private doelstellingen) om voorrang. De zelfrijdende auto vormt een nieuwe fase in deze strijd. Er is meer duidelijkheid nodig over de gevolgen van eisen die gesteld (kunnen) worden aan de fysieke infrastructuur, aan de algoritmen en sensoren in de auto en aan de bestuurder. Daarbij kunnen experimenten een nuttige rol vervullen. Met name de verstrengeling met de ICT-sector is een belangrijk aandachtspunt: gebruiken en werkwijzen uit deze sector krijgen steeds meer betekenis voor automobiliteit. Gezien het tempo van de internationale ontwikkelingen en de hoeveelheid investeringen in zelfrijdende auto's, lijkt voor succesvolle (bij)sturing een actieve houding van de overheid nodig.

4.3 Rol analytische beoordelingscyclus in normatief debat

Om de betekenis van technologie en de kansen voor de samenleving van technologie te kunnen doorgronden, is een open houding nodig, waarbij over de grenzen van sectoren heen gekeken wordt. Door als burgers, bedrijven, maatschappelijke organisaties en overheden vragen te stellen, kennis te organiseren en te experimenteren, kunnen mogelijke ontwikkelingen worden verkend. Daardoor kunnen ook de voorwaarden worden geschapen om daarvan zoveel mogelijk te profiteren en tegelijkertijd inzicht te hebben in de 'prijs' die voor de ontwikkelingen wordt betaald. De beoordelingscyclus biedt daarvoor een analysekader.

Hoe de gevolgen voor publieke waarden moeten worden gewaardeerd en welke regulerende mechanismen kunnen worden ingezet of aangepast (het handelingsperspectief), is bij uitstek een normatieve vraag. Voor de overheid leidt dat tot de politieke vraag: borgen de bestaande regulerende

5 Zie bijvoorbeeld de verkenning van autonoom rijden in verschillende scenario's door het Kennisinstituut voor Mobiliteit (KiM, 2015).

mechanismen collectieve en pluriforme publieke waarden voldoende? Zo nee, dan kunnen daarvoor verschillende oorzaken zijn: de mechanismen zijn niet (meer) toereikend of er zijn verschuivingen zichtbaar in het gewicht dat aan bepaalde publieke waarden wordt gehecht. Die oorzaken kunnen aanleiding zijn voor een heroriëntatie op de bestaande regulerende mechanismen, zowel procesmatig (welke uitgangspunten en randvoorwaarden worden gehanteerd) als inhoudelijk (doelen in de leefomgeving die worden nagestreefd).

In veel gevallen zijn de gevolgen van aanpassingen in regulerende mechanismen maar ten dele voorspelbaar. Zo moet er rekening mee worden gehouden dat de samenleving reageert op bepaalde maatregelen en dat daardoor mechanismen in andere lagen worden beïnvloed. De invoering van een nieuwe wet kan er bijvoorbeeld toe leiden dat weerstanden ontstaan, bedrijven in hun contracten andere bepalingen opnemen of dat consumenten hun gedrag aanpassen. Daarom geeft de raad in het volgende hoofdstuk in overweging om ook wendbaarheid te organiseren en om te experimenteren met bepaalde kaders.

5

AANDACHTSPUNTEN VOOR STURING

De toepassing van technologie heeft gevolgen voor publieke waarden in de leefomgeving. Die gevolgen zijn voor een belangrijk deel onkenbaar.[6] Wel kan met de beoordelingscyclus uit hoofdstuk 4 inzicht worden verkregen in de bandbreedte waarbinnen die gevolgen zich kunnen afspelen, welke spelers daarin een rol spelen en tot welke uitdagingen ze leiden voor regulerende mechanismen. Dan ontstaat een scherper beeld van de te maken normatieve afwegingen over technologie en over regulerende mechanismen. Dit gebeurt in een complex samenspel van partijen die elk eigen belangen en doelen nastreven. De raad gaat hier niet in op de werking van dit samenspel, maar geeft algemene aandachtspunten voor het sturen op het realiseren van publieke waarden. Deze aandachtspunten zijn gericht op alle betrokkenen en in het bijzonder op de overheid.

In paragraaf 5.1 wordt ingegaan op aandachtspunten bij het aanbrengen van een balans tussen wendbaarheid en stabiliteit. In paragraaf 5.2 komen tekortkomingen in de huidige regulerende mechanismen aan de orde die het gevolg zijn van technologie (en de manier waarop die wordt gebruikt).

5.1 Sturen in balans

Technologische ontwikkeling is een motor van economische groei en maatschappelijke vernieuwing. Nederland scoort al jarenlang hoog op innovatieranglijsten. De hoge score van Nederland wordt onder meer verklaard door kwalitatief goede universiteiten, uitstekende infrastructuur, een open cultuur en een stabiel rechtssysteem. Wel is permanente aandacht nodig voor de randvoorwaarden die nodig zijn om voorop te blijven lopen en internationaal concurrerend te blijven, en om maatschappelijke kansen te blijven benutten. Burgers en bedrijven zijn tegelijkertijd gebaat bij een zekere mate van voorspelbaarheid en stabiliteit. Het dilemma is dus een goede balans te vinden tussen wendbaarheid en stabiliteit. De overheid speelt hierin een prominente rol. Aan de ene kant draagt zij bij aan stabiliteit, bijvoorbeeld door de rechtszekerheid te waarborgen of door continuïteit van beleid. Aan de andere kant speelt de overheid in op veranderingen die zich aandienen om kansen te benutten of (potentieel) negatieve effecten te voorkomen. In deze paragraaf wordt een aantal aandachtspunten geformuleerd voor het vinden van een goede balans.

Het belang van kennis en inzicht

Het opvangen en analyseren van signalen vergroot de kenbaarheid van technologische innovaties en hun potentiële gevolgen. Daarvoor is expertise (kennis, informatie, creativiteit) nodig. Deze is op verschillende plaatsen in de samenleving aanwezig: op universiteiten, bij ondernemers, maatschappelijke organisaties, burgers en overheden. De samenleving is creatief in het genereren van kennis en aandacht voor verschillende onderwerpen. Dat gebeurt bijvoorbeeld bij kennisorganisaties (denk aan het Rathenau Instituut, TNO en aan universiteiten), het organiseren van debatten, creatieve werkvormen, social media of Policy Labs.[7] Daarin kunnen verschillende partijen bijdragen met kennis en inzichten en helpen

6 Voor een goede beschouwing over (het omgaan met) onbekendheid is de oratie “Tijdig Bestuur – strategische omgaan met voorspelbare verrassingen” van Martijn van der Steen (2016) een aanrader.

7 Over Policy Labs is in Europa momenteel onderzoek en debat gaande (JRC, 2016). In Policy Labs worden beleidsvragen onderzocht door maatschappelijke organisaties, bedrijven en overheden. Door de betrokkenheid van verschillende actoren en pogingen tot concrete oplossingen te komen (ook wel prototyping genoemd) ontstaan zo werkende weg oplossingsrichtingen met draagvlak.

met het formuleren van de publieke waarden die gewogen moeten worden en het identificeren van de patronen die optreden en de regulerende mechanismen die van toepassing zijn.

Ook experimenten dragen bij aan de benodigde kennis. Bij veel technologische toepassingen worden beloften pas waargemaakt en gevolgen pas zichtbaar wanneer ze een zekere ontwikkeling hebben doorgemaakt en een zekere schaalgrootte hebben bereikt. Pas dan ontstaat ook inzicht in de behoefte aan en effectiviteit van regulerende mechanismen. Bestaande wettelijke kaders zijn vaak te star om experimenten mogelijk te maken. Voor specifieke experimenten, variërend van het anders opwekken van elektriciteit tot zelfrijdende auto's en ruimtelijke besluitvormingsprocedures, wordt daarom experimenteerruimte ad-hoc wettelijk vastgelegd. De raad geeft in overweging te komen tot een meer generieke wettelijke inbedding van experimenten met technologische ontwikkelingen. Dan wordt een uniforme juridische basis geboden en kunnen tijdelijke kaders voor technologische toepassingen worden gecreëerd. Zo krijgen experimenten op een gestructureerde en gezaghebbende wijze tijdelijk ruimte of worden zij juist tijdelijk beperkt. Gedurende de experimenteerperiode kan worden geleerd hoe de regulerende mechanismen eruit zouden moeten zien. Het gaat onder andere over beoogde doelen, randvoorwaarden (geografische reikwijdte, periode, deelnemers, mogelijkheden voor beroep) en eventuele compensatie voor geschade belangen. Belangrijk is dat er aandacht wordt besteed aan maatschappelijke vragen en dat er ruimte is voor initiatieven die zich aandienen vanuit de samenleving.

Op doelen sturen

Als één specifieke technologie, of een specifieke vorm ervan, dominant wordt, is de kans groot dat er padafhankelijkheden of *lock-ins* ontstaan, die de wendbaarheid in de toekomst inperken. Daarom is het wenselijk om niet te vroeg (impliciete dan wel expliciete) technologiekeuzes te maken. De overheid kan daaraan bijdragen door bij de regulering van specifieke publieke waarden niet te sturen op specifieke technologieën, maar op doelen. Daardoor ontstaat ruimte voor alternatieve oplossingsrichtingen en dat betekent meer wendbaarheid. Ook in het eigen inkoopbeleid kan de overheid doelen centraal stellen in plaats van te sturen op specifieke technologieën.

Evenwicht aanbrengen in horizontale relaties

Publieke waarden kunnen in het gedrang komen wanneer bepaalde belangen in het economisch krachtenspel te veel gewicht krijgen (bijvoorbeeld doordat monopolies en kartels ontstaan) of bepaalde belangen juist te weinig (bijvoorbeeld duurzaamheid, natuur, consumenten, werknemers). In dat geval kan de overheid interveniëren, door bijvoorbeeld kartelwetgeving of door zelf publieke waarden te beschermen (bijvoorbeeld in de vorm van inspecties door de Nederlandse Voedsel- en Warenautoriteit).

Een alternatief voor directe overheidsinterventies is beleid dat erop gericht is partijen gelijkwaardiger ten opzichte van elkaar te positioneren. Daarmee wordt de wet- en regelgeving generieker en het stelsel wendbaarder.
Een voorbeeld is de aansprakelijkheid bij ongelukken waarbij auto's en fietsen betrokken zijn. Nadat de wetgever daarbij de automobilist primair

aansprakelijk stelde (Wegenverkeerswet artikel 185), had de fietser een sterkere positie. Op deze manier hoeft de overheid in veel minder situaties op te treden. Er had immers ook gekozen kunnen worden voor meer stoplichten (die de overheid dan zou plaatsen en beheren), of extra eisen aan de auto of fiets (de overheid is dan al snel de partij die moet controleren of aan de regels wordt voldaan).

Specifiek over eigendom van data constateert de raad dat de individuele burger of ondernemer vaak een zwakke positie heeft ten opzichte van grote bedrijven en overheden die big data genereren en verzamelen. Het gaat niet alleen om persoonsgegevens, maar ook om data die bedrijfs- of locatiespecifiek zijn. De raad stelt voor om voor eigendom van data de positie van individuen te versterken. Bijvoorbeeld door een ombudsfunctie te creëren voor eigendom van data, waardoor de burger ook een klachtrecht krijgt. Hiermee worden de posities van partijen ten opzichte van elkaar beïnvloed, zonder dat de overheid partij wordt. Een data-ombudsman kan onafhankelijk uitspraken doen bij klachten en zelf onderzoek in gang zetten.[8]

8 De Europese Unie heeft eind 2015 een Algemene Verordening Gegevensbescherming (AVG) gepubliceerd die in 2018 van kracht zal worden en vanaf dat moment de belangrijkste wet zal zijn op het gebied van persoonsbescherming van persoonsgegevens binnen heel de EU (Lowijs, 2015). De manier waarop deze wet in de praktijk uitpakt heeft grote gevolgen, ook voor nationale wetgeving, zoals de Wet bescherming persoonsgegevens (Wbp) in Nederland. Bij de uitwerking van het idee van een ombudsfunctie moet rekening worden gehouden met hetgeen reeds in de AVG is vastgelegd.

5.2 Tekortkomingen in regulerende mechanismen

Eerder in deze handreiking werd geconcludeerd dat de gevolgen van de toepassing van technologie verder reiken dan de directe gevolgen voor de leefomgeving. Uit de drie voorbeelden in paragraaf 4.2 blijkt dat ook bestaande regulerende mechanismen onder spanning komen te staan. In deze paragraaf wordt ingegaan op tekortkomingen in de regulerende mechanismen die de raad bij de voorbeelden is tegengekomen. Aan de ene kant zijn de relaties tussen partijen soms onvoldoende duidelijk, aan de andere kant zijn er soms nieuwe kwetsbaarheden die aandacht behoeven.

Nieuwe relaties definiëren

Het gebruik van technologie vraagt om het onderzoeken en in sommige gevallen herdefiniëren van relaties tussen overheid, bedrijfsleven, maatschappelijke organisaties en burgers. Hiervoor kwam het evenwicht in horizontale relaties al aan de orde. Technologische toepassingen kunnen ook leiden tot nieuwe relaties, die nog onvoldoende ingebed zijn in bestaande regulerende mechanismen. Dan kan het voor rechtszekerheid nodig zijn om helderheid te verschaffen over zeggenschap en eigenaarschap. Dat draagt bij aan ondernemerschap en soepel maatschappelijk verkeer. Onderwerpen die hiermee samenhangen, zijn verantwoordelijkheden voor (de gevolgen van) technologische toepassingen en verzekerbaarheid. Ook de fiscale en juridische positie van de prosument vraagt nadere uitwerking. Verder vragen het octrooi- en auteursrecht versus open data en het delen van kennis aandacht. Op dit moment worden posities veelal per situatie geregeld. Meer algemene regelingen zijn volgens de raad wenselijk.

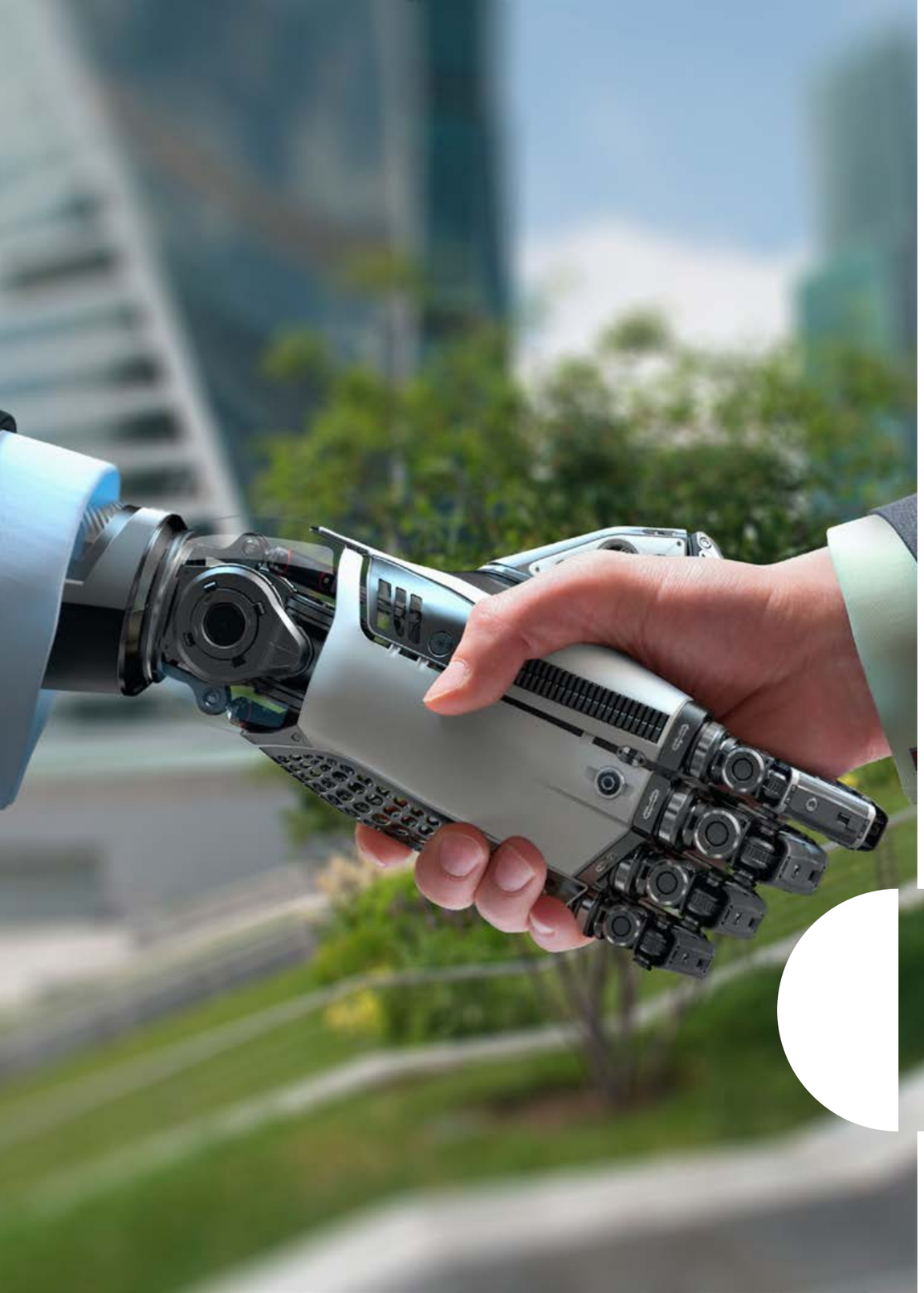
Nieuwe kwetsbaarheden onderkennen en adresseren

De steeds veranderende relatie tussen mensen, samenleving en technologie brengt nieuwe kwetsbaarheden en afhankelijkheden met zich. Een punt van zorg is de omgang met data en data-integriteit (zoals juistheid, volledigheid, controleerbaarheid van data), en de bovenmatige nadruk van toepassingen van big data op meetbaarheid. De aloude discussie over de verhouding mens-machine is door technologische ontwikkelingen eens te meer aan de orde. Technologische toepassingen worden in toenemende mate gestuurd door (steeds vaker zelflerende) algoritmen. Daarbij is er veel aandacht voor de technische mogelijkheden en maar beperkt voor de keuzes die in de algoritmen besloten liggen. In algoritmen worden signalen gewogen en vertaald naar handelingen van het betreffende systeem. Wanneer het niet meer kenbaar is hoe die weging en vertaling tot stand komen, ligt de verantwoordelijkheid voor besluiten de facto in handen van de programmeurs of van zelflerende systemen. In die situatie is het is de vraag wat de consequenties zijn voor het vertrouwen tussen burgers, bedrijven en overheden en hoe zij grip houden op ethische vraagstukken als in- en uitsluiting.

De raad onderscheidt drie typen kwetsbaarheden. Allereerst de beschikbaarheid van vitale infrastructuren waarvoor nieuwe normen en standaarden moeten worden ontwikkeld. Ten tweede toegankelijkheid: technologie vraagt vaardigheden van gebruikers. Hoe belangrijker technologie in de samenleving wordt, hoe belangrijker het is dat burgers toegerust zijn om te blijven deelnemen. Dat vraagt voldoende vaardigheden, het slechten van drempels, bescherming tegen monopolies, et cetera.

Ten derde controleerbaarheid: op welke manier zijn (posities in) publieke waarden ingebed in technologie, in het bijzonder in algoritmen, en op welke wijze wordt daarover verantwoording afgelegd?

Dit Deel 1 sluit af met een slotbeschouwing in hoofdstuk 6.



6

SLOTBESCHOUWING

Nieuwe technologieën leiden tot een nieuwe economie en een veranderende samenleving. Sommigen spreken van een platformeconomie of een internetsamenleving. De gevolgen daarvan voltrekken zich ook op het werkterrein van de Rli: de leefomgeving en infrastructuur in ruime zin. Het is goed om te beseffen dat deze ontwikkelingen ons niet eenvoudigweg overkomen, maar onder invloed staan van keuzes. Soms om belemmeringen weg te nemen, zodat de nieuwe technologie volop kansen krijgt, soms ook om randvoorwaarden en beperkingen te introduceren om te voorkomen dat de nieuwe technologie ongewenste effecten heeft. Steeds opnieuw moet de vraag gesteld worden wat op kortere en langere termijn de gevolgen zijn van een nieuwe technologie of toepassing ervan en welke publieke waarden in het geding zijn.

De Rli doet met deze handreiking een poging om verder te kijken dan hoog- gestemde beloften of verlammende terughoudendheid. Deze handreiking presenteert een analytische benadering voor partijen die technologische ontwikkelingen in een breder perspectief willen beschouwen: bedrijven, burgers, maatschappelijke organisaties en overheden. Hiermee kan beter verkend worden welke gevolgen van een nieuwe technologie te verwachten zijn en welke publieke waarden daarbij een rol spelen. Dat is een cyclische exercitie. Immers, technologische toepassingen volgen elkaar snel op en onverwachte gevolgen kunnen zich manifesteren.

De uitkomsten van een analytische beoordelingscyclus kunnen gebruikt worden in maatschappelijk debatten over te maken keuzes over technologie en haar toepassingen, én over de regulerende mechanismen die invloed hebben op toepassing en reikwijdte. Dit debat is normatief, aangezien technologie vaak nieuwe verdelingsvragen met zich meebrengt en bovendien kan leiden tot het verschuiven van waarden.

Naast een beoordelingscyclus gaat deze handreiking ook in op een aantal sturingsvragen. Duidelijk wordt dat de omgang met technologie een balanceeract is waarin aandacht nodig is voor het evenwicht tussen wendbaarheid en stabiliteit. De grote dynamiek en de moeilijk te voorspellen gevolgen van de technologisch gedreven veranderingen vragen ook om het definiëren van nieuwe relaties die tussen partijen ontstaan en het onderkennen van nieuwe kwetsbaarheden. Zo worden voorbereidingen getroffen om met nieuwe technologische ontwikkelingen om te gaan met oog voor de publieke waarden die daarbij aan de orde zijn.

DEEL 2 | THEMATISCHE VERDIEPING

INLEIDING

In Deel 2 gaat de raad dieper in op de manier waarop toepassing van technologie de economie en samenleving verandert en worden enkele begrippen nader geduid en geïllustreerd aan de hand van voorbeelden. Hoofdstuk 1 belicht in algemene zin hoe de toepassing van technologie leidt tot nieuwe vormen van interactie in economie en samenleving. Hoofdstuk 2 introduceert een aantal patronen dat de analyse ondersteunt van veranderingen die kunnen optreden. Hoofdstuk 3 gaat in op het begrip publieke waarden en op de manier waarop deze tot stand komen, via regulerende mechanismen of instituties. Hoofdstuk 4 gaat in op een aantal voorbeelden uit voor de leefomgeving relevante domeinen.

1

DE GEVOLGEN VAN TECHNOLOGISERING

1.1 Wat is technologisering

Nieuwe technologie en het gebruik daarvan veranderen de wereld, in fysieke, sociale en economische zin. Dat geldt eens te meer voor digitale technologie. Nieuwe producten en diensten komen op de markt, met voor de leefomgeving nieuwe kansen (beter, schoner, efficiënter) en bedreigingen (veiligheid, milieu en privacy). Spelers verschijnen, verdwijnen of gaan zich anders tot elkaar verhouden en spelregels (marktordening, regulering) passen zich aan nieuwe omstandigheden aan.

Wanneer ontwikkelingen erg snel gaan of ingrijpend zijn, kunnen die aanpassingen in spelregels ontoereikend zijn: bestaande mechanismen voor het reguleren van markten of het borgen van publieke waarden verliezen dan hun effectiviteit. Dat kan een ontwrichting van de bestaande orde betekenen, maar dat hoeft niet per se negatief te zijn. Daardoor kunnen ook nieuwe publieke waarden ontstaan of bestaande belemmeringen wegvallen. Vanuit publiek belang ontstaat dan de noodzaak tot een fundamentelere heroverweging van de regulerende mechanismen of instituties.[9] Veel aangehaalde voorbeelden van ontwrichting zijn de opkomst van Uber in de taxiwereld, waardoor het bestaande vergunningstelsel wordt uitgedaagd, en Airbnb, waarbij particulieren hun woonruimte aanbieden op de markt voor toeristische overnachtingen.

Technologische ontwikkelingen grijpen in op het hele systeem van producenten, consumenten en marktordening, en daarmee ook op de manier waarop de markten en ketens georganiseerd zijn. De netwerkeconomie en de deeleconomie, gesteund door digitale platformen, zijn daar uitingen van.

'Technologisering' is een breed begrip: het gaat over nieuwe technieken en toepassingen in een technologische context, maar ook over de impact van het gebruik van technologie in een economische en sociale context. Technologie is vaak de aanjager van ontwikkelingen: de bedrijven die tegenwoordig het meest innovatief worden geacht in Silicon Valley leggen zich toe op het ontwikkelen van nieuwe toepassingen, zoals Paypal en Netflix. Dat zijn niet langer bedrijven zoals Intel en Sun Microsystems, die zich richten op het toevoegen en verbeteren van de techniek zelf (Hinssen, 2014). Omgekeerd wordt technologie ook gevormd door ontwikkelingen in de samenleving.

1.2 Technologisering leidt tot nieuwe interacties in economie en samenleving

Hieronder wordt de visie van twee veel geciteerde auteurs beschreven op mogelijke veranderingen in de samenleving als gevolg van technologie. Zo ontstaat een beeld hoe verstrekkend die veranderingen kunnen zijn. Ook wordt ingegaan op kritiek op deze visies die door andere auteurs is geuit.

9 Onder instituties verstaan we alle formele en informele regels en randvoorwaarden die het gedrag van spelers op de markt beïnvloeden en voorspelbaar maken. Dat kunnen wetten zijn, maar ook cultureel bepaalde gewoonten, onderlinge afspraken, et cetera. Zie voor een nadere beschouwing hierover hoofdstuk 3.

Peter Hinssen stelt in 'The new normal' (2010) dat de digitale wereld niet beschouwd kan worden als de slimmere, snellere voortzetting van het bestaande, maar dat nieuwe regels of wetmatigheden (gaan) gelden. Zo wordt communicatie volgens hem steeds bondiger en to the point, terwijl de hoeveelheid toegankelijke informatie tegelijkertijd oneindig groot wordt. Het verspreiden, kopiëren en combineren van data en informatie waarover men kan beschikken wordt nagenoeg kosteloos, terwijl de waarde van informatie voor de gebruiker juist groot wordt. Dergelijke nieuwe regels beïnvloeden onze omgang met en onze verwachtingen van producten en diensten, zo stelt Hinssen. De waarde die we nu hechten aan privacy, heeft voor mensen die in het digitale tijdperk zijn opgegroeid minder betekenis: transparantie is de norm, aldus Hinssen. De afhankelijkheid van de systemen waarop we bouwen neemt enorm toe. Zonder werkende digitale netwerken komen ook vrijwel alle fysieke systemen tot stilstand. Rekenschap afleggen over de kwaliteit van producten, diensten en beslissingen wordt veel absoluter: er is immers onmiddellijke en transparante feedback. Tegelijkertijd, zo stelt Hinssen, wordt aan perfectie minder waarde gehecht: goedkoop, snel en gemakkelijk zijn belangrijker dan maximale kwaliteit (liever honderd mp3'tjes dan twaalf nummers op een cd). Het bezit van specifieke technologie wordt minder relevant gevonden, het gaat om gebruiksmogelijkheden en connectiviteit. Absolute controle wordt vervangen door bottom-upinvloeden en zelfcorrectie, zoals bij Wikipedia. Producten zijn in constante ontwikkeling, door Hinssen samen gevat in het motto: *beta*[10] *is the new new*.

Jeremy Rifkin (2014) gaat in op de betekenis van digitalisering en internet voor economische systemen. Volgens hem transformeert het internet: van een systeem met voornamelijk toepassingen in de communicatie naar een systeem dat ook energiebeheer en logistiek beheerst. Dit is het uitvloeisel van de opkomst van sensoren en van het Internet der Dingen. Hij voorziet dat, net als bij communicatie gebeurd is, de marginale kosten voor duurzame energie en voor logistiek zeer sterk zullen afnemen, met grote gevolgen voor de economie. De kapitalistische economie zou transformeren naar een nieuwe economie, met een groter aandeel voor samenwerkende gemeenschappen, waaronder hij de prosumenten, de deeleconomie en concepten als *open knowledge* en *open source* schaart. Duurzaamheid komt in de plaats van consumentisme en coöperatie verdringt concurrentie, zo voorspelt Rifkin. Anderen (bijvoorbeeld Eric Raymond, 2016) relativeren zijn ideeën, omdat fysieke producten en transport van zaken als grondstoffen en voedsel zich aan deze *zero marginal cost* economie onttrekken. Dit onderscheid tussen sectoren die meer of minder beïnvloed worden door digitalisering, wordt door Negroponte (1995) geduid als het verschil tussen *moving bits or moving atoms*. Ook zou Rifkin het zelfsturend en zelfreinigend vermogen van *commons* overschatten.

10 In de ICT-wereld wordt de laatste testversie van een product aangeduid als de bèta-versie. Hoewel het dus nog niet marktgereed is, wordt het product vaak wel verspreid onder een niet onaanzienlijke groep testgebruikers. Deze gebruikers geven vaak de voorkeur aan de nieuwste testversie boven bestaande varianten, om te kunnen profiteren van nieuwe specificaties en gebruiksmogelijkheden. De ontwikkelaars gebruiken de leerervaringen om het product gereed te maken voor echte marktintroductie.

De Rli sluit zich niet aan bij één van de deze auteurs, maar concludeert wel dat nieuwe toepassingen van technologie leiden tot veranderingen in de economie, met elementen van de op *atoms* gebaseerde 'oude' economie, en de door bits gedreven nieuwe economie. Deze veranderingen hebben gevolgen voor gedragingen van producenten en consumenten, voor de behoefte aan regulerende mechanismen en voor aangrijpingspunten van beleid. Kenmerkende veranderingen zijn:

- Transactiekosten en marginale kosten dalen scherp voor belangrijke deelgebieden in de economie.
- Data zijn alom aanwezig én worden steeds betekenisvoller.
- Veel systemen en producten worden tijdens het gebruik permanent doorontwikkeld en geoptimaliseerd.
- Samenwerkingsmodellen ontstaan naast concurrentie.
- Technologie wordt steeds meer het fundament waarop de samenleving functioneert.
- Normen en regels zijn geïntegreerd in algoritmen en technologie (vaak onzichtbaar).

1.3 Kernbegrippen: manifestaties van de veranderende economie

Een aantal kernbegrippen komt telkens terug in verhandelingen over de zich vernieuwende samenleving en economie: platformen, deeleconomie, netwerken en data. In deze paragraaf worden deze begrippen nader toegelicht.

Platformen

De digitalisering en de opkomst van internet maken uitwisseling mogelijk van gegevens, ideeën en digitale producten op mondiale schaal en tussen alle mogelijke (groepen van) betrokkenen. Een voorwaarde daarvoor is een gemeenschappelijke basis (taal) waarop die uitwisseling tot stand kan komen. Die basis wordt aangeduid met de term platform. Kreijveld (2014) hanteert als definitie: een "gemeenschappelijke basis van technologieën, technologische, economische en sociale regels en afspraken (zoals standaarden), waarop meerdere spelers samen kunnen innoveren en aanvullende technologieën, producten of diensten ontwikkelen". In deze handreiking gebruikt de raad de term platform iets breder: niet alleen voor innoveren en ontwikkelen, maar ook voor het gebruikmaken van technologieën, producten of diensten. Een platform faciliteert niet alleen de uitwisseling tussen personen of organisaties, ook communicatie tussen technologische producten onderling en tussen personen en machines wordt mogelijk. Een platform is niet per se neutraal: de manier waarop een platform is ingericht, heeft gevolgen voor de potentiële effecten op de leefomgeving en infrastructuur en op eventuele mogelijkheden om bij te sturen. Kreijveld (2014) heeft door onderzoek deze organisatievormen en hun achterliggende structuren en machtsverhoudingen blootgelegd en gecategoriseerd. Hieruit is duidelijk geworden dat de organisatie van platformen vorm krijgt door impliciete of expliciete keuzes die gemaakt worden in de inrichting ervan. Dat leidt tot verschillen in karakter ('programmering') en in positionering van de spelers.

Bij platformen blijken telkens keuzes te worden gemaakt in:

- Toegankelijkheid: van open tot gesloten. In hoeverre zijn de platformen of markten toegankelijk voor andere spelers? Anders gezegd: in hoeverre is er ruimte voor (het ontwikkelen van) eigen varianten of toetreding tot de markt?
- Verdeling van macht en winst: van centraal tot gedistribueerd. Op welke manier zijn macht en winst verdeeld? Is er één of zijn er enkele regisseurs, of is er een collectief van spelers?
- Doelstellingen: van puur winstgedreven tot maatschappelijk. Is het platform gericht op het maximaliseren van winst, of op het nastreven van maatschappelijke/sociale doelen?
- Wijze van besluitvorming: van verticaal tot horizontaal. Op welke manier zijn ontwikkelaars en gebruikers betrokken bij beslissingen? Wie bepaalt of bepalen de verdere ontwikkeling van systemen en algoritmes en op welke manier? Is er sprake van democratische beraadslaging of geldt de stem van de sterkste? Of vinden er onderling overleg en afstemming plaats? Is de samenwerking coöperatief of competitief?
- Uitwisselbaarheid: kunnen gebruikers makkelijk van platform wisselen of koppelingen tussen platformen leggen? Dit bepaalt de kans op monopolievorming, samen met onder andere de netwerkeffecten van het platform.

Een platform kan zich ontwikkelen in de tijd, waarbij keuzes kunnen worden herzien. Het karakter van een platform is dus niet statisch. Door het digitale aspect van platformen kan dat karakter relatief snel en voor de buitenstaander onopgemerkt veranderen.

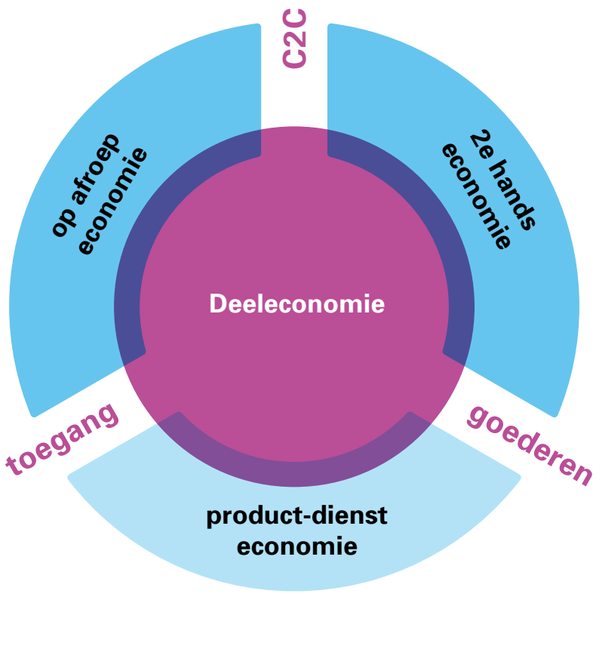
Deeleconomie

Platformen spelen een grote rol in de communicatie tussen vragers en aanbieders van producten en diensten en vormen daarmee een nieuwe marktplaats. Omdat informatie over vraag en aanbod vrijwel ongehinderd kan worden uitgewisseld, nemen de transactiekosten voor specifieke producten en diensten drastisch af. Dat geeft een sterke impuls aan de deeleconomie. Volgens Frenken et al. (2015) is deeleconomie het fenomeen dat consumenten elkaar gebruik laten maken van hun onderbenutte consumptiegoederen, eventueel tegen betaling. Strikt genomen is deeleconomie een deelverzameling van *collaborative consumption*, vormen van consumptie die een alternatief bieden voor de aankoop van eerstehands goederen. Onder *collaborative consumption* vallen ook de op-afroepeconomie, de tweedehandseconomie en de product-diensteconomie, weergegeven in figuur 4.

De definitie van deeleconomie van Frenken bevat drie elementen:

- Het gaat om *consumer to consumer* (C2C), en niet om *business to consumer* (B2C). In dat laatste geval is sprake van product-dienst-economie (bijvoorbeeld B2C autoverhuur).
- Er is sprake van tijdelijke toegang tot eigendom en geen permanente overdracht van eigendom, zoals in de tweedehandseconomie. Marktplaats.nl is een voorbeeld van de tweedehandseconomie.
- Het betreft onderbenutte consumptiegoederen en dus geen dienstverlening, zoals in de op-afroepeconomie.

Figuur 4: De deeleconomie als vorm van *collaborative consumption*



Frenken et al., 2015

Veel initiatieven die deeleconomie genoemd worden, vallen feitelijk in één van de andere categorieën: Airbnb maakt geen onderscheid tussen particulieren die hun huis verhuren tijdens hun vakantie en particulieren die meerdere gebouwen bezitten en via Airbnb een hotel runnen (wat in Nederland zonder vergunning illegaal is). Bij Mywheels worden naast particuliere auto's ook auto's van de organisatie aangeboden (het Greenwheels-model). Uberpop is alleen deeleconomie als de chauffeur de rit toch al zou maken, anders is hij of zij taxichauffeur. Bij UberPOOL wordt het nog complexer: de eerste persoon doet aan op-afroepeconomie (bestelt een taxi), maar deelt overblijvende stoelen (deeleconomie). Deze verschillen in karakter zijn volgens Frenken et al. (2015) van belang bij het beoordelen van de ontwikkeling en eventueel bij het interveniëren door de overheid.

Netwerkeconomie

Een belangrijk gevolg van de opkomst van informatietechnologie is het ontstaan van wereldwijde netwerken, waarin individuen, bedrijven en instellingen met elkaar verbonden zijn. Dat leidt tot het ontstaan van een economie waarin voortdurend wisselende en flexibele ketens van bedrijven en instellingen worden gevormd. Waardecreatie in deze netwerkeconomie gebeurt niet meer exclusief in verticale, lineaire ketens, die gedomineerd worden door enkele bedrijven die de fysieke productiemiddelen en het intellectuele eigendom controleren. Meer en meer gebeurt dat ook in horizontale samenwerkingsverbanden en door outsourcing tussen bedrijven en organisaties op allerlei schaalniveaus, met gebruikmaking van gezamenlijke platformen. Niet de schaal van de productie, maar die van het netwerk is de bepalende factor voor economisch succes. Deze ontwikkelingen werden eind twintigste eeuw benoemd door onder andere Castells (1996) en Kelly (1998). De afgelopen tien jaar heeft de netwerkeconomie daadwerkelijk vorm gekregen (zie bijvoorbeeld Hinssen, 2014) door de toegenomen uitwisseling van informatie en data met de opkomst van goedkope sensoren en het Internet der Dingen.

De hiërarchie in het netwerk wordt niet bepaald door de controle over productiemiddelen, maar door de mate van connectiviteit. De structuur van netwerken heeft een aantal centrale plekken (hubs) waar het merendeel van de connecties mee verbonden is en die bepalend zijn voor de manier waarop aanbod en vraag op elkaar afgestemd worden. Barabási en Bonabeau (2003) spreken in dit verband van *scale free networks*. Hubs ontstaan enerzijds doordat netwerken groeien vanuit bestaande kernen, anderzijds doordat het voor nieuwe spelers aantrekkelijk is om zich aan te sluiten bij knooppunten die al een groot aantal verbindingen hebben (*preferential attachment*). Op wereldschaal zijn Google en Facebook voorbeelden van dergelijke hubs, maar ook inkoopcombinaties (zoals Vandebron voor duurzame energie) kunnen de rol van hub in de netwerkeconomie hebben.

Hoe groot en kapitaalkrachtig sommige van deze hubs ook zijn, het betekent niet dat zij per se controle hebben over het functioneren van het netwerk als geheel. Om netwerken te kunnen beïnvloeden, is namelijk inzicht nodig in zowel de hubs als in de aard van de verbindingen, of, in de woorden van Hinssen: “it takes a network to fight a network“.

Data-economie

De opkomst van de data-economie hangt samen met de begrippen big data en het Internet der Dingen. Big data refereert aan grote, diverse, complexe datasets die worden gegenereerd door sensoren, internettransacties, e-mail, video, *clickstreams* en andere digitale bronnen die nu en in de toekomst beschikbaar zijn. Bij het Internet der Dingen gaat het om het creëren en benutten van datastromen die worden gegenereerd door ‘slimme objecten’, bijvoorbeeld apparaten en sensoren die verbonden zijn met een netwerk en die gegevens kunnen uitwisselen. Het gaat daarbij in de kern om heel eenvoudige data die weinig bandbreedte vergen, maar die in combinatie met andere gegevens tot allerlei toepassingen kunnen leiden (zie bijvoorbeeld Rathenau Instituut, 2015).

Individuele data hebben een beperkte betekenis. De waarde van data neemt toe naarmate de hoeveelheid toeneemt waarover beschikt kan worden, naarmate data uit verschillende bronnen gecombineerd kunnen worden en naarmate de gebruiker kan beschikken over meer geavanceerde analysetechnieken.

Big data biedt de mogelijkheid processen nauwkeurig te beschrijven, te analyseren of te voorspellen, en daarmee te besturen met efficiënte inzet van middelen. De toepassingen zijn eindeloos, zowel in het commerciële (gerichte reclame, productontwikkeling, agrarische productie) als het niet-commerciële domein (crowdcontrol in de publieke ruimte, congestiemanagement, waterbeheer). Het kunnen beschikken over grote hoeveelheden data vertegenwoordigt daarmee een grote economische waarde, zozeer dat internetreuzen als Google en Facebook een groot deel van hun beurswaarde eraan ontlenen.

Aan de opkomst van de data-economie zitten ook keerzijden. De algoritmen waarin data verwerkt worden, zijn een black box en ontnemen het zicht op de onderliggende mechanismen, waardoor interpreteren in de plaats komt van kennen. Vertrouwen op de analyse van beschikbare en meetbare data

kan ertoe leiden dat niet-meetbare informatie wordt veronachtzaamd (wat leidt tot tunnelvisie, zie bijvoorbeeld Meijer, 2016). De WRR gaat uitvoerig in op het gebruik van big data door de overheid in relatie tot het veiligheidsdomein (WRR, 2016). Volgens Helbing (2016) is de samenleving te complex voor overheidssturing aan de hand van massasurveillance en big data. Pogingen daartoe zouden leiden tot ongewenste machtsuitoefening en grote maatschappelijke conflicten. Bovendien is er de eigendomsvraag: de waarde van data accumuleert bij degene die over een veelheid aan data kan beschikken, en vloeit niet vanzelf terug naar de bron van die data. Ook leidt de beschikking over data tot mogelijk ongewenste machtsconcentratie. Een belangrijk aspect, ten slotte, is de privacy (zie kader 'Privacy als dilemma').

Open data en concepten als open source ondervangen een deel van die bezwaren. Wanneer meer partijen kunnen beschikken over data, kunnen algoritmen en gevolgtrekkingen getoetst worden en door meer partijen verder ontwikkeld worden. Dat bevordert de creativiteit en vernieuwing en verbetert de objectiviteit van het gebruik.

Privacy als dilemma

Bij veel toepassingen van technologie speelt het aspect van privacy. ICT maakt het mogelijk om tegen geringe transactiekosten data en informatie te verzamelen, te analyseren en te bewerken tot nieuwe producten en diensten. Hoe groter de dataverzameling waarover beschikt kan worden, hoe hoger de waarde die die verzameling vertegenwoordigt.

De houding en het gedrag van mensen tegenover het delen van informatie is ambigu. Mensen lijken er weinig bezwaar tegen te hebben om informatie vrij te geven als er een aannemelijke relatie bestaat met de kwaliteit van een gewenst product of dienst. Netflix en Amazon, bijvoorbeeld, zijn heel gedetailleerd op de hoogte van persoonlijke voorkeuren en van kijk- en leesgedrag. Op basis daarvan kunnen zij heel gericht aanbiedingen doen. Locatiegegevens kunnen helpen bij het zoeken naar winkels of het vermijden van files. Gegevens delen over rijgedrag kan leiden tot een lagere verzekeringspremie. Het geven van toestemming om data te delen als voorwaarde voor toegang tot een digitale dienst, is voor velen een automatisme.

Echter, gebruik van en oordeelsvorming op basis van aan personen gekoppelde informatie in een andere context is problematischer. Zoekgedrag naar kwalen kan op gezondheidsproblemen duiden (maar je kunt ook voor iemand anders zoeken), en locatiegegevens kunnen je anonimiteit verstoren. Inzicht geven in persoonlijke waarden op het gebied van politiek, religie of geaardheid kan buiten de eigen culturele context tot problemen leiden.

Zonder specifieke kennis van de situatie kan gebruik van data en informatie leiden tot gevolgtrekkingen op basis van correlatie, niet op basis van causaliteit. Meijer (2016) waarschuwt dat in die gevolgtrekkingen de meetbare grootheden een relatief zwaar gewicht krijgen, terwijl andere relevante omstandigheden genegeerd worden. Uitingen daarvan zijn tunnelvisie en profiling. Daarnaast is er de notie dat gegevens buiten de context waarin ze zijn verstrekt, een waarde vertegenwoordigen (verhandelbaar zijn) waarin de 'eigenaar' niet kan delen. Van wie zijn die data eigenlijk? Dit mogelijk gebruik van en het maken van gevolgtrekkingen uit persoonlijke informatie buiten de eigen invloedsfeer, leidt tot onbehagen over ongelimiteerde dataverzameling door derden.

2

DE VERANDERING DOOR GEBRUIK VAN TECHNOLOGIE IN VIJF PATRONEN

De toepassing van technologie, waarbinnen digitalisering een speciale positie inneemt, leidt tot veranderingen in economie en samenleving, zoals is beschreven door onder andere Castells et al. (2005), Perez (2005) en Friedman (2005). In deze veranderingen is een aantal patronen te onderscheiden. Dit hoofdstuk beschrijft deze patronen en de gevolgen die zij hebben voor de efficiëntie en effectiviteit van bestaande regulerende mechanismen en de mogelijk noodzakelijke veranderingen daarin. De raad onderscheidt als relevante patronen:

- Schaalverandering in ruimte en tijd;
- Verstrengeling van sectoren;
- De relatie producent en consument wordt directer en diffuser;
- De betekenis van eigenaarschap verandert;
- Opkomst van andere waardenmodellen.

2.1 Schaalverandering in ruimte en tijd

De schaal waarop organisaties en markten zich vormen en waarop zij zich richten, verandert onder meer door netwerkeffecten (zie paragraaf 1.3 van Deel 2 onder ‘netwerkeconomie’). Er is sprake van ‘glokalisering’: gelijktijdige bewegingen naar lagere én naar hogere schaalniveaus. Bijvoorbeeld internationale partijen als Airbnb en Uber, voor wie geografische grenzen nauwelijks meer van belang lijken te zijn, en die tegelijkertijd vooral in steden actief zijn en per stad verschillend opereren.

Ook de markt voor elektrische energie is een goed voorbeeld van schaalverandering. De opkomst van decentrale opwekking (zonnepanelen, windmolens) en opslag betekent aan de ene kant een herorganisatie van de markt op een lager schaalniveau. De infrastructuur dient zich daaraan aan te passen, zowel de netwerken als de buffer- en opslagvoorzieningen. Tegelijkertijd is er een schaalvergroting gaande in de energiemarkt. De internationale markten raken steeds meer gekoppeld: zowel in technische zin door interconnectie, als in juridische zin door overnames en acquisities van energiebedrijven (zie hoofdstuk 4 van Deel 2).

De tijdschaal waarop processen zich afspelen of producten worden ontwikkeld, wordt steeds korter. Informatie en monitoringgegevens zijn zonder vertraging beschikbaar, processen zijn realtime bij te regelen. Producten komen op de markt terwijl de volgende versie al in de maak is, of worden als lerende systemen tijdens het gebruik geoptimaliseerd. Dat is te zien in de software voor computerbesturingssystemen, zoals in de autonoom-rijden-functionaliteit van de Tesla (zie hoofdstuk 4 van Deel 2).

Per saldo zien we steeds grotere schaalvariëteit en steeds sterkere verknoping van schaalniveaus. Grenzen en begrenzing worden steeds meer arbitrair. Dat zet druk op de regulerende mechanismen, inclusief de territoriaal georganiseerde politieke democratie en de bestuurlijke infrastructuren. Bijvoorbeeld omdat de geografische reikwijdte van regulering tekortschiet, doordat zij ofwel te grofmazig is (en te weinig rekening houdt met lokale verschillen) ofwel juist te kleinschalig (waardoor rechtssystemen tegen elkaar uitgespeeld kunnen worden). Tegelijkertijd maakt de technologie het

mogelijk om deze schaalvariëteit flexibel te volgen in bestuurlijke arrangementen en gevarieerde vormen van democratische besluitvorming.
Ook de hoge snelheid van veranderingen zet druk op regulerende mechanismen, bijvoorbeeld als wijzigingen in software en besturingssystemen worden doorgevoerd zonder dat de effecten (security, privacy, verkeersveiligheid) voldoende duidelijk zijn. Sommige 'oplossingen' zijn in een open democratie en rechtsstaat bovendien problematisch. Een voorbeeld is de controle van internet die door totalitaire regimes wordt uitgeoefend.

2.2 Verstrengeling van sectoren

Niet alleen ruimtelijke grenzen krijgen een andere betekenis. Ook grenzen tussen sectoren vervagen. Technologische ontwikkelingen vinden vaak plaats op het raakvlak tussen kennisgebieden en in de grensgebieden tussen sectoren. Daarbij vindt verstrengeling plaats tussen kennis, technologie en markten.[11] Een duidelijk voorbeeld in het domein van leefomgeving en infrastructuur is de ontwikkeling van autonome voertuigen waarbij ICT-bedrijven (Google, TomTom) en autofabrikanten (Mercedes, Nissan, GM) concurrent én partner van elkaar worden, en waarbij nieuwe toetreders op de markt komen (Tesla, Google en Apple staan klaar).

Ook in de energievoorziening zien we verstrengeling terug. Naast de introductie van nieuwe technologieën (wat ook geduid zou kunnen worden als vervanging van bestaande energiebronnen, ofwel substitutie), komen er ook nieuwe spelers in beeld. Burgers bieden opslagcapaciteit aan (*home batteries* of de accu van de elektrische auto). Agrarische ondernemers zetten restcapaciteit in die voor traditionele opwekkers niet rendabel is, zoals de ruimte voor zonnepanelen op eigen daken of biomassa die resteert na productie of gebruik.

Verstrengeling leidt ook tot vermenging van verschillende sectorale systemen van regulerende mechanismen. Een goed voorbeeld is het gebruik van patentrecht in de ontwikkeling van gewassen. Van oorsprong op chemie gerichte bedrijven verleggen hun aandacht van voedings- en bestrijdingsmiddelen naar de ontwikkeling en productie van de gewassen zelf. Nieuwe producten worden met patenten beschermd. Traditioneel vindt de ontwikkeling van gewassen plaats door veredeling, waarvoor in Nederland het kwekersrecht is ontwikkeld. Eenvoudig gezegd is de regel dat een veredelaar alle gewassen van anderen mag gebruiken om nieuwe gewassen te kweken en alleen rechten kan ontlenen aan de 'eigen' zaden (Tegenlicht, 2013). In de rechtszaal botsen twee soorten systemen (patentrecht en kwekersrecht) op het gebied van eigendomsverhoudingen, doordat sectoren (chemie, biotechnologie, plantenveredeling) met elkaar verstrengeld raken.

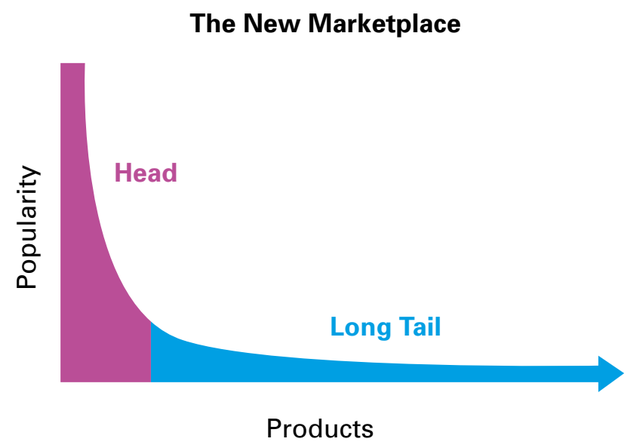
11 In de internationale literatuur wordt dit verschijnsel aangeduid als *convergence* (Rli, 2015).

2.3 Directere en meer diffuse relaties tussen producent en consument

Op verschillende markten worden de relaties tussen producenten en consumenten veel directer, doordat ketens korter worden. Soms leveren consumenten producten en diensten ook rechtstreeks aan elkaar. Dit fenomeen wordt ook wel peer-to-peer (P2P) genoemd of – als contrast met bedrijven die aan consumenten leveren (B2C) – *consumer-to-consumer* (C2C) (zie Frenken et al, 2015). Niet altijd is precies duidelijk wie welke rol vervult en daarom wordt de term prosument gebruikt.

De directe(re) relatie tussen producent en consument maakt meer maatwerk mogelijk: de producent (een bedrijf of een prosument) kan de producten en productie beter afstemmen op de vraag van de consument en andersom kan de consument zijn/haar vraag beter tot uitdrukking brengen. Technologische ontwikkelingen dragen hieraan bij. Niet alleen omdat er vaak gebruik wordt gemaakt van digitale platformen, die vrager en aanbieder van een heel specifiek product met elkaar in contact kunnen brengen (lage transactiekosten). Ook omdat de marginale kosten van kleine oplagen (boeken, kleding, kunst, sierraden, accessoires) bij nieuwe technieken als printing on demand en 3D-printen beperkt zijn. Hierdoor ontstaan kansen voor de ontwikkeling van nichemarkten: verdienmodellen waarin kleinschalige vraag en kleinschalig aanbod elkaar ontmoeten. Dit verschijnsel wordt ook wel *the long tail* genoemd (Anderson, 2006), zie figuur 5.

Figuur 5: The long tail



Digitale platformen maken het verder mogelijk dat gebruikers emanciperen en zich organiseren, ook los van een geografische context, tot community's van gebruikers (Hinssen, 2014). In plaats van dat producenten hun producten ontwikkelen voor de (massa)markt, gaan deze community's (mede) bepalen welke producten op de markt komen. Bijvoorbeeld door de vraag naar specifieke producten te organiseren of door voorfinanciering van ontwikkelkosten (door crowdfunding).

De rechtstreekse relatie tussen producent en consument kan er ook voor zorgen dat de consument als producent optreedt. Dit zien we bij het delen van bijvoorbeeld auto's (Mywheels, Snapcar), zitplaatsen (Uberpop), kamers (Airbnb) en gereedschap (Peerby). Maar ook bij de verkoop van

voedsel (Thuisafgehaald, Eetumee) of het borgen van kwaliteit (bij Airbnb geven gebruikers én aanbieders elkaar beoordelingen).

Het diffusere onderscheid tussen producent en consument ondermijnt de effectiviteit van sommige formele instituties. Als mensen in hun privékeuken voor andere mensen koken, is toezicht op de hygiëne door de NVWA lastig. Maar kunnen de veranderende verwachtingen van consumenten niet worden opgevangen met een beoordelingsysteem? Kan een systeem van wederzijdse beoordeling (zoals een ranking) ook op andere terreinen centraal toezicht vervangen? Als mensen geld verdienen met het verhuren van hun auto, moeten ze daar dan belasting over betalen? Als mensen meer zonne-energie opwekken dan ze verbruiken, zijn ze dan ook in juridische zin energieproducent?

Doordat privé en zakelijk door elkaar lopen, moeten veel van dit soort vragen opnieuw beantwoord worden. De Belastingdienst formuleert in de dagelijkse praktijk veel van deze antwoorden, zonder dat een bredere beleidsmatige of politieke afweging wordt gemaakt. De koppeling van verschillende belangen aan één instrument (een fiscale maatregel, de inspectie van een keuken) maakt dat afwegingen minder eenvoudig zijn dan ze lijken.

2.4 Veranderde betekenis van eigenaarschap

Technologisering leidt op verschillende manieren tot een veranderende betekenis van verschillende aspecten van eigenaarschap, zoals aansprakelijkheid, verantwoordelijkheid, beschikking en de omgang met immaterieel eigendom. Dit heeft zijn weerslag op het functioneren van regelurende mechanismen, of instituties. Hieronder staat een aantal voorbeelden.

Bij het delen van goederen (*atoms*, zie paragraaf 1.1 van Deel 2), gegevens en ideeën (bits) moeten afspraken worden gemaakt over wie erover kan beschikken, over aansprakelijkheid en over verantwoordelijkheid. Bijvoorbeeld:

- Hoe wordt beschikbaarheid gereguleerd van auto's, appartementen, et cetera?
- Wie is aansprakelijk voor onverwachte bijeffecten van een dienst, zoals overlast door grote hoeveelheden toeristen die gebruikmaken van Airbnb?
- Wie is verantwoordelijk voor het systeem van ranking en reputatie van huurders op Snapcar?

Bij zelflerende en autonome systemen zijn aansprakelijkheid, verantwoordelijkheid en beschikking soms lastig te definiëren. Als bijvoorbeeld een zorgrobot met zelflerende eigenschappen na een aantal jaar ongewenste gedragspatronen vertoont (gewelddadig, niet voldoen aan oorspronkelijke instructies), is dan de maker, de eigenaar of de robot zelf aansprakelijk of verantwoordelijk? Wie kan er in deze situatie het gedrag (bij)sturen? Dit

geldt ook voor andere soorten robots die in opkomst zijn (voor beveiliging, transport in een distributiecentrum, bezorging, et cetera) en voor zelfrijdende auto's.

In de deeleconomie is een bepalende factor de mate waarin mensen bereid zijn de beschikking over hun bezit te delen met derden. De mix van rationeel-economische, sociale en emotionele overwegingen die deze bereidheid bepalen, is te zien als een cultureel regulerend mechanisme.

Data, kennis en informatie zijn vormen van immaterieel eigendom en zijn een bijzondere categorie. Hierbij speelt met name het aspect van beschikking: is het gebruik ervan exclusief of niet en wie bepaalt dat? Bijvoorbeeld: wanneer gebruiksgoederen als auto's of landbouwwerktuigen verbonden zijn met het Internet der Dingen, claimt de producent vaak het recht om de gebruiksdata te exploiteren. Is dat een exclusief recht, dan is er één partij die op basis van die data diensten kan gaan ontwikkelen en de waarde van de data kan verzilveren. Dat leidt tot een vorm van lock-in. Worden de data daarentegen door meerdere partijen gedeeld, dan ontstaat ruimte voor concurrerende diensten en innovaties, en kunnen meerdere partijen delen in de waarde die data vertegenwoordigen. In het uiterst geval zijn data, informatie en kennis vrij beschikbaar: dan wordt gesproken van open source, open kennis en open data. In die situatie ontstaat maximale ruimte voor creativiteit en sociaal ondernemerschap. Het is een uitdaging om in dergelijke open processen te voorzien in een reële vergoeding voor de 'auteur' van die kennis of informatie en om fondsen te genereren voor verdere ontwikkeling.

2.5 Opkomst van andere waardenmodellen

De bovenstaande patronen gaan hand in hand met veranderende cultureel-maatschappelijke waardenmodellen (duurzaamheid, delen, sociaal ondernemerschap, transparantie) die de ontwikkeling van bovenstaande patronen ondersteunen. Andersom bieden de bovenstaande vier patronen juist ook mogelijkheden om deze cultureel-maatschappelijke waardenmodellen verder te realiseren.

Zo is een belangrijke drijfveer voor de opkomst van de decentrale energieopwekking de bijdrage die mensen hiermee aan duurzaamheid kunnen leveren. Het patroon van de veranderende betekenis van eigenaarschap, zoals we bijvoorbeeld zien bij de deeleconomie of de opkomst van private-leaseconstructies, lijkt mede het gevolg van het afnemende belang dat aan bezit ten opzichte van toegang wordt gehecht.

In de deeleconomie neemt de betekenis toe van data, informatie, kennis en diensten. Deze aspecten hebben als gemeenschappelijk kenmerk dat zij zich lenen voor gezamenlijk gebruik en dat ze reproduceerbaar zijn tegen geringe kosten. De betekenis van schaarse kapitaalgoederen en ondeelbare grondstoffen neemt navenant af. Het begrip schaarste als uitgangspunt voor waardebepaling voldoet niet langer als standaard; wellicht wel voor de wereld van de *atoms*, maar niet voor die van de bits. Economische waarde in de wereld van de bits volgt uit de mate waarin een speler toegang heeft tot kennis-, data- en informatienetwerken en tot sociaal kapitaal. Dat levert ook een andere economie op: de waarde als 'te delen'

product of dienst komt in de plaats van verhandelbare waarde (Hinssen, 2014; Rifkin, 2014). Voorbeelden van businessmodellen die daarbij horen, zijn: betalen via reclame (Spotify, de krant Metro, Facebook) of via verkoop van data. Dat laatste kan expliciet gebeuren, zoals bij Crop-R, een managementpakket in de akkerbouw. Het kan ook impliciet gebeuren: een gebruiker van Google 'betaalt' met data over zijn zoekgedrag.

In de concepten open kennis of open source zijn kennis, data en informatie beschikbaar als maatschappelijk gedeelde 'grondstoffen'. Afhankelijk van het businessmodel waarin deze grondstoffen worden gebruikt (winstgedreven of niet), staat tegenover het gebruik een vergoeding, die overigens niet per se financieel hoeft te zijn. Dit ideologische idee ligt ten grondslag aan de software Linux of de digitale encyclopedie Wikipedia. Bij bedrijven die gebaseerd zijn op sociaal ondernemerschap staat niet het doel voldoende geld te verdienen centraal, maar het halen van maatschappelijke doelen. Bijvoorbeeld een lunchroom waar mensen met het syndroom van Down werken (Downey's Coffee and Tea), een zorgboerderij of Starters4Communities. Veel van deze ontwikkelingen beginnen klein en vinden 'onder de radar' plaats. Dat biedt de ruimte om ideeën te ontwikkelen en uit te testen.

3

VERANDERENDE PUBLIEKE WAARDEN EN DE ROL VAN INSTITUTIES

De patronen in hoofdstuk 2 vormen een handvat voor de nadere analyse van de dynamiek in economie en samenleving die door een technologische ontwikkeling teweeggebracht wordt. Dit hoofdstuk gaat in op de vraag hoe de veranderingen die op (kunnen) treden, geduid kunnen worden vanuit verschillende belangen die spelen en met welke regulerende mechanismen die veranderingen al dan niet gestuurd kunnen worden.

Een belangrijke notie is dat de introductie van een bepaalde technologie gevolgen heeft die verder reiken dan de toepassing op zich. De introductie van een auto met zelfrijdende functies gaat niet alleen de kopende consument en de concurrerende automakers aan, het heeft ook effecten op de verkeersveiligheid en op het ruimtegebruik. De sterke groei van Airbnb heeft niet alleen effecten op de markt voor toeristisch verblijf, maar heeft ook gevolgen voor de woningmarkt, voor het toezicht op brandveiligheid en voor de rust in sommige woonbuurten. Daarmee raakt de toepassing van technologie aan algemene belangen in de leefomgeving. Dit hoofdstuk gaat in op wat algemene belangen en publieke waarden zijn, wie dergelijke waarden agendeert en realiseert en op welke manier zij tot uitdrukking komen in instituties. Publieke waarden spelen een belangrijke rol bij de vraag hoe de kansen en de impact van technologische veranderingen te beoordelen zijn.

3.1 Publieke waarden in de leefomgeving

Zaken die in het algemeen belang worden geacht, worden met verschillende begrippen aangeduid. De één spreekt bijvoorbeeld van ‘waarden’, de ander van ‘belangen’ of van ‘zaken’ (zie bijvoorbeeld NSOB, 2013; Teulings, Bovenberg en Van Dalen, 2003; WRR, 2000). Welk begrip precies wordt gebruikt, lijkt afhankelijk te zijn van traditie (de economische traditie spreekt eerder van ‘belangen’, de bestuurskundige traditie van ‘waarden’). Het begrip ‘belang’ heeft de connotatie van voordeel of interesse hebben en ‘zaak’ is erg algemeen. Er is een grote diversiteit in de afbakening, invulling en weging van waarden. In deze handreiking hanteert Rli de term ‘waarden’, omdat die term zowel betekenis heeft in het economisch verkeer als in geestelijke en morele zin.

Aan het begrip ‘waarde’ wordt vaak een bijvoeglijk naamwoord gekoppeld. De één voegt de term ‘algemene’ toe, de ander ‘maatschappelijke’ en weer een ander ‘publieke’. Hiermee wordt getracht onderscheid aan te brengen in soorten waarden, zoals de WRR dat bijvoorbeeld doet: “Dat deel van de maatschappelijke waarden waarvan we met zijn allen vinden dat de overheid ze moet borgen zijn publieke waarden”.[12] Dit onderscheid sluit aan bij één van de definities die Van Dale hanteert[13], maar in de volgende paragraaf wordt aangegeven dat ook andere actoren dan de overheid publieke waarden realiseren. Ook hier geldt dus een diversiteit in

12 Binnen de groep van publieke waarden moeten de publieke belangen worden onderscheiden (WRR, 2000): ‘... publieke belangen die aangemerkt worden als voorwerp van actieve overheidszorg en waarvoor de overheid een eindverantwoordelijkheid draagt’.

13 Van Dale (samengevat): Publiek (1) openbaar, tgov *geheim*, openlijk; (2) voor iedereen syn. *openbaar, algemeen*. tgov *privaat*; (3) van algemeen belang, tgov particulier; (4) van de overheid uitgaande of tot haar taak of dient behorende.

begripsomschrijvingen. De Rli hanteert de term ‘publieke’, omdat die aansluit bij de andere verklaringen uit Van Dale: ze zijn openbaar en bedoeld om algemene waarden (de waarden van allen samen of voor anderen) te beschermen ten opzichte van private of particuliere waarden.

In enkele overzichtsstudies over ‘publieke waarden’ en ‘publieke belangen’ blijken deze begrippen vaak gebruikt te worden als waarden die gelden voor het openbaar bestuur zelf, als een maatstaf voor de kwaliteit ervan. Termen die dan gebruikt worden, zijn bijvoorbeeld ‘toegankelijkheid, ‘legitimiteit’ of ‘solidariteit’. Die overzichtsstudies concluderen ook dat pogingen tot een overzicht, een typologie of een hiërarchie schipbreuk lijden op de complexiteit en het betwistbare karakter van de materie (zie bijvoorbeeld Rutgers et al, 2008; Zeger van der Wal et al, 2015; Williams et al, 2011; M. Smit, 2010).

Met het voorgaande in gedachten, gebruikt de Rli in deze handreiking het begrip ‘publieke waarden in de leefomgeving’ voor waarden die in het algemeen belang worden geacht en die gaan over de leefomgeving. Inhoudelijk is onderscheid te maken tussen publieke waarden met een collectief karakter en publieke waarden met een pluriform karakter. Publieke waarden met een collectief karakter zijn waarden die voor iedereen betekenis hebben en die ook alleen te realiseren zijn op een voor iedereen gelijke wijze (dijken beschermen iedereen en schone lucht is niet gericht op bepaalde doelgroepen). Veel publieke waarden hebben een pluriform karakter. Dan bestaan verschillende opvattingen naast elkaar over de invulling en vormgeving van die waarden. In een democratische rechtsstaat is dan de ‘overkoepelende’ publieke waarde gelegen in het beschermen van die diversiteit. Bijvoorbeeld solidariteit en gezondheid zijn pluriforme publieke waarden, waaraan op verschillende manieren invulling kan worden gegeven. De waardering van publieke waarden is bovendien aan verandering onderhevig. Tijdens een economische crisis weegt betaalbaarheid van wonen voor veel partijen zwaarder dan in een langdurige periode van voorspoed. Als er klimaatdoelen zijn afgesproken, komt de uitstoot door industrie en wegverkeer in een ander daglicht te staan. Over de vragen wie bepaalt wat publieke waarden zijn en wie ze realiseert, handelt de volgende paragraaf.

3.2 Publieke waarden als gezamenlijke verantwoordelijkheid

De overheid wordt vaak gezien als hoeder van publieke waarden. De raad constateert dat ook marktpartijen, burgers en maatschappelijke organisaties publieke waarden kunnen realiseren. Betrokkenheid van marktpartijen bij publieke waarden is bijvoorbeeld zichtbaar bij verzekeringsmaatschappijen en ziekenhuizen (NSOB, 2015). Sinds de jaren negentig is in Nederland daarnaast ingezet op privatisering – eigenlijk reprivatisering – van bijvoorbeeld de energieopwekking, het spoorwegvervoer en onderdelen van de zorg. Voor het debat over privatisering is in opdracht van de Ministeries van Economische Zaken en Financiën een ‘state of the art van de economie van het publieke belang’ geschreven (Teulings, Bovenberg, Van Dalen, 2003). Hierin wordt geredeneerd vanuit externe effecten, marktfalen en overheidsfalen.

Onder andere de WRR (2012) heeft onderzoek verricht naar het realiseren van publieke waarden en zich daarbij gericht op publieke belangen die spelen rondom privatisering, zoals keuzevrijheid, solidariteit, toegankelijkheid, kwaliteit en betaalbaarheid. De WRR stelt dat bedrijven en maatschappelijke organisaties, sterker dan nu, verantwoordelijkheid dienen te nemen voor zaken van publiek belang. Burgers en maatschappelijke organisaties vormen, naast bedrijven en overheden, een belangrijke bron van publieke waarden. Een voorbeeld is de Stichting Internetdomeinregistratie Nederland (SIDN), een maatschappelijke stichting die de .nl-internetadressen registreert en zorgt voor de koppeling daarvan aan internet. Het zijn dus overheden, bedrijven en burgers die publieke waarden agenderen, definiëren, realiseren en beschermen. Het kader 'Het agenderen van de publieke waarde 'beschermen van het klimaat'' geeft een voorbeeld.

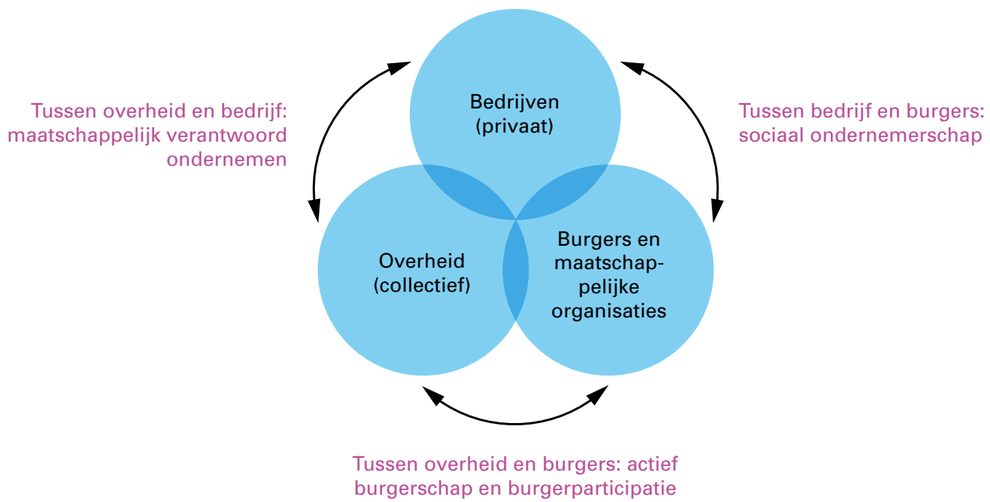
Het agenderen van de publieke waarde 'beschermen van het klimaat'

Een voorbeeld van het agenderen van een publieke waarde is de aandacht voor een klimaatneutrale energievoorziening. Dit is een onderwerp dat al jarenlang door wetenschappers en maatschappelijke organisaties aan de orde wordt gesteld. Urgenda is een voorbeeld van een maatschappelijke organisatie die zich hiermee actief bezighoudt en die door actief optreden deze publieke waarde ook succesvol heeft geïntroduceerd in het private domein (door samenwerking met verschillende bedrijven en het opzetten van een zonnepanelencampagne) en in het collectieve domein (door het voeren van de klimaatrechtszaak tegen de Nederlandse Staat). Door het Klimaatakkoord (Parijs 2015) heeft de overheid zich inmiddels ook internationaal gecommitteerd aan langetermijnklimaatdoelstellingen. Ook hebben verschillende bedrijven de publieke waarde 'beschermen van het klimaat' omarmd.

Publieke waarden ontwikkelen zich in de loop van de tijd, waarbij zij aan kracht en overtuigingskracht kunnen winnen of verliezen. De verhoudingen tussen overheid, markt en samenleving zijn continu in beweging. Figuur 6 plaatst verschillende fenomenen in het perspectief van deze verhoudingen. Enkele voorbeelden van beweging in de verhoudingen zijn:

- Bedrijven – overheid: concurrentie in het openbaar vervoer, private scholen;
- Overheid – burgers en maatschappelijke organisaties: versobering van het welzijnswerk, sluiten van bibliotheken, vermindering van subsidies voor cultuur en natuur en de opkomst van initiatieven als de Leeszaal Rotterdam West, verhalenhuis Belvedère, sponsoring van culturele instellingen en Staatsbosbeheer die samen met ondernemers gebouwen en gebieden exploiteert;
- Burgers en maatschappelijke organisaties – bedrijven: energiecoöperaties, broodfondsen.

Figuur 6: Veranderende verhoudingen tussen overheid, bedrijven en burgers



RIi, vrije bewerking van NSOB, 2013

Veranderingen in de samenleving zorgen ook voor andere verhoudingen in hoe publieke waarden tussen overheid, bedrijven en samenleving gerealiseerd worden. De invloed van technologie is daarbij niet neutraal, zoals in hoofdstuk 1 van Deel 2 is geschetst bij de uitleg van het begrip platformen. De wijze waarop technologie wordt ingezet, ruimte krijgt of beperkingen wordt opgelegd, heeft gevolgen voor de mate van realiseren van publieke waarden. In de volgende paragraaf wordt ingegaan op de vraag hoe publieke en private waarden vorm krijgen onder invloed van regulerende mechanismen of instituties.

3.3 Regulerende mechanismen en instituties

In het denken over de veranderingen in de economie en samenleving door de technologisering (en de manifestaties daarvan, zie paragraaf 1.2 van dit Deel 2) en de rol van publieke waarden, gebruikt de raad het begrip regulerende mechanismen. In de sociologische literatuur wordt gesproken van ‘instituties’ (zie bijvoorbeeld Scharpf, 1997; Koppenjan en Groenewegen, 2005). Regulerende mechanismen of instituties maken het gedrag van spelers en hun onderlinge interacties beïnvloedbaar en voorspelbaar. Dat kunnen wetten zijn, maar ook cultureel bepaalde gewoonten, contracten en onderlinge afspraken. Het begrip ‘instituties’ moet niet worden gelezen als ‘instellingen van of namens de overheid’. Om deze verwarring te vermijden is in Deel 1 het begrip ‘regulerende mechanismen’ gebruikt, om uit te drukken dat interacties onderhevig zijn aan verschillende invloeden en wetmatigheden, die lang niet altijd de overheid als bron hebben. In dit Deel 2 sluit de raad aan bij de literatuur en hanteert daarom het begrip instituties.

De rol van instituties voor publieke waarden

Publieke waarden hebben iets algemeens, iets abstracts in zich (Rutgers, 2011). Daardoor zijn ze in het dagelijks leven niet altijd even makkelijk hanteerbaar. Zij worden concreet gemaakt in visies en beleidsplannen. Vervolgens worden concrete activiteiten benoemd om ze te realiseren, variërend van fiscale maatregelen tot wetgeving en van productontwikkeling tot toezicht. Zo worden publieke waarden geborgd in de samenleving.

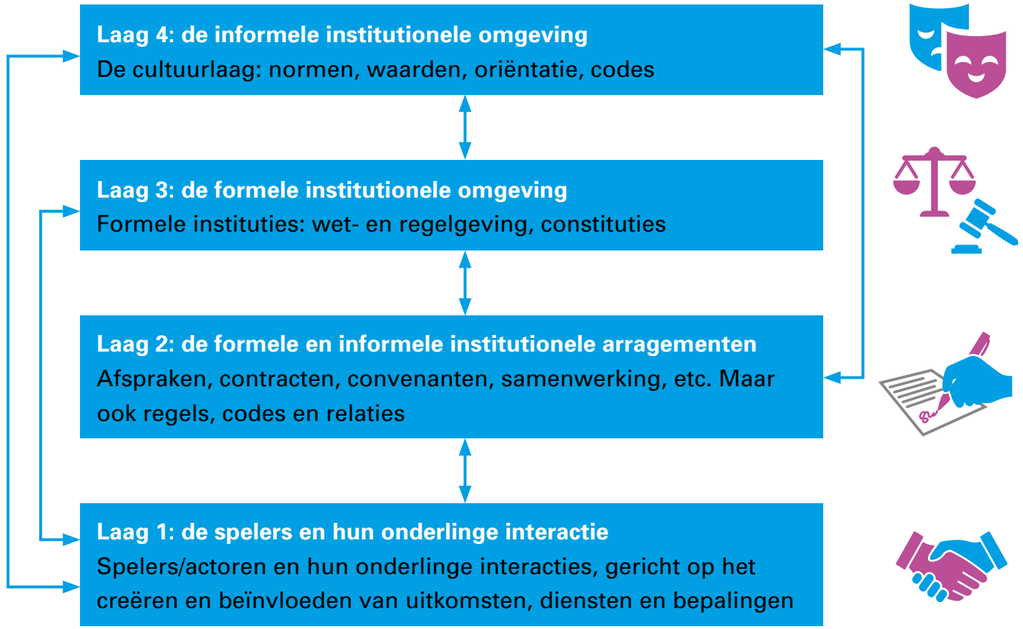
De samenleving kan gezien worden als een complex sociaal systeem waarin veel verschillende spelers met elkaar samenwerken. Sociale systemen hebben instituties of spelregels nodig die het gedrag van spelers coördineren en geleiden. Dit voorkomt uitputting of overbelasting van gezamenlijke eigendommen en reduceert bovendien strategische onzekerheid: onzekerheid over het gedrag van anderen (zullen ze deelnemen, komen er afspraken uit voort en zullen ze die dan naleven?) (Koppenjan en Groenewegen, 2005).

Instituties vormen volgens Scharpf (1997) "een systeem van regels die de handelingen structureren die een groep actoren kan uitvoeren". Instituties of spelregels zorgen ervoor dat er bij het benutten van hulpbronnen een evenwicht ontstaat tussen nemen (eigenbelang) en geven (gezamenlijk belang). Instituties zorgen er verder voor dat het gedrag van anderen voorspelbaarder wordt en dat collectieve doelstellingen kunnen worden gerealiseerd. In instituties liggen publieke waarden besloten: waarden die in het algemeen belang worden geacht (zie onder andere Rutgers, 2011). Het karakter van instituties kan verschillen: ze kunnen een formeel of informeel karakter hebben. Bovendien kunnen ze in het publieke of in het private domein liggen (Koppenjan en Groenewegen, 2005).

De gelaagdheid van instituties en het koppelen van waarden

Binnen instituties zijn verschillende lagen te onderscheiden die elk een verschillend type spelregels vertegenwoordigen. In navolging van Koppenjan en Groenewegen (2005) wordt uitgegaan van vier lagen, zoals weergegeven in figuur 7.

Figuur 7: Vierlagenmodel van instituties



Koppenjan en Groenewegen (2005) naar Williamson (2000)

Het vierlagenmodel brengt instituties van heel verschillende aard in één model bijeen: culturele opvattingen (laag 4) over bijvoorbeeld omgangsvormen. De integriteit van levende wezens, de betekenis van het gezin of de gemeenschap en dergelijke staan in verband met de manier waarop wij in ons dagelijks leven met elkaar omgaan (laag 1). Wetten die worden aangenomen en die van kracht zijn (laag 3) en de afspraken die worden gemaakt (laag 2).

Instituties beogen dus publieke waarden te borgen. Het komt veelvuldig voor dat een enkele institutie bijdraagt aan de realisatie van meerdere publieke waarden. De WRR (1998) spreekt dan van meekoppelende belangen. Denk bijvoorbeeld aan brandstofaccijns. Hiermee wordt een beïnvloeding van het autogebruik beoogd (de publieke waarde 'bereikbaarheid'). Dat kan leiden tot vermindering van de uitstoot door het wegverkeer (de publieke waarden 'duurzaamheid' en 'gezondheid'). De brandstofaccijns is bovendien een bron van inkomsten voor de staatskas (goed voor een waaier aan publieke waarden).

De institutie-paradox: robuust en flexibel tegelijk

Instituties zijn over het algemeen robuust. Dit heeft te maken met hun functie: zij zorgen voor stabiliteit en voorspelbaarheid. Paradoxaal genoeg moeten instituties zich tegelijkertijd ook kunnen aanpassen om congruent te blijven met instituties op andere lagen en zo bij te dragen aan stabiliteit. Er is ook steeds druk om te veranderen, bijvoorbeeld doordat:

- nieuwe technische systemen opkomen (Tesla introduceert een auto met zelfrijdende eigenschappen);
- zich ongewenste maatschappelijke uitkomsten voordoen (er is overlast van huurders van appartementen via Airbnb);
- de schaal waarop zaken georganiseerd zijn niet langer past (mededinging bij mobiel dataverkeer is een Europees vraagstuk in plaats van een nationaal);
- er ongewenste processen plaatsvinden (bouwfraude).

Institutionele arrangementen passen zich dus permanent aan, maar om hun functie van stabiliteit en voorspelbaarheid te kunnen vervullen, gebeurt dit over het algemeen langzaam en stapsgewijs.

4

DE VERANDERINGEN TOEGELICHT MET CASUÏSTIEK

De veranderende economie uit zich in een aantal patronen, die bestaande instituties (regulerende mechanismen) onder druk zetten. Veel institutionele aanpassingen vinden al plaats, zowel formeel als informeel. In dit hoofdstuk wordt nader verkend of de patronen zichtbaar zijn in drie voorbeelden in de leefomgeving, welke publieke waarden er in het geding komen door deze patronen en welke institutionele vraagstukken daardoor opgeworpen worden.

De hier besproken voorbeelden zijn bedoeld om te illustreren hoe veranderingen systematisch geanalyseerd kunnen worden. De raad pretendeert niet deze voorbeelden uitputtend te behandelen en verbindt er geen beleidsconclusies aan. Ook betreft het momentopnamen: inzichten en veronderstellingen die nu valide lijken, kunnen snel achterhaald zijn door nieuwe ontwikkelingen of door gevolgen die geleidelijk zichtbaar worden.

4.1 Technologie in de agrofoodsector: de melkrobot

Technologische ontwikkelingen, waaronder die op het gebied van ICT, hebben de potentie de voedselketen slimmer, productiever en duurzamer te maken: van duurzaam grondstoffengebruik tot het verminderen van voedselverspilling en -verlies aan het einde van de keten. Tegelijk verandert onder invloed van de technologische ontwikkelingen de aard van het boerenbedrijf: dat wordt steeds meer een schakel in een geïndustrialiseerde voedselproductieketen.

De landbouw is aan het veranderen in precisielandbouw, waarbij planten en dieren precies de behandeling krijgen die ze nodig hebben. ICT en geavanceerde data-analysetechnieken ondersteunen zowel het waarnemen van de situatie, het analyseren en het nemen van beslissingen, als de realisatie en implementatie van maatregelen (Bos en Munnichs, 2016). In de biotechnologie leiden nieuwe ontwikkelingen tot een enorme versnelling in de veredeling van planten en dieren waardoor nieuwe rassen veel sneller op de markt komen.

De toeleverende en verwerkende industrie van de landbouw opereert al geruime tijd op mondiaal niveau. Dat geldt zeker ook voor de toeleverende industrie van de precisielandbouw. Mondiaal opererende bedrijven beheersen niet alleen de fysieke kapitaalgoederen in de sector, zij zijn ook de centrale spelers in het verzamelen en verwerken van data en sturen zo (mede) de bedrijfsvoering op boerderijen. Door die mondialisering en die concentratie bij enkele grote spelers verschuiven ook de machtsposities in de keten. Dat heeft niet alleen consequenties voor hoe de boer zijn bedrijf uitoefent, maar daardoor kan ook de verhouding veranderen tussen de boer en zijn regionale omgeving. Welke vrijheid van handelen heeft hij (formeel of feitelijk) om op regionaal niveau afspraken te maken over zaken als waterbeheer, landschappelijke kwaliteit, agrarisch natuurbeheer, toerisme, of weidegang? De betekenis van technologische ontwikkelingen reikt dus verder dan de agrarische productieketen zelf.

De uitdaging, voor de sector en voor de maatschappij als geheel, is om optimaal gebruik te maken van de ontwikkelingskansen die de technologie

biedt, en er tegelijk voor te zorgen dat door die ontwikkelingen publieke waarden tot hun recht komen die gerelateerd zijn aan het agrarisch bedrijf. In deze paragraaf wordt geïllustreerd welke patronen er spelen en hoe die samenhangen met publieke waarden aan de hand van de ontwikkeling van de melkrobot.

Een belangrijke technologische ontwikkeling in de melkveehouderij is de opkomst van de melkrobot. De moderne melkrobot gebruikt een groot aantal sensoren en verbindt de koe met wereldwijde netwerken. De technologie is illustratief voor de opkomst van precisielandbouw door het Internet der Dingen. De melkrobot zorgt voor een verdere rationalisatie van de melkproductie. Daarmee hangen verschillende beleidsdossiers samen, zoals het dierenwelzijn, het landschap (koe in de wei) en de mestproductie. De robot neemt niet alleen de boer werk uit handen, maar verzamelt ook data over gezondheid en productiviteit van individuele koeien. Deze data kunnen bijvoorbeeld gebruikt worden om het voerregime te optimaliseren of om te bepalen of een koe gedekt moet worden en zo ja, met welk zaad. Omdat de leverancier van de melkrobot toegang heeft tot deze data en hij die kan verwerken in algoritmen, krijgt de leverancier inzicht in de bedrijfsvoering van de boer. Afhankelijk van hoe het gebruiksrecht van de robot en van de data is geregeld, krijgt degene die beschikt over de data, op individueel en geaggregeerd niveau, controle over de melkproductieketen en over de beslissingen die daarin genomen worden. Een ander neveneffect is dat de melkrobot bijdraagt aan verdere industrialisering van de melkproductieketen, met mogelijk consequenties voor weidegang en grondgebondenheid.

4.1.1 Analyse: welke patronen zijn herkenbaar

Eerste patroon: schaalverandering in ruimte en tijd

De melkrobot meet de melkproductie van individuele dieren en verzamelt via sensoren data over de conditie van de dieren (lichaamstemperatuur, aanwezigheid van antistoffen, kwaliteit van de melk, et cetera). Door al die gegevens te koppelen, kan ook het voedings-, gezondheids- en reproductiebeleid worden afgestemd op individuele dieren.

De toeleverende industrie opereert op mondiaal niveau, met bedrijven zoals het Zweedse DeLaval of het Nederlandse Lely. Deze bedrijven ontwikkelen naast apparatuur ook nieuwe diensten op basis van zowel individuele als geaggregeerde data die door de robots worden verzameld. Daardoor neemt de invloed van grote spelers toe (Ge en Bogaardt, 2015).

Tweede patroon: verstrengeling van sectoren

Door de melkrobot en bijbehorende sensoren raakt de melkveehouderij (verder) verstrengeld met de ICT-wereld. De productieketen kan gezien worden als een toepassing van het Internet der Dingen. Daarmee doen vraagstukken rondom big data hun intrede. De data die worden verzameld, worden niet alleen gebruikt voor de eigen bedrijfsvoering, maar ook voor de optimalisatie van de keten (afnemers, toeleveranciers, accountants, overheid), bijvoorbeeld doordat de aanvoer van melk beter te

voorspellen is. Daarnaast ontstaan initiatieven van boeren en van startende bedrijfjes die software ontwikkelen om de bedrijfsvoering te verbeteren, en gegevens te delen en te combineren, zoals bijvoorbeeld de applicatie Boer&Bunder (zie www.boerenbunder.nl).

Het verdienmodel van toeleveranciers in de landbouw verandert ook. Data en de kennis die ontstaat door analyse en combinatie daarvan, worden een steeds belangrijker verhandelbare 'grondstof'. Hoe internationaler het bedrijf, hoe meer het kan vergelijken tussen landen, werelddelen, groeiomstandigheden en dergelijke, en hoe gedifferentieerder de producten (hard- en software) en de adviezen kunnen zijn. Zo monitoren aardappelverwerkers (zoals Pepsico voor Lays' chips) hun gecontracteerde velden wereldwijd vrijwel realtime (door gebruik van Nederlandse technologie).

Derde patroon: directer relatie tussen producent en consument
In beginsel opent de gedetailleerde informatie over productie op het schaalniveau van een enkel dier eindeloze mogelijkheden tot productdifferentiatie voor niches in de markt (bijvoorbeeld streekgerichte producten). Er is hier echter geen omkering in de keten: de consument stuurt niet de productie. Dit derde patroon treedt dan ook niet op.

Vierde patroon: veranderde betekenis van eigenaarschap
De melkrobot wordt steeds meer als een dienst aangeboden door de leverancier, in plaats van als eigendom onder verantwoordelijkheid van de melkveehouder. Dit leidt tot onduidelijkheid over autonomie van de boer en over aansprakelijkheden en verantwoordelijkheden. Er ontstaan vragen over het verzamelen, het delen, het bewaren en de overdracht van data. Wie is eigenaar van de data die bij de boer verzameld worden door de sensoren? Wordt kennis op basis van deze data afgeschermd door patenten of behoudt de boer het eigenaarschap van zijn data? Kunnen de data ook door adviseurs worden gebruikt, of door de coöperatieve veefokkerij, of is het beter als adviesdiensten worden geleverd door de melkrobotfabrikant als aanbieder van een heel platform?

Vijfde patroon: andere waardenmodellen komen op
De melkrobot en de verdere ontwikkeling van het Internet der Dingen maken data-analysediensten mogelijk, waardoor nieuwe en kennisintensieve activiteiten vanuit Nederland kunnen worden vermarkt. Deze ontwikkelingen versterken ook een bedrijfsmodel waarin de nadruk ligt op prijs en efficiëntie door grootschaligheid, waardoor een meer streekgebonden model met nicheproducten mogelijk minder kansen heeft. Evengoed zou het delen van data in de keten kunnen leiden tot betere voorspelbaarheid van melkstromen, waardoor kleinere batches van nicheproducten wel weer haalbaar kunnen zijn.

4.1.2 Effecten in de leefomgeving

De toepassing van de melkrobot leidt tot positieve gevolgen in de zuivelketen, bijvoorbeeld een hogere productiviteit (economische groei, beschikbaarheid van voldoende voedsel), optimalisatie van het grondstoffengebruik en beheersing van de milieudruk (duurzame voedselvoorziening). Magnin (2016) stelt dat big data en geavanceerde analyses de mogelijkheid bieden om een veelvoud aan opgaven op te pakken door de keten heen: vernieuwen, optimaliseren van de productie, vergroten van de transparantie in de keten, tegengaan van voedselverlies, verbeteren van de transportinfrastructuur, et cetera. Nederlandse producten spelen een rol in de ontwikkeling van deze robots en van andere sensoren en software. Dit biedt mogelijkheden voor export van hoogwaardige producten en diensten.

Tegelijkertijd kunnen bij verdere industrialisatie weidegang (landschapskwaliteit en mogelijk dierenwelzijn), autonomie van de boer (ondernemersvrijheid, identiteit) en lokale netwerken (sociale samenhang, regionale ontwikkeling) onder druk komen te staan.

De continue observatie van de dieren kan bijdragen aan hun gezondheid en het welzijn van de dieren is erbij gebaat als een koe zich zelfstandig kan laten melken. De verdere optimalisatie van de koe als productie-eenheid kan echter ook negatieve gevolgen hebben voor dierenwelzijn en -gezondheid.

4.1.3 Institutionele vragen

De dynamiek in de melkveesector leidt tot uitdagingen voor de institutionele context. Die zijn te splitsen in de in paragraaf 3.3 geïntroduceerde vier lagen. Zonder uitputtend te willen zijn, volgt hieronder voor elk van deze lagen een aantal uitdagingen.

Laag 1: de spelers en hun onderlinge transacties

De melkrobot leidt tot meer efficiëntie en tot (aanvankelijk) hogere marges voor de melkveehouder. Het is ook een nieuw product dat melkinstallaties vervangt. Er gaan activiteiten ontstaan in het analyseren van data. De data worden mogelijk buiten de boer om verhandeld, als ook anderen (bijvoorbeeld zuivelverwerkers) belang hebben bij gebruik van die data (bijvoorbeeld voor de aanvoerplanning van veevoer). De algoritmen in de robot bepalen steeds meer het voerregime van de dieren, hun inseminatie en de afvoer naar het slachthuis. Het gevolg kan ook zijn dat boeren steeds meer uitvoerders van ketenpartijen worden en dan zijn zij wellicht minder aanspreekbaar op milieueffecten en dierenwelzijn.

Laag 2: de formele en informele institutionele arrangementen

De melkrobot en het Internet der Dingen hebben gevolgen voor de verhoudingen in de keten, bijvoorbeeld voor de positie van de boer ten opzichte van afnemers (zuivelbedrijven) en toeleveranciers (producenten van apparaten en materialen). De grote hoeveelheid data en de betere voorspelbaarheid van

productieprocessen leiden bijvoorbeeld ook tot gedetailleerdere contracten in de keten. Nog een gevolg is dat de handelingsvrijheid van de boer om afspraken met derden te maken (gemeenten, omwonenden, natuurorganisaties) kan worden ingeperkt. Er kunnen *lock-in* effecten ontstaan als een boer zijn data niet mee kan nemen van de ene leverancier naar de andere.

Digitalisering zorgt voor mogelijkheden voor slimmer beleid voor de landbouw (Poppe et al, 2016). Dan zijn wel afspraken nodig over de beschikbaarheid van de data voor de beleidsuitvoering. De melkrobot, en meer algemeen het Internet der Dingen, kan gegevens leveren over weidegang, antibioticagebruik, de precieze locatie van bestrijdingsmiddelen en kan een nauwkeuriger inschatting geven van de uitstoot van klimaatgassen. Dit kan gebruikt worden voor de handhaving van de vergroeningsverplichting in het kader van het Europese gemeenschappelijk landbouwbeleid. Dan zijn afspraken over standaarden, eigendom, privacy en openbaarheid van data noodzakelijk (Sykuta, 2016).

Laag 3: de formele institutionele omgeving
De melkrobot raakt aan de wijze waarop voldaan wordt aan wetgeving over dierenwelzijn, mestuitstoot, omgeving (grotere stallen, koe in de wei), et cetera. Door de mondialisering en concentratie bij grote spelers ontstaan nieuwe monopolies, ook over de grenzen heen, die aanleiding kunnen vormen voor juridische acties. Daarnaast spelen vragen over het eigendoms- en gebruiksrecht van data die verzameld worden op het boerenbedrijf.

Laag 4: de informele institutionele omgeving
De melkrobot, en in het verlengde daarvan de verdere industrialisatie van de landbouw, brengt op de culturele laag spanningen mee voor de manier waarop de samenleving tegen de melkveehouderij aan kijkt. De boer die meer en meer uitvoerder wordt in een internationaal beheerste keten strookt niet met het ideaalbeeld van de boer als zelfstandig ondernemer, geworteld in de regio. Het uiterlijk en karakter van het moderne, in hoge mate gerationaliseerde, boerenbedrijf botsen met het traditionele en breed gedragen beeld van de boerderij als drager van landschappelijke kwaliteit (met de 'koe in de wei' als iconisch beeld); het dier-als-productiemiddel roept spanningen op met cultureel-ethische opvattingen over vrijheid en 'natuurlijkheid' van dieren.

4.2 Opkomst van decentrale elektriciteitsopwekking

De technologie van elektriciteitsopwekking is vanouds gebaseerd op fossiele brandstoffen en grootschalig georganiseerd: voornamelijk grote kolen- en gascentrales zorgden voor elektriciteit in Nederland. De elektriciteitsvoorziening bereikt door een stelsel van hoog- en laagspanningsnetten de aansluitingen. De Nederlandse overheid intervenieert (net als overheden in veel andere landen) actief in de energiemarkt door onder andere heffingen, subsidies, vrijstellingen en tariefstellingen. Ook in de organisatie

van de energiemarkt grijpt de overheid in door de distributie-infrastructuur in publiek beheer te houden en de productie en handel aan de markt te laten. De overheid streeft publieke waarden na, door onder meer het stimuleren van energiebesparing in huishoudens en industrie, het genereren van middelen voor onderzoek en investeringen in duurzame energie en het bevorderen van de internationale concurrentiepositie van grote bedrijven en economische sectoren (DSM, Tata Steel, glastuinbouw, et cetera).

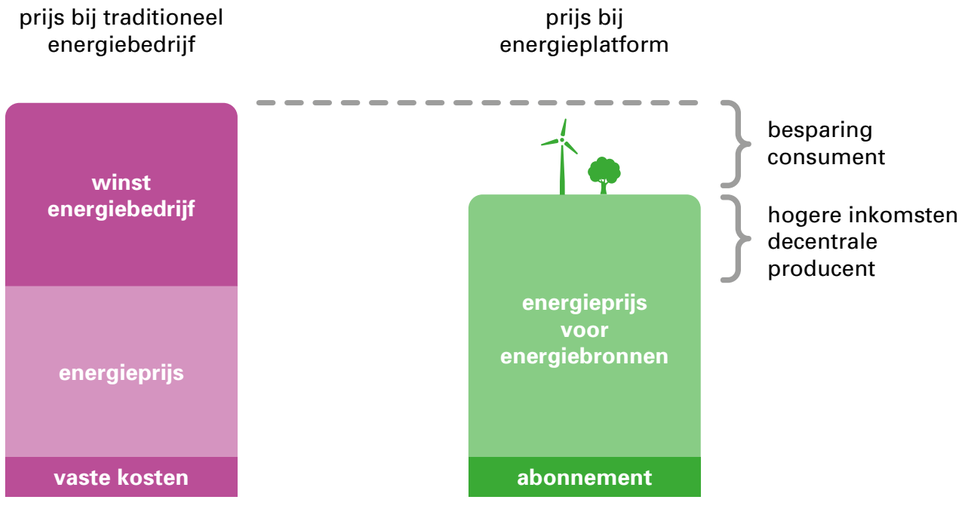
Door de transitie naar een duurzamer energievoorziening neemt de betekenis van kleinschaliger en decentraler elektriciteitsopwekking toe. De toenemende maatschappelijke urgentie om minder CO_2 uit te stoten, maakt de beweging om duurzaam energie op te wekken sterker. Dit alles wordt ondersteund door stimuleringsregimes voor duurzame-energietechnologieën, bijvoorbeeld de SDE+-subsidie, topsectorenbeleid en wetenschappelijk onderzoek. Nationale en internationale akkoorden, zoals het SER-energieakkoord of het klimaatakkoord van Parijs bieden hiervoor de context. Opwekking door zonnepanelen, windmolens en bio-energie leent zich goed voor decentrale opwekking en is de afgelopen twintig tot dertig jaar robuuster en goedkoper geworden. Het idee om voor de eigen energievoorziening niet afhankelijk te zijn van landen of regio's ver weg, of van grote energiemaatschappijen, vormt een sociaal-maatschappelijke drijfveer om te verkennen wat er op het eigen dak of in de buurt mogelijk is.

In deze verandering in de manier waarop energie wordt opgewekt, de energietransitie, worden zowel technologische als sociale ontwikkelingen gecombineerd. Er ontstaan parallelle marktorganisaties: het centrale, fossiele stelsel en het decentrale stelsel bestaan naast elkaar.

Niet alleen aan de aanbodzijde van de elektriciteitsmarkt treden veranderingen op, ook de vraagzijde differentieert. Een toenemend aantal tussenpersonen speelt hierop in door duurzame energie in te kopen en te leveren. Digitale platformen spelen hierbij een grote rol, zoals bij Vandebron. Bij dit bedrijf, opgericht in 2013, kunnen consumenten hun elektriciteit rechtstreeks (in juridische zin[14]) afnemen bij specifieke decentrale producenten. Het gaat dus niet om een nieuwe vorm van een consumenten- of producentencoöperatie. Daarbij werken de preferenties van de consument op het gebied van methode van opwekking, regio van herkomst of de specifieke aanbieder door in de markt. In de praktijk gaat het om wind- en zonne-energieprojecten en om biomassa. Energieleveranciers op basis van online-platformen zoals Vandebron dragen zorg voor de kwantitatieve afstemming van vraag en aanbod, indien nodig door inkoop bij andere aanbieders van (duurzame) energie. Het is dus een ander verdienmodel (zie figuur 8), én een andere organisatie van partijen (figuur 9).

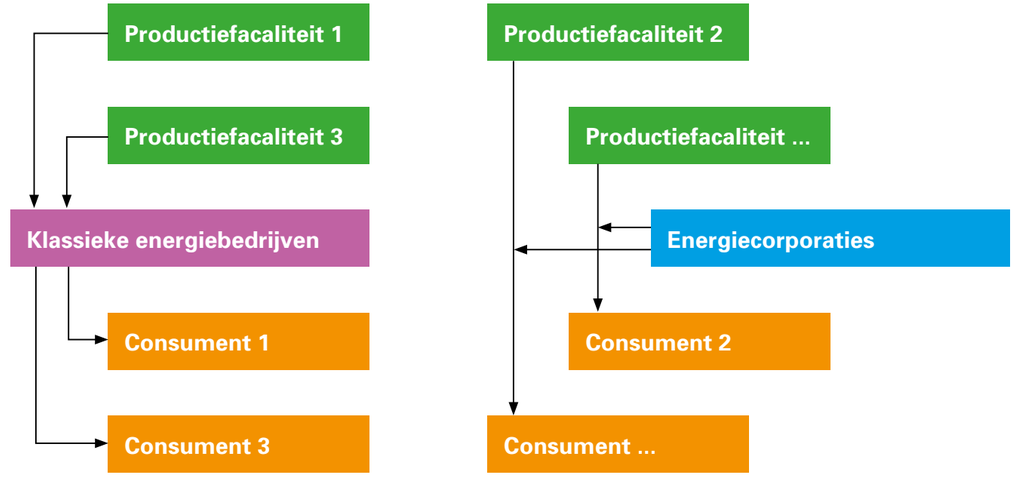
14 Dus niet rechtstreeks in de zin dat er een rechtstreekse kabel loopt. De 'elektronen' stromen nog steeds via dezelfde 'koperen leidingen' door Nederland.

Figuur 8: Verdienmodel energieleveranciers



Vrij naar website Vandebron

Figuur 9: Rechtstreekse koppeling tussen energieproducenten en -consumenten



Voor de infrastructuur geldt dat de energie niet meer alleen vanuit grote centrale opwekeenheden getransporteerd wordt via het hoogspanningsnet, en vervolgens via het laagspanningsnet en het distributienet. In toenemende mate wordt ook op lokaal niveau, via een windmolen, of zelfs ‘achter de meter’ via zonnepanelen, elektriciteit zowel opgewekt als verbruikt. Naarmate een groter aandeel van de productie geleverd wordt uit dergelijke variabele bronnen en naarmate de schaal van productie en distributie kleiner is, wordt de opgave groter om vraag en aanbod op elkaar af te stemmen. Fluctuatie aan de aanbodzijde van elektrische energie hangt niet alleen af van het aandeel wind- en zonne-energie, maar ook van de aard en omvang van bij te schakelen opwekcapaciteit. Aan de vraagzijde zal veel afhangen van de opkomst van elektrisch rijden, van elektrische warmteopwekking en van de uitfasering van aardgas als energiebron. Door opslagcapaciteit kunnen spanningen tussen vraag en aanbod, en de benodigde bijschakelcapaciteit, worden beperkt. Decentrale opwekking en opslag (bijvoorbeeld in accu’s van elektrische voertuigen) beperken de benodigde transportcapaciteit van het distributienet.

Dit vergt een ander elektriciteitsnet, waarbij de infrastructuur niet alleen stroom ‘in twee richtingen’ moet gaan transporteren, maar tegelijkertijd

ook ‘informatie’ moet gaan versturen. Aanbieders en vragers wisselen voortdurend informatie uit over de huidige energieopwekking en -vraag en over de verwachte energieopwekking en -vraag. Smart grids, smart meters en (decentrale) opslagcapaciteit spelen een belangrijke rol bij het optimaliseren van energieverbruik en -opwekking. Op de consumentenmarkt verschijnen inmiddels vormen van dienstverlening die inzicht geven in het individuele verbruik en die helpen vraag en aanbod op elkaar af te stemmen, zoals TOON (een product van Eneco) en NEST (Google).

4.2.1 Analyse: welke patronen zijn herkenbaar?

Eerste patroon: schaalverandering in ruimte en tijd
Er is meer schaalvariëteit. De opkomst van decentrale opwekking en opslag betekent een herorganisatie van de markt op een lager schaalniveau. Ook de infrastructuur past zich daaraan aan, bijvoorbeeld door verzwaring van het net en lokale of regionale smart grids. Tegelijkertijd is er een schaalvergroting gaande in de energiemarkt. De internationale markten raken steeds meer gekoppeld: zowel in technische zin door interconnectie, als in eigendomszin en in juridische zin door overnames en acquisities van energiebedrijven. Het energiesysteem kan ook op Europese schaal worden bekeken: zonnepanelen vooral in het zuiden van Europa, bio-energie vooral in het oosten van Europa en windenergie vooral op zee of aan de kusten van Europa. Zowel op hogere als op lagere schaalniveaus speelt het vraagstuk van het vinden van een evenwicht tussen vraag, aanbod en plaatselijke condities. Dit vergt grote informatiestromen, met als bijkomend gevolg: privacyvraagstukken, transparantie-issues en discussies rond de digitale identiteit van personen.

Initiatieven als Vandebron faciliteren de markttoegang voor kleinschalige initiatieven. Ook de ontwikkeling van smart grids en van projecten die geheel losgekoppeld zijn van het centrale elektriciteitsnet, in combinatie met decentrale opwekking en opslag, passen goed bij een laag schaalniveau.

Tweede patroon: verstrengeling van sectoren
Burgers die de ruimte op het eigen dak gebruiken voor zonnepanelen, boeren en waterschappen die een biogasvergistingsinstallatie inrichten of een dierentuin die een deel van zijn elektriciteit zelf opwekt uit afvalstromen. In deze situaties wordt restcapaciteit gebruikt die voor de traditionele opwekkers niet rendabel is te operationaliseren. De energievoorziening wordt geïntegreerd in de huishouding van burgers of in de bedrijfsvoering van instellingen in andere sectoren. Dat betekent ook dat branchevreemde actoren toetreden tot de energiemarkt. Dat geldt ook voor decentrale opslag in *home batteries* of elektrische voertuigen. Er treedt verstrengeling op met de mobiliteitssector, met name bij de laadinfrastructuur voor elektrische auto’s.

Derde patroon: de relatie producent-consument wordt directer en diffuser

Grootschalige energieopwekking vindt in de klassieke setting plaats in 'anonieme' centrales die gebouwd, onderhouden en geëxploiteerd worden door evenzo anonieme energiebedrijven. De kleinschalige opwekking en de een-op-eenrelatie tussen consument en producent (zoals bij Vandebron) leiden tot een andere betrokkenheid bij de energievoorziening. Dat kan spanningen wegnemen, bijvoorbeeld rond ruimtelijke inpassing. Het kan ook leiden tot wrijving met de huidige regelgeving. Hoe verreken je de btw, de kosten van het elektriciteitsnet of de energiebelasting bij kleinschalig opgewekte zonne-energie?

Door de aard van de technieken voor zonnepanelen, wind- en bio-energie en de prijsdaling van installaties, in combinatie met stimulering door de overheid, treden andere partijen dan die in de traditionele energiesector toe als producent. Soms is dat voor hun eigen gebruik en soms ook als aanbieder op de energiemarkt: burgers met hun eigen zon- of windinstallatie, boeren, windmolencoöperaties of verenigingen van eigenaren.

Voor consumenten met een smalle beurs is investeren in een eigen opwekinstallatie niet aan de orde. Zij blijven dus aangewezen op grootschalige voorzieningen. Bij de toedeling van investerings- en exploitatiekosten voor deze voorzieningen kunnen daarmee nieuwe verdelingsvragen opkomen.

Vierde patroon: de betekenis van eigenaarschap verandert

In toenemende mate zijn productiemiddelen voor energie in handen van gebruikers of bedrijven van buiten de energiebranche. Daarnaast worden in toenemende mate verbruiks- en productiedata uitgewisseld. Dit levert vragen op over het eigendom van data en de privacy bij een dergelijke uitwisseling, zoals aan de orde is bij introductie van de 'slimme meter'.

Vijfde patroon: andere waardenmodellen komen op

Naast financiële overwegingen spelen bij dit patroon ook ideële overwegingen een rol: de wens om bij te dragen aan verduurzaming van de energievoorziening of aan zelfvoorzienendheid. De nieuwe aanbieders opereren ofwel als particulier, al dan niet met terugleverconTracten met traditionele leveranciers, als coöperatie, ofwel als bijzondere activiteit binnen een ander type bedrijf, zoals biomassa op een boerenbedrijf.

4.2.2 Effecten in de leefomgeving

Decentrale elektriciteitsopwekking draagt bij aan de noodzakelijke verduurzaming van de energievoorziening. Naast reductie van CO_2-uitstoot zijn er lokale en regionale positieve effecten voor de leefomgeving in de vorm van minder uitstoot van NOx en fijnstof.

Lokale negatieve effecten zijn het ruimtebeslag en de geluidshinder en visuele hinder die zonnepanelen of windmolens kunnen opleveren. Een directere relatie tussen consument en producent kan eraan bijdragen dat

deze hinder als minder ernstig wordt ervaren. Een ander effect dat optreedt wanneer decentrale opwekking een substantiële omvang krijgt, is dat andere eisen worden gesteld aan de netwerken en aan de afstemming van vraag en aanbod, om de voorzieningszekerheid te garanderen.

4.2.3 Gevolgen voor de borging van publieke waarden in instituties

Er zijn veel publieke waarden verbonden aan onze energievoorziening. Geordend naar het vierlagenmodel van instituties zien we de volgende veranderingen:

Laag 1: de spelers en hun onderlinge transacties

Afgelopen jaren zijn we de elektriciteitsproductie meer gaan zien als een normale bedrijfsactiviteit, losgekoppeld van de nutsvoorzieninginfrastructuur. In laag 1 van het vierlagenmodel betekent dat het bevorderen van concurrentie. Burgers dragen deels zelf verantwoordelijkheid voor hun eigen elektriciteitsproductie.

Laag 2: de formele en informele institutionele arrangementen

In laag 2 ontstaan er nieuwe contracten, die bijvoorbeeld ruimte laten aan partijen om, afhankelijk van actuele prijzen, afwisselend elektriciteit te produceren of af te nemen (zoals in de glastuinbouw, waar de gasprijs bepaalt of met een warmtekrachtinstallatie stroom wordt opgewekt en verhandeld, of juist niet). NEST en TOON maken optimalisatie en saldering in huishoudens mogelijk.

Meer kleinschalige opwekking vereist aanpassingen in het netwerk. Om leveringszekerheid en netstabiliteit te waarborgen, maakt Tennet jaarlijks een capaciteitsplan, waaraan de grote opwekkers gebonden zijn. Dit plan is een institutie in de tweede laag. In toenemende mate moet daarin rekening gehouden worden met substantiële kleinschalige opwekking. Afspraken over de verdeling van de kosten over groot- en kleinschalige opwekkers en gebruikers zijn nog onvoldoende uitgekristalliseerd.

Laag 3: de formele institutionele omgeving

Door de Energiewet hebben partijen als Tennet en regionale netwerkbedrijven een belangrijke rol in het netbeheer. De belangen van energiegebruikers worden behartigd door de Autoriteit Consument en Markt (ACM) en het Gebruikersplatform Energie Netten (GEN). In de Energiewet wordt onder meer netstabiliteit en leveringszekerheid geregeld. De huidige wet- en regelgeving is onvoldoende toegesneden op de toegenomen complexiteit van de opgave door het optreden van de consument als producent, door de toename van het aantal installaties en door het onvoorspelbare gedrag van zon en wind. Er ontstaan spanningen met de manier waarop belasting geheven wordt (denk aan discussies over de postcoderoos en btw-heffing op zonnepanelen) of de manier waarop we onze infrastructuur plannen. Door het (noodzakelijke) delen van productie- en

verbruiksgegevens wordt privacy in toenemende mate een onderwerp waar wrijving over ontstaat.

Laag 4: de informele institutionele omgeving
Ook in laag 4, in de cultuurlaag, zien we veranderingen: het belang van bijvoorbeeld de opwarming van de aarde vraagt inspanning en middelen voor een energietransitie. Aanvankelijk investeerden burgers in zonnepanelen en windmolens, omdat ze wilden bijdragen aan duurzaamheid of onafhankelijker wilden zijn in hun energievoorziening. Inmiddels is, gegeven de economische omstandigheden en de ontwikkeling van de techniek, het rendement van die investeringen ook financieel aantrekkelijk geworden. De vraag of zonnepanelen en windmolens esthetisch acceptabel zijn, speelt ook in laag 4.

Leveringszekerheid kan ook gezien worden als een cultureel vraagstuk. In Nederland wordt veel waarde gehecht aan een hoge mate van leveringszekerheid en netstabiliteit. Decentrale opwekking met zonnepanelen kan hiervoor gevolgen hebben. Dit vraagt hetzij infrastructurele ingrepen om toch aan die norm voor leveringszekerheid en netstabiliteit te blijven voldoen (laag 2), hetzij het verlagen van de norm en het verschuiven van de verantwoordelijkheid daarvoor naar individuele burgers en bedrijven (verandering in laag 4).

4.3 Opkomst elektrisch en autonoom rijden

Binnen het domein van het individuele personenvervoer zijn vele technologiegedreven ontwikkelingen. Twee daarvan, die in elkaars verlengde liggen, worden hier uitgelicht: de opkomst van de elektrische auto en de ontwikkeling van autonoom rijdende voertuigen. Beide ontwikkelingen hebben in potentie effecten voor de leefomgeving en de infrastructuur.

De elektrische auto als substituut voor de ‘gewone’ auto heeft als effect een betere luchtkwaliteit en minder geluidhinder (zie bijvoorbeeld TNO, 2015). Elektrische auto’s kunnen, met hun accucapaciteit, ook een rol spelen in het balanceren van elektriciteitsvraag en -aanbod en daarmee in de verduurzaming van de energievoorziening (onder andere nrc.next, 2016, Tweede Kamer 2016b).

Autonoom rijdende voertuigen kunnen repercussies hebben voor bezit en gebruik van voertuigen. De efficiëntie van verkeersafwikkeling kan toenemen, nieuwe vormen van logistieke dienstverlening dienen zich aan, nieuwe parkeeroplossingen komen in beeld (KiM, 2015). Van autonoom rijden zijn over het algemeen positieve effecten te voorzien op de verkeersveiligheid, al spelen daarbij nog diverse technische en ethische vragen (o.a. Hagenzieker, 2015). Een en ander is in hoge mate afhankelijk van de verschillende gradaties van autonoom rijden[15] die tot ontwikkeling kunnen komen en de keuzes die daarin gemaakt worden, zowel in de technologie als in de betreffende regulerende mechanismen (zie bijvoorbeeld RIi 2016).

15 De *Society of Automotive Engineers* onderscheidt zes gradaties, lopend van ‘no automation’ (niveau 0), tot ‘full automation’ (niveau 5) , met een toenemende mate van geautomatiseerde waarneming van de omgeving en geautomatiseerde controle over het voertuig (SAE, 2016).

Deze ontwikkelingen leiden tot veranderingen in de mobiliteitsmarkt en tot uitdagingen voor de institutionele omgeving.

4.3.1 Analyse: welke patronen treden op

Eerste patroon: schaalverandering in ruimte en tijd
De automotive-industrie opereert al lange tijd mondiaal, met producten die regionaal verschillende specificaties kunnen hebben. Van meer betekenis voor deze casus is de verandering van tijdschaal. Doordat ICT steeds dominanter wordt in de functionaliteit en eigenschappen van voertuigen, kunnen productvernieuwingen en nieuwe specificaties veel sneller worden doorgevoerd, soms door een online software-update.

Tweede patroon: verstrengeling van sectoren
Een kenmerkend fenomeen bij de opkomst van de elektrische auto is de (verdere) verstrengeling van ICT en automotive: de ICT-sector is niet langer alleen toeleverancier van de automotivesector, maar is ook instigator van nieuwe producten en uiteindelijk wellicht zelfs de dominante speler op de automotivemarkt. Het gaat dan in eerste instantie om technologische ontwikkelingen en om integratie van technologieën. Daarnaast introduceert de ICT-sector een nieuwe kijk op het ontwerpproces en op productontwikkeling: interactie met de eindgebruiker, en in sommige gevallen open source componenten en doorontwikkeling tijdens het gebruik van een voertuig, met aanpassingen die online kunnen worden doorgevoerd. Immers: *beta is the new new.*

De verstrengeling met de elektriciteitsmarkt blijkt uit de laadinfrastructuur en de opslag van kleinschalig opgewekte elektriciteit. De accucapaciteit van elektrische voertuigen kan als opslagcapaciteit een factor worden in het met elkaar in evenwicht brengen van vraag naar elektrisch vermogen en (wisselend) aanbod van wind- en zonne-energie, al dan niet via smart grids. Bij verdere groei van het gebruik van elektrische voertuigen kan de capaciteit van het elektriciteitsnet ook een beperkende factor worden. Dat is een impuls voor de ontwikkeling van kleinschalige opwekking, opslag en nieuwe energie-infrastructuur in de vorm van smart grids (Sbordone et al. 2016). Tennet voert een proef uit met het balanceren van vraag en aanbod op het elektriciteitsnet op een hoger schaalniveau, samen met NewMotion, een exploitant van laadinfrastructuur (nrc.next, 2016). Op het technisch-institutionele vlak ligt er een uitdaging om te komen tot standaardisering van laadvoorzieningen en grids.

Derde patroon: de relatie producent-consument wordt directer en diffuser
De bovengenoemde verstrengeling van ICT en automotive leidt ook tot een nieuwe organisatie van de keten tussen producent en consument: diagnostiek, feedback van gebruikers en

upgrading van functionaliteiten gebeuren via internet en niet langer via de garage. De rol van het dealernetwerk wordt kleiner. Verder verwerft een bedrijf als Tesla innovatiecapaciteit door patenten beschikbaar te stellen, op basis van wederkerigheid. In potentie krijgen externe ontwikkelaars en gebruikers invloed op de productontwikkeling en -specificaties. Daardoor, en door de adaptiviteit en flexibiliteit van het concept, vindt productvernieuwing razendsnel plaats. Tesla kan gezien worden als een centraal gestuurd platform met winstoogmerk, waaraan ontwikkelaars onder voorwaarden nieuwe toepassingen (apps) kunnen toevoegen.

Een ander vraagstuk van rolverandering speelt bij de laadinfrastructuur. De exploitant daarvan kan een traditionele elektriciteitsproducent zijn, maar ook een particulier die met zijn eigen zonnepanelen de accu's van zijn eigen voertuig laadt. Ook allerlei tussenvormen, zoals coöperaties, zijn mogelijk.

Vierde patroon: de betekenis van eigenaarschap verandert
Elektrische voertuigen worden gekenmerkt door een relatief hoge aanschafprijs vergeleken met traditionele voertuigen en door relatief lage gebruikskosten. Dat maakt ze bij uitstek geschikt voor gedeeld gebruik (Frenken, 2016). Digitale platformen zijn daarbij ondersteunend. Indien voertuigen ook autonoom kunnen rijden, wordt de overdracht van de ene gebruiker naar de volgende verder gefaciliteerd. Een hoge aanschafprijs en lage gebruikskosten kunnen een impuls geven aan private lease.[16] De leasemaatschappijen vormen een nieuw potentieel aangrijpingspunt voor beleidsmatige beïnvloeding van de particuliere markt.

Net als in andere sectoren waarin ICT een opmars maakt, nemen de datastromen in omvang en belang toe, niet alleen over het gebruik en de toestand van het voertuig, maar ook over specifieke locaties en omstandigheden. Doordat onderhoud en upgrading via internet verlopen en door koppeling van het laadsysteem aan internet krijgt de fabrikant de beschikking over de gebruiksdata van de auto.

Vijfde patroon: andere waardenmodellen komen op
Bij de opkomst van elektrisch rijden speelt, naast de financiële prikkels vanuit het stimuleringsbeleid, voor bepaalde gebruikers de verduurzaming van mobiliteit een rol. De ontwikkeling van zelfrijdende voertuigen heeft geen duidelijke relatie met de opkomst van andere waardenmodellen. Wel roept de zelfrijdende auto vragen op over waarden als privacy (in verband met de data die worden gegenereerd), over autonomie van de gebruiker, en over ethische waarden die besloten liggen in de gebruikte algoritmen.

16 ING voorziet een toename van het aantal privateleasecontracten van 17.000 in 2014 tot 100.000 in 2020 (ING Economisch Bureau 2015).

4.3.2 Effecten in de leefomgeving

De ontwikkeling naar elektrisch en autonoom rijden heeft verschillende denkbare effecten waarmee publieke waarden gemoeid kunnen zijn. Een deel van die effecten treedt op in de leefomgeving.

Mobiliteitseffecten: Geheel of gedeeltelijk zelfrijdende auto's kunnen allerlei effecten op de verkeersstromen hebben. Ze kunnen ingezet worden voor logistieke diensten (zelfrijdende taxi), kunnen mogelijk compacter parkeren, meer of juist minder mobiliteit in de leefomgeving veroorzaken, en meer of juist minder veiligheid. Wanneer voertuigen met elkaar of met de weginfrastructuur communiceren kan wegcapaciteit beter benut worden.

Er kunnen ook gedragseffecten optreden. De lage marginale (energie) kosten van elektrische voertuigen kunnen leiden tot meer gebruik, en daarmee tot meer congestie en een grotere parkeerbehoefte. Anderzijds maken de relatief hoge aanschafprijs en de relatief lage gebruikskosten elektrische voertuigen bij uitstek geschikt voor vormen van deelgebruik (Frenken 2016). Dat geldt in nog sterkere mate voor autonoom rijdende voertuigen.

Milieueffecten: Doordat voertuigen met verbrandingsmotoren vervangen worden door elektrisch aangedreven voertuigen, vermindert de uitstoot van verontreinigende stoffen (NOx, fijnstof) en CO_2 en vermindert de hoeveelheid geluid die het wegverkeer produceert. Volgens cijfers van TNO (2015) is de totale CO_2-emissie (inclusief energie- en materiaalgebruik in de productie van het voertuig en de productie en gebruik van brandstof gedurende de hele levenscyclus) voor een elektrisch voertuig op groene stroom tot 70% lager dan voor een gemiddeld benzinevoertuig. Een elektrische auto heeft ook bij gebruik van overwegend grijze stroom nog altijd een ongeveer 30% lagere CO_2-emissie. Een mogelijk negatief milieueffect betreft de grotere hoeveelheid batterijen die uiteindelijk als afval verwerkt moet worden.

Een ander gevolg van de opkomst van elektrisch rijden is dat de nieuwe spelers op de markt geen belang hebben bij het in stand houden van de energiesector die fossiele brandstoffen gebruikt. Dit kan leiden tot het versneld uitfaseren van de verbrandingsmotor. De rol van oliemaatschappijen neemt af, die van elektriciteitsproducenten en -leveranciers neemt toe.

Veiligheid en risico's: De elektrische installatie in elektrisch aangedreven auto's brengt volgens TNO (2015) geen significante extra veiligheidsrisico's met zich mee. Bij autonoom rijdende voertuigen spelen nieuwe verkeersveiligheids- en aansprakelijkheidsvragen. Aan volledig autonoom rijden op de openbare weg zitten nog veel haken en ogen, met name aan de interactie met andere weggebruikers (zie bijvoorbeeld Hagenzieker, 2015). Die kunnen ertoe leiden dat autonoom rijden alleen wordt toegelaten op een afgescheiden deel van de infrastructuur. Aan autonoom rijden zijn ook ethische kwesties verbonden, zoals welk gewicht de bescherming van inzittenden krijgt ten opzichte van de veiligheid van omstanders bij een dreigend ongeluk.

Data en privacyaspecten: Autonoom rijdende voertuigen genereren een nog veel grotere hoeveelheid digitale data dan 'traditionele' auto's. Niet alleen data over het gebruik en de toestand van het voertuig die voor de fabrikant en netwerkbeheerder relevant zijn, maar ook over locaties en omstandigheden, interacties met andere voertuigen en objecten, bestemmingen, et cetera.

4.3.3 Gevolgen voor de borging van publieke waarden in instituties

De volgende institutionele vraagstukken, gegroepeerd naar de vier institutionele lagen, spelen bij verdere ontwikkeling van elektrisch en autonoom rijden en de mate waarin publieke waarden daarbij tot hun recht kunnen komen:

Laag 1: de spelers en hun onderlinge transacties

In de eerste laag kan elektrisch en geautomatiseerd rijden gevolgen hebben voor het gedrag van automobilisten. De totale energiekosten voor de elektrische rijder zijn laag, wat kan leiden tot meer gebruik en tot meer congestie en parkeerdruk. Voor de ontwikkeling van zelfrijdende voertuigen presenteert het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM) vier scenario's, waarin de grootste variabelen zijn: de mate van automatisering van de rijtaak en de mate waarin autobezit en -gebruik wordt gedeeld (KiM, 2015). Bij vergaande automatisering én gedeeld gebruik wordt mobiliteit een dienst. Het delen van voertuigen vervangt het traditioneel openbaar vervoer (ov) grotendeels, milieubelasting en ruimtegebruik worden in hoge mate beperkt, wat maximale kansen biedt voor het verbeteren van leefbaarheid en ruimtelijke structuur. Komt gedeeld gebruik niet van de grond, dan blijven autobezit en ruimtebeslag relatief hoog. De capaciteit van infrastructuur wordt in beide scenario's beter benut. Bij minder vergaande automatisering blijft er een belangrijke rol over voor het ov. De efficiëntie van goederenvervoer en de verkeersveiligheid nemen wel toe, effecten op de ruimtelijke structuur of de benutting van wegen zijn beperkt. Gedeeld gebruik heeft invloed op de parkeerbehoefte en op de automarkt, maar minder dan in het hoog-geautomatiseerde scenario.

Laag 2: de formele en informele institutionele arrangementen

Een vraagstuk in deze laag is het ontwikkelen van laadinfrastructuur. De exploitant daarvan kan een traditionele elektriciteitsproducent zijn, maar ook een particulier die met zijn eigen zonnepanelen de accu's van zijn eigen auto laadt. Ook allerlei tussenvormen zoals coöperaties zijn mogelijk. Het fiscale regime is voor verschillende groepen aanbieders anders. Ook de concessieverlening aan exploitanten van laadvoorzieningen kan tot vragen leiden (zie discussie TK, 2016). Op het institutionele vlak is het komen tot standaardisering van laadvoorzieningen en grids een uitdaging.

Verkeersinfrastructuur en verkeersregelsystematiek zal moeten worden afgestemd op de algoritmen die op mondiaal niveau voor autonoom rijden worden ontwikkeld, of die ontstaan in

zelflerende systemen. Autonoom rijden vraagt bovendien om herbezinning op het begrip aansprakelijkheid en de verzekerbaarheid daarvan.

Laag 3: de formele institutionele omgeving

In de laag van wet- en regelgeving spelen diverse vraagstukken. Autonoom rijden vraagt om nadere juridische inbedding, in ieder geval op Europese schaal. Verkeersregels worden nationaal bepaald, maar naarmate er meer rijtaken door het voertuig zelf of in interactie tussen voertuig en weg worden uitgevoerd, zal de internationale/mondiale uniformering van techniek en regelgeving toenemen. Nederland probeert voorop te lopen door experimenteerruimte te bieden aan proeven met autonoom rijden, zoals de proef met zelfrijdende bussen op het traject Ede-Wageningen en met zelfsturende auto's op de A2. In de Verenigde Staten rijden *Google cars* al op de openbare weg, en Uber en Ford werken samen aan autonoom rijdende taxi's. Daarnaast gelden Singapore, California, Noorwegen en Japan als internationale koplopers.

Doordat ICT dominant wordt in de functionaliteit en de eigenschappen van de voertuigen kunnen productvernieuwingen en nieuwe specificaties veel sneller, soms in de vorm van een online software-update, worden doorgevoerd. Daarvoor zijn aangepaste regulerende instituties nodig.

Op het vlak van regelgeving, fiscale behandeling en stimulering is stroomlijning nodig, zodat zowel de beleidsdoelen voor mobiliteit en bereikbaarheid als voor verduurzaming van de energievoorziening worden gediend, en tevens de overheidsinkomsten uit beide sectoren in stand blijven. Momenteel worden bijvoorbeeld brandstofaccijnzen geheven met als doelstellingen: het genereren van overheidsinkomsten, terugdringen van CO_2-uitstoot en milieuhinder en, misschien meer als effect dan als doelstelling, het beteugelen van het gebruik en daarmee van congestie en parkeerdruk. Bij elektrisch rijden wordt de belastingdruk bepaald door de energieheffing en die varieert naar gelang het totaalverbruik van degene die de laadpaal exploiteert. Naar energie-inhoud gerekend is die belastingdruk hoog, vergeleken met fossiele brandstof.

Net als in andere sectoren waarin ICT belangrijker wordt, nemen de datastromen in omvang en belang toe, niet alleen over het gebruik en de toestand van het voertuig, maar ook over locaties en omstandigheden. Door het systeem van onderhoud en upgrading via internet en door het geïntegreerde laadsysteem, krijgt de fabrikant de beschikking over de gebruiksdata van de auto. Daarmee spelen de institutionele vragen hoe eigenaarschap van en beschikking over data zijn geregeld ook in het domein van de automobiliteit.

Laag 4: de informele institutionele omgeving

Cultureel bepaalde instituties die van belang zijn voor de verdere opkomst van elektrisch en autonoom rijden, zijn onder andere de waarde die gehecht wordt aan persoonlijke keuzes in het individueel vervoer (versus ‘geleid’ autorijden), waardering van de kwaliteit van de leefomgeving en ethische vragen rondom verkeersveiligheid. Verschillen in ontwikkelingssnelheid van elektrisch en autonoom rijden tussen landen zijn terug te voeren op culturele verschillen (bijvoorbeeld verschillen in vertrouwen op mensen of technologie), naast verschillen in instituties en regelgeving (Pacific Institute for Climate Solutions 2015, Fearnley et al. 2015).

LITERATUUR

Anderson C. (2006). *The long tail: why the future of business is selling less of more.* New York: Hyperion.

Barabasi A. L. & Bonabeau E. (2003). Scale-free networks. *Scientific American, 288* (5), 50-59.

Bauwens, M. & Lievens, J. (2013). *De wereld redden: met peer-to-peer naar een postkapitalistische samenleving.* Antwerpen: Houtekiet.

Bogaardt M.J. & Ge, L. (2015). *Bites into the bits: governance of data harvesting initiatives in agrifood chains.* Conference paper. Geraadpleegd op 15 december 2016 via http://ageconsearch.umn.edu

Boon, T. van den & Hendrickx, R. (met Sijs, N. van der, Etymologie). (2015). *Groot woordenboek van de Nederlandse taal* (15e herziene ed.). Utrecht: Van Dale.

Bos, J. & Munnichs G. (2016) *Digitalisering van dieren: verkenning precision livestock farming*. Den Haag, Rathenau Instituut.

Castells M. (1996). *The information age: economy, society and culture volume 1: the rise of the network society*. 2nd ed. Oxford: Wiley Blackwell.

Castells, M. & Cardoso G., eds. (2005). *The network society: from knowledge tot policy*. Washington, DC: Johns Hopkins Center for Translantic Relations.

Dijck, J. van, Poell, T. & Waal, M. de (2016). *De platformsamenleving: strijd om publieke waarden in een online wereld*. Amsterdam: Amsterdam University Press.

Europese Commissie (2016). Verordening (EU) 2016/679 van het Europees parlement en de Raad van 27 april 2016 betreffende de bescher-ming van natuurlijke personen in verband met de verwerking van

persoonsgegevens en betreffende het vrije verkeer van die gegevens (Algemene Verordening Gegevensbescherming). PB L 119 van 4.5.2016, blz. 1.

Fearnley, N., Pfaffenbichler, P., Figenbaum, E., Jellinek, R. (2015). *E-vehicle policies and incentives – assessment and recommendations.* Geraadpleegd op 15 december 2016 via http://www.compett.org

Frankowski A., Steen M. van der, Meijer A. & Twist M. van (2015). *De publieke waarde(n) van open data*. Den Haag, Nederlandse School voor Openbaar Bestuur.

Frenken, K., Meelen, T., Arets, M. & Glind, P. van de (2015). Wat is nu eigenlijk deeleconomie? *Me Judice*.

Friedman T.L. (2005). *The world is flat: a brief history of the twenty-first century*. New York: Farrar, Straus and Giroux.

Fuller M., Lochard, A. (2016). Public policy labs in European Union member states. *JRC102665 EUR 28044 EN*.

Hagenzieker, M.P. (2015). *Dat paaltje had ook een kind kunnen zijn: over verkeersveiligheid en gedrag van mensen in het verkeer*. Delft: TU Delft.

Helbing, D. (2016). We bouwen aan een dictatuur van data. *NRC.nl,* 19 augustus 2016.

Hinssen P. (2010). *The new normal: explore the limits of the digital world*. Tielt (BE): Lannoo.

Hinssen P. (2015). *The network always wins: hoe te overleven in een onzeker tijdperk*. Leuven (BE): LannooCampus.

ING Economisch Bureau (2015). *ING voorziet een toename van het aantal private leasecontracten van 17.000 in 2014 tot 100.000 in 2020.* Amsterdam: ING Bank.

Kelly K. (1998). *New rules for the new economy: 10 radical strategies for a connected world*. New York: Viking.

Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (2015). *Chauffeur aan het stuur: zelfrijdende voertuigen en het verkeer en vervoersysteem van de toekomst.* Den Haag.

Kool, L., Timmer, L. & Est, R. van (2015). *De datagedreven samenleving: achtergrondstudie*. Den Haag: Rathenau Instituut.

Koppenjan, J. & Groenewegen, J. (2005). Institutional design for complex technological systems. *International Journal of Technology Policy and Management 5* (3), 240–257.

Kreijveld, M., Deuten, J. & Est, R. van (Red.) (2014). *De kracht van platformen: nieuwe strategieën voor innoveren in een digitaliserende wereld*. Deventer: Vakmedianet Management.

Lowijs J.J. (2015). *Een eerste indruk van de Algemene Verordening Gegevensbescherming (AVG)* [Blogartikel], 10 februari 2016. Geraadpleegd op 15 december 2016 via http://blog.euroforum.nl

Magnin, C. (2016). *How big data will revolutionize the global food chain.* Geraadpleegd via http://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/how-big-data-will-revolutionize-the-global-food-chain

Meijer A. (2015). *Bestuur in de datapolis: slimme stad, blije burger?* Oratie. Universiteit Utrecht.

Negroponte N. (1995). *Being digital*. New York: Alfred A. Knopf, Inc.

Pacific Institute for Climate Solutions (2015). *Norway's electric vehicle revolution*: *lessons for British Columbia*. Briefing Note 2015 – 43 26 October, 2015. Victoria, British Columbia.

Perez, C. (2002). *Technological revolutions and financial capital: the dynamics of bubbles and golden ages*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing Limited.

Poppe, K., Bogaardt M.J. & Wal, T. van der (2016). *Precision agriculture and the future of farming in Europe. Briefing paper 4: the economics and governance of digitalisation and precision agriculture*. STOA IP/G/STOA/FWC-2013-1/Lot 7/SC5. Geraadpleegd op 15 december 2016 via http://www.europarl.europa.eu

Postma, R. (2016). Elders is stroom nodig, dus jouw elektrische auto laadt trager op. *NRC.nl*, 10 februari 2016.

Raad voor de leefomgeving en infrastructuur (2015). *Verkenning technologische innovaties in de leefomgeving*. Den Haag.

Raad voor de leefomgeving en infrastructuur (2016a). *Dichterbij en sneller: kansen voor betere bereikbaarheid in stedelijke regio's.* Den Haag.

Raad voor de leefomgeving en infrastructuur (2016b). *Circulaire economie: van wens naar uitvoering.* Den Haag.

Raymond, E. (2014). *Zero marginal thinking: Jeremy Rifkin gets it all wrong*. Geraadpleegd op 15 december 2016 via http://esr.ibiblio.org/?p=5558

Rifkin J. & Witte G. (Ed.) (2014). *The zero marginal cost society: the internet of things, the collaborative commons, and the eclipse of capitalism*. New York/Londen: Palgrave Macmillan Ltd.

Rutgers, M. (2008). *Sorting out public values? On the contingency of value classifications in public administration*. Administrative Theory & Praxis, 30 (1), 92-113.

Sbordone, D. A., Martirano, L., Falvo, M. C., Chiavaroli, L., Di Pietra, B., Bertini, I., & Genovese, A. (2016). Reactive power control for an energy storage system: a real implementation in a micro-grid. *Journal of Network and Computer Applications*, 59, 250-263. Academic Press Ltd. London, UK

Scharpf, F. W. (1997). *Games real actors play: actor-centered institutionalism in policy research*. Boulder, Colo: Westview Press.

Smit, M. (2010). *Publiek belang: hoe houd je het op de rails?: een studie naar de effectiviteit en legitimiteit van planvorming voor stationslocaties*. University of Twente.

Society of Automotive Engineers (2016). Taxonomy and definitions for terms related to driving automation systems for on-road motor vehicles. *Standard J3016_201609*.

Steen, T. P. S. & Rutgers, M. R. (2011). *The double-edged sword: public service motivation, the oath of office and the backlash of an instrumental approach*. Public Management Review, 13 (3), 343-361.

Steen, M. van der, Twist, M. van, Chin-A-Fat N. & Kwakkelstein T. (2013). *Pop-up publieke waarde: overheidssturing in de context van maatschappelijke zelforganisatie.* Den Haag: Nederlandse School voor Openbaar Bestuur

Steen, M. van der (2016). *Tijdig bestuur: strategisch omgaan met voorspelbare verrassingen.* Oratie. Erasmus Universiteit Rotterdam.

Sykuta, M.E. (2016). Big Data in Agriculture: Property Rights, Privacy and Competition in Ag Data Services. *International Food and Agribusiness Management Review Special Issue* - Volume 19 Issue A, 2016.

Teulings, C. N., Bovenberg, A. L. & van Dalen, H. P. (2003). *De calculus van het publieke belang*. (Ministerie van Economische Zaken rapport nr. 03 ME 18). Den Haag: Kenniscentrum voor Ordeningsvraagstukken.

TNO (2015). *De uitdaging waar Nederland voor staat: visie bij de start van het programma Strategy & Change.* Den Haag: The Hague Centre for Strategic Studies.

Tweede Kamer (2016). *Groene economische groei in Nederland (Green Deal): aanbieden voortgangsrapportages Groene Groeibeleid. Brief van de minister van Economische Zaken en staatssecretaris van Infrastructuur en Milieu aan de Tweede Kamer van 11 maart 2016.* Vergaderjaar 2015-2016, 33 043, nr. 65.

Tweede Kamer (2017). *Mobiliteitsbeleid: verslag van een algemeen overleg, gehouden op 7 december 2016, over elektrisch rijden.* Vergaderjaar 2016-2017, 31 305, nr. 227.

United Nations-Framework Convention on Climate Change 2015. Adoption of the Paris Agreement. COP21 FCCC/CP/2015/L.9. Parijs 2015.

VPRO Tegenlicht (2013), *De strijd om het zaad.* [Televisieprogramma]. Hilversum: NPO 2.

Wetenschappelijke raad voor het regeringsbeleid. (1998). *Ruimtelijke ontwikkelingspolitiek.* Rapport 53. Den Haag: SDU uitgevers.

Wetenschappelijke raad voor het regeringsbeleid. (2000). *Het borgen van publiek belang*. Rapport 56. Den Haag: SDU uitgevers.

Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid (2012). *Publieke zaken in de marktsamenleving*. Rapport 87. Amsterdam: Amsterdam University Press.

Wetenschappelijke raad voor het regeringsbeleid. (2016). *Big data in een vrije en veilige samenleving.* Rapport 95. Amsterdam: Amsterdam University Press

Williamson, O. (2000). The new institutional economics: taking stock, looking ahead. *Journal of Economic Literature, 38* (3), 595-613.

Wal, Z. van der, Nabatchi, T. & Graaf, G. de. *(2015). From galaxies to universe: a cross-disciplinary review and analysis of public values Publications from 1969 to 2012.* American Review of Public Administration, 2015, Vol. 45 (1) 13–28.

Williams, I. & Shearer, H. (2011). *Appraising public value: past, present and futures. public administration*, 89 (4), 1367-1384.

BIJLAGEN

TOTSTANDKOMING HANDREIKING

Samenstelling raadscommissie

Niels Koeman, Rli, commissievoorzitter vanaf 1-8-2016

Agnes van Ardenne, Rli, commissievoorzitter tot 1-8-2016

Ellen van Bueren, hoogleraar Urban Development Management, TU Delft

Léon Frissen, Rli tot 1-8-2016

Paul Frissen, hoogleraar Bestuurskunde Universiteit van Tilburg, decaan en bestuursvoorzitter NSOB

Krijn Poppe, research manager Wageningen UR

Marleen Stikker, directeur Waag Society

Samenstelling projectteam

Douwe Wielenga, projectleider

Mirjam van Gameren

Folmer de Haan

Hannah Koutstaal

Maurits Kreijveld, extern teamlid van 1-10 tot 31-12-2015, wisdomofthecrowd.nl

Bart Thorborg

Geraadpleegde deskundigen en instanties

Frank Bekkers, programmadirecteur Integrale Veiligheid, The Hague Centre for Strategic Studies (HCSS)

Like Bijlsma, onderzoeker Stedelijk Gebied, Sector Ruimtelijke Ordening en Leefomgevingskwaliteit, Planbureau voor de Leefomgeving (PBL)

Michiel Bijlsma, hoofd Sector marktordening, Centraal Planbureau (CPB)

Marc Jeroen Bogaardt, onderzoeker Green Economy and Landuse, Wageningen UR

José van Dijck, hoogleraar Media en Cultuur, Universiteit van Amsterdam, president Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen (KNAW)

Max Erich, Sectoreconoom, ING Economisch Bureau

Valerie Frissen, AWTI, bijzonder hoogleraar ICT en Sociale Verandering, Erasmus Universiteit Rotterdam, directeur SIDN Fonds

Wienke Giezeman, directeur The Things Network

John Grin, hoogleraar Beleidswetenschap en Systeeminnovaties, Universiteit van Amsterdam

Dewi Hartman, programmamanager Stichting Innovatie Glastuinbouw Nederland (SIGN)

Guus de Hollander, Sector Ruimtelijke Ordening en Leefomgevingskwaliteit, Planbureau voor de Leefomgeving (PBL)

Wouter Jacobs, senior onderzoeker, Regionale Economie, Haven- en Vervoerseconomie, Erasmus Universiteit Rotterdam

Pieter Jonker, hoogleraar Vision based Robotics, TU Delft

JanJoost Jullens, Studio Wolfpack

Hans Kamerbeek, Kamerbeek Tekst Producties

Saskia van der Laak, directeur FLOCK Innovatieve Projecten & Consultancy

Arnoud Lagendijk, hoogleraar Economische Geografie, Radboud Universiteit Nijmegen

Rob Raven, hoogleraar Institutions and Societal Transitions,Universiteit Utrecht

Carl Rohde, hoogleraar massacommunicatie, Universiteit van Tilburg en directeur Science of the Time

Jeroen van Schaick, strategisch toekomstverkenner, provincie Zuid-Holland

Daniëlle Snellen, Sector Mobiliteit en Verstedelijking, Planbureau voor de Leefomgeving (PBL)

Martijn van der Steen, hoogleraar Strategie en Toekomst, Erasmus Universiteit Rotterdam

Bas Straathof, programmaleider ICT en Innovatie, Centraal Planbureau (CPB)

Marijke Vonk, Sector Water, Landbouw en Voedsel, Planbureau voor de Leefomgeving (PBL)

Martijn de Waal, onderzoeker Urban Media & Citizen Empowerment, Universiteit van Amsterdam

Carlo van de Weijer, directeur Smart Mobility, TU Eindhoven

Maarten Zeinstra, adviseur auteursrecht en technologie, Kennisland

Arre Zuurmond, gemeentelijke ombudsman Amsterdam

Gesprekken departementen

Nico Beun, stafmedewerker, DG Agro en Natuur, directie Agro en Natuurkennis, Ministerie van Economische Zaken

Mark Bressers, directeur, DG Bedrijfsleven en Innovatie, directie Regeldruk en ICT-beleid

Ellen Driessen, kenniscoördinator DG Ruimte en Water, directie Ruimtelijke Ontwikkeling, Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Freija van Duijne, senior beleidsmedewerker, DG Agro en Natuur, directie Agro en Natuurkennis, Ministerie van Economische Zaken

Aldrik Gierveld, directeur en plv DG, DG Agro en Natuur, directie Europees Landbouw- en Visserijbeleid en Voedselzekerheid, Ministerie van Economische Zaken

Jos de Groot, directeur, DG Energie, Telecom en Mededinging, directie Telecommarkt, Ministerie van Economische Zaken

Marleen van den Ham, stafmedewerker, DG Agro en Natuur, directie Agro en Natuurkennis, Ministerie van Economische Zaken

Peter Heij, DG, DG Ruimte en Water, Ministerie van Infrastructuur en milieu

Hans Hillebrand, stafmedewerker, DG Agro en Natuur, directie Agro en Natuurkennis, Ministerie van Economische Zaken

Norbert van der Hove, plv directeur ondernemerschap, DG Bedrijfsleven en Innovatie, directie Ondernemerschap, Ministerie van Economische Zaken

Erik Jan van Kempen, directeur en wnd DG, DG Bestuur en Wonen, directie Woningmarkt, Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties

Hans Leeflang, adviseur Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Berthold Leeftink, DG, DG Bedrijfsleven en Innovatie, Ministerie van Economische Zaken

Ferdi Licher, programmadirecteur, DG Bestuur en Wonen, programmadirectie Bouwen en Energie, Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijkrsrelaties

Arend Nagel, coördinerend adviseur, DG Rijkswaterstaat, afd. Innovatie en Markt, Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Marianne Nieuwenhuijsen, DG Agro en Natuur, directie Agro en Natuurkennis, Ministerie van Economische Zaken

Ino Ostendorf, plv directeur, DG Agro en Natuur, directie Agro en Natuurkennis, Ministerie van Economische Zaken

Alice Paffen, coördinerend beleidsmedewerker, DG Agro en Natuur, directie Natuur en Biodiversiteit, Ministerie van Economische Zaken

Marja van Strien, programmadirecteur Connecting Mobility, DG Rijkswaterstaat, Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Giap Tan, coördinerend beleidsmedewerker, directie Kennis en Verkenningen, Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties

Wieke Tas, MT-lid, DG Agro en Natuur, directie Natuur en Biodiversiteit, Ministerie van Economische Zaken

Paul Tops, clusterleider Strategie, DG Bedrijfsleven en Innovatie, directie Topsectoren en Industriebeleid, Ministerie van Economische Zaken

Joost van der Vleuten, medewerker, DG Energie, Telecom en Mededinging, directie Telecommarkt, Ministerie van Economische Zaken

Richard van Zwol, SG, Topmanagementgroep, Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties

Deelnemers workshop Kader voor omgaan met behoefte aan experimenteerruimte bij (maatschappelijke) initiatieven 23 mei 2015

Janneke Blijdorp, project-/programmamanager, DG Agro en Natuur, directie Agro en Natuurkennis, Ministerie van Economische Zaken

Puck Bonnier, coördinerend beleidsmedewerker, DG Agro en Natuur, directie Dierlijke Agroketens en Dierenwelzijn, Ministerie van Economische Zaken

Niek Hazendonk, senior beleidsmedewerker, DG Agro en Natuur, directie Agro en Natuurkennis, Ministerie van Economische Zaken

Rosanne Metaal, senior beleidsmedewerker, DG Agro en Natuur, directie Europees Landbouw- en Visserijbeleid en Voedselzekerheid, Ministerie van Economische Zaken

Henny van Rij, coördinerend beleidsmedewerker, DG Agro en Natuur, directie Dierlijke Agroketens en Dierenwelzijn, Ministerie van Economische Zaken

Bas Volkers, senior beleidsmedewerker, DG Agro en Natuur, directie Agro en Natuurkennis, Ministerie van Economische Zaken

Koos van Wissen, clustercoördinator, DG Agro en Natuur, directie Dierlijke Agroketens en Dierenwelzijn, Ministerie van Economische Zaken

Deelnemers expertmeeting Effecten van nieuwe markten op leefomgeving en infrastructuur 14 december 2015

Ellen van Bueren, hoogleraar Urban Development Management, TU Delft

Maurice Geraets, directeur Automotive & Mobiliteit NXP

Remko Helms, hoogleraar Informatiekunde, Open Universiteit Heerlen

Rob Raven, hoogleraar Institutions and Societal Transitions, Universiteit Utrecht

Maurice van Rooijen, oprichter van Jonge Geesten en innovatiestrateeg, Movares

Deelnemers expertmeeting Nieuwe economie en de leefomgeving 27 september 2016

Marc Jeroen Bogaardt, onderzoeker Green Economy and Landuse, Wageningen UR

Sybren Bosch, consultant, Copper8, Rli

Anne Bruinsma, Hackwerk advies

Guus de Hollander, Sector Ruimtelijke Ordening en Leefomgevingskwaliteit, Planbureau voor de Leefomgeving (PBL)

Saskia Lavrijssen, hoogleraar Economic Regulation and Market Governance of Network Industries, Universiteit van Tilburg

Pol Maclaine Pont, consultant Polderplan

Bastiaan Overvest, economisch onderzoeker, Centraal Planbureau (CPB)

Sjors de Vries, directeur Ruimtevolk

Daan Weddepohl, directeur Peerby

Reviewers

Pallas Agterberg, directeur strategie, Alliander

Aad Correljé, hoogleraar Economie van Infrastructuren, TU Delft

Martijn van der Steen, hoogleraar Strategie en Toekomst, Erasmus Universiteit Rotterdam

OVERZICHT PUBLICATIES

2016

Dichterbij en sneller: kansen voor betere bereikbaarheid in stedelijke regio's. December 2016 (Rli 2016/05)

International Scan 2016. Emerging issues in an international context. November 2016 (Rli/EEAC)

Verbindend landschap. November 2016 (Rli 2016/04)

Opgaven voor duurzame ontwikkeling: hoofdlijnen uit vier jaar advisering door de Raad voor de leefomgeving en infrastructuur. Mei 2016 (Rli 2016/03)

Mainports voorbij. Juli 2016 (Rli 2016/02)

Systeemverantwoordelijkheid in de fysieke leefomgeving. Mei 2016 (Rli 2016/01)

2015

Vernieuwing omgevingsrecht: maak de ambities waar. December 2015 (Rli 2015/07)

Rijk zonder CO_2: naar een duurzame energievoorziening in 2050. September 2015 (Rli 2015/06)

Ruimte voor de regio in Europees beleid. September 2015 (Rli 2015/05)

Wonen in verandering, over flexibilisering en regionalisering in het woonbeleid. Juni 2015 (Rli 2015/04)

Stelselherziening omgevingsrecht. Mei 2015 (Rli 2015/03)

Circulaire economie: van wens naar uitvoering. Juni 2015 (Rli 2015/02)

Verkenning technologische innovaties in de leefomgeving. Januari 2015 (Rli 2015/01)

2014

Vrijkomend rijksvastgoed, over maatschappelijke doelen en geld. December 2014 (Rli 2014/07)

Risico's gewaardeerd, naar een transparant en adaptief risicobeleid. Juni 2014 (Rli 2014/06)

Milieuschade verhalen: advies financiële zekerheidsstelling milieuschade Brzo- en IPPC4-bedrijven. Juni 2014 (Rli 2014/05)

Internationale verkenning 2014. Signalen: de opkomende vraagstukken uit het internationale veld. Mei 2014 (Rli 2014)

De toekomst van de stad, de kracht van nieuwe verbindingen. Maart 2014 (Rli 2014/04)

Kwaliteit zonder groei, over de toekomst van de leefomgeving. Maart 2014 (Rli 2104/03)

Doen en laten, effectiever milieubeleid door mensenkennis. Maart 2014 (Rli 2014/02)

Langer zelfstandig, een gedeelde opgave van wonen, zorg en welzijn. Januari 2014 (Rli 2014/01)

2013

Duurzame keuzes bij de toepassing van het Europees landbouwbeleid in Nederland. Oktober 2013 (Rli 2013/06)

Sturen op samenhang, governance in de metropolitane regio Schiphol/ Amsterdam. (September 2013 (Rli 2013/05)

Veiligheid bij Brzo-bedrijven, verantwoordelijkheid en daadkracht. Juni 2013 (Rli 2013/04)

Nederlandse logistiek 2040: designed tot last. Juni 2013 (Rli 2013/03)

Onbeperkt houdbaar, naar een robuust natuurbeleid. Mei 2013 (Rli 2013/02)

Ruimte voor duurzame landbouw. Maart 2013 (Rli 2013/01)

2012

Keep Moving: Towards Sustainable Mobility. Edited by Bert van Wee. Oktober 2012 (Rli/EEAC)

Colofon

Tekstredactie
Catherine Gudde, Paradigma Producties

Fotoverantwoording
Cover en pagina's 19, 37 en 40: Shutterstock
Pagina 7: Dirk Hol / ANP, Maarten Brante / ANP, Riesjard Schrop, Google
Pagina 12: Bernd Rohrschneider / ANP
Pagina 15: Siebe Swart
Pagina 32: Vincent Jannink / ANP
Pagina 49: Berlinda van Dam / Hollandse Hoogte
Pagina 56: Coenders / Nationale Beeldbank
Pagina 63: Ellen Hiep / HiePRactief

Infographics
Slimme financiering

Grafische vormgeving
Jenneke Drupsteen Grafische vormgeving

Publicatie Rli 2017/01
Januari 2017

Vertaling
Dit advies is vertaald in het Engels en te downloaden via www.rli.nl
DBF Communicatie B.V.

ISBN 978-90-85130-00-0
NUR 740