provincie ZUID HOLLAND

(on)begrensde technologie

Maatschappelijke invloed van nieuwe technologie in Zuid-Holland







provincie ZUID HOLLAND

(on)begrensde technologie

Maatschappelijke invloed van nieuwe technologie in Zuid-Holland

Samenvatting

Er zijn voorspellingen gedaan, bijvoorbeeld door het World Economic Forum, dat we aan de vooravond van een 'vierde industriële revolutie' staan, die draait om het meer verbonden raken van informatie- en productieprocessen. Als dat zo is, zal dat maatschappelijke gevolgen voor Zuid-Holland en daarmee implicaties voor het beleid van de provincie hebben. De onderzoeksvraag van deze studie is dan ook: *"Wat is de maatschappelijke [sociale, economische en ruimtelijke] invloed van nieuwe productie- en informatietechnologieën? En, hoe verandert dat de wijze waarop we als provincie aan de opgaven van de toekomst werken?"*.

Hiertoe hebben we een literatuurstudie over de potentiële maatschappelijke gevolgen van nieuwe technologie verricht en daarna in interactie met stakeholders en de provincie vier scenario's ontwikkeld.

Zes trends in informatie- en productietechnologie

In de analyse van verschillende nieuwe informatie- en productietechnologieën kwamen de volgende trends naar voren:

- *Meer verbindingen tussen apparaten, sensoren en informatiestromen:* Dit wordt ook wel '**internet-of-things**' genoemd, waarbij 'things' benadrukt dat er minder menselijke interventie is en er meer apparaat-tot-apparaat communicatie ontstaat. Dit betekent dat er geheel nieuwe diensten mogelijk zijn, veelal gebaseerd op slimme combinaties van die informatiestromen.
- *De nieuwe mogelijkheden die de beschikbaarheid van grote hoeveelheden data bieden.* Mede door internet-of-things neemt de hoeveelheid beschikbare data sterk toe ('**big data**'). Dit leidt tot de opkomst van nieuwe analyse-methoden zoals (zelf)lerende algoritmen. Deze algoritmen kunnen burgers op een ingrijpende, maar ondoorzichtige, manier profileren: variërend van voorspellen welke chemotherapie zal aanslaan, tot selectie voor vacatures of verzekeringen.
- *Het verdere verweven raken van de virtuele, online wereld en de fysieke, tastbare wereld.* Via onze mobiele apparaten met plaatsbepaling interacteert onze online wereld al voortdurend met ons handelen in de fysieke wereld. We zien dat deze vermenging met nieuwe technologie doorzet: waarbij we een '**augmented reality**' ervaren. Dit kan ertoe leiden dat esthetiek en symboliek in de publieke ruimte zich van het tastbare domein naar virtuele werelden verplaatst.
- *Meer 'unieke' massaproductie:* bijvoorbeeld **3D-printers** die snelle aanpassingen op basis van algemene ontwerpen of algoritmen mogelijk maken of geheel geautomatiseerde assemblagefabrieken. Dit betekent een veel sneller, interactiever ontwerpproces, het verdwijnen van 'economies-of-scale' en 'virtuele' distributie van producten.
- *Meer menselijke interactie in **robotisering**:* robots worden zich meer bewust van hun omgeving, worden generieker en flexibeler in ontwerp en daardoor ook meer 'trainbaar' i.p.v. 'programmeerbaar'. Daardoor interacteren robots met mensen in gedeelde ruimtes, waardoor discussies zullen ontstaan rondom de vraag hoe ver we robots in de publieke ruimte en in ons leven toelaten. Daarnaast maakt het nu lokale bedrijfstakken, zoals bouw, potentieel tot internationale markten.
- *Meer **circulaire technologie**:* die wordt ingezet om de herbruikbaarheid van producten en grondstoffen te maximaliseren en waardevernietiging te minimaliseren door het sluiten van de productieketen tot cyclus. Dit zijn technologische innovaties die producten beter herbruikbaar of recyclebaar maken of biobased alternatieven voor fossiele grondstoffen. Circulaire technologie moet hand-in-hand gaan met een 'circulaire economie', waarin nieuwe informatie- en communicatietechnologieën een cruciale rol spelen.

Potentiële maatschappelijke invloed van nieuwe technologie

De eerste twee industriële revoluties veroorzaakten een totale transformatie van ruimte, maatschappij en economie. Zo dramatisch zullen de effecten dit keer niet zijn, maar de vierde industriële revolutie kan brede maatschappelijke gevolgen hebben:

- **Economisch: transformatie-opgave economie.** Net zoals in voorgaande industriële revoluties, 'technologiseren' sectoren, waar tot nu toe technologie nog minder een rol speelt. Bovendien kan er 'disintermediatie' in grote delen van de Zuid-Hollandse economie zoals handel en zakelijke dienstverlening plaatsvinden.
- **Sociaal: kaarten opnieuw geschud?** De opkomst van deze nieuwe technologie zal op zijn minst 'frictie' werkloosheid geven en repetitieve banen maken plaats voor ingewikkeldere banen. Het is de vraag of iedereen dit aan kan, terwijl tegelijk er meer kansen komen voor mensen die nu minder tot hun recht komen in gestructureerde omgevingen en waarvoor investerings- en distributiebarrières wegvallen. Nieuwe informatietechnologie kan daarnaast leiden tot stigmatisering door steeds massalere, snellere en intransparantere profilering.
- **Ruimtelijk: geconcentreerde effecten in industrie- en winkelgebieden.** Ruimtelijke effecten lijken zich te concentreren in bijvoorbeeld grootschalige industriegebieden en centra van plaatsen. Circulaire technologie of decentraal 3D-printen, zou daarnaast een decentraler mobiliteitssysteem kunnen stimuleren en technologische innovatie in de landbouw zou landschappelijke gevolgen kunnen hebben.

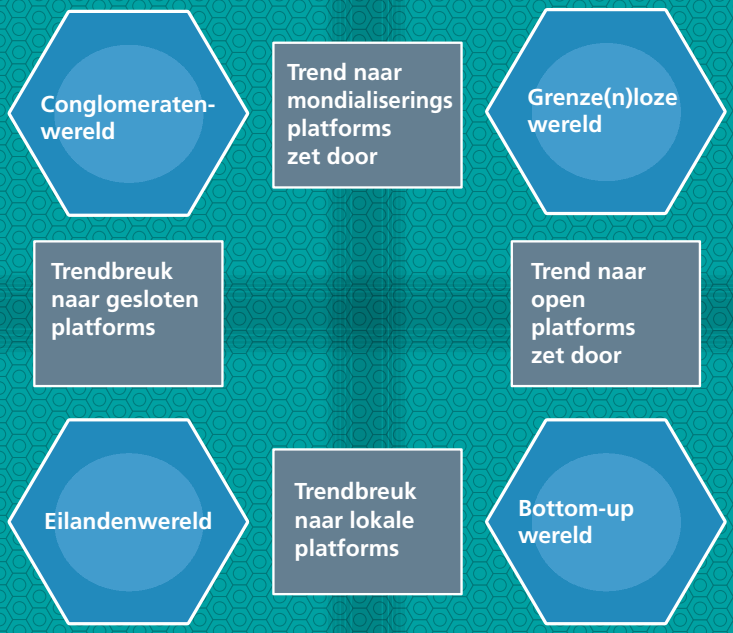
Platforms als schakel tussen technologische innovatie en maatschappelijke invloed

Of en hoe deze potentiële effecten zich voordoen hangt niet alleen af van verdere technologische ontwikkelingen, maar vooral van de interactie tussen economie, maatschappij en technologie. Een belangrijke schakel tussen technologie en maatschappij zijn 'platforms', waarin technologie en maatschappij elkaar vormgeven. Bij technologie denken we vaak aan de harde, tastbare kant van technologie: augmented reality brillen, robot-armen of supercomputers. Dat soort 'artefacten' zijn echter ingebed in infrastructuur, standaarden en onderhoudssystemen, maar ook in regels, sociale verwachtingen, verdienmodellen, markten, en gebruikersgemeenschappen. We duiden dit soort sociale, economische en technologische infrastructuur onder de zichtbare technologie zelf aan als 'platforms'. Platforms kunnen gezien worden als randvoorwaarden waaronder technologie ontstaat, maar het zijn juist ook technologieën die verschillende platforms creëren en zo elkaar versterken.

- *Technische platforms:* zoals besturingssystemen of technische standaarden. Deze operationele platforms hebben politieke en strategische betekenis. Al dan niet gedeelde technische standaarden bepalen namelijk of technologieën wel of niet met elkaar kunnen praten, of hun onderdelen uitwisselbaar zijn en of grote informatiebronnen en -stromen in samenhang geanalyseerd kunnen worden. Commerciële en geopolitieke belangen spelen hier vaak een rol bij.
- *Economische en financiële platforms:* rondom een technologie zijn daarnaast vaak economische en financiële platforms nodig: nieuwe technologie vraagt vaak ook nieuwe modellen van handel en financiering (of maakt deze juist mogelijk). Om circulaire technologie te laten doorbreken zijn bijvoorbeeld een nieuw soort markten nodig die gebruik of prestaties verkopen i.p.v. bezit.
- *Sociale platforms:* zoals het ontstaan van een user community (en in toenemende mate 'prosumer' communities waar de grens tussen producent en gebruiker vervaagt), maar ook breder de maatschappelijke perceptie en draagvlak voor een nieuwe technologie. We zien ook een opkomst van mengvormen van economische en sociale platforms in de deeleconomie.



Figuur 0-1: Samenvattend assenkruis scenariobeeld op Europees en provinciaal niveau



Figuur 0-2: Vier scenario's voor platform-ontwikkeling

Onzekerheid in ontwikkeling platforms: vier scenario's

Sommige bronnen zien een 'platformisering' van de economie: bijvoorbeeld meer 'peer-2-peer', meer inclusief en gericht op delen, meer open voor derden en daarmee minder kapitaalintensief (Airbnb heeft bijvoorbeeld geen vastgoed). Wij zien echter ook een trend naar meer gesloten platforms. Bovendien zien we een onzekerheid in de ontwikkeling naar mondiale of juist een trendbreuk naar lokale platforms. Omdat die ontwikkeling, en daarmee de maatschappelijke invloed, onzeker is, hebben we een 'assenkruis' van vier scenario's ontwikkeld:

- **Grenze(n)loze wereld:** het 'trendscenario'. We zullen laten zien dat een open, mondiale technologische ontwikkeling een grote, disruptieve maatschappelijke invloed zal hebben. Ontwikkelingen gaan snel en veranderen snel van richting door het open karakter. Er worden nieuwe competenties van burgers in hun professionele en persoonlijke leven gevraagd die sommigen nieuwe kansen zullen bieden maar voor anderen moeilijk te verwerven zullen zijn. En regionale overheden zullen op een andere manier moeten gaan werken om niet achter de feiten aan te hollen en een speelbal te worden van mondiale ontwikkelingen. De disruptiviteit in dit scenario is dus groot en continu: fysieke clusters komen en gaan en bedrijven werken in steeds veranderende netwerken (of 'ecosystemen') samen rondom nieuwe technologieën.

- **Conglomeratenwereld:** deze wereld, waarin op mondiaal niveau meer gesloten systemen en platforms ontstaan, is een wereld waarin technologie minder continu dynamisch is, en maatschappelijke disrupties eerder in grote klappen komen. Het is een wereld die deels lijkt op de twintigste eeuwse wereld van opkomende multinationals en conglomeraten, maar die dat ook doet in sectoren (zoals bouw) die tot nu toe minder aan die mondiale dynamiek onderhevig waren. Technologie (en daarmee informatiestromen) ontwikkelen zich in meerdere parallelle platforms. Dit remt de snelheid van technologische ontwikkeling. Er ontstaat grote concurrentie tussen regio's om technologie-clusters van deze conglomeraten aan zich te binden.
- **Eilandenwereld:** een wereld waarin een totale trendbreuk met een open, mondiale wereld plaats vindt: juist op het niveau van de regio (zoals de provincie of nog lokaler) vinden uitwisselingen plaats binnen gesloten systemen. Mobiliteit van personen, goederen, maar ook ontwerpen, informatie en ideeën is beperkt. In dit scenario is de maatschappij zelf dus disruptief veranderd en dit remt juist technologische ontwikkelingen.
- **Bottom-up wereld:** in deze meer hybride wereld gaan lokale kringlopen, kleinschalige technologische ontwikkeling en meer zelfvoorzienendheid samen met mondiale platforms voor de uitwisseling van informatie, ontwerp en ideeën. Deze wereld is minder competitief dan de grenze(n)loze wereld, maar nog steeds gekenmerkt door een hoge dynamiek en vraagt een ondernemende houding van burgers, bedrijven en andere organisaties. Net als in de eilandenwereld, heeft de opkomst van lokale circulaire technologie grote economische en ruimtelijke gevolgen.

Deze scenario's schetsen extremen en verkennen zo mogelijke toekomsten. Het is niet de verwachting dat één van de scenario's uitkomt. Maar scenario's helpen wel om een robuust beleid te ontwikkelen en bieden verhalen om de dialoog met stakeholders over aan te gaan, zoals in dit project ook in sessies rondom Greenport Oostland-Westland, de Hoeksche Waard, retail in Den Haag Centrum en wonen in IJsselmonde is gedaan.

	Grenze(n)loos	Conglomeraten	Bottom-up	Eilanden
Meer verbonden				
Meer data				
Meer vermengd met fysieke ruimte				
Meer uniek & massaal				
Meer samen: robotisering				
Meer circulair				

Figuur 0-3: Invloed van nieuwe technologie op Zuid-Holland in 2030 per scenario (donkerder=meer disruptie).

Vijf normatieve (of ideologische) dilemma's

1. Beoordelen we big data profilering wezenlijk anders dan profilering op basis van andere informatie? Kunnen we eisen van organisaties dan hun algoritmen transparant zijn, ook als dit betekent dat die algoritmen aanzienlijk minder zullen presteren?

2. Hoe waarderen we het verdwijnen van repetitief werk? Zien we dit als een positieve bron van meer vrije tijd en interessanter werk? Of zien we dit als een risico op een nieuw 'lompenproletariaat' van mensen die niet mee kunnen in die nieuwe economie en marginaliseren in de maatschappij?

3. Hoe belangrijk is regionale autonomie en het streven naar open standaarden, afgewogen tegen het kapitaal, stabiliteit en internationale netwerk, dat multinationals of grote conglomeraten van bedrijven kunnen bieden?

4. Is het faciliteren van technologie die zich specifiek richt op sociale cohesie en gemeenschappen, goed om de mondiale technologie aan te sluiten bij lokale gemeenschappen, of slecht omdat het kan leiden tot uitsluiting en vermindering van sociale mobiliteit?

5. En zetten we technologie in mogelijke krimpgebieden in om die krimp te keren om mensen en economische activiteiten te behouden of aan te trekken m.b.v. nieuwe technologie; of om ondanks krimp ruimtelijke, sociale en economische kwaliteit te behouden?

Implicaties ontwikkeling platforms voor beleid en werkwijze van de provincie

Deze studie was vooral bedoeld om de provinciale beleidsontwikkeling te voeden, niet om beleidsaanbevelingen te ontwikkelen. Wel identificeren we een aantal aandachtspunten voor die beleidsontwikkeling, die ook samenhangen met een aantal normatieve dilemma's (zie tekstkader):

- *Over de grens van (kern)taken:* zeker bij de meer bottom-up en open scenario's, raken economische en ruimtelijke aspecten verweven met sociale aspecten, variërend van zorgen over privacy en uitsluiting tot het belang van competenties (waaronder onderwijs). Een nieuw technologie-gericht beleid zou dus over de grens gaan van de huidige provinciale kerntaken.
- *Transformatie-opgave voor intermediaire economie:* nieuwe technologieën bieden innovatie-kansen, maar stellen bedrijven ook voor transformatie-opgaven. Dat gaat niet alleen om fysieke en technologische sectoren (waar nu al aandacht voor technologische verandering is), maar ook sterk in handel (incl. retail), logistiek, technische, zakelijke en financiële dienstverlening.
- *Versterking ruimtelijke transformatie-opgave retail, kantoren en industriegebieden:* deze veranderende intermediaire en fysieke economie heeft ruimtelijke implicaties. Huidige opgaven in het beleid m.b.t. bijvoorbeeld leegstand in de traditionele retail en de concurrentie-druk op industriële complexen, worden door nieuwe technologie versterkt.
- *Overheidsinnovatie als economische kans?:* zeker de regio Den Haag biedt mogelijk unieke economische kansen door de aanwezigheid van alle mogelijke niveaus van overheid.
- *Digitale infrastructuur in landelijk gebied:* is nodig om te voorkomen dat het nieuwe technologie zoals het internet-of-things economische achterstanden versterkt.

Daarnaast hebben de ontwikkelrichtingen van platforms gevolgen voor de werkwijze van de provincie:

- *Als **platforms meer open** worden*, wordt informatie steeds meer en sneller gedeeld, en kent technologische bedrijvigheid een snelle dynamiek. De vraag is of het traditionele, lineaire proces van zorgvuldige fasen van beleidsvoorbereiding en besluitvorming dan nog voldoet voor bijvoorbeeld economisch, ruimtelijk of technologisch beleid. Open platforms waarop veel gedeeld wordt en waar systemen soepel in verbonden kunnen worden, bieden ook ongekende mogelijkheden voor de provincie voor de eigen infrastructuur, eco-monitoring en beleidsontwikkeling.
- *Als **platforms meer gesloten** worden*, zal elk stukje informatie dat de provincie van burgers en bedrijven vraagt tot kritische vragen leiden en mede daardoor informatie voor beleidsontwikkeling en besluitvorming moeilijker te verkrijgen zijn. In een dergelijke wereld kunnen innovatieve manieren om data te combineren juist grote sociale weerstand opwekken.
- *Als **platforms mondialiseren**, is de vraag hoeveel grip de provincie heeft.* In een conglomeratenwereld gaat het om de verhouding tot grote multinationale bedrijven die een dominante rol hebben in de ontwikkeling van technologie en daarmee mede de maatschappelijke gevolgen bepalen. De provincie kan partnerschappen aangaan om zich als koplopersregio te profileren, maar het schrikbeeld is dat de provincie alleen met andere regio's kan concurreren om de beste vestigingsvoorwaarden te bieden. In andere scenario's uitte mondialisering zich als vele duizenden (of zelfs miljoenen) personen en organisaties die in mondiale, wisselende netwerken opereren. Juist dit wereldbeeld daagt de provincie uit, omdat er niet langer een duidelijke gesprekspartner meer is om over publieke belangen rond nieuwe technologie te spreken.
- *Als **platforms meer lokaal worden**:* dan zal dat meestal de rol van de provincie versterken, omdat tot nu toe mondiale ontwikkelingen een regionale schaal krijgen. Maar bij zeer lokale schaal, bijvoorbeeld veel kleinere productielocaties, wordt de boven-lokale rol van de provincie bijvoorbeeld veel kleiner.

Inhoudsopgave

1 Inleiding 14

Deel I 22

2 Platforms als essentiële schakel tussen techniek en maatschappij 24

3 Trends in nieuwe informatietechnologie 30

4 Productietechnologie 58

5 Invloed op de maatschappij van Zuid-Holland 80

Deel II 94

6 Scenario I Grenze(n)loze wereld 100

Intermezzo 132



7 Scenario II Conglomeratenwereld 134

Intermezzo 164

8 Scenario III Eilandenwereld 166

Intermezzo 196

9 Scenario IV Bottom-up wereld 198

Intermezzo 230

10 Implicaties en conclusie 234

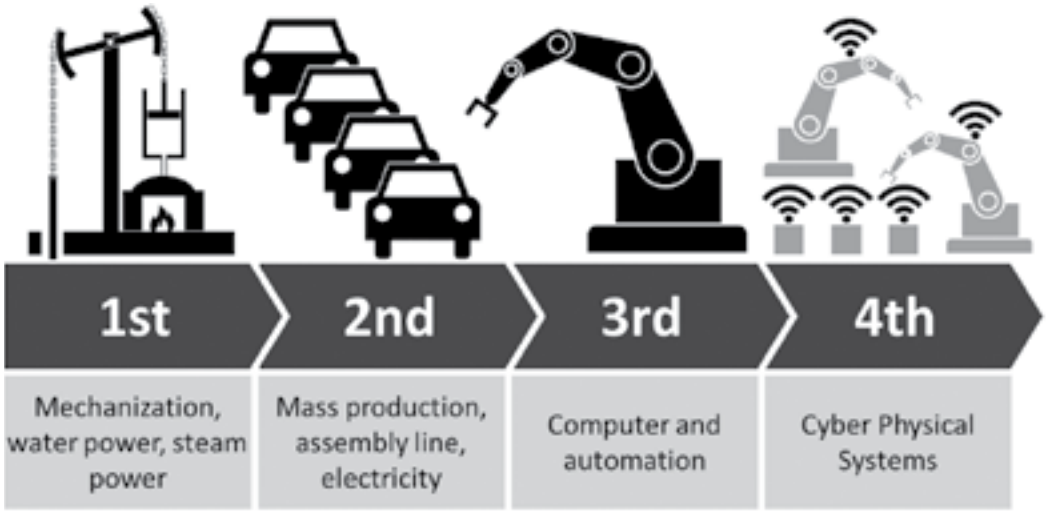
Colofon 252

Verder lezen 254

1

Inleiding

Een jaar geleden, begin 2016, stond het World Economic Forum (WEF) in het teken van de 'vierde industriële revolutie': na de eerste en tweede mechaniseringsrevoluties, de derde informatierevolutie zou een vierde industriële revolutie zich vanaf 2000 langzaam, maar steeds sneller, aan het ontwikkelen zijn. Een revolutie die sterk draait om het steeds meer verbonden raken van processen en een versterking van de rol van informatie- en communicatietechnologie in productie.



Figuur 1-1: De vierde industriële revolutie schematisch weergegeven bron: Christoph Roser at AllAboutLean.com.

Interactie maatschappij en technologie

Dergelijke technologische revoluties hebben maatschappelijke gevolgen. En dan gaat het niet alleen om veranderingen in onze economie en banen die we (niet meer) hebben. Wanneer we kijken naar bijvoorbeeld de drukpers of de smartphone dan hebben deze technologische ontwikkelingen ook een grote impact op ons sociaal leven gehad. De invloed van technologie op de maatschappij is ook geen eenrichtingsverkeer. Veel theorieën[1] zien de relatie juist andersom: niet zozeer hebben fundamentele natuurwetenschappelijke doorbraken via technologie een maatschappelijke invloed, het zijn de maatschappelijke behoeftes en politieke processen die bepaalde technologieën creëren en vormgeven. Technologie en maatschappij geven elkaar dus vorm. In hoofdstuk 2 zullen we dit verder toelichten aan de hand van het idee van 'platforms' als schakel tussen maatschappij en technologie.

Deze complexe interactie tussen maatschappij, economie en technologie leidt tot grillige patronen. Er zijn 'take-offs': snelle doorbraken van nieuwe technologie. Maar ook 'backlashes': doorbraken die weer terugslaan. Bijvoorbeeld: 15 jaar geleden waren we al in de ban van de online economie, die er 15 jaar later ook is. Maar dat was bepaald geen soepel proces. Daartussen zat eerst nog de 'dot.com' *bubble* waar de verwachtingen rondom 'Word Online' en andere bedrijven te snel te hoog gespannen bleken te zijn. Google leek met Google Glass een doorbraak

1 De meest prominente zijn wellicht de SCOT (Social Construction of Technology) theorieën, in Nederland ontwikkeld door Wiebe Bijker. Zie bijv. Bijker, W.E., Hughes, T.P., Pinch, T. and Douglas, D.G., 2012. The social construction of technological systems: New directions in the sociology and history of technology. MIT press.

richting augmented reality te forceren, die vervolgens niet alleen met technologische tegenvallers te maken kreeg, maar ook met een afwijzende sociale reactie (en toch voorspellen we in hoofdstuk 3 dat deze technologie weer zal opkomen).
Het concept van de vierde industriële revolutie is dan ook niet zonder critici[2]: die er op wezen dat de vierde industriële revolutie al vele malen uitgeroepen was de afgelopen 50 jaar. Ze verweten het WEF een 19e eeuws beeld van innovatie met een sterke nadruk op 'technology push' toe te passen met weinig oog voor de complexe relatie tussen maatschappij en technologie.

Onderzoeksvraag en uitgangspunten

In deze context heeft de provincie Zuid-Holland ons de vraag gesteld: *"Wat is de maatschappelijke [sociale, economische en ruimtelijke] invloed van nieuwe [informatie- en productie]technologieën [richting 2030]? En, hoe verandert dat de wijze waarop we als provincie aan de opgaven van de toekomst werken?"*

Deze studie kijkt naar 2030 om een brug te vormen tussen de beleidswereld en verre toekomstperspectieven. Deze studie leidt dan ook tot een wezenlijk ander perspectief dan studies die richting bijvoorbeeld 2050 kijken[3]. Om een gevoel te krijgen hoe groot de invloed van dit soort technologieën over 15 jaar zal zijn, helpt het om vijftien jaar terug te kijken. Dan zien we een afwisseling van stabiliteit en verandering. Er zijn in hoe we met informatie omgingen door technologie dramatische veranderingen geweest. Bijvoorbeeld vijftien jaar geleden tijdens '9/11' aanslagen domineerden traditionele media de nieuwsvoorziening en besloten samen (strategisch) wat wel en niet uitgezonden werd. Er waren nog geen eigen geposte filmpjes op sociale media en online discussies over de gebeurtenissen. Inmiddels gebruiken onderzoekers juist Twitter en andere sociale media om beter te kunnen inschatten in hoeverre er massapaniek ontstaat tijdens een ramp. Ook zou het 15 jaar geleden moeilijk denkbaar zijn geweest dat een bedrijf als Whatsapp (500 medewerkers) een vergelijkbare marktwaarde zou krijgen als de industriële reus Akzo Nobel (45.000 medewerkers). Dichtbij huis is deze online revolutie ook in Zuid-Holland voelbaar. Consumenten kopen 15% van hun kleding, 25% van de apparaten en 45% van het speelgoed en spellen online en dit online winkelen neemt snel toe[4]. Inmiddels staat,

2 Bijvoorbeeld Jeremy Rifkin in "The 2016 World Economic Forum Misfires With Its Fourth Industrial Revolution Theme" (http://www.huffingtonpost.com/jeremy-rifkin/the-2016-world-economic-f_b_8975326.html), of Elizabeth""This Is Not the Fourth Industrial Revolution - The meaningless phrase got tossed around a lot at this year's World Economic Forum" (http://www.slate.com/articles/technology/future_tense/2016/01/the_world_economic_forum_is_wrong_this_isn_t_the_fourth_industrial_revolution.html). Of Kopp, Ralf, Jürgen Howaldt, and Jürgen Schultze. "Why Industry 4.0 needs Workplace Innovation: a critical look at the German debate on advanced manufacturing." European Journal of Workplace Innovation 2, no. 1 (2016).

3 Zoals bijvoorbeeld Willemse, E. (Red.). (2016). Wie wij worden. Den Haag, Nederland: Stichting Toekomstbeeld der Techniek. Geraadpleegd van http://stt.nl/stt/wp-content/uploads/2016/11/Wie-wij-worden.pdf. Scheerder, J. (Red.). (2014). Horizonscan 2050. Den Haag, Nederland: Stichting Toekomstbeeld der Techniek. Geraadpleegd van http://stt.nl/stt/wp-content/uploads/2014/05/STT-80_Horizonscan-2050-met-kaft.pdf.

4 McKinsey&Company en Detailhandel Nederland, 2016, "Rewriting retail: a sector in acceleration towards 2025"

mede hierdoor, rond de 10 procent van alle winkelruimte[5] leeg. Maar veel aspecten van hoe we wonen, werken en leven zijn ook in deze vijftien jaar ondanks de informatierevolutie gebleven. Zo blijkt dat mensen, ondanks alle mogelijkheden van online contact, behoefte houden aan fysiek contact: plekken als conferentiecentra, flexwerkhubs, cafés en restaurants staan niet leeg en nemen soms juist de lege winkelpanden over.

Nu is het verleden geen garantie voor de toekomst: juist de grilligheid maakt dat in 'socio-technische transities' de dynamiek over de decennia sterk kan af- of juist toenemen. Iemand die in 1870 de afgelopen 15 jaar als maat voor de beweging de komende 15 jaar in productie-technologie zou nemen of iemand die in 1995 15 jaar zou terug zou kijken, zou de dynamiek die op hem afkwam ernstig onderschatten. We hebben voor deze studie dan ook de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- We gaan niet uit van de vierde industriële revolutie in Zuid-Holland, maar we analyseren breed een aantal ontwikkelingen op het gebied van informatie- en productietechnologie[6]. We kijken hierbij naar verschillende mogelijke ontwikkelingsrichtingen en komen vanuit hier tot een genuanceerde reflectie in hoeverre een nieuwe industriële revolutie aanstaande is.
- We accepteren dus ook dat de potentiële invloed van nieuwe technologie in Zuid-Holland tot op zekere hoogte in te schatten is, maar dat het moeilijk te voorspellen is of die potentie ook daadwerkelijk gerealiseerd wordt. Het is dan ook de rol van deze studie is om mogelijke ontwikkelingen te schetsen.
- In 2030 valt het niet te verwachten dat nieuwe productie- en informatietechnologie die nu nog in het laboratorium wordt getest (of daar nog ontdekt moet worden), al is door-gebroken en grote maatschappelijke invloed heeft. Deze studie richt zich dan ook vooral op technologische ontwikkelingen die nu al in enige mate in de praktijk wordt toegepast.
- Het gaat ons bij de 'werkwijze' van de provincie niet alleen om een verkenning hoe de provincie kan reageren op de maatschappelijke invloed van nieuwe technologieën, maar ook hoe deze invloed zich verhoudt tot opgaven waar de provincie Zuid-Holland zich voorgesteld ziet (en die haar overheid heeft samengevat voor de periode tot 2019 als 'slimmer, schoner & sterker').

5 http://staatvan.zuid-holland.nl/Paginas/Cijfers%20en%20kaarten/Tableau/Ontwikkeling-detailhandel.aspx

6 Dat we ons richten op productie- en informatietechnologie wil niet zeggen dat innovaties in bijvoorbeeld energie-, mobiliteits-, bio-, nano-, materiaal-, zorg- en bouwtechnologie niet belangrijk zijn voor de toekomst. Bovendien zullen we in deze studie ook laten zien dat innovaties in productie- en zeker informatietechnologie verweven zijn met innovaties in deze andere domeinen. Voor een aantal van deze onderwerpen, zoals energie en mobiliteit, zijn ook al beleidsverkenningen voor Zuid-Holland beschikbaar (zoals 'Zuid-Holland op st(r)oom').

Provinciale schaal

Technologische ontwikkeling wordt al snel geassocieerd met mondiale ontwikkeling. Als we echter uitgaan van een interactie tussen maatschappij (en geografie) en technologie, zullen er door de specifieke kenmerken van de Zuid-Hollandse maatschappij, in Zuid-Holland andere effecten zijn dan in andere provincies of landen.

Technologische ontwikkeling is vaak sterk 'pad-afhankelijk': het verleden bepaalt mede de toekomst. De huidige technologische structuren in Zuid-Holland, de bedrijvigheid en ruimtelijke patronen zullen dus mede de toekomstige technologische ontwikkeling en daarmee de maatschappelijke invloed bepalen. Zuid-Holland heeft als provincie een aantal unieke elementen zoals de greenports en de mainport (het Havenindustrieel Complex) en unieke eigenschappen (zoals de meerkernige, multifunctionele metropool in afwisseling met een uniek delta- en veenweidelandschap). Het beleid van Zuid-Holland om de maatschappelijke invloed van nieuwe technologie te adresseren zal dus specifiek voor Zuid-Holland zijn. Terwijl tegelijkertijd een aantal opgaven ook gedeeld zullen zijn voor Nederland, Europa of de gehele wereld. Deze studie zal dus ook mogelijk andere provincies helpen in het verbinden van hun middellange termijn beleid aan toekomstige ontwikkelingen in technologie.

Aanpak van dit onderzoek

Het onderzoek voor deze studie heeft bestaan uit drie delen: (1) een analyse van mogelijke invloeden van technologie; (2) een scenariostudie om de maatschappelijke invloed onder verschillende toekomsten te verkennen en (3) een interactiespoor met de provincie, burgers, bedrijven en andere organisaties. Het laatste onderdeel is daarbij sterk verweven met de andere twee onderdelen.

Analyse van mogelijke effecten

In de eerste fase hebben we de *mogelijke* maatschappelijke invloeden van nieuwe technologie in kaart gebracht. We hebben daarvoor een tiental productie- en informatietechnologieën nader bestudeerd aan de hand van een scan van wetenschappelijke literatuur en hier zes meest relevante trends uit opgemaakt en geconcludeerd wat de potentiële maatschappelijke invloed op Zuid-Holland kan zijn.

Scenario's voor de ontwikkeling van platforms

Hoewel deze analyse een aantal belangrijke mogelijke effecten voor Zuid-Holland identificeert, kent zij ook beperkingen. Vooral hoe platforms (zie volgend hoofdstuk) zich als schakel tussen maatschappij en technologie ontwikkelen is nog onzeker: mondialiseert technologie verder of krijgt ze juist een lokaal karakter? En wordt die wereld steeds opener en meer verbonden, of doet zich een tegentrend voor naar een meer gesloten technologische toekomst?

Op basis hiervan hebben we vier verhalende scenario's opgesteld. Deze brengen de toekomstige invloeden van de technologieën tot leven en dienen daarmee ook het doel de toekomst tastbaar te maken en de lezer mee te nemen in mogelijke richtingen waarin de maatschappij zich kan ontwikkelen. We hebben niet de verwachting dat één van de scenario's uitkomt, maar deze 'extremen' helpen wel om de toekomst, die eerder een grillige combinatie van scenario's zal zijn, te verkennen als toetssteen voor robuustheid en veerkracht van lange termijn beleid.

Interactie met provincie, burgers en bedrijven en vertaling naar beleidsimplicaties

We hebben in deze studie een methode van 'coproductie' toegepast: wij hebben als wetenschappers niet alleen vanachter ons bureau gewerkt, maar hebben juist op allerlei manieren voeding in en vanuit Zuid-Holland gezocht. Zo is er een hechte samenwerking geweest met het MINT-team van de provincie Zuid-Holland en zijn er regelmatige interne bijeenkomsten geweest met andere collega's van de provincie. De klankbordgroep voor dit onderzoek heeft een proactieve rol gehad in de ontwikkeling van de scenario's en is op deze manier al in vroegtijdig stadium betrokken bij de tussentijdse resultaten. Ook zijn er bijeenkomsten georganiseerd waarbij andere overheden, burgers en bedrijven zijn betrokken, zoals de startbijeenkomst in het voorjaar en op het 'Festival van de Toekomst'. Daarnaast hebben we op diverse plekken in de provincie lokale sessies georganiseerd om recht te doen aan de regionale verschillen binnen Zuid-Holland. Tijdens deze sessies hebben wij samen met lokale actoren de scenario's verder tot leven gebracht in een specifieke context in Zuid-Holland. De resultaten daarvan zijn in de scenario's (deel II) en soms ook in de analyse (deel I) verwerkt. Daarnaast zijn er in dit rapport via 'intermezzo's' inhoudelijke verslagen van elke sessie opgenomen in deel II.

Werkwijze provincie en aandachtspunten voor beleid

Al deze interactieve sessies zijn ook belangrijk geweest voor de laatste inhoudelijke stap in het onderzoek: de vertaling naar beleidsimplicaties. Daarbij gaan we in op de vraag: wat verandert er in de werkwijze van de provincie onder verschillende scenario's? Deze verkennende studie is vooral bedoeld om beleids- en besluitvorming bij de provincie te voeden en te prikkelen, maar we zullen wel aangeven welke nieuwe beleidsthema's we door nieuwe technologie zien opkomen.

Deel I

Analyse van technologische ontwikkelingen en maatschappelijke invloed

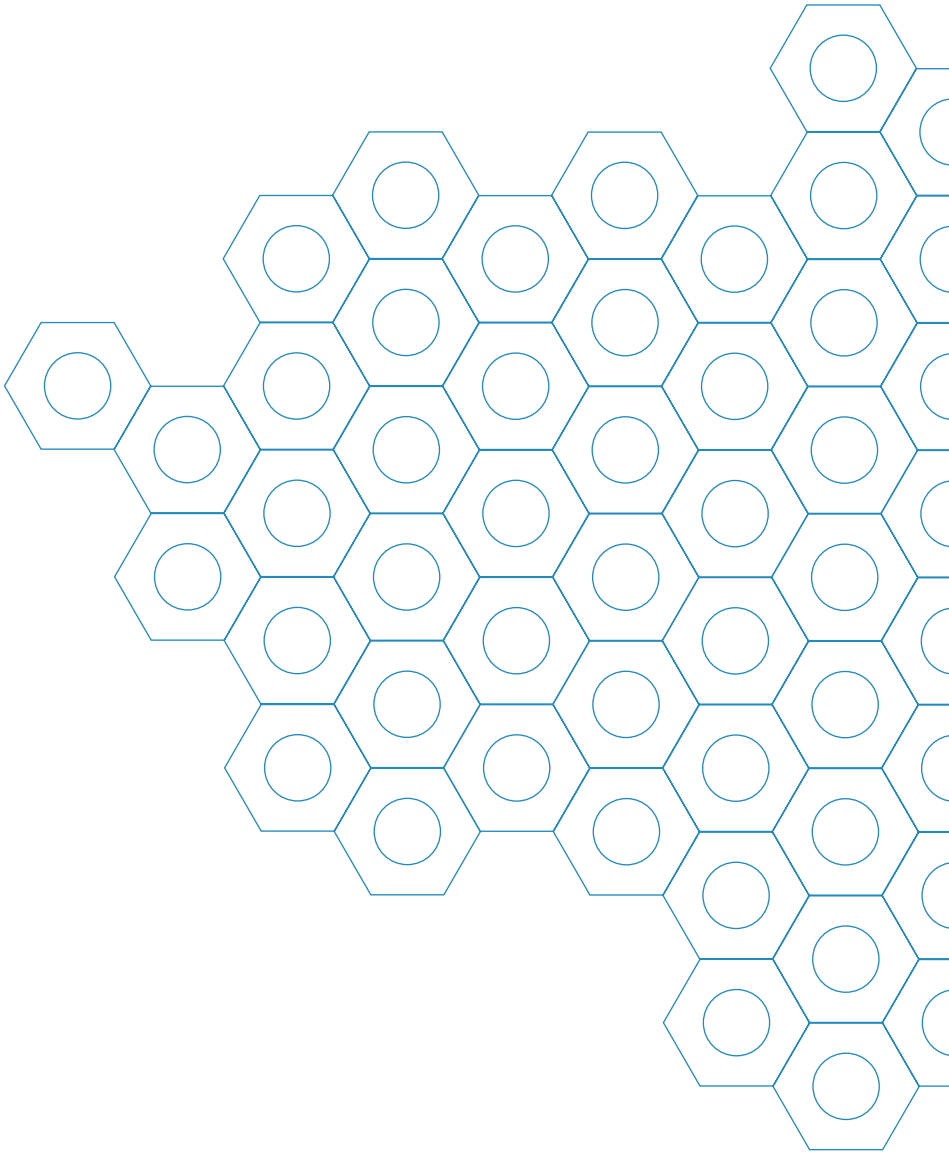


Na een korte introductie op de technologische thema's binnen informatie- en productietechnologie, gaan we in op elk van deze thema's en verkennen we wat in de literatuur te vinden is over maatschappelijke invloed van informatie- en productietechnologie en wat dit zou kunnen betekenen voor Zuid-Holland.




MIXED-USE SPACES
OPEN
24 HRS
LATEST FASHION

2



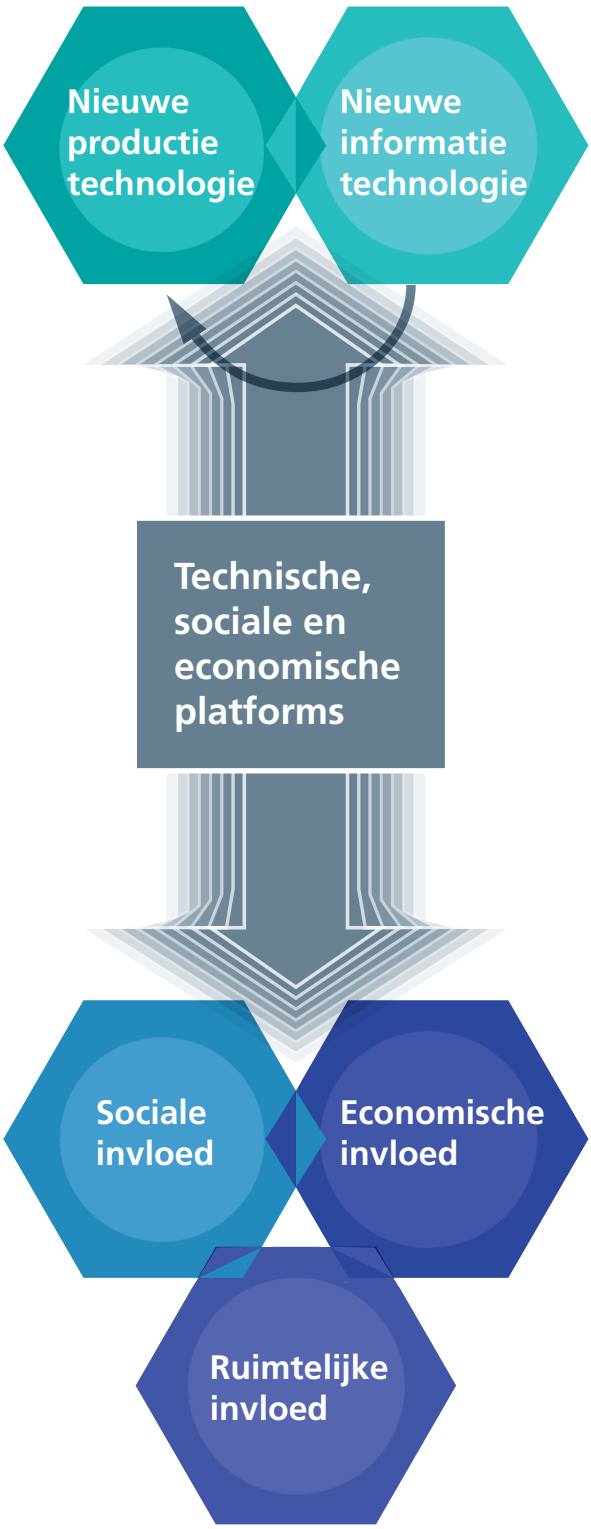
Platforms als essentiële schakel tussen techniek en maatschappij

Deze studie richt zich op nieuwe toegepaste informatie- en productietechnologieën en hun maatschappelijke invloed in Zuid-Holland. Een belangrijke schakel tussen technologie en maatschappij zijn 'platforms', waardoor technologie en maatschappij elkaar vormgeven. Bij technologie denken we vaak aan de harde, tastbare kant van technologie: augmented reality brillen, robot-armen of supercomputers. Dat soort 'artefacten' zijn echter ingebed in infrastructuur, standaarden en onderhoudssystemen, maar ook in regels, sociale verwachtingen, verdienmodellen, markten, en gebruikers-gemeenschappen. We duiden dit soort sociale, economische en technologische infra-structuur onder de zichtbare technologie zelf aan als 'platforms'. We gebruiken het begrip 'platforms' in dit rapport dus breder dan bijvoorbeeld alleen een software-platform of een economische marktplaats.

De strategische kant van technische platforms

Dicht op de technische innovatie bestaan platforms in de vorm van gedeelde standaarden (of besturingssystemen, programmeertalen, etc.). Discussies over standaarden zijn vaak erg technisch van aard, maar tegelijk zijn ze van grote politieke en strategische betekenis. Al dan niet gedeelde technische standaarden bepalen namelijk of technologieën wel of niet met elkaar kunnen praten, of hun onderdelen uitwisselbaar zijn en of grote informatiebronnen en -stromen in samenhang geanalyseerd kunnen worden. Voorbeelden van deze fenomenen zijn de voor de (oudere) consument bekende VHS versus Video2000 strijd, of het meer recente heftige debat over een open standaard voor tekstverwerking om het monopolie van Microsoft hierop te doorbreken. Op dit moment lijken technologiebedrijven meer gedeelde standaarden te ontwikkelen. Zo zijn er bijvoorbeeld veel internetdiensten met bewust ingebouwde technische mogelijkheden om ze met de andere internetdiensten te verbinden (API's). Maar tegelijk creëren technologiebedrijven nog steeds hun eigen werelden: uitwisselingen zijn mogelijk, maar apparaten werken soepeler als ze van dezelfde aanbieder zijn. Denk aan de producten van Apple. Ook Microsoft en Google/Android creëren eigen technische platforms. Het valt te betwijfelen of de zelfrijdende auto van Tesla straks kan praten met de zelfrijdende auto van Google.

Juist voor de nieuwe productie- en informatietechnologieën geldt dat het ontstaan van platforms een grote stimulans kan zijn. Stel dat er een strakke Europese standaard voor patiëntendossiers komt. Dan zal de economische concurrentie om diagnostische ondersteunende tools of case management zich al snel op Europees niveau voltrekken. Hierdoor ontstaat er in potentie één grote pool van gestandaardiseerde data voor onderzoek naar behandelingen of gezonde levensstijl. De maatschappelijke impact in de vorm van economische, sociale en ruimtelijke invloed van nieuwe data-analyse methoden zal dan dus groter zijn, zoals weergegeven in onderstaande figuur 2-1.



Figuur 2-1: Schematische weergave redeneerlijn rapport: technologie en maatschappelijke invloeden interacteren met elkaar via platforms

Economische en financiële platforms

Rondom een technologie zijn daarnaast vaak economische en financiële platforms nodig: nieuwe technologie vraagt ook vaak om nieuwe modellen van handel en financiering (of maakt deze juist mogelijk). Om circulaire technologie te laten doorbreken is bijvoorbeeld een nieuw soort markten nodig die gebruik of prestaties verkopen in plaats van bezit. De opkomst van autodeel-systemen (zoals Greenwheels of Car2Go) zijn hier voorbeelden van. Maar dit is ook denkbaar voor verlichting, dan betalen we per lux per uur bijvoorbeeld. Voor een bedrijf dat dergelijke diensten nodig heeft, zal een bank een nieuw financieringsmodel moeten bedenken omdat het verlichtingsbedrijf meer kapitaal (in de vorm van het eigendom van de lampen) op de balans houdt. Tot slot dient er in dit voorbeeld een platform te zijn om producten gedurende hun leven te volgen, onderhouden, vervangen en ze weer voor hergebruik in te kunnen nemen.

Daarnaast creëert technologie zelf ook mogelijkheden voor nieuwe financiële platforms. Zo is iTunes niet alleen een stuk software, maar is het ook een cruciaal economisch 'platform' om online muziek te verkopen (waar ook nieuwe platforms zoals Spotify op voortgebouwd hebben). Uber, Airbnb, maar ook couchsurfing zijn voorbeelden van economische platforms die de deeleconomie mogelijk maken. Via eBay of Marktplaats ontstaan nieuwe economische platforms voor handel.

Sociale platforms

Sociale platforms spelen ook een belangrijke rol bij nieuwe technologie. Zoals het ontstaan van een user community en in toenemende mate 'prosumer' communities in deeleconomieën. De grens tussen producent en gebruiker vervaagt in deze voorbeelden evenals de grens tussen economische en sociale platforms.

Maar we verstaan hier ook onder: de maatschappelijke duiding en draagvlak voor een nieuwe technologie en de technische en economische platforms. De inrichting van die platforms kunnen ook grote sociale invloed hebben: bezitten we bijvoorbeeld zelf robots in de toekomst die we via een platform met elkaar delen? Of is er een platform waarbij we de diensten van robots inkopen? En als een handige scholier van een Haags ROC een slimme nieuwe toepassing voor een robot ontwikkelt, kan hij die meteen als 'app' op een platform aanbieden? Of moet hij een robot-producent overtuigen?

Technologieën creëren platforms en versterken zo elkaar

De sociale, economische en technologische infrastructuur van een technologie is een interessant uitgangspunt, omdat verschillende technologieën vaak elkaars platform zijn en platforms ook gestapeld kunnen worden. Bijvoorbeeld: Uber is een autodeel- (of taxi)platform dat gebruik maakt van de open platforms die smartphone besturingssystemen bieden en het open GPS net-werk. Een netwerk dat is gegroeid van een geheime militaire functie tot een openbaar systeem.

Dit stapelen zien we ook bij de toekomstige technologieën die aan bod komen in dit rapport. Het delen van informatie via nieuwe technologie, is een belangrijke basis om circulaire technologie mogelijk te maken. Bijvoorbeeld doordat over producten informatie over hun hergebruik, recycling en materialen eigendom in een grondstoffenpaspoort is vastgelegd. Zelflerende algoritmes kunnen krachtiger worden als ze zich met massale hoeveelheden beschikbare data van het 'internet-of-things' kunnen volzuigen om zichzelf te trainen. Augmented reality kan het interacteren met robots op een werkplaats of zelfs in de publieke ruimte vergemakkelijken.

Platformisering?

Vanuit onze benadering van platforms, hebben alle technologieën altijd enige vorm van platforms nodig. Zo waren stoomschepen alleen mogelijk door een wereldwijd systeem van onderhoud en kolendepots. En ook MS-DOS was in de jaren tachtig een platform voor softwareontwikkelaars. Sommige auteurs[7] beschrijven daarentegen de opkomst van platforms of de platformisering van onze economie. Vanuit ons oogpunt benadrukken zij vooral de veranderende eigenschappen van platforms: bijvoorbeeld meer 'peer-2-peer' (zoals makercommunities en autodelen), meer inclusief en gericht op delen, meer open voor derden (verdienen aan een open platform voor anderen, i.p.v. verticale kartels vormen), en daarmee minder kapitaalintensief (Airbnb heeft bijvoorbeeld geen vastgoed). Deze vorm van platforms wordt dan ook vaak als disruptief gezien voor bedrijfsmodellen die hier op gespannen voet mee staan (bijvoorbeeld grote hotelketens versus Airbnb).

Zoals we hierna zullen beschrijven, zien we voor de meeste nieuwe technologieën dat in de literatuur de hiervoor opgesomde trends zich inderdaad voor doen. Tegelijk zijn er vaak ook tegengeluiden en tegentrends die minstens zo overtuigend zijn. Ook eerdere ervaringen laten zien hoe grillig platforms zich op het grensvlak tussen technologie en maatschappij kunnen ontwikkelen. Bij softwareplatforms voor computers en mobiele apparaten komen na enkele decennia nog steeds alle varianten voor: van open source platforms (Unix/Linux), via mengvormen (Apple, Android) tot gesloten platforms (Windows).

We nemen de huidige trend richting gedeelde, open platforms dan ook als één van de mogelijke toekomsten, maar zullen in het tweede deel ook scenario's voor meer gesloten en gefragmenteerde platforms ontwikkelen. We gaan eerst in de rest van dit deel op drie technologische trends in met telkens als een belangrijk draaipunt de technologische ontwikkeling en haar maatschappelijke invloed, de onzekerheid in de ontwikkeling van platforms.

7 Kreijveld, M., J. Deuten, and R. van Est. 2014. "De kracht van platformen: Nieuwe strategieën voor innoveren in een digitaliserende wereld." Rathenau Instituut. The Economist, 18-1-2014, "Platforms: something to stand on". Antonio Regalado, 20-5-2014,business report – The Economics of the Internet of Things, MIT Technology Review.

3

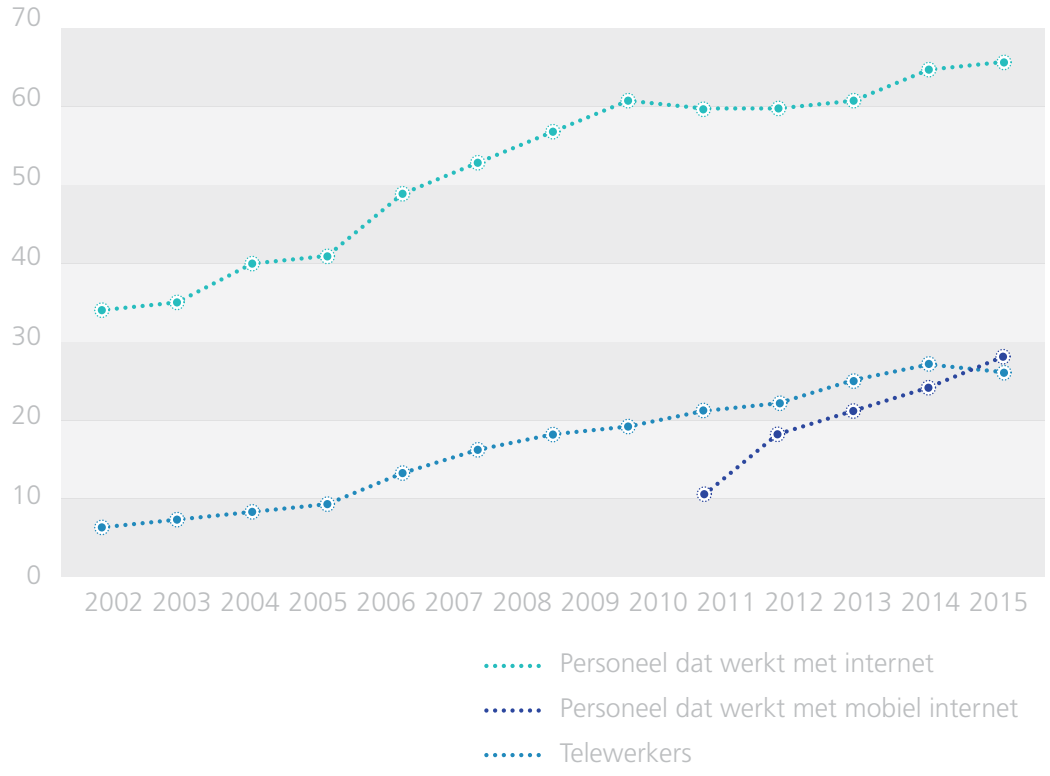
Trends in nieuwe informatietechnologie

We richten ons in deze studie op de maatschappelijke invloed van nieuwe technologie. We kijken in dit en het volgende hoofdstuk dan ook meer naar de toepassing (en gevolgen daarvan) van nieuwe technologie dan naar de aard van de technische uitvindingen. In dit hoofdstuk kijken we voor informatie- (en communicatie)technologie naar drie overkoepelende trends, ieder geassocieerd met bepaalde technologieën of technologische ontwikkelingen:

- *Het steeds meer verbonden raken van apparaten, massaal beschikbare sensoren en informatiestromen.* Dit wordt ook wel '**internet-of-things**' genoemd, waarbij 'things' benadrukt dat er minder menselijke interventie is. Gecombineerd met ontwikkelingen in kunstmatige intelligentie wordt dit soms ook aangeduid met het ontstaan van een 'world brain'.
- *De nieuwe mogelijkheden die de beschikbaarheid van grote hoeveelheden data bieden.* Het gaat hier om nieuwe mogelijkheden om '**big data**' te analyseren en te koppelen. Een internet-of-things kan de hoeveelheid beschikbare data op internet sterk vergroten. Een van de methoden is door inzet van zelflerende algoritmen (die trekjes van 'artificial intelligence' vertonen). Een bijzondere vorm van open data is '**blockchain**' technologie, waarbij bij de betrouwbaarheid van informatie geen externe autoriteit meer vergt, maar door alle betrokken apparaten samen wordt vastgesteld.
- *Het verder verweven raken van de virtuele, online wereld en de fysieke, tastbare wereld.* Via onze mobiele apparaten met plaatsbepaling interacteert onze online wereld al voortdurend met ons handelen in de fysieke wereld. We zien dat deze vermenging met nieuwe technologie doorzet: waarbij we een '**augmented reality**' ervaren.

3.1 Meer verbonden: internet-of-things, sensornetwerken en blockchain

Het steeds meer verbonden raken van apparaten, massaal beschikbare sensoren en informatiestromen wordt 'internet-of-things' genoemd, waarbij 'things' benadrukt dat er minder menselijke interventie is. Eén van de drijvende krachten achter deze technologische ontwikkeling is het ontstaan van steeds goedkopere, kleinere elektronica die op netwerken aangesloten kunnen worden zoals 'systems on a chip' en alom aanwezig bedraad en draadloos internet. Maar ook de automatiseringsgolf vanuit de jaren negentig, toen digitale netwerken tussen organisaties begonnen te ontstaan, werkt nog door. Bijvoorbeeld: veel financiële administraties zijn bijvoorbeeld nog digitaal geïsoleerd van de buitenwereld (behalve het inlezen van bankrekeningen), ondanks twintig jaar internet, maar zullen dat waarschijnlijk niet blijven.



Figuur 3-1: Toenemende verbondenheid werknemers. Bron CBS Statline tabel 'ICT-gebruik bij bedrijven; kerncijfers'

Gevolg: ontsluiting sensornetwerken

Één van de kansen die een internet-of-things biedt, is het realiseren en ontsluiten van goedkope sensornetwerken. Nu al hoeft een met internet verbonden sensor (zoals een thermometer) niet meer dan een paar euro te kosten. Bovendien zijn we in ons dagelijks leven al door honderden sensoren omringt die aan één apparaat voor één functie verbonden zijn en dit aantal neemt snel

toe. Bijvoorbeeld de thermometer in onze digitale thermostaat of de sensor die meet in welke positie onze smartphone is. De meest van deze sensoren kunnen ontsloten worden voor andere functies. Het kan zijn dat dit via centrale servers en databases gaat (bijv. via internet), maar dit zou ook in directe verbinding kunnen gaan (bijv. via Bluetooth). Een verdergaande vorm zou zijn dat ons mobiele apparaat of auto 1-op-1 contact legt met sensoren en systemen in zijn omgeving. Dus de vorstsensoren op straat laten aan de auto weten dat het glad is. En in de werkruimtes laat de mobiele telefoon aan de thermostaat weten welke temperatuur de voorkeur van de werknemer heeft. Of dat het bedrijf dat je banden onderhoudt, rechtstreeks de sensoren in je banden uitleest. Of dat de provincie vanuit al die bandensensoren en thermometers in auto's weet waar op haar provinciale wegen gladheid aan het ontstaan is (zodat er geen vorstsensoren meer nodig zijn). Hier, en op meer geavanceerde mogelijkheden van data-analyse, zullen we verder in het volgende hoofdstuk op in gaan.

Een internet-of-things kent niet alleen sensoren en informatie-systemen, maar kan via 'actuatoren' fysieke invloed op zijn omgeving uitoefenen. Bijvoorbeeld de thermostaat uit het voorbeeld is gekoppeld aan de verwarming, die auto kan wellicht zichzelf rijden en ook bijvoorbeeld deursloten, zonnewering, maar ook landbouwirrigatiesystemen, en hele industriële installaties kunnen aan een internet-of-things gekoppeld zijn.

Gevolg: verminderde menselijke tussenkomst

Verder vermindert het meer verbonden raken van apparaten en systemen de menselijke interventie in veel transacties en administraties. Op dit moment zijn er veel ketens van afwisselend menselijke en machine-interacties. Veel facturen komen bijvoorbeeld wel automatisch en digitaal uit de administratie van bedrijven, maar worden vervolgens als pdf verzonden en aan de andere kant 'ingeboekt'. Of als we een hotel online boeken, moeten we toch nog de digitale sleutelkaart ophalen. Nu al zien we dat bedrijven elektronisch facturen uitwisselen die automatisch in boekhoudingen worden ingelezen. Of dat je met je smartphone een huurauto of kamer opent.

Eén stap verder is dat er niet volautomatisch informatie wordt uitgewisseld, maar de informatie zelf gedeeld en 'gedistribueerd' wordt. Vrijwel elke informatie of recht dat nu door een autoriteit (zoals een kadaster, (centrale) bank, intellectueel eigendom register, effectenbeurs, notaris, kiesregister of burgerlijke stand) wordt beheerd kan zo tot een gedeelde '**blockchain**' worden teruggebracht. Dit maakt veel snellere en efficiëntere afhandeling mogelijk. Waar er nu bijvoorbeeld jaren tussen het afspelen van een liedje en ontvangen van royalties van de muzikant kan zitten, kan dit in enkele seconden gebeurd zijn. Overigens, dat is robuuster indien het om volledig inwisselbare goederen gaat die vele gebruikers hebben, zoals geld of rechten op goud, dan bijvoorbeeld het recht op een specifieke auto (al is het mogelijk dat een autofabrikant een auto zo maakt dat alleen de eigenaar volgens de blockchain hem kan openen en starten). Er zijn toepassingen die de traceerbaarheid van rechten en geld vergroten of juist anonimisering versterken (stemmen, Bitcoin).

Mate van decentralisatie van transacties in de blockchain.

1. Volledig op blockchain gebaseerde transacties: bijv. Bitcoin registreert geen geldstromen, Bitcoin is het geld en dus geheel decentraal. Als geheel vraagt Bitcoin vertrouwen (zoals elke moderne vorm van fiduciair geld), maar hier komt geen enkele autoriteit aan te pas.
2. Volledig in de blockchain vastgelegde transacties: bijv. een 'colored coin' in Bitcoin of andere blockchain representeert een aandeel of eigendom. Er is echter nog steeds een rol voor centrale autoriteit: bijv. om te dwingen dat iemand controle over eigendom overdraagt of dividend uitkeert.
3. Door de blockchain verifieerbare transacties: dit zijn transacties die eigenlijk buiten de blockchain verlopen, maar waar wel een code (hash) die verificatie mogelijk maakt in de blockchain vastlegt. Bijvoorbeeld: elke verandering in een patiëntendossier of strafdossier wordt verifieerbaar zodat er niet achteraf mee gerommeld kan worden of partijen kunnen aantonen dat een contract dat ze zelf bezitten op een bepaalde datum gesloten is.

Rol platforms in informatietechnologie

Proponenten van een[8] internet-of-things spiegelen een wereld voor waarin alles aan alles gekoppeld kan worden. Nu is het op technisch niveau inderdaad steeds haalbaarder om alles via internet of andere technologie te ontsluiten, maar het internet-of-things vergt ook op hoger niveau harmonisatie en platforms. Dat bijvoorbeeld de lichtsensor in een mobiele telefoon op een bureau in een kantoor met automatische zonnewering allebei via het internet ontsloten zijn, betekent nog niet dat die twee apparaten met elkaar kunnen communiceren of er te veel zon op dat bureau schijnt. Of dat de gebruiker bereid zal zijn om die sensor toe te staan verbinding te maken met domotica in het gebouw. En dat geldt ook voor complexere voorbeelden zoals het snel via de blockchain afdoen van auteursrechten: dat het technisch mogelijk is, betekent nog niet dat er ook daadwerkelijk een platform hiervoor georganiseerd wordt. Het lijkt plausibel dat uiteindelijk 'meer verbonden' een trend zal zijn die zal doorzetten, maar het is niet zo eenvoudig te voorspellen of dit in 2030 al helemaal zal zijn gebeurd of dat nog meer decennia zal vergen. Bovendien is het internet-of-things zoals het nu lijkt te ontstaan ook kwetsbaar voor kwaadwillende of onbedoelde verstoringen. Er zou dus ook een backlash zich de komende jaren kunnen voordoen waarbij we massaal onszelf ontkoppelen. Er zijn dan ook bronnen[9] die er vanuit gaan dat er (mogelijk) in een veel langzamer tempo en niet één maar vele verschillende en gefragmenteerde internets-of-things ontstaan.

8 Bijvoorbeeld McKinsey's "the internet of things:mapping the value beyond the hype" opent met de conclusie "the hype has been great – the value may be greater"

9 Drake, W., Cerf, V. & Kleinwächter, W. (2016). Internet Fragmentation: An Overview. Future of the Internet Initiative White Paper. Genève, Zwitserland: World Economic Forum. http://www3.weforum.org/docs/WEF_FII_Internet_Fragmentation_An_Overview_2016.pdf. The Internet Society (2015). The Internet of Things (IoT): An Overview. p 2 & 22. www.internetsociety.org/doc/iot-overview. Zie ook William H. Dutton (2014), "Putting things to work: social and policy challenges for the Internet of things", info, Vol. 16 Iss 3 pp. 1 - 21

Economische invloed: dienstverlening onder druk

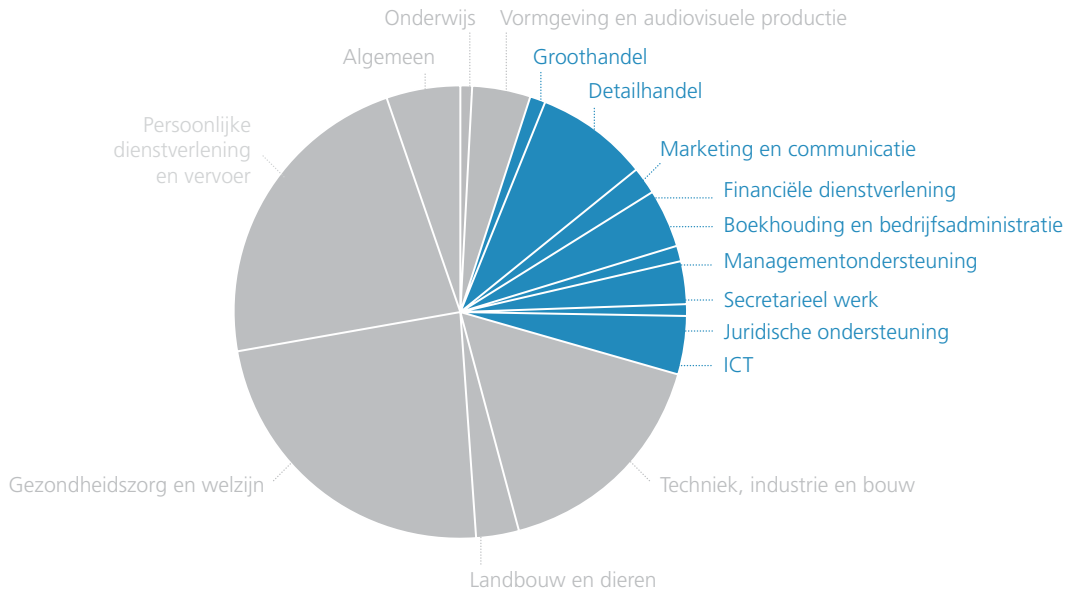
Het verminderen van menselijke interventie heeft naar onze verwachting een breed en een diep effect op de Zuid-Hollandse bedrijvigheid. In de breedte zullen in vrijwel alle organisaties taken in de bedrijfsvoering geautomatiseerd worden, dit heeft in de meeste gevallen wellicht geen fundamenteel effect op die bedrijven, maar wel een sociaal effect. Hier komen we bij sociale invloed op terug.

Het diepte-effect is dat hele bedrijfstakken en specialistische nichebedrijven overbodig kunnen worden, of radicaal zullen moeten transformeren. En dat gaat veel verder dan de taxicentrales die Uber overbodig maakt. Accountants en financieel-administratieve kantoren kunnen hun werk mogelijk in een fractie van de tijd (en dus omzet) doen. Veel verhuur- en handelsactiviteiten kunnen geautomatiseerd raken en zelfs het notarieel vastleggen zou via een blockchain gebeuren. Deze effecten zullen versterkt worden door de gevolgen van big data (zie volgend hoofdstuk). Dit betekent ook dat er in dit soort bedrijfstakken hele andere competenties nodig zijn: de nadruk verschuift naar software-ontwikkeling, toegevoegde diensten en het analyseren en duiden van complexe informatie.

Er zijn maar 40.000 banen[10] in Zuid-Holland die zich direct op juridische ondersteuning en administratie richten (3% van alle banen), maar informatieverwerkende en -ondersteunende banen of banen waarbij in enigerlei vorm in bemiddeld wordt, zijn veel breder. Ruim 20% van alle MBO-afgestudeerden in West-Nederland studeerde in 2014 af in een handels-, secretariële, communicatie of financieel-economische functie af. En van alle mensen die al werken, werkt ruim 40% van alle werknemers in Zuid-Holland in de handel, ICT of financieel-zakelijke dienstverlening. Het gaat hier dus om grote delen van de Zuid-Hollandse economie (zie ook hoofdstuk 5).

Er zijn ook veel overheidsorganisaties die zich nu met administreren, inspecteren en garanderen bezig houden. Stel dat financiële administraties volledig transparant en automatisch controleerbaar bij alle tegenpartijen zijn, of dat infrastructuur zoals bruggen en sluizen zichzelf monitoren, hoeveel minder belasting- en kunstwerkinspecteurs hebben we dan nodig?

10 Tenzij anders vermeld zijn statistieken over banen gebaseerd op een voor MINT gemaakte uitdraai van banen van werknemers tot op SBI2008 digit 2 vanuit het bedrijvenregister Zuid-Holland.



Figuur 3-2: Aandeel van handels- en zakelijke dienstverleningsopleidingen MBO afgestudeerden in West-Nederland 2014 (CBS Statline)

Tegelijk doen zich ook ongekende mogelijkheden voor, afhankelijk hoe platforms zich ontwikkelen, om verdienmodellen te halen uit het slim koppelen van apparaten, sensoren en informatie-stromen. Een notariskantoor dat als eerste een succesvol model biedt om tegen zeer lage kosten bijvoorbeeld documenten en afspraken te 'deponeren' in een blockchain, zou een enorme competitieve voorsprong en marktvergroting kunnen realiseren (bijvoorbeeld het notarieel registreren van contracten die tot nu toe alleen bij contractspartijen gearchiveerd worden). Een supermarktketen of bezorgdienst die een optie ontwikkelt om bepaalde producten automatisch in je koelkast op voorraad te houden, kan op een ongekende manier klanten aan zich binden. Een bandenwisselservice kan indien ze toegang heeft tot de data van auto's meten of voorspellen wanneer je banden vervangen of onderhouden moeten worden. Een slimme start-up kan ziekenhuizen een manier bieden om bij verdenking van medische missers te bewijzen dat hun medische dossiers niet achteraf aangepast zijn. Enz. enz.

Een blijvend economisch effect van internet-of-things kan zijn als dit op een open architectuur gebaseerd is, dat disrupties in bedrijfstakken endemisch worden. Telkens als een potentiële koppeling van mensen, apparaten en informatie ontdekt en benut wordt, veranderen de business modellen in een sector. En vooral: grenzen tussen sectoren kunnen nog meer vervagen, soms wordt zelfs gesteld dat alle bedrijven eigenschappen van software- of technologiebedrijven

krijgen ("Software is eating the world"[11]): het lijkt onlogisch dat een zoekmachine zich bezig houdt met huisverwarming, of een softwareontwikkelaar met auto's en toch heeft Google de slimme thermostaat NEST opgekocht en heeft Elon Musk met een software-benadering van zijn Tesla de potentie om een grote disruptie in de automarkt te veroorzaken.

Het internet-of-things kent ook een kwetsbare kant: als bedrijfsvoeringen nog meer verbonden raken, en steeds meer diensten via platforms en clouddiensten nemen de risico's op moedwillige aanvallen of onbedoelde grootschalige verstoringen ook toe.

Tot slot kan er economisch-territoriale ongelijkheid ontstaan door geografische verschillen in data-infrastructuur. In principe vergen veel internet-of-things toepassingen niet spectaculair meer bandbreedte (behalve bijvoorbeeld bij massale inzet van video-sensoren). Wel vergen vrijwel alle internet-of-things ontwikkelingen een betrouwbare, continue en snelle[12] data-verbinding. Hoewel er ook ontwikkelingen rondom korte afstand communicatie zijn, zullen bedrade en draadloze internettoegang waarschijnlijk een belangrijke rol spelen. Dit hoeft voor Zuid-Holland gezien de welvaart en relatief korte afstanden van rurale gebieden naar stedelijke gebieden met sterke backbones geen probleem te zijn, maar Zuid-Holland kent nu al regio's met verminderde internettoegang.[13]

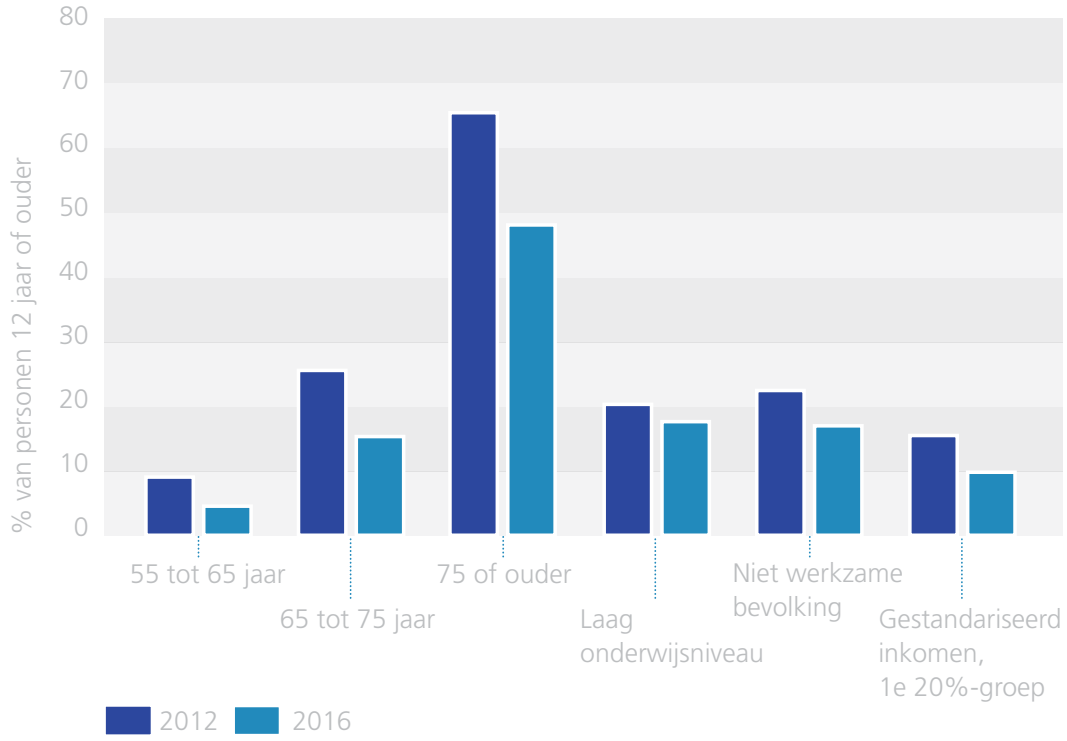
Sociaal: segregatie op basis van 21ste eeuwse vaardigheden

Deze technologische ontwikkelingen zullen door automatisering banen overbodig maken. Nu al signaleert het UWV[14] dat er ook na de crisis een blijvend overschot in administratieve banen is dat richting 2020 sterk zal toenemen. Samen met robotisering en big data is de verwachting dat ook banen met veel repetitief werk verdwijnen. Dit mag aantrekkelijk klinken voor mensen die vooral een uitdagende baan zoeken, maar het zou ook wel eens banen voor grote groepen mensen die bijvoorbeeld door ouderdom of lichamelijke en geestelijke problemen juist rustigere banen nodig hebben in de problemen kunnen brengen. Meer fundamenteel stelt het ons ook voor vragen hoe we simpel versus ingewikkeld werk en überhaupt werk waarderen.

Naarmate we door technologie meer verbonden raken, neemt ook schijnbaar onze grip op misbruik van die technologie af. Bitcoin onttrekt zich tot op heden aan vrijwel elke vorm van regulering, en is voor fraudeurs veel sneller dan contant of giraal geld weg te sluizen. We kunnen onze webcams van onze laptops afplakken, maar alleen die laptop al heeft veel andere sensoren en er komen steeds meer apparaten om ons heen. Een lichtsensor of thermostaat kan al verraden aan een inbreker of we thuis zijn of niet.

11 Marc Andreessen (oprichter Netscape), "Why software is eating the world", Wall Street Journal 20-8-2011
12 In de zin van reactietijd
13 Zie Dialogic, "Snel internet in Zuid-Holland", 10-11-2016, publicatie nr 20156.101-1631. De getallen in dit rapport van 'witte vlekken' voor snel internet zijn relatief laag, doordat een in Dialogic's benadering een bedrijfsperceel (dus niet een individuele gebruiker) met 30Mbit of meer als verbinding 'snel'
14 UWV/ECABO, 6-3-2015, Administratieve beroepen – Arbeidsmarktbeschrijving en UWV, juli 2016, "Overstapberoepen voor de financieel administratief medewerker"

Daarnaast is het de vraag of iedereen even snel verbonden raakt. Zo geeft in Nederland 8% van de bevolking aan nog nooit internet gebruikt te hebben (in hun leven). Dit betreft vooral ouderen (boven de 75 jaar), maar ook lager opgeleiden en 50-plussers. Zo constateerde de ombudsman recent (jaarverslag 2014) dat de meeste Nederlanders digitaal makkelijker de overheid vinden, maar ook een groep Nederlanders die vooral telefonisch geholpen wil worden juist afhaakt, terwijl zij vaak hulp van de overheid het hardst nodig hebben. En in de lokale sessie in IJsselmonde leerden we dat je met een (smart)phone overal verbonden kan zijn, maar dat als je bel- & datategoed vaak op zijn, je niet altijd verbonden bent (zie intermezzo pagina 164).



Figuur 3-3: Invloed sociale en sociaal-economische kenmerken op internet digibetisme. Bron CBS statline

Ruimtelijk (& ecologisch): optimalisatie ruimtelijk gebruik en mogelijke transformatieopgave

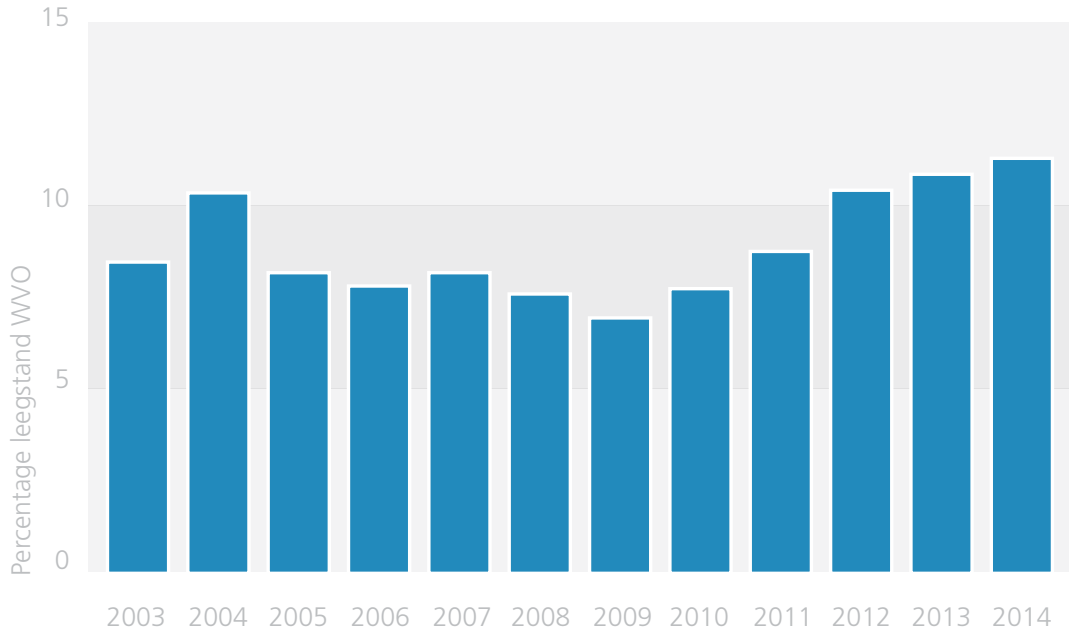
In de bebouwde omgeving kan deze meer verbonden trend vertaald worden naar een ruimtelijke invloed. Het is op dit moment lastig in te schatten of deze ruimtelijke ontwikkelingen zich al in 2030 voltrokken hebben, maar we willen hier wel een aantal mogelijke invloeden noemen.

De sensoren gekoppeld via het internet-of-things kunnen worden ingezet in het onderhoud van de openbare ruimte. Hierdoor weten onderhoudsbedrijven of overheidsdiensten altijd op tijd wanneer een stoplicht stuk is, er een gat in de weg zit of een riool op springen staat. Dit zou kunnen leiden tot minder economische schade bijvoorbeeld omdat wegen niet zo lang of op

veel gunstigere tijdstippen opgebroken hoeven te worden. De uitstraling van de openbare ruimte kan hierdoor beter en consequenter gewaarborgd worden, waardoor de gebruiker de ruimte plezieriger beleeft.

Hiernaast geeft het verbonden zijn de verschillende technologieën de mogelijkheid om bijvoorbeeld auto's te delen. Als steeds meer mensen hier gebruik van gaan maken zullen er veel minder auto's in het straatbeeld zichtbaar zijn. De parkeerplaatsen zouden hierdoor een andere invulling kunnen krijgen, wat met namen in woongebieden de beleving van de ruimte zal veranderen.

Het effect op de handels- en zakelijke dienstverleningssector kan zich ook ruimtelijk doorvertalen. Op dit moment worden deze sectoren gehuisvest in kantoren en winkelpanden, op locaties in het centrum van de grote steden, maar ook aan de randen van steden en dorpen op bedrijventerreinen en kantoorparken. Dit zou kunnen resulteren in grotere leegstand van kantoren en winkelpanden. Een hypotheekadviseur is nu nog vaak gevestigd in winkelcentra en we zien al steeds meer lokale vestigingen van banken verdwijnen door de opkomst van het internetbankieren. Wanneer dit bestaande vastgoed gesloopt of getransformeerd wordt zou de gebouwde omgeving minder divers kunnen worden omdat er in plaats van deze panden meer woningen gebouwd worden, of dat er bedrijfsverzamelgebouwen ontstaan waar kleine bedrijfjes en start-ups zich zullen vestigen. Met de opkomst van diensten als Airbnb zouden hotels ook kunnen verdwijnen uit het straatbeeld.



Figuur 3-4: Leegstand winkelruimte in Zuid-Holland. Bron Staat van Zuid-Holland. http://staatvan.zuid-holland.nl/Paginas/Cijfers%20en%20kaarten/Tableau/Ontwikkeling-detailhandel.aspx

Verder is, zoals we hierna zullen uitwerken, het internet-of-things zelf een platform voor ontwikkelingen met wel een belangrijk ruimtelijk effect: zoals circulaire technologie, augmented reality, andere locatiegebonden technologie en energie- en mobiliteitstechnologie.

Dat betekent ook, en dit zou kunnen leiden tot territoriale ongelijkheid, dat dit verder gaat dan alleen een economisch effect. Naarmate het belang van verbondenheid toeneemt, wordt een beperkte ontsluiting richting internet-of-things ook voor burgers steeds problematischer.

Een logisch gevolg van veel goedkopere sensoren in de omgeving is het risico van diffuse e-waste[15]. Stel dat een akkerbouwer 1000 goedkope draadloze vochtsensoren in land begraaft om slimmer te irrigeren? Hoe komen die sensoren ooit weer uit die grond als ze stuk gaan of 10 jaar later de akkerbouwer 10.000 nog betere en goedkoper sensoren 'inzaait'?

Dit laatste laat ook meteen een grote kans zien: er zijn ongekende mogelijkheden om de kwaliteit van onze leefomgeving te monitoren. Als sensoren goedkoop en simpel verbonden zijn, kan een milieudienst bijvoorbeeld in elke straat de luchtkwaliteit meten. Of, in combinatie met big data technieken om 'ruis' te filteren, tapt ze in op sensoren die burgers zelf plaatsen of die toch al de kwaliteit van hun binnenmilieu meten. Waternet heeft in Amsterdam bijvoorbeeld geëxperimenteerd met burgers drinkwaterkwaliteit laten meten en KNMI heeft massaal mensen met hun smartphone en een opzetstukje luchtkwaliteit laten meten.



Figuur 3-5: Foto:ispex opzetstuk voor luchtvervuilingmeting via smartphones (foto: iSPEX).

15 Bol, David, et al. "Green SoCs for a sustainable Internet-of-Things." *Faible Tension Faible Consommation (FTFC), 2013 IEEE*. IEEE, 2013.

Conclusie meer verbonden

Het meer verbonden raken van apparaten is een trend waar we al midden in zitten toch zijn zeker met de big data ontwikkelingen van de volgende paragraaf, er toekomstige disruptieve schokken denkbaar. Ondanks dat dit soort automatisering niet wezenlijk anders is dan de automatisering van de afgelopen decennia, raakt hij wel sectoren en kenniswerkers die op dit moment zich mogelijk nog nauwelijks bewust zijn van de rol die nieuwe technologie in hun bedrijfstak of voor hun beroep gaat betekenen. De grote onzekerheid, die we in de scenario's zullen verkennen, is of er snel één groot, grotendeels open internet-of-things staat, of langzaam een meer gefragmenteerd internet-of-things ontstaat.

Verder lezen over Internet-of-Things, zie pagina 254.

3.2 Meer data: big data, lerende algoritmen

In de vorige paragraaf stonden we stil bij het meer verbonden raken van informatiestromen en apparaten. Deze verbondenheid, toename van aantal sensoren en toename van digitale registratie van allerlei aspecten van ons leven, resulteert in grote hoeveelheden beschikbare data voor opslag, analyse, combinatie en delen, oftewel 'big data'.

Er is geen duidelijk onderscheid tussen normale 'data' en 'big data'. Over het algemeen wordt van big data gesproken wanneer er een 'overweldigende' hoeveelheid data beschikbaar is voor een bepaalde analyse of besluit, die niet meer met 'traditionele' methoden kan worden geanalyseerd. Om een concreet voorbeeld te geven: stel dat de eigenaar van een kleine winkelketen probeert te besluiten welke producten hij in een klein, nieuw filiaal wil aanbieden. Tot voor kort had hij waarschijnlijk niet veel meer data dan bijvoorbeeld wekelijkse verkopen van elk van zijn producten in zijn andere filialen, waaruit hij een selectie zal maken van best verkopende producten. Nu heeft hij informatie in zijn digitale kassa's wanneer elk individueel product is verkocht, met welke producten dit vaak samenging en als de klant een klantenkaart heeft is dit ook nog te koppelen aan bijvoorbeeld demografische kenmerken, vorige aankopen, etc. Hij kan honderden dwarsverbanden uit die data halen: bijvoorbeeld dat hij relatief veel tabakswaren verkoopt aan mensen van middelbare leeftijd op doordeweekse ochtenden, die eerder horloges kochten. Als hij ook een online winkel heeft, kan hij zelfs zien waar zijn klanten op zochten, welke producten ze bekeken maar niet kochten, en wat wel of niet hun aandacht trok. De grootste vraag die deze winkeleigenaar zal hebben is hoe hij uit die kluwen informatie een zinvolle conclusie kan trekken. Dit soort datasets zijn veel en veel groter voor bijvoorbeeld de informatie die een zorgverzekering over zijn verzekerden heeft, een ziekenhuis over alle behandelingen en diagnoses die plaatsvinden, en nog vele malen groter voor social media sites met miljoenen of zelfs miljarden gebruikers. Bovendien is deze informatie, doordat we steeds meer verbonden zijn, te koppelen aan gegevens die elders verzameld zijn. Zelfs de kleine winkelketen van ons voorbeeld kan relatief eenvoudig extra informatie over online kopers verkrijgen (bijvoorbeeld voor mensen die via advertenties op social media op hun webwinkel uitkwamen). Bij de grootste winkelketen

ter wereld, Walmart, heeft deze interne en externe informatie een dataset van 40 petabytes (40.000 vaste schijven vol informatie) opgeleverd[16] die continu bevraagd en geanalyseerd kan worden.

Nieuwe verbanden en profilering

Dit soort grote datasets maakt het mogelijk nieuwe verbanden te ontdekken bovenop waar de informatie in eerste instantie voor verzameld werd of wat gebruikers expliciet verteld hebben. Een simpel voorbeeld is dat mobiele telefoons om technische redenen (de juiste zendmast te kiezen) en om navigatie mogelijk te maken, voortdurend hun positie bepalen. Maar als er veel mobiele telefoons niet bewegen op de A13 is daar ook uit te concluderen dat er een file staat. Dit is nu al een bron van file-informatie voor navigatiesystemen.

Zo maken grote medische databases het mogelijk om veel beter te voorspellen bij welke patiënt een bepaalde chemotherapie wel of niet zal aanslaan, i.p.v. dat een patiënt meerdere kuren moet ondergaan tot de goede kuur of combinatie wordt gevonden. Of overheden kunnen door social media af te tappen veel eerder signaleren als er gedurende crisis onder de bevolking paniek of onzekerheid ontstaat en daar met gerichte informatie op inspelen. Of het helpt in een politieke campagne met grote zekerheid te voorspellen welk politiek onderwerp iemand het meest bezig houdt. Eén van de technieken die hier vaak voor nodig is, is het analyseren van spraakpatronen. Walmart wil bijvoorbeeld weten of iemand die op Facebook 'I LOVE SALT!' zegt, bedoelt dat hij van zoute producten of de Hollywood film 'Salt' houdt om een gerichte aanbieding te doen[17]. Er zijn complexere analyses mogelijk om bijvoorbeeld in teksten van medisch-wetenschappelijke artikelen automatisch gelegde verbanden te identificeren.

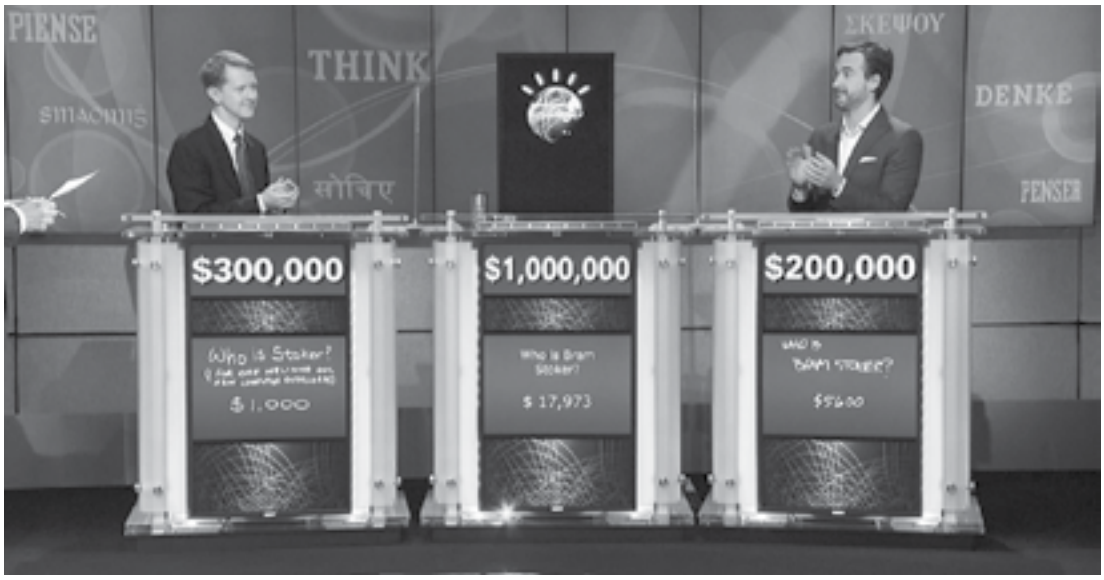
Kunstmatige intelligentie, zelflerende machines en intransparantie

De analyses worden dus steeds complexer en daarmee ook ondoorzichtiger. Om terug te komen op het voorbeeld van de kleine winkelketen: de eigenaar kan uit al zijn klantdata proberen tot in detail te beredeneren welke aanbiedingen aan welk type klanten op de homepage aangeboden moeten worden, of hij gebruikt software die zichzelf 'traint' op basis van de aanbiedingen die door klanten worden aangeklikt. Misschien laat die software wel klanten die een bepaald politicus op Facebook liken, een aanbieding voor snoep zien. Waarom weet de software niet, en de winkeleigenaar ook niet, maar het creëert wel extra omzet. Dit soort lerende algoritmen kunnen ook in veel complexere situaties worden toegepast: computers kunnen meer dan berekeningen maken op basis van onze mentale en causale modellen. De 'supercomputer' Watson is een bekend voorbeeld: Watson heeft het vermogen om teksten in 'menselijke taal' te analyseren en hiermee vragen in menselijke taal in een quiz te beantwoorden. Maar dezelfde techniek wordt ook serieuzer toegepast om bijvoorbeeld behandelingen te suggereren voor patiënten op basis van hun medisch dossier en grote openbare onderzoeksdatabases.

16 https://datafloq.com/read/walmart-making-big-data-part-dna/509
17 Cap Gemini, 2015, Walmart: Where Digital Meets Physical

Computers beginnen in dat opzicht op mensen te lijken en krijgen een zekere associatieve 'intuïtie'. In het algemeen hebben mensen de neiging 'intelligentie' te definiëren als dat wat machines niet kunnen, dus schuift telkens de grens op van wat 'intelligent' is. Zo zagen we schaken lang als het summum van intelligentie tot computers er beter in werden. Hetzelfde geldt voor verkeersroutes plannen, simpele wiskundige problemen oplossen of op de beurs in aandelen handelen.
We realiseren ons dus niet dat veel vroeger voorspelde kunstmatige intelligentie al bestaat.

In het meest extreme scenario treedt er uiteindelijk een 'singulariteit' op: computers die mensen in elke taak overtreffen, een breed denkend vermogen krijgen en zich uiteindelijk van menselijke intelligentie losmaken. Voor onze studie, richting 2030, is deze extreme variant minder relevant. Ter illustratie: bij een top van wetenschappers die zich intensief met de 'singularity' bezig houden, bleek de gemiddelde verwachting te zijn dat dit soort verschijnselen niet voor 2040 plaatsvindt[18]. En de afgelopen 50 jaar zijn er ook telkens overspannen verwachtingen over kunstmatige intelligentie. Sommige menselijke vermogen blijken zeer lastig voor de computer, bijv. patroonherkenning. Op internet wordt bijvoorbeeld vaak een code of woord met enige 'ruis' in het beeld getoond die voor elke mens meteen leesbaar is, maar waar een computer niet of nauwelijks de letters kan lezen.





Figuur 3-6: Voorbeeld excellerende AI: Watson kan menselijke tegenstanders in Jeopardy! verslaan en voorbeeld beperkingen: het lezen van deze twee woorden is voor computers verrassend lastig (bron: Scooley).

18 Armstrong, Stuart. "How We're Predicting AI", from the 2012 Singularity Conference

Rol platforms

Big data methoden vragen grote hoeveelheden informatie. Op dit moment ontstaan open platforms doordat bijvoorbeeld overheden steeds meer hun databestanden ontsluiten naar het internet. Maar er ontstaan vooral in grote bedrijven en conglomeraten grote big data bestanden, die deze bedrijven soms ook slechts beperkt of niet openstellen. Dit soort private platforms zijn echter niet onomstreden, dus zoals we in de scenario's zullen verkennen, kan er in 2030 ook een omslag hebben plaatsgevonden waardoor open en gesloten big data platforms minder beschikbaar zijn.

Maatschappelijke invloed van meer data

Het kunnen analyseren van massaal beschikbare data op vernieuwende manieren leidt tot nieuwe economische kansen. Tegelijk heeft de beschikbaarheid van data, en vooral de mogelijkheid om uit schijnbare onschuldige informatie profielen te creëren, een grote invloed op privacy.

Economisch: nieuwe vormen van concurrentie en andere businessmodellen

Het eenvoudig en sterk geautomatiseerd kunnen analyseren van grote hoeveelheden data, kan leiden tot de automatisering van cognitieve taken die tot nu toe aan mensen voorbehouden zijn. Het gaat dan vooral om taken waarbij afwijkende patronen gevonden moeten worden, zaken in de gaten gehouden, etc.:

1. Bewakers die camerabeelden in de gaten houden of live bewakers die vervangen worden door automatische camera's en microfoons (er zijn nu al experimenten met stem-analyse om geweldssituaties vooraf te voorspellen en het is ook al mogelijk verdacht gedrag van mensen in videobeelden te herkennen).
2. Juridische assistenten die door grote hoeveelheden jurisprudentie moeten ploegen, kunnen geautomatiseerd worden door slimme algoritmen die veel beter automatisch relevante uitspraken kunnen vinden[19].
3. Forensisch accountants, verzekeringsinspecteurs, fraude detectives, etc. die als taak hebben onregelmatigheden op te sporen, zouden deels geautomatiseerd kunnen raken door slimme algoritmen die verdachte gevallen al gemakkelijker identificeren.

Daarbij dient wel bedacht te worden, dat dit voor een deel al gebeurd is: er zijn bijvoorbeeld al slimme zoekmachines, zoals 'Pagerank' die alle hits van een Google-zoekopdracht ordent op de relevantie voor de gebruiker van die informatie. Bovendien, creëren grote hoeveelheden data juist ook nieuwe werkgelegenheid en kansen. We zien nu al bedrijven die slim data combineren en ontsluiten opkomen (bijvoorbeeld een site die huizenprijzen schat, of een app die voorspelt of je een regenbui inrijdt).

19 Overigens: in Nederlandse rechtspraak is jurisprudentie belangrijk, maar minder dan in *common law* systemen zoals de meeste Angelsaksische landen, maar Den Haag als internationaal centrum voor recht zou dat wel relevant kunnen zijn.

Naarmate sectoren meer 'data-driven' worden, en zeker als het hiervoor geschetste internet-of-things open en gestandaardiseerd is, zal de concurrentie groter zijn. Het bedrijf dat de marketing voor het voorbeeld van de kleine winkelketen deed, of de webshop opzette, heeft nu ineens te vrezen van grote multinationals die met grote datasets en geavanceerde analysemethoden kunnen concurreren. Als software in de cloud van een buitenlands bedrijf je website kan optimaliseren zonder enige lokale kennis, waarom zou je dan nog kiezen voor een Nederlands bedrijf? Waarom zou je een reclamecampagne laten opzetten door een lokaal reclamebedrijf als Facebook precies jouw klanten weet te bereiken?

En verder betekent het dat het belang van data-analyse en koppelingen ook in omgevingen waar dat tot nu toe weinig gebruikelijk was toeneemt. Dat kan zijn doordat Zuid-Hollandse bedrijven zelf zich op data-analyse van bijvoorbeeld klantgegevens, faalfactoren van hun installaties of voertuigen, of het voorspellen van onregelmatigheden in bedrijfsvoering toeleggen. Of dat zij leren gebruik te maken van de diensten van de hiervoor geschetste bedrijven.

Sociaal: verkokering van de maatschappij kan resulteren in nieuwe vormen van verzuiling

Het sociaal-economische effect van big data analyses op werkgelegenheid is minder uitgesproken dan bij de hiervoor besproken internet-of-things ontwikkelingen. We hebben hiervoor een aantal specifieke voorbeelden van beroepen gegeven die bedreigd zijn, maar dit zijn ook beroepen waar juist meer werk kan ontstaan. Een forensisch accountant zal minder repetitieve controles doen, maar de mogelijkheden en wellicht daarmee de behoefte aan ingewikkelde analyses en 'follow-up' van signalen van lerende algoritmen zal veel groter worden.

De directe invloed op het sociaal leven van mensen zal waarschijnlijk veel groter zijn. We beschreven dat uit grote hoeveelheden niet-gevoelige informatie, profielen te maken zijn die bewust of onbewust wel op gevoelige informatie profileert. Daarnaast neemt de intransparantie toe doordat bedrijven als Google of Facebook niet delen hoe zij 'ranken', maar ook doordat de analyses zo complex of 'zelflerend' worden dat ook de ontwerpers niet meer begrijpen waarop geselecteerd wordt. Dit kan tot gevolg hebben dat mensen om voor iedereen, en zeker voor de mensen zelf, onnavolgbare redenen tegen 'glazen muren' oplopen bij bijvoorbeeld huren, hypotheek of credit card aanvragen, sollicitaties of gebruik van de deeleconomie. Zo ontstaat een intransparant stigma. Bovendien kan het zijn dat onbedoeld etniciteit of afkomst een rol gaat spelen in profilering. Of omgekeerd: er zijn op basis van onschuldige gegevens voorspellingen te doen over seksuele geaardheid, religie, etc. Zo zijn er in Amerika al bedrijven die iemands godsdienst op basis van naam en woonplaats voorspellen[20]. In de tekstkaders geven we voorbeelden hoe dit soort technieken grote maatschappelijke impact kan hebben. En voor wie denkt dat

20 Bijvoorbeeld: http://fivethirtyeight.com/features/the-gops-jewish-donors-are-abandoning-trump/

dit ver weg is: Facebook zelf gist al naar de etnische achtergronden van gebruikers en laat adverteerders bepaalde etniciteiten uitsluiten[21]. In november kondigde een grote Britse autoverzekeraar aan mensen korting te bieden, als uit hun Facebook posts bleek dat ze een voorzichtig karakter hadden. Mensen die bijvoorbeeld veel uitroeptekens gebruikte, kwamen hierdoor niet in aanmerking voor korting (en betaalden dus feitelijk meer voor hun verzekering)[22]. Facebook verbood deze actie overigens razendsnel nadat er commotie ontstond (net zoals huizen alleen aan bepaalde etniciteiten aanbieden), wat ook weer dilemma's in governance laat zien. Zoals ook de WRR concludeert: onze focus is nu vooral op of je informatie mag verzamelen en die delen, niet welke analyses je er wel of niet mee mag doen[23].

Een andere gesignaleerd effect van big data is het ontstaan van 'echo chambers': doordat sites als Facebook of Google ons vooral tevreden willen stellen met goede zoekresultaten of berichten die we waarderen, confronteren ze ons niet met ongemakkelijke tegengeluiden. Bijvoorbeeld: iemand die in klimaatverandering gelooft, krijgt voortdurend berichten die zijn beeld bevestigen over natuurrampen, nieuwe alarmerende studies en klimatologische abnormaliteiten. Iemand die niet in klimaatverandering gelooft krijgt voortdurend berichten over wetenschappelijke fraude, twijfels aan modellen en bagatelliserende grapjes te zien. In de huidige discussie ligt het ontwerp van de algoritmes door Facebook die selecteren wat gebruikers zien onder vuur, maar er zijn ook aanwijzingen dat Facebook (en andere sites) wel ruimte laten voor afwijkende geluiden, maar echo chambers eerder een inherent, emergent effect zijn van de sociale interacties tussen gebruikers[24].

21 http://www.forbes.com/sites/kathleenchaykowski/2016/11/11/facebook-to-ban-ethnic-affinity-targeting-for-housing-employment-credit-related-ads/.

22 https://www.theguardian.com/technology/2016/nov/02/admiral-to-price-car-insurance-based-on-facebook-posts en https://www.theguardian.com/money/2016/nov/02/facebook-admiral-car-insurance-privacy-data

23 WRR, 2016, Big Data in een vrije en veilige samenleving.

24 Bakshy, E., S. Messing, en L. A. Adamic. 2015. Exposure to ideologically diverse news and opinion on Facebook. Science 348 (6239): 1130-1132. DOI: 10.1126/science.aaa1160

Hypothetisch voorbeeld indirecte stigmatisering

Een Haagse woningbouwcorporatie besluit te screenen op huurders waar een hoger risico op wietplantages is, bijvoorbeeld om de wijkconciërge een oogje in het zeil te laten houden. Traditioneel zou de woningcorporatie expliciet criteria ontwikkelen: bijvoorbeeld mensen die vaak verhuizen, meerdere huizen huren, die de huur contant betalen of mensen die eerder betrapt zijn op wietteelt. Waarschijnlijk zal de corporatie het niet ethisch vinden om bijvoorbeeld expliciet allochtonen te controleren. Nu meldt zich bij de corporatie een slimme start-up in big data, een bedrijf dat met lerende algoritmen een tool 'traint' die op basis van interne en publieke huurderskenmerken en eerdere aangetroffen wietplantages, een voorspelling doet van de kans op een wietplantage. Na een jaar gebruiken neemt het aantal gevonden plantages spectaculair toe (en vals alarm af), maar het lijkt er wel op dat vooral allochtonen worden gecontroleerd. Het analyse-bedrijf kan ook niet achterhalen hoe dit komt, maar ziet wel dat bepaalde 'straattaal' uitdrukkingen in tweets van huurders leiden tot selectie. En erger, uit gesprekken blijkt dat die huurders ook geen krediet krijgen, meer verzekeringspremie betalen en vaak problemen hebben om visa te krijgen.

Hypothetisch voorbeeld profilering op basis onschuldige informatie

Een app-ontwikkelaar in Rusland bouwt een entertainment app die je gezicht herkent op basis van Facebook-foto's en op basis van je posts een voorspelling doet over voorkeuren die je nergens online hebt gezegd. Hij voorspelt bijvoorbeeld dat je een bepaalde film graag zal kijken of erg van een bepaald soort taart houdt, maar ook 'wat je type is'. Plotseling doen zich incidenten voor waarbij mensen de app gebruiken om mensen aan te wijzen die homoseksueel zouden zijn en hen te intimideren. De Russische app-maker voelt zich hier niet voor verantwoordelijk en de Russische regering wil niet als 'pro-homo' gezien worden. En alle data die de app gebruikt bevindt zich buiten de EU.

Ruimtelijk & ecologisch: automatisering in en van de publieke ruimte

Er zijn weinig directe beschreven effecten van big data op ruimte en ecologie. Big data is één van de redenen dat de ecologische voetafdruk van IT toeneemt (vooral energie) en big data kan uiteraard ook gebruikt worden om milieuproblemen te analyseren, op te sporen of te werken aan de ontwikkeling van oplossingen door het leggen van bepaalde verbanden.

We kunnen wel speculeren over of op den duur de inrichting van de ruimte zou kunnen veranderen doordat algoritmen tot radicaal andere ontwerpen komen, ook bijvoorbeeld gekoppeld met robotisering en plaatsbepalingstechnologie. Stel dat de landbouwer die we in de vorige paragraaf als voorbeeld introduceerden een stuk land heeft met hele wisselende condities (schaduw, vochtigheid, grondsoort). Tot nu toe zou hij uit efficiency overwegingen kiezen om het hele stuk te gebruiken om gras als veevoer op te verbouwen. In de toekomst zou een combinatie van remote sensing (satellieten), sensoren, automatische landbouwvoertuigen en slimme algoritmen misschien wel een lappendeken van verschillend grondgebruik mogelijk maken. Een ander voor-

beeld is het verzamelen van data in de ruimtelijke omgeving over bijvoorbeeld de luchtkwaliteit en deze koppelen aan ziektekostenverzekeringsdata. Op deze koppeling van data kan het ruimtelijk beleid vervolgens worden afgestemd bij de keuze voor de locatie van een woonwijk, sportveld of industrieterrein.

Ook speelt in de ruimte de analyse van gedrag mogelijk een steeds grotere rol. Als we verdacht gedrag in de publieke ruimte kunnen herkennen, leidt dit dan tot minder fysieke beveiliging en meer veiligheid door patroonherkenning? Deze data kan bijvoorbeeld gebruikt worden in het ontwerp van gebouwen en de publieke ruimte door bijvoorbeeld optimaal gebruik te maken van de bezonning of de doorgangbreedte van een vluchtroute het juiste formaat te geven. Er zijn al diverse producten op de markt die het ontwerp van een gebouw op basis van een aantal parameters kunnen aanleveren[25].

In de literatuur over Smart Cities zien we ook vaak de link terugkomen tussen het gebruik van big data in de steden en stedenbouw[26]. Waarbij de voordelen op het gebied van (energie)-efficiëntie, het efficiënter sturen van verkeersstromen, parkeerproblemen voorkomen of waterverbruik terugdringen. Naast deze technologische duurzaamheidsoplossingen worden ook democratische voordelen genoemd zoals het inzetten van big data voor inspraak door en van de inwoners over ruimtelijke dilemma's. Hiertegenover staan de kritische geluiden die waarschuwen[27] voor het verlies van privacy vanwege de intransparatie in de data wat kan leiden tot ruimtelijk-sociale segregatie, het voordeel dat de bedrijven hebben die de data ontwikkelen en beheren en het verlies van de menselijke maat en beleving van de stedelijke ruimte.

Conclusie meer data

De mogelijkheden die breed beschikbare data met zich meebrengt hebben vooral grote potentiële consequenties voor sociale relaties en er zijn concrete risico's dat segregatie toeneemt. Daarnaast biedt big data kansen aan bedrijven. Dat is wel beide onder het uitgangspunt dat grote hoeveelheden privaat of publiek beschikbaar blijven, wat afhangt van hoe bijvoorbeeld sociale media platforms en het internet-of-things zich verder ontwikkelen. Hier komen we in deel II bij de scenario's op terug.

Verder lezen over meer data, zie pagina 254.

25 Wang, J., Li, J., & Chen, X. (2010, March). Parametric design based on building information modeling for sustainable buildings. In Challenges in Environmental Science and Computer Engineering (CESCE), 2010 International Conference on (Vol. 2, pp. 236-239). IEEE.

26 Hiddo Huizing, Anton van Hoorn, Arjan Harbers, 2013, Big Data, Different City, Stedenbouw en Ruimtelijke Ordening nr. 5/2013, http://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/PBL_2013_Big-Data-Different-City_1360.pdf

27 Steven Poole, 2014, The truth about smart cities: 'In the end, they will destroy democracy', the Guardian, Smart cities, Tech and the city, https://www.theguardian.com/cities/2014/dec/17/truth-smart-city-destroy-democracy-urban-thinkers-buzzphrase

3.3 Meer vermenging fysieke en virtuele wereld

De derde trend die we zien is het verder verweven raken van de virtuele, online wereld en de fysieke, tastbare wereld. Dit is een trend die al langer gaande is. Computers worden steeds mobieler: van grote geïsoleerde mainframes tot personal computers, van laptops tot smartphones en van horloges tot de boordcomputer van de auto. Deze trend wordt ook wel aangeduid met 'ubiquitous computing' oftewel: we hebben overal en altijd beschikking over computers. Bovendien kennen veel mobiele apparaten hun positie via GPS technologie (of bijvoorbeeld herkenning van wifi-netwerken of communicatie met een ander mobiel apparaat). En via het hiervoor beschreven internet-of-things en toenemende data zijn deze apparaten verbonden met het internet, andere apparaten en daarmee met grote hoeveelheden data.

Nu wij op grote schaal mobiele apparaten gebruiken, interacteert onze online wereld al voortdurend met ons handelen in de fysieke wereld. Onze OV-app weet al waar we nu zijn en kan ons zo beter helpen, TripAdvisor adviseert een restaurant in de buurt, we 'checken in' met Facebook op een bepaalde plek en onze autonavigatie wijst ons de route, maar laat ook verkeersregels en files zien, of kan een wegrestaurant vinden. De gevolgen hiervan zijn bijvoorbeeld dat een restaurant op een voorheen 'onvindbare' locatie nu door goede online aanwezigheid al veel meer toeristen kan aantrekken dan voorheen het geval was. Apps op onze smartphone vragen voortdurend of ze onze locatie mogen gebruiken om waarde aan hun product toe te voegen (voor ons of de adverteerder).

We zien een trend dat deze vermenging door nieuwe technologie doorzet, waarbij we steeds meer een '**augmented reality**' ervaren: de fysieke wereld en de virtuele wereld gaan vloeiend in elkaar over. Daarbij komen een aantal technologieën samen in nieuwe platforms. 'virtual reality' is tot nu toe vooral een technologie die een volledige virtuele wereld creëert, bijvoorbeeld om van te voren rondlopen te kunnen lopen in het ontwerp van een gebouw of complexe technische installatie. Recentelijk zijn er voor enkele honderden euro's overal geavanceerde modellen op de consumentenmarkt geïntroduceerd: na de succesvolle start-up Oculus (nu in handen van Facebook) hebben bijvoorbeeld ook Samsung, HTC, Sony[28], Microsoft[29] modellen op de markt gebracht. Hiernaast zijn er de kartonnen houders van hoogstens enkele Euro's die je over je smartphone kan plaatsen om virtuele modellen te bekijken.

28 http://www.pcmag.com/article/342537/the-best-virtual-reality-vr-headsets
29 http://www.pcworld.com/article/3136156/virtual-reality/microsofts-300-windows-vr-headsets-6-thing-we-know-and-1-big-question.html



Figuur 3-7: Walgreens in Amerika experimenteert nu al met augmented reality aanbiedingen (screenshot promotiefilm Aisle411).

GIS (geografische informatiesystemen) waren lang een specialistisch domein van kaartenmakers en andere technici. Nu wordt deze data voor iedereen beschikbaar en bruikbaar gemaakt door bijvoorbeeld Google Maps waarin steeds meer koppelingen gemaakt worden tussen kaarten en andere informatiebronnen. Hierdoor is er steeds meer data over de wereld om ons heen beschikbaar (deels open): niet alleen 2D, maar ook steeds meer 3D. GIS-databases weten niet alleen meer waar de weg is, maar ook bijvoorbeeld waar straatmeubilair, bomen en bepaalde winkels zijn. Deze data wordt tevens op verschillende manieren gecombineerd zoals een routeplanner die je waarschuwt dat je buiten de openingstijden aan zult komen door de grote verkeersdrukte op de weg. Ook wordt de data gebruikt voor verschillende analyses, zoals voetgangerspatronen of onderhoudsschema's. Dit heeft nu al geleid tot de beschreven opkomst van 'location aware' apps.



Figuur 3-8: Screenshot 'hyperreality'

Voorbeeld verschuiven informatie van fysiek naar virtueel: voedingsvinkjes

"Minister Edith Schippers (Volksgezondheid) heeft besloten het 'Vinkje' te vervangen door een voedingsapp. Zij laat daarom een app ontwikkelen die consumenten de juiste informatie biedt over de samenstelling en de voedingswaarde van producten. Het doel is objectieve en heldere informatie geven zodat mensen een bewuste keuze kunnen maken. Ook biedt de app veel meer mogelijkheden dan het Vinkje om informatie op maat te leveren. Wat voor de een gezond is, kan voor de ander immers ongezond zijn, bijvoorbeeld in het geval van een allergie. Dergelijke verschillen tussen mensen zijn niet te vatten in één standaard logo. Er wordt wel onderzocht welke toegevoegde waarde het gebruik van een logo kan hebben naast de app. Bedrijven die op dit moment het Vinkje op hun verpakkingen gebruiken krijgen vanaf vandaag een overgangstermijn van 12 maanden voor het uitfaseren van het gebruik van het Vinkje. Na deze overgangsperiode mag het Vinkje niet meer op verpakkingen staan die de consument worden aangeboden." Bron: rijksoverheid.nl

Het samenkomen van virtual reality technologie, geavanceerde GIS-systemen in een technologische wereld die steeds meer verbonden is (en steeds grotere hoeveelheden data ontsluit) kan de vermenging van virtueel en fysiek versnellen. En ook hier komen de eerste headsets al op de consumentenmarkt. Google Glass is voorlopig van de markt terug getrokken, maar Google verwacht dit product opnieuw te lanceren[30] en Microsoft heeft de 'Hololens' gelanceerd. En de huidige smartphones kunnen door video, GPS en andere positiesensoren te combineren ook al 'augmented' beelden laten zien.

Deze technologie maakt nieuwe vormen van productie, educatie en entertainment mogelijk, variërend van het vangen van Pokémons tot het ervaren van de stadsgeschiedenis door het toevoegen van een virtuele laag aan de fysieke omgeving en van een augmented reality bouwplaats waar aan te leggen infrastructuur wordt geprojecteerd, tot augmented advertenties in supermarkten.

Overigens is volledige augmented reality nog lang niet uitontwikkeld: het gebruikersgemak is nog beperkt (bijwerkingen zoals misselijkheid) en de toepassingen zijn ook nog beperkt. Een simpelere toepassing zoals Google Glass, die video-input gebruikt en mededelingen in een bril projecteert, heeft minder technische en gebruiksbarrières. Hier zijn de maatschappelijke zorgen waarschijnlijk de beperkende factor.

Bovendien is augmented reality via headsets (of geïntegreerd in normale brillen) één manier waarop de virtuele wereld steeds meer de fysieke wereld in komt. Zoals beschreven gebeurt dit nu ook al via navigatie-apparaten, stappentellers, smartphones en -watches en er zijn ook andere technologieën in opkomst zoals elektronisch textiel die ook op onze ruimtelijke beleving ingrijpen.

30 http://www.bbc.com/news/technology-30831128

De gevolgen van deze technologie zijn:

- **Interactieve manipulatie en visualisatie:** we kunnen op Pokémons jagen of we kunnen voor ons telkens de volgende stap in een origami vouwen geprojecteerd zien, maar ook op een bouwplaats alle te leggen kabels en installaties gevisualiseerd zien of al lopend door ons bestaande huis een renovatie ontwerpen. Of in de ruimte vastleggen wat we willen dat een robot voor ons doet.
- **Agressiever en continu ontvangen van informatie over wereld om ons heen:** onze smartphone moeten we uit onze zak pakken als hij onze aandacht wil trekken of wij hem willen gebruiken en zelfs ons slim horloge moeten we nog op kijken. Deze augmented technologie maakt het mogelijk dat we continu informatie gevoed krijgen. Bijvoorbeeld dat we door een winkel lopen vol virtuele aanprijzingen en informatie specifiek op ons toegesneden. Maar het kan ook andere vormen aannemen: bijvoorbeeld dat we van iedereen die we op straat voorbij lopen meteen aan hun Facebook status kunnen zien hoe ze zich voelen, met wie ze bevriend zijn en naar welk evenement in de buurt ze onderweg zijn.
- **Voortdurend 'scannen' omgeving:** niet anders dan mensen hebben augmented reality apparaten voortdurend sensorische input nodig om te weten waar de apparaten (en de drager) zich bevinden, hoe ze bewegen en welke richting ze op staan. Maar in tegenstelling tot mensen, maakt al deze input onderdeel uit van een internet-of-things en leidt deze ontwikkeling tot zorgen over privacy en waakzaamheid.

Andere ontwikkelingen die hierbinnen passen zijn het verschuiven van symbolen (zoals reclame) van de tastbare naar de (deels) virtuele wereld en het voortdurend toevoegen van online informatie aan de publieke ruimte, van café reviews tot het 'taggen' van mensen in de publieke ruimte op basis van hun online profiel.

Rol platforms

Augmented reality (AR) is een technologie die nog volop in ontwikkeling en niet gestandaardiseerd is, al zijn er voorbeelden van ontwikkelingen in die richting. Google Tango is een voorbeeld van AR platform die geïntegreerd is in het 'Unity' spelplatform voor Android systemen. Maar ook hier zijn nog speciale, experimentele apparaten nodig om alle functies goed te benutten. Standaardisatie tussen organisaties lijkt in de voorontwikkelingsfase.[31]

Het moet ook opgemerkt worden dat VR en AR technische platforms kunnen delen. Bijvoorbeeld een spel dat in beide omgevingen gespeeld kan worden, of bouwmanagement software die een architect in VR gebruikt, maar op de bouwplaats in AR. Maar platforms kunnen ook ongedeeld zijn. Weinig toepassingen zullen potentieel zowel voor de game-gerichte Oculus Rift bril en de beperkt AR gerichte Google Glass nut hebben. Juist die ongrijpbaarheid van AR maakt standaardisatie lastig[32]

31 Zie bijv. http://www.web3d.org/working-groups/mixed-augmented-reality-mar

32 IEEE, 2014, A Day in 2020, An AR market development and community engagement project, preliminary vignettes for community discussion.

Wat echter nog veel verder weg lijkt, is een manier om bijvoorbeeld in de publieke ruimte vanuit diverse bronnen in harmonie een augmented omgeving te delen. Zoals nu de fysieke publieke ruimte een heel systeem van eigendom en afstemming kent, kent de AR die niet. Dit zou betekenen dat we straks allemaal door een andere AR lopen, waarbij er waarschijnlijk concurrerende bedrijven(groepen) ontstaan die ons een 'complete' AR ervaring bieden, bijvoorbeeld gekoppeld aan een AR advertenties of abonnementensysteem.

Maatschappelijke invloed van meer vermenging fysieke en virtuele wereld

Economisch: nieuwe kansen maar ook grote bedreigingen

Goldman Sachs schat[33] dat de gehele virtual en augmented reality markt in 2025 al tot 80 miljard dollar kan zijn gegroeid (software/toepassingen en hardware). Wel is daarbij de verwachting dat 75% van de inkomsten in VR i.p.v. AR zal zijn. Voor veel sectoren in Zuid-Holland biedt deze trend kansen. Rotterdam is na Amsterdam leidend in de Nederlandse game industry[34], al betreft het hier nog steeds maar een bescheiden 300 werknemers. Misschien nog wel belangrijker: er lijkt een reservoir aan middel- en hoog opgeleide gaming specialisten. Zo kent alleen al Rotterdam drie hbo-opleidingen en één mbo-opleiding in gaming (van de hogeschool Rotterdam en Grafisch Lyceum). Nieuwe game-toepassingen zijn entertainment in de publieke ruimte (waar Pokémon GO en Ingress voorlopers zijn), maar ook VR en AR in bijvoorbeeld speelhallen, natuurgebieden, weilanden etc.

Het biedt daarnaast aan de veel grotere Zuid-Hollandse retailsector (zie ook tekstkader pagina 132) over de lokale MINT sessie retail in Den Haag) mogelijkheden om een 'online' dimensie toe te voegen aan winkelen. Zo wordt het ook in fysieke winkels mogelijk om de klant veel betere specifieke aanbiedingen te doen, informatie bij een product te geven, naar vergelijkbare producten te wijzen, etc. Maar ook de 'joy'-factor wordt genoemd in literatuur[35]: het kan een winkelbeleving niet alleen informatiever, maar vooral aantrekkelijker maken. Dit is wellicht dichterbij dan het lijkt: het ministerie van VWS heef recent aangekondigd dat gezondheidsinformatie van de fysieke verpakking naar de online omgeving (ontsloten via bijvoorbeeld smartphone) verhuisd. En in Amerika is de Walgreens apotheekketen al begonnen met AR aanbiedingen te projecteren via bijvoorbeeld smartphone op de winkelschappen.

33 Goldman Sachs,2016, Profiles in Innovation – virtual & augmented reality – Understanding the next computing platform

34 NEO/TNO/CONTROL, 2016, Game-monitor 2015 the Netherlands, https://dutchgamesassociation.nl/thoughts/453

35 Bijvoorbeeld Poncin, I., & Mimoun, M. S. B. (2014). The impact of "e-atmospherics" on physical stores. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 21(5), 851-859.

Andere relevante sectoren waar deze nieuwe technologie economisch impact kan hebben, doordat er nieuwe producten ontstaan:

- Toerisme in de brede zin: voor London zijn bijvoorbeeld al de eerste virtuele omgevingen (zoals ARtours) beschikbaar. En het stedelijk museum in Amsterdam biedt al een app aan waarmee je via een ARtour aanvullende informatie kunt krijgt aangereikt wanneer je door het museum en de stad Amsterdam wandelt[36].
- Gezondheidszorg: het biedt niet alleen mogelijkheden aan medici om 3D scans te bekijken of operaties voor te bereiden, maar VR wordt ook toegepast om mensen te helpen met het overwinnen van fobieën.
- Onderwijs en training: het 3D-inzichtelijk maken van bijvoorbeeld een weersysteem, maar ook het kunnen oefenen op taken die normaal duur of gevaarlijk zijn om mee te oefenen (van branden blussen tot machines monteren).
- Bouw en onroerend goed over de hele keten: van de makelaardij die verder zou kunnen 'desintermediëren', omdat rondleidingen minder nodig zijn, tot architectuur (waar VR nu al toegepast wordt). En van bouwplaatsen waar bouwtekeningen (maar ook veiligheidszones) in AR geprojecteerd worden tot toekomstige kopers die in hun toekomstige huis rondlopen en wijzigingen kunnen maken die direct worden opgenomen in de bouwtekeningen.

In heel veel van deze nieuwe toepassingen spelen advertenties of andere vormen van marketing een belangrijke rol. Dus ook voor reclame en marketing sector (10.000 banen in Zuid-Holland) biedt VR en zeker AR kansen.

Sociaal: nieuwe verantwoordelijkheids- en veiligheidsvraagstukken

Augmented reality (AR) drijft sterk op netwerkverbondenheid die we in 3.1 bespraken. Hoewel het denkbaar is dat een AR omgeving te realiseren is met alleen een lokaal netwerk (bijvoorbeeld door een wifi connectie te maken met de AR van de winkel), is het waarschijnlijk dat een goede internetconnectie een belangrijke rol speelt (bijvoorbeeld omdat AR als cloudservice wordt aangeboden, of dat de gebruiker via het internet verbinding met de AR omgeving maakt). In 3.1 concludeerden we ook al dat 'meer verbonden' mogelijk ongelijk kan uitpakken voor sommige meer rurale gebieden in Zuid-Holland. Hier zou dus territoriale sociale (maar ook economische) ongelijkheid kunnen dreigen.

Daarnaast is er een impact op veiligheid: de recente perikelen rond de Pokémon GO-rage, waarbij gebruikers zich op verboden en gevaarlijke plekken waagden om een Pokémon te vangen, is een duidelijk voorbeeld van een veiligheidsrisico. Minder duidelijk was bij Pokémon GO of het uitsluitend de gebruiker zijn verantwoordelijkheid betreft of dat de software-producent ook gevaarlijke situaties 'uitlokt'. Kunnen bijvoorbeeld spoor- en wegbeheerders, particulieren, maar ook bijvoorbeeld beheerders van natuur- en gedenkgebieden eisen dat Pokémons uit hun

36 http://www.stedelijk.nl/artours/artours-app

domein wegblijven? Dit illustreert ook dat bij augmented omgevingen, vergelijkbare vragen als voor de ordening van de fysieke ruimte gaan spelen.

Die vragen rond verantwoordelijkheid en veiligheid liggen een stuk complexer bij meer serieuze toepassingen. Een AR bril (of bril die simpelweg informatie kan projecteren) is niet zonder meer gevaarlijker. Een augmented navigatie-systeem voorkomt bijvoorbeeld dat de gebruiker zijn blik van de weg moet afwenden omdat AR-systemen op die weg projecteren. Bijvoorbeeld een waarschuwing geven als de sensoren van de vorige auto's gladde plekken op het wegdek signaleren. Maar ook bijvoorbeeld in de fabriekshal of bouwplaats kan AR afleiden van veiligheid of juist veiligheidsinformatie toevoegen. Tot slot zijn er voor de veiligheid nog zorgen over storingen (of virussen): stel dat je autorijdt en je hele AR-bril loopt vast en projecteert een groot zwart vlak over je hele gezichtsveld?

De sociale impact op privacy en stigmatisering kan groot zijn. Een AR system heeft constant sensorische input nodig over de fysieke omgeving om de adaptaties daarop te kunnen projecteren. Een simpel AR systeem gebruikt hier vaak videobeeld voor. Zelfs het simpele Pokémon GO vereist al dat de gebruiker op plekken zijn video aanzet, waar hij dat normaal niet zou doen. Onze webcam op onze PC kunnen we afplakken als we hem niet nodig hebben, met de camera's van onze mobiele telefoon is dat al lastiger, maar een AR systeem kan niet zonder die camera-input. Hier kan maatschappelijke spanning ontstaan tussen burgers en organisaties die de potentie van AR willen benutten en burgers die bijvoorbeeld niet voortdurend gefilmd willen worden.

Dit voortdurend filmen door AR systemen is in principe alleen voor positiebepaling (al biedt het kwaadwillende natuurlijk een mogelijkheid dit te misbruiken). Er zijn echter al experimenten geweest die verder gaan waarbij de gezichten van voorbijgangers gescand worden en aan een Facebook profiel gekoppeld worden waarbij meteen (gevoelige) informatie achterhaald kan worden[37]. Dit zou tot een veel agressievere manier van het 'tagging' van mensen kunnen leiden. Waar we nu al snel informatie over iemand die we ontmoeten op kunnen zoeken door te googelen vergt dit nog wel dat we bijvoorbeeld iemands naam kennen. De vraag is in hoeverre we voor een 'opt-out' uit dit soort technieken kunnen kiezen[38]. En welke gevolgen dit heeft wanneer je voor 'opt-out' kiest. Het zou misschien juist wel verdacht kunnen overkomen.

Een belangrijke onzekerheid is of Nederland (of de EU) grip houdt op dit soort ontwikkelingen. Er zijn wettelijke beschermingen die een aantal van de scenario's hierboven waarschijnlijk in Nederland zouden verbieden. Gevoelige informatie (bijvoorbeeld het beeld van iemands gezicht) mag niet zomaar de grenzen van de EU over. Maar, zoals we in de vorige paragraaf al ons afvroegen, hoe lang blijven deze handhaafbaar?

37 https://www.heinz.cmu.edu/~acquisti/face-recognition-study-FAQ/acquisti-faces-BLACKHAT-draft.pdf
38 van t Hof, C. C. G., van Est, R., & Daemen, F. (2010). Check in/check uit. De digitalisering van de openbare ruimte.

Er is tot slot nog weinig bekend over hoe we het in twee vermengde werelden tegelijk leven zullen ervaren. Het is niet duidelijk of dit een kwestie van wennen is (voor veel nu normale technologieën zoals de trein, telefoon, telegram en zelfs post is ooit gewaarschuwd voor de psychologische effecten) of dat de AR fysieke misselijkheid die sommige ervaren ook een diepere psychologische tegenhanger kent. Experimenten in onderwijs laten nu bijvoorbeeld zien dat leerlingen makkelijk 'overloaded' met input raken door de combinatie van visuele informatie in een AR met cognitieve kennis en informatie over de uit te voeren taak.

Ruimtelijk & ecologisch: nieuwe manieren van het ruimtelijk gebruik

Augmented reality (AR) is een ruimtelijk fenomeen, dus in zekere zin zijn alle effecten van AR ruimtelijk. Een aantal effecten voor ruimtelijke (beleids)domeinen springen echter in het oog, die alle draaien om het verschuiven van informatie (waaronder symbolen) en esthetiek van de fysieke naar de virtuele ruimte. Ten eerste kan AR de (economische) waardering van locaties veranderen door dat ze de **vindbaarheid** en **bruikbaarheid** aanpast.

We trekken niet in twijfel dat 'locatie, locatie, locatie' belangrijk blijft voor bedrijven, zeker bedrijven met een interface met de publieke ruimte (retail, horeca, welzijn etc.). En ook niet dat fysieke nabijheid belangrijk blijft. Maar sommige locaties zullen wel vindbaarder worden. Nu al kan een vreemde in een stad in een achteraf straatje een sterk aanbevolen restaurant via TripAdvisor en Google Maps vinden.

Hoe groter de vermenging tussen online en fysiek wordt, hoe agressiever dit fenomeen kan worden. Bijvoorbeeld een AR 'Lonely Planet' app die via een Google Glass-achtige techniek voortdurend laat zien waar goed gereviewde etablissementen zijn, en zelfs proactief waarschuwt als je een slecht beoordeeld restaurant binnenloopt.

De aantrekkelijkheid van sommige locaties kan verhoogd worden als plek voor VR en AR trainingen en entertainment. Relatief laagwaardige locaties zoals weilanden, verlaten loodsen en brownfields kunnen hierdoor meer waarde krijgen. Overigens, indien dit soort VR/AR toepassingen doorzetten is het wel de vraag of dit soort locaties goed genoeg ontsloten zijn voor verkeer.

Dit zijn effecten van relatief haalbare en beperkte toepassingen. Als we in 2030 werkelijk voortdurend een augmented publieke ruimte zouden ervaren, is er ook een risico denkbaar dat we fysieke publieke ruimte esthetisch verwaarlozen, of dat deze een veel monotonere uitstraling gaan krijgen. Doen bedrijven bijvoorbeeld nog wel investeringen in een fraaie gevel als hier toch een AR laag over geprojecteerd wordt voor de doelgroep?

Ook lijkt er directe bruikbaarheid van AR op voor het maken van ruimtelijk beleid. Bijvoorbeeld de mogelijkheid om plannen in de ruimte via AR geprojecteerd te zien in het landschap (of kleine aanpassingen in de eigen straat), i.p.v. inzage in tekeningen. Of participatie-bijeenkomsten waar mensen door toekomstige infrastructuur en gebouwen kunnen lopen en samen suggesties voor verbeteringen kunnen doen. Op deze manier worden de discussies over het ruimtelijk beleid aantrekkelijker en begrijpelijker voor een groter publiek omdat niet iedereen een bouwtekening kan lezen, maar een veel grotere groep wel in een AR omgeving de plannen kan beoordelen.

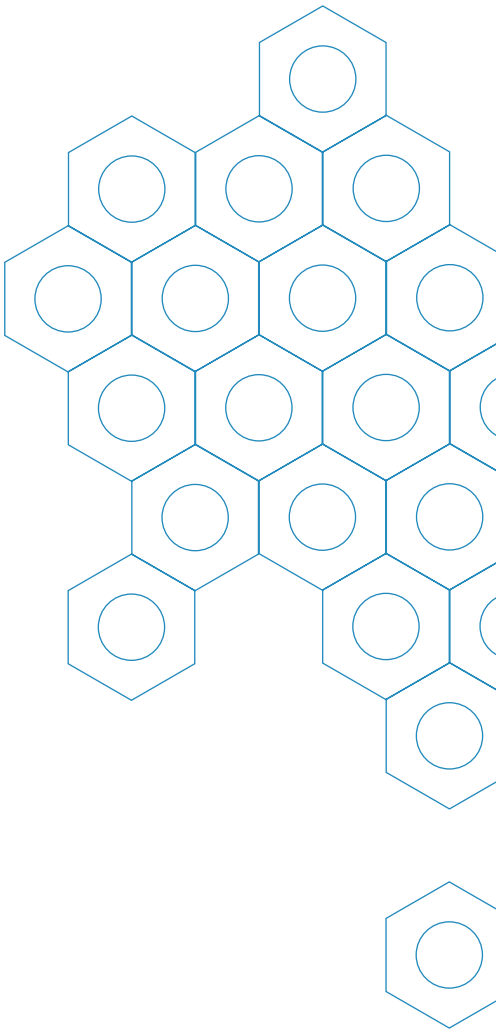
En AR biedt tot slot ook kansen voor educatie over (cultureel)erfgoed: stel bijvoorbeeld voor dat we door een stad of gebied kunnen lopen met een 'AR' tijdmachine.

Conclusie meer vermenging

Anders dan de vorige paragrafen bespreken we hier een technologische trend die nog maar enkele jaren speelt en waar meer 'immersive' technologieën op het punt zouden kunnen staan om te doorbreken, maar even goed vanwege privacyzorgen en technische beperkingen nog wel even op zich kunnen laten wachten. We zullen in de scenario's ingaan op hoe open of gesloten de technologische toekomst zal zijn. Deze technologische trend onderscheidt zich ook van de andere trends die we hier bespreken, omdat ze een hele directe impact op de ruimtelijke omgeving van Zuid-Holland kan hebben, i.p.v. dat de impact beperkt is of volgt uit economische en sociale effecten.

Verder lezen (en kijken) over vermenging fysiek en online in de ruimte, zie pagina 254.

4



Productietechnologie

Net zoals bij informatietechnologie, zien we voor productietechnologie ook drie trends in technologische ontwikkeling, met bijbehorende onderliggende technologieën:

- **Meer uniek én massaal:** de opkomst van technologieën die unieke, maatwerkproductie met geautomatiseerde (massa-)productie combineren. Bijvoorbeeld 3D-printers die snelle aanpassingen op basis van algemene ontwerpen of algoritmen mogelijk maken, maar dit kan ook gaan om het online *customizen* van je eigen sneakers of geheel geautomatiseerde assemblagefabrieken die uiteenlopende producten met hetzelfde gemak één of tienduizend maal kunnen produceren.
- **Meer samen - Robotisering:** robots worden zich meer bewust van hun omgeving, worden generieker en flexibeler in ontwerp en daardoor ook meer 'trainbaar' i.p.v. 'programmeerbeer'. Daardoor interacteren robots met mensen in gedeelde ruimtes, waardoor discussies zullen ontstaan over de vraag hoe ver we robots in de publieke ruimte en in ons leven toelaten. Daarnaast maakt het nu lokale bedrijfstakken, zoals bouw, potentieel tot internationale markten.
- **Meer duurzaam - Circulaire technologie:** wordt ingezet om de herbruikbaarheid van producten en grondstoffen te maximaliseren en waardevernietiging te minimaliseren door het sluiten van de productieketen tot cyclus. Dit zijn technologische innovaties die producten beter herbruikbaar of recyclebaar maken of biobased alternatieven voor fossiele grondstoffen. Circulaire technologie moet hand-in-hand gaan met een 'circulaire economie', waarin nieuwe informatie- en communicatietechnologieën een cruciale rol speelt.

4.1 Meer uniek én massaal: mass customisation, 3D-printing

De nieuwe technologieën die 'unieke massale' producten mogelijk maken zijn divers, maar hebben met elkaar gemeen dat ze de grens tussen maatwerk en geautomatiseerde massaproductie van objecten vervagen of verschuiven.

Het meest sprekende voorbeeld van deze trend zijn wellicht 3D-printers: systemen die laagje voor laagje drie dimensionale objecten opbouwen (of juist uit bijvoorbeeld een massief blok materiaal verwijderen). Dit laat een grote ontwerpvrijheid toe en het is mogelijk elk product anders te maken, waar bij de meeste bestaande industriële technieken juist productie in grote aantallen dezelfde producten gebeurt.

Nu is deze techniek nog beperkt inzetbaar door bijvoorbeeld productietijd en de kosten bij grote volumes van het product. Ook is er meestal handmatige nabewerking nodig (in tegenstelling tot de 2D-printer komen voorwerpen niet kant-en-klaar uit de machine). De komende jaren zal 3D-printen daarom een groeiende, maar bescheiden markt zijn van 10-14 miljard per jaar mondiaal richting 2018[39]. McKinsey[40] schatte in 2013 dat in potentie in 2025 er een mondiale toegevoegde waarde tot 500 miljard dollar en omzet van maar liefst 5.000 miljard kan zijn. Maar het is uiterst onzeker of die potentie in 2025 of 2030 gerealiseerd zal zijn. Of dat 3D-printen een interessante toepassing voor sommige producten gebleven is, waar het grote gevolgen kan hebben, maar niet een 'game changer' voor ons hele economische systeem. Een van de onzekere factoren is hoe de technologie de komende jaren zich de komende jaren verbetert: zal dit zoals bij elektronica zijn of is daar de technologie te mechanisch voor?

Er zijn echter meer technologische ontwikkelingen dan alleen 3D-printen:

- Industriële machines zijn vaak al computergestuurd, maar gaan steeds meer onderdeel uit maken van een internet-of-things. Waar het nu nog heel gebruikelijk is om via een USB-stick of speciale poort nieuwe instellingen of ontwerpen te uploaden, komt een nieuwe generatie machines die verbonden is met internet (of bijvoorbeeld via RFID-technologie kan communiceren).
- Robotisering: in het volgend hoofdstuk komen we uitgebreid terug op robots die meer in het menselijke domein komen, maar ook in geïsoleerdere industriële omgevingen spelen robots een belangrijke rol. Bijvoorbeeld een redelijk standaard industriële robotarm kan ook een soort 3D-printer (door materiaal weg te halen) vormen en meer generieke robots kunnen ook in kleine series of unieke onderdelen in elkaar zetten, verpakken, etc.

39 https://insights.abnamro.nl/2015/03/3d-printing-nederland-een-groeimarkt-van-45-miljoen/

40 Manyika, James, Michael Chui, Jacques Bughin, Richard Dobbs, Peter Bisson, and Alex Marrs. Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy. Vol. 12. San Francisco, CA: McKinsey Global Institute, 2013.

- Standaardisatie van productie-modules: nauw verbonden met de tweede industriële revolutie was de standaardisatie van onderdelen (zodat ze onderling uitwisselbaar werden), er zijn voorspellingen dat productieprocessen zelf steeds meer gaan bestaan uit gestandaardiseerde modules (bijvoorbeeld een vulmachine), die makkelijk en flexibel aan elkaar gekoppeld kunnen worden.

Bovendien gaat de ontwikkeling verder dan één enkel apparaat: het is denkbaar dat door een combinatie van verschillende 3D-printers geautomatiseerd maatwerkproducten geleverd kan worden: bijvoorbeeld zelf ontworpen sneakers die automatisch uit verschillende materialen gesneden, geprint, geverfd en aan elkaar gelijmd worden. En dezelfde installatie kan wellicht ook keukengerei of zelfs fietsen maken. Deze ontwikkeling hoeft zich ook niet te beperken tot 'manufactured goods': ook gebouwen of voedsel zijn op deze manier te vervaardigen.

Bij dit soort mengvormen is het zowel zo dat handwerk en maatwerk vervangen wordt door geautomatiseerde processen, als dat nu massaal en soortgelijk geproduceerde producten weer uniek worden. Daardoor is het dus paradoxaal een trend richting uniek en richting massaal tegelijk. In de maatschappelijke gevolgen zien we dan ook beide kanten van deze trend terug: we kunnen bijvoorbeeld zowel stellen dat de kosten hoger liggen (t.o.v traditionele massaproductie) als dat ze lager worden (t.o.v. ambachtelijke producten). Andere gevolgen zijn:

- Instel- en startkosten worden lager of verdwijnen: één exemplaar uit een 3D-printer kost per stuk vrijwel evenveel als honderd exemplaren. Dit vermindert of elimineert de sterke 'economies-of-scale' die er nu in massaproductie zijn. Waar Ford ooit gezegd zou hebben dat zijn klanten Ford-T's in elke kleur konden krijgen 'zolang het maar zwart was' (voor standaardisatie en overigens ook droogtijd), kan nu elk product zonder meerkosten in een andere kleur en vorm gemaakt worden.
- Virtuele distributie: samenhangend met het vorig punt, hoeven producten niet langer op één (of enkele) productielocaties gemaakt te worden, maar worden productontwerpen via het internet gedeeld als digitaal bestand en op vele plekken tegelijk gematerialiseerd.
- Snellere productie, ontwerp en interactief ontwerp: juist doordat productiemachines en -faciliteiten verbonden raken met het internet-of-things zijn er allerlei varianten denkbaar. Net zoals bij 2D-printen wordt het mogelijk via een online app een 3D onderdeel thuis uit te printen of kan een online app je helpen een eigen ontwerp in China te laten printen. In combinatie met bijvoorbeeld augmented reality (zie 3.3) biedt dit ongekende mogelijkheden voor professionals en consumenten om hun ontwerp virtueel (of door telkens opnieuw fysiek te printen) te testen, manipuleren en/of aan te passen.

Leren van de 2D-print revolutie?

De 3D-print revolutie is misschien wel vergelijkbaar met de 2D-print revolutie. Drukwerk was ooit het domein van professionals en kende sterke economies-of-scale: het was (en is) duur om drukplaten te maken en drukmachines in te stellen, maar extra exemplaren hebben zeer lage extra kosten.

Sinds de introductie van de laserprinter en inktjetprinter in combinatie met de personal computer vanaf de jaren 70, konden kleine professionals en later de consument zelf hun documenten opmaken en afdrukken. In het begin was deze technologie nog duur en het kwaliteitsverschil groot, maar langzaam begon de kwaliteit beter te worden en daalde de kosten.
Als u nu dit document download en uitprint, zult u er waarschijnlijk niet bij stilstaan dat het document uit een mini-drukkerij (printer) gerold komt. Kleine drukkerijen die bijvoorbeeld in kleine oplages wenskaarten, menu's etc. drukten bestaan niet meer of hebben het zeer moeilijk.

Tegelijk blijft er een professionele markt bestaan. Vanaf oplages vanaf enkele honderden exemplaren of als kwaliteit erg belangrijk is, gaat de voorkeur uit naar professionele drukktechniek. En hoewel 2D-printen in elk huis mogelijk is, worden boeken steeds meer in Polen of China gemaakt en zijn er services om niet je eigen foto's zelf uit te printen, maar deze bijvoorbeeld als fotoboek te ontvangen. Enkele boekhandels in Nederland kunnen hun eigen paperbacks ter plekke automatisch vervaardigen, maar dit is nog een noviteit t.o.v. aanlevering via centrale distributie. Wel blijft de grens tussen printen en drukken langzaam verschuiven. Maar dit is dus eerder een evolutie dan een revolutie gebleken.

Hier beschrijven we alleen 2D printen t.o.v. drukken. De 3D-print technologie concurreert tegen een scala aan andere productietechnologieën (spuitgieten, handwerk, constructie, lassen, persen, frezen, etc.). Het is moeilijk te voorspellen welk deel van deze markten door 3D-printen wordt veroverd, en of dit op professioneel of op consumentenniveau gebeurd, centraal of decentraal.

Rol platforms

Het zijn juist platforms in allerlei vormen die dit soort productietechnologie een disruptief karakter geeft. Traditioneel is dit een veld dat gedeelde standaarden voor geautomatiseerde productie kent en ook voor 3D-printen zijn al standaarden aan het ontstaan. Nu al worden deze standaarden geïntegreerd in bijvoorbeeld internetomgevingen, waardoor consumenten (of 'prosumers') direct kunnen interacteren met de systemen. Bovendien ontstaan er ook sociale en economische platforms: bijvoorbeeld koppeling tussen online verkoop van modellen en ontwerp, of het online delen van ontwerpen (van producten, maar ook de productietechnologie zelf) in online communities.

De 3D-print revolutie kan betekenen dat het mogelijk wordt dat op kleine schaal (of zelfs bij mensen thuis) producten te maken die tot nu toe ver weg gemaakt worden. Daarnaast is het denkbaar dat mensen zelf of heel veel kleine ontwerpers samen (zelfstandig, open source in netwerken of bijvoorbeeld mkb) 3D-ontwerpen maken en (tegen betaling) delen om of centraal of decentraal te produceren.

Dit is echter niet het enige denkbare economische en technische model. Productie en ontwerp kan paradoxaal genoeg ook centraliseren door meer mogelijkheden tot maatwerk: bijvoorbeeld een grote schoenenfabrikant die op enkele locaties in de wereld schoenen produceert die zij ontwerpen en consumenten beperkt 'customizen'. Of als er echt 'universele' productiecomplexen ontstaan, vragen de vele, geschakelde processen juist een enorme schaalvergroting. Een ander voorbeeld zou kunnen zijn dat grote technologische multi-nationals zich gaan richten op geautomatiseerd bouwen en daarmee een sterk lokale markt internationaliseren.

Productie / Ontwerp	Gesloten ontwerpplatform	Open ontwerpplatform
Fysieke productie gecentraliseerd	Bijvoorbeeld NIKEiD: via app je 'eigen' Nikes ontwerpen die Nike op centrale locaties maakt (mass customisation). Of Mercedes' 3D geprinte reserve-onderdelen.	Bijvoorbeeld Shapeways: prosumers en kleine ontwerpers verkopen of printen voor zichzelf voorwerpen die op 2 productie-locaties in de wereld door Shapeways worden uitgeprint
Fysieke productie gedecentralieerd	Bijvoorbeeld UPS distributed manufacturing: UPS 'distribueert' bijv. reserve onderdelen van Fast Radius reserve-onderdelen) door ze in UPS-centra te printen.	Bijvoorbeeld RepRap en opvolgers (open source thuis 3D printer), of netwerken zoals 3D hubs waarmee je een lokale betaalde 3D printer lokaliseert, of Thingiverse

Maatschappelijke invloed

Economisch: Bloei flexibele creatieve industrie en 'maker gemeenschappen' ten koste van traditionele sector

Dankzij dit soort technologie zou er een nieuwe creatieve industrie kunnen ontstaan op het raakvlak van IT, ontwerp en productie. Nu al verkopen kleine ontwerpers via bijvoorbeeld Shapeways kleine series producten (die on-demand worden geprint) of kunnen consumenten hun eigen ontwerpen (eventueel ondersteunt door apps) maken. Dit zou nieuwe vormen van werkgelegenheid en ondernemerschap kunnen bieden, met potentieel toegang tot een wereldmarkt van 3D-printer netwerken om producten af te zetten. Hier schuilt tegelijk ook een bedreiging: iemand met een laptop in Nigeria kan dit in principe technisch gezien even goed als een ontwerpbureau in Leiden.

	Grootschalig	Kleinschalig
Print-services voor derden en verkoop geprinte producten	21	1,5
Training, onderhoud, advies	0,5	0,5
Verkoop printers	0,5	20
Levering grondstoffen	1	

Tabel 4-1: Ruwe schatting ABN-AMRO omzet Nederlandse ondernemers uit 3D print activiteiten in miljoenen Euro's. Merk op dat de grootste Nederlandse activiteiten verkoop van 3D consumentenprinters en het op grote systemen uitprinten van producten is.

In Zuid-Holland, niet anders dan in de meeste Westerse landen, is ontwerp en productie juist gecentraliseerd in bijvoorbeeld middelgrote bureaus en grote productiefaciliteiten. Een decentrale productie, afhankelijk van de schaal van productie, kan grote gevolgen hebben. Kleine bedrijven kunnen ineens een competitief voordeel krijgen en grootschalige productiefaciliteiten kunnen overbodig worden of gedwongen omschakelen naar andere productietechnologie zoals 3D-printen. Dit vraagt om een aanpassing van hun hele interne en externe logistieke proces op 'massaal maatwerk'.

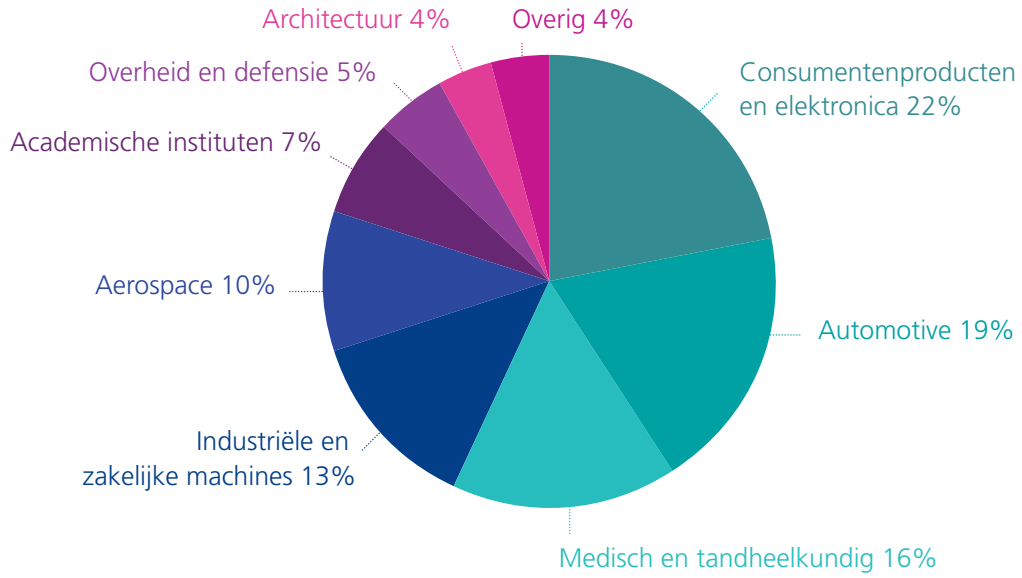
Tegelijk is dit soort kleinschalige, nieuwe creatieve industrie een bedreiging voor de bestaande creatieve en maakindustrie. Sommige opinie-stukken[41] trekken parallellen met de gevolgen van het kunnen kopiëren van films, muziek, en e-booken via internet voor de entertainment industrie. Deze industrie heeft lang nodig gehad om een verdienmodel te ontwikkelen (zoals Spotify of NetFlix). Hetzelfde zou de fysieke ontwerpbranche kunnen overkomen: het te laat realiseren dat de creatieve en fysieke productie ontkoppeld raken.

Toch denken wij dat de impact niet zo groot zijn als bijvoorbeeld een aantal van de informatietechnologie trends. Dit komt omdat de industriële ontwerpsector weliswaar sterk is in Zuid-Holland, maar uiteindelijk een relatief bescheiden omvang in Zuid-Holland heeft (en een eigen universitaire opleiding in Delft). En ook de fysieke productie van 'laaghangend fruit' voor 3D-printen is in Zuid-Holland relatief beperkt: het overgrote deel van de Zuid-Hollandse industrie richt zich op complexe apparaten, voeding of chemie. Daar zal 3D-printen een rol spelen, maar het zullen niet de eerste bedrijfstakken (van bijvoorbeeld simpele kunststof en metalenproducten) zijn die sneuvelen door de opkomst van nieuwe 3D-printtechnologie. Uiteraard kunnen individuele bedrijven wel de technologie in hun sector te laat adopteren. Zo kan bijvoorbeeld een bedrijf dat machines bouwt een competitieve achterstand krijgen wanneer het niet snel genoeg via nieuwe 3D-technologie meer maatwerk en flexibiliteit aanbiedt.

41 http://www.huffingtonpost.co.uk/luke-hebblethwaite/3d-printing-lessons_b_1601106.html. https://www.theguardian.com/media-network/media-network-blog/2014/apr/10/3d-printing-napster-retail-legal. https://www.marks-clerk.com/Home/Knowledge-News/Articles/3D-printing-Additive-Manufacturing-challenges.aspx

Deze nieuwe vormen van automatisering zouden ook de balans zodanig van arbeid naar kapitaal kunnen verschuiven dat Zuid-Holland voor sommige goederen weer concurrerend met lage lonen landen kan worden. Dat vraagt dan wel dat 3D-printen minder arbeidsintensief dan nu wordt en significante volumes aanneemt. De huidige technologie zou nu namelijk, gezien de nodige nabewerkingen en bediening van machines, juist wel eens zelf het beste tot zijn recht komen in massale 3D-print fabrieken in lagelonenlanden.

Voorbij de huidige productiesector, zal er ook een economische invloed van deze nieuwe technologie zijn op handel en distributie. Als je bijvoorbeeld elk paar sneakers uniek wordt, is er dan nog een rol voor fysieke winkels? Bekijk je daar dan de materialen en voorbeelden, krijg je er advies of meten ze je maat daar op? En gaat de distributie van producten naar fysieke winkels dan nog via het distributiesysteem van de winkelketen of via de 'normale' post of pakketdienst (UPC experimenteert nu al met printen op hun distributiecentra)?



Figuur 4-1: Huidige mondiale 3D printer en 3D print service markt naar afnemer. Merk op dat bijv. architectuur een kleine branche is die een veel grotere dichtheid aan 3D-printers heeft dan bijv. zorg die een veel groter marktaandeel heeft, maar zelf een nog grotere sector is. Data: Wohlers report 2013[42]

Sociaal: nieuwe vragen rondom handhaving van belasting en veiligheidswetten

Van dezelfde grondstof(fen) kunnen producten gemaakt worden van zeer verschillende waarde en aard en daarmee dus ook met andere belastingtarieven. Dit zal voor de producent soms niet altijd duidelijk zijn. Consumenten kunnen bovendien ook rechtstreeks producten printen,

42 Wohlers, Terry. "Wohlers Report 2013: Additive Manufacturing and 3D-printing State of the Industry-Annual Worldwide Progress Report, Wohlers Associates." *Inc., Fort Collins* (2013).

waarvan het maar de zeer vraag is of het mogelijk en wenselijk is deze te belasten. Een vergelijkbaar dilemma geldt voor het verkopen van gebruikte goederen via platforms als marktplaats, waarvan de overheid zich op dit moment al afvraagt hoe zij hier mee om moeten gaan.

Thuis 3D-printen biedt bovendien mogelijkheden om zaken zelf te vervaardigen die mensen niet mogen bezitten, zoals wapens. Of producten te ontwerpen of aan te passen die aan geen enkele veiligheidseis voldoet (bijvoorbeeld een kinderzitje voor auto of fiets). Maar ook het toepassen van materialen die niet voor elk type gebruik geschikt zijn kan tot risico's leiden voor de volksgezondheid. Ook dit roept de vraag op of de overheid zich überhaupt preventief bemoeien met wat we thuis uitprinten als de overheid zich ook niet of nauwelijks bemoeit met wat we zelf in elkaar knutselen?

Ruimtelijk & ecologisch: nieuwe mondiale infrastructuur en nijverheid dichtbij huis?
Als productie door deze technologieën deels terug komt naar Europa en decentraal plaats vindt zijn er belangrijke ruimtelijke consequenties. Dit kan met name voor de mainport Rijnmond grote gevolgen hebben: de afgelopen decennia is vooral de groei van import van producten (in containers) gestegen, dit kan leiden tot de bulk-import (en landinwaartse distributie) van grondstoffen (zoals plastic- en metaalpoeder om mee te printen). Als de trend grootschalig doorzet, zou dit wel een herstructurering van zeehavens van productenoverslag tot grondstoffenimport betekenen. Dit biedt kansen om waarde toe te voegen aan die grondstoffen (bijvoorbeeld door dichtbij 3D te printen of grondstoffen lokaal te bewerken).

Bovendien zou 3D-printen een ruimtelijke trendbreuk met decennia (of zelfs eeuwen) centralisatie van productie in de ruimte. Ineens zou de combinatie van werkplaats en winkel weer terug kunnen keren in het straatbeeld. Dit zou andere eisen stellen aan de ontwikkeling van bestemmingsplannen en winkelcentra. Bovendien zal zeker voor sommige 3D-printprocessen er nieuwe vragen rondom milieu en veiligheid opkomen[43]. Hoe houden we bijvoorbeeld bij kleinschalige productie fijn metaal- en plasticpoeder uit het milieu? En wat betekent het voor brandveiligheid als een winkel honderden kilo's plastic korrels in de opslag heeft liggen?

Wanneer 3D-printen ook wordt ingezet in het vervaardigen van bouwmaterialen, elementen in gebouwen of zelfs hele gebouwen zou dit ook een ruimtelijke impact kunnen hebben. Ook hierbij is het sterk afhankelijk of deze trend zich centraal of decentraal verder gaat ontwikkelen. Bij centrale ontwikkeling zou er meer uniformiteit in de uitstraling van gebouwen kunnen ontstaan doordat er met hetzelfde materiaal gewerkt wordt. Wanneer de ontwerpen op mondiale schaal gedeeld worden kan het ontwerp van je woning net zo goed door een architect uit Mexico ontworpen zijn als door een lokale architect.

43 Zie bijvoorbeeld wat betreft de veiligheid in huis van 3D-printen: Olthof, E. D., H. S. Hendriks, B. M. van de Ven, A. G. Schuur, and J. L. A. Pennings. "Risico's van 3D-printen in een consumentenomgeving: Technieken, materialen en producten." *RIVM rapport* 2016-0084 (2016).

Conclusie meer uniek en massaal

Deze technologische trend is nog sterk omgeven door onzekerheid over óf en hoe hij tot grote disrupties zal leiden, vooral voor het referentiejaar, 2030, van deze studie. Het is lastig voorspellen of in de Westerse economieën als de Zuid-Hollandse 3D-printen en vergelijkbare technologieën dan een omvangrijke niche is geworden (zoals nu 2D printen) of grote delen van het productieproces van veel goederen, en daarmee ook distributie en retail heeft getransformeerd. Daarnaast zijn er open en gesloten en lokale en mondiale platforms voor ontwerp, retail en productie denkbaar. Hier komen we in het tweede deel bij de scenario's op terug.

Meer lezen over 'unieke massatechnologie', zie pagina 254.

4.2 Meer samen: robotisering

Robots zijn een typisch element in veel visies op, en verhalen over, technologische toekomsten[44]. De robots in dat soort narratieven zijn vaak zeer menselijk in hun uiterlijk, manier van bewegen en in hun vermogen om situaties te doorgronden. En daardoor zijn de negatieve en positieve verwachtingen ook hoog: robots die ons bedreigen in tot nu toe menselijke taken (of zelfs zich willen bevrijden van de menselijke overheersing) of juist in allerlei opzichten ons leven gemakkelijk en aangenaam maken.

De huidige robots staan in scherp contrast met dat beeld: het zijn vaak zeer specialistische apparaten, die alleen in zeer gestructureerde omgevingen en in volledige isolatie veilig hun werk kunnen doen. En voor die taak zijn robots met grote precisie geprogrammeerd. Zelfs de weinige robots die mobiel zijn, kunnen zelden een deurdrempel overkomen. Dit zijn eigenlijk 'automaten' met wat robot-achtige trekjes. De ontwikkelingen die we nu in robotica zien, en die we 'meer samen' hebben genoemd, gaan de kloof naar het meer artistieke idee van een robot heel langzaam dichten. Hierdoor zullen robots steeds meer hun gespecialiseerde, industriële omgevingen verlaten, terwijl tegelijk zeker in 2030 de kans klein is dat robots in hun gedrag niet langer te onderscheiden van mensen zijn.

44 Het woord zelf komt uit het toneelstuk Rossumovi Univerzální Roboti uit 1921 van de Tsjechische schrijver Karel Čapek en betekent zoveel als 'horige' of 'zware arbeid'.

Robots of automaten?

De grens tussen robots en automaten (of computergestuurde installaties) is vaak dun. Een automatisch lassysteem in een autofabriek associëren we met robots doordat we mensachtige armen in de weer zien. Een zelfde lassysteem dat in een net andere configuratie ijzeren platen snijdt, zullen de meeste mensen een automaat noemen. Automaten zijn wel overal in onze omgeving opgekomen de afgelopen decennia: in een hele ruime definitie van robots, zijn we omringd door koffie-robots, afwas-robots, was-robots, en sinds kort stofzuigrobots (die we wel als zodanig herkennen). En nieuwe automaten willen we nog wel eens 'robots' noemen om hun revolutionaire karakter te benoemen: een snoep-automaat is zeker geen robot, maar een systeem in een apotheek die automatisch recepten bereidt is wel een robot. En wat te denken van de 'gerobotiseerde' tuinbouwsystemen die juist in Zuid-Holland ontwikkeld en gebouwd worden. Of de 'gerobotiseerde' containerterminal: hier zijn vrijwel alle bedrijfsprocessen geautomatiseerd, maar we zien geen mensachtige apparaten rondlopen. Al deze voorbeelden laten zien hoe belangrijk perceptie en beleving bij het idee van robotisering is: niet voor niets is de bron van het woord 'robot' niet technisch, maar literair. Dat verklaart misschien ook waarom zelfrijdende auto's, niet als robot-auto's worden geframed: omdat men wellicht de associaties met verlies van controle en (te) autonome systemen wil vermijden.

Het begrip 'robot' kan dus op verschillende manieren betekenis krijgen en de betekenis van het begrip verschuift of verandert ook in de tijd. Daarom houden wij de volgende 'losse' definitie van robots aan: fysieke apparaten die in staat zijn hun omgeving bewerkingen uit te voeren, te bewegen en/of de omgeving te manipuleren.

De onderliggende innovatie in robots is hun toenemende adaptieve vermogen. Dat vermogen om zich aan situaties aan te passen kent een aantal aspecten:

- **Robots raken meer bewust van hun omgeving:** een ouderwetse lasrobot last elke keer op precies hetzelfde punt in de ruimte, letterlijk blind aannemend dat zich hier de twee te combineren onderdelen bevinden. Door gebruik te maken van camera's en andere sensoren kunnen robots zien dat hun werkstuk verschoven of net anders van vorm is. Of ze kunnen zelf analyseren waar het beste punt is om het werkstuk te bewerken (en dus willekeurige onderdelen verbinden). Maar ze kunnen ook zien dat er bijvoorbeeld een mens of voorwerp in hun pad komt. Experimentele robots zijn al verder: die kunnen inmiddels al redelijk door bijvoorbeeld ruw, onbekend terrein lopen, kunnen obstakels ontwijken en kunnen als ze dreigen te vallen hun evenwicht herstellen of kunnen objecten aangeven aan mensen.
- **Robots worden steeds meer trainbaar i.p.v. programmeerbaar:** een robot die goed bewust is van zijn omgeving en kleine aanpassingen kan maken in situaties, kan ook gemakkelijker 'getraind' worden door mensen. Een mens doet een handeling voor of beweegt de robot-arm om de gewenste handeling uit te voeren. De robot kan hierna de handeling

herhalen, en zelfs optimaliseren als duidelijk is wat het doel is. Hier komen ook de lerende algoritmen en big data van het vorige hoofdstuk te pas: robots kunnen leren van hun fouten, en indien ze gekoppeld zijn andere robots met dezelfde taak leren ze ook van elkaars fouten.

- **Generieker en flexibeler:** een robot die zich zijn hele levensduur op een specialistische taak richt is vaak daar ook specifiek voor ontworpen (al zijn er bijvoorbeeld al vrij universele industriële robotarmen). Als robots makkelijk voor diverse taken te trainen zijn, zal dat ook tot andere robot-ontwerpen leiden: ontwerpen die voor veel verschillende taken in te zetten zijn. Een bekend bedrijf dat dit soort robots maakt, produceert bijvoorbeeld maar 2 soorten robots: één met één arm en één met twee armen met een drietal accessoires.

Samen laten deze ontwikkelingen robots hun geïsoleerde omgevingen, waar ze zeer repetitieve, specialistische taken verrichten, verlaten. Robots krijgen de potentie om te opereren **in gedeelde ruimten en interacterend met mensen:** dit kan bijvoorbeeld op een bouwplaats zijn waar een robot panelen aangeeft en op zijn plek houdt voor een timmerman, maar het kan ook een zorgrobot zijn die boodschappen draagt of iemand naar het toilet helpt. Maar het kan ook een leer- of speelrobot zijn die spelletjes met kinderen kan spelen. Er zijn ook verdergaande interacties mogelijk: bijvoorbeeld een ‘exoskeleton‘ dat mensen met beperkingen weer zich normaal en met normale kracht laat bewegen, of juist arbeiders zwaarder werk verzetten zonder gezondheidsrisico’s, of een rolstoel met robot-arm.

Al deze ontwikkelingen samen maken het overigens ook dat robots in hun uiterlijk menselijker worden: ze moeten door dezelfde ruimten als mensen passen, mensen moeten intuïtief begrijpen wat een robot kan om hem te instrueren. Omdat robots veel meer menselijke taken gaan verrichten hebben ze ook alle ledematen en zintuigen van mensen nodig. Functionele eisen brengen dus ook in uiterlijk het artistieke beeld van de robot iets dichterbij.

En daar past ook meteen een nuancering. Want hoewel robots dus een stap richting ‘mensachtigen’ zetten is dit waarschijnlijk, zeker tot 2030, maar een bescheiden stap. Robotica is namelijk een veld dat, behoudens nu nog onvoorzienbare doorbraken, zich relatief traag ontwikkeld. Dat komt doordat hoewel de ‘intelligence’ kant belangrijk is, er ook ontwikkelingen nodig zijn in de elektromechanische aspecten. Motoren en andere bewegingsmechanismen miniaturiseren nauwelijks of zeer traag en dalen ook minder snel in kosten. Dat betekent dat de robot in 2030 wellicht zijn industrieel werkstation verlaten zal hebben, maar nog steeds ingezet zal worden voor relatief simpel, repetitief, zwaar en/of gevaarlijk en vuil werk.

Rol platforms

Robotisering kan profiteren van een aantal technologische platforms waar we hiervoor op zijn ingegaan. Een internet-of-things maakt het voor robots mogelijk sneller met apparaten in hun omgeving contact te leggen, en sensordata te delen. Augmented reality en robotisering hebben de potentie elkaar te versterken doordat voor allebei plaatsbepaling, patroonherkenning en ruimtelijke oriëntatie belangrijk zijn.

Robotisering zal daarnaast ook nieuwe platforms vereisen. Traditionele robots zijn al in hoge mate gebaseerd op gedeelde standaarden: 'robottaal' is op enkele variaties na over de hele wereld hetzelfde. Dit geldt voor de meer trainbare, lerende robots nog niet. Als iemand een robot van leverancier A traint, kan hij niet gemakkelijk een robot van een andere leverancier hetzelfde 'kunstje' laten doen.

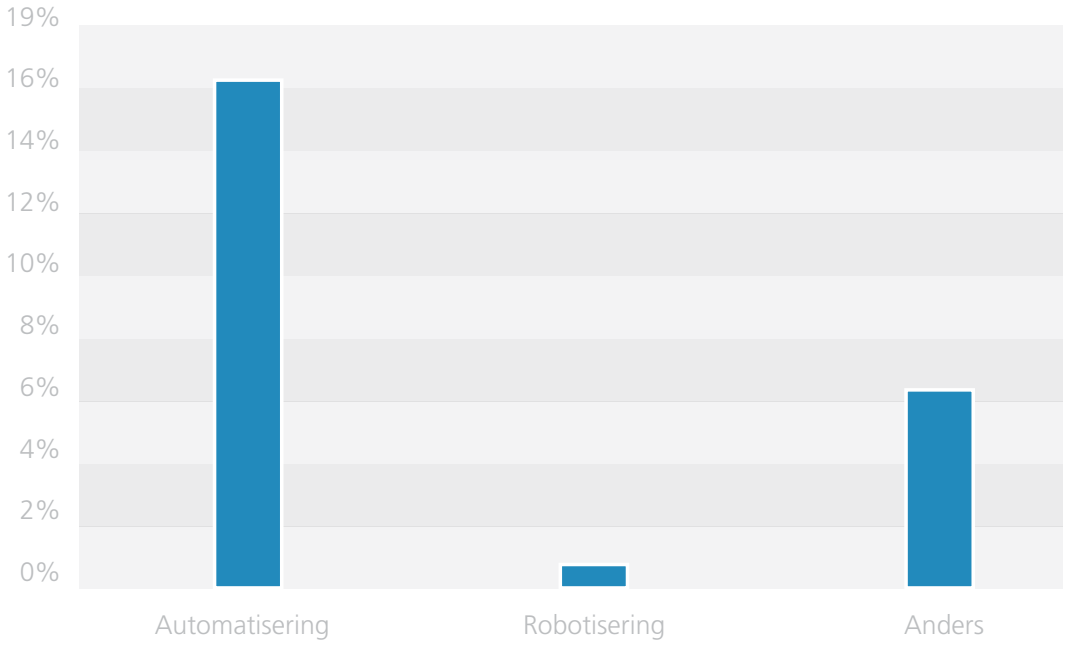
Robots zijn zelf ook een belangrijk platform voor andere technologieën: robots en robotachtige technologie kan 3D-printen – letterlijk – sneller en op grotere schaal mogelijk maken, of de handmatige handelingen rondom 3D-printen sterk verminderen (bijvoorbeeld hulpstructuren van geprinte onderdelen knippen en voorwerpen afwerken). Communicatie tussen robots die ruimte met elkaar delen en bijvoorbeeld zelfs samenwerken aan een taak, lijkt nog niet voorbij het experimentele stadium.

Maar veel belangrijker is dat er een platform van 'vertrouwen' ontstaat: net zoals we bij informatietechnologie steeds meer willen kunnen vertrouwen dat onze data veilig is, zullen bij robotisering discussies over veiligheid ontstaan. Te veel en snelle regulering kan innovatie belemmeren, te weinig regulering tot onverantwoorde situaties en een 'backlash' leiden. Andere manieren om vertrouwen te creëren zouden bijvoorbeeld verzekeringsproducten (of verplichting) zijn en bijvoorbeeld principes over onder welke omstandigheden robots in de openbare ruimte worden toelaten.

Maatschappelijke invloed

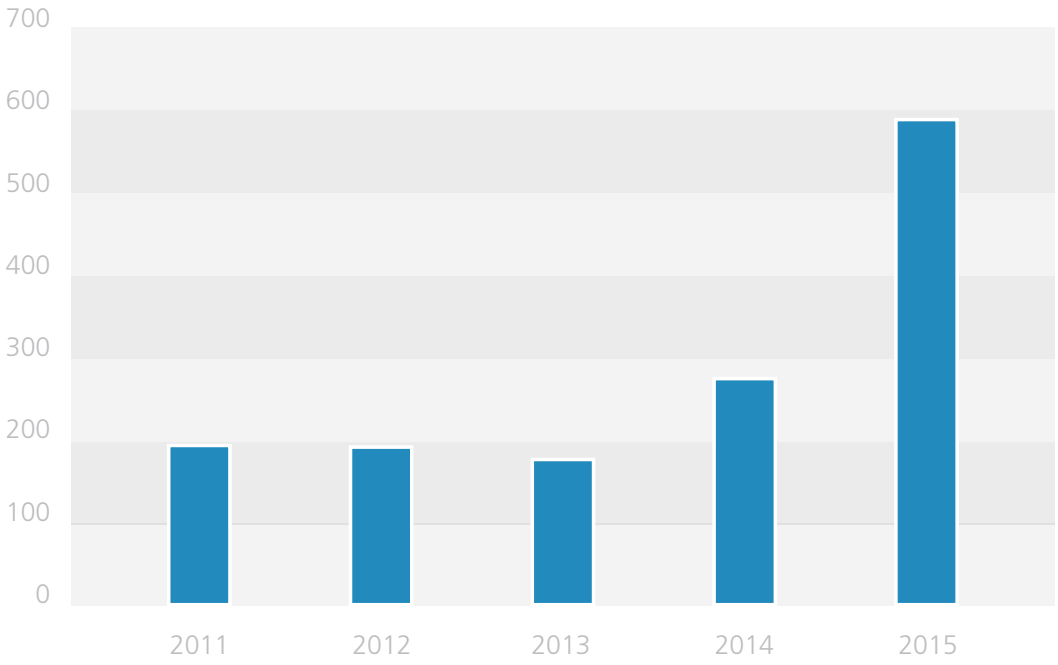
Economisch: incrementele verbeteringen van productieprocessen

Verrassend genoeg lijkt robotisering een meer incrementele en minder disruptieve technologie voor de economie. Deze incrementele ontwikkeling zou wel relatief snel kunnen gaan in sectoren die zich tussen maatwerk en massaproductie in bewegen: in fabrieken waar producten in kleine series gemaakt worden, zouden robots wel snel een grotere rol kunnen gaan spelen. Wat dat betreft zijn het misschien toch de 'automaten' of traditionele robots waar we ons verhaal begonnen die disruptiever kunnen zijn: bijvoorbeeld een volledige geautomatiseerde kas is wel een disruptie van een kas waar vooral handmatig wordt gewerkt en zal niet incrementeel gaan.
Of een containerterminal die in één keer 'geautomatiseerd' wordt.



Figuur 4-2: Technologische vernieuwing afgelopen twee jaar in Nederlandse bedrijven (Bron Fabian Dekker, ESB 28-4-2016, 'Robot- en ICT-gebruik in het Nederlandse bedrijfsleven')

Daarnaast is financiering een aandachtspunt: robots besparen achteraf geld, maar vereisen juist vooraf de grootste investering. Daar zal ook de financiële dienstverlening op kunnen en moeten inspelen. Een voordeel daarbij is dat robots die meer met en naast mensen werken, incrementeel steeds meer ingezet kunnen worden, waar robotisering nu vaak een gehele transformatie van fabrieken en werkplaatsen vergt, met grote investeringen. Een robot kopen (of leasen) zou wel eens net zo normaal kunnen worden als een nieuwe zaagtafel of bedrijfsauto kopen. Rondom robots zouden nieuwe leaseconcepten ontwikkeld kunnen worden. Daarbij zijn met name generieke, breed inzetbare robots interessant, omdat deze net zoals bijv. multifunctionele printers of auto's, makkelijk opnieuw inzetbaar zijn.



Figuur 4-3: Venture capital investeringen in robotica (global, exclusief drones). Bron: CB Insights venture capital database

Sociaal: werkzaamheden worden overbodig of veranderen en sociale en ethische kwesties

De sociale impact kan potentieel veel disruptiever zijn. Het effect op de werkgelegenheid is veel minder duidelijk dan bijvoorbeeld het verbinden van informatiestromen. In principe is ook deze nieuwe soort robotisering een verschuiving van arbeid naar kapitaal en zal dus banen kosten. Maar tegelijkertijd zullen er ook nieuwe banen gecreëerd of behouden kunnen worden doordat in Nederland repetitief werk tegen een minimumloon relatief duur is in de internationale context. Ook bieden robots kansen voor werkgelegenheid: mensen met fysieke beroepen die een combinatie van inzicht, fijne motoriek maar ook kracht vergen (bijvoorbeeld een monteur die installaties aanlegt), kunnen worden ontlast door een 'hulprobot'. Een beperkte groep banen zal wel kunnen verdwijnen: bijvoorbeeld letterlijk lopendebandwerk, of de laatste banen in onze maatschappij die primair om spierkracht draaien.

Naarmate robots letterlijk dichterbij ons komen, gaat de beleving van robots een veel belangrijkere rol spelen. Zelfs als robots met sensortechnologie 'veilig' zijn om in dezelfde ruimte als mensen te opereren en met hen samen te werken, zijn het nog steeds krachtige machines, die bovendien voortdurend hun omgeving via video in zich opnemen. Vooral voor toepassingen in de zorg, waar intimiteit en kwetsbaarheid een grote rol speelt, brengt dit sociale en ethische kwesties met zich mee. Mag bijvoorbeeld een oudere eisen dat i.p.v. een thuiszorgmedewerker met een robot, twee dure thuiszorgmedewerkers hem komen helpen met opstaan en wassen?

Zelfs in Japan, breed gezien als een land met grote affiniteit en bereidheid tot robotisering, blijken burgers bijvoorbeeld huiverig om robots met hun kinderen om te laten gaan of de bereiding van maaltijden over te nemen. Daarbij is de inschatting in Japan ook dat er een 'valley of uncanniness' is: tot op een bepaald punt vinden we het prettig dat apparaten de menselijke maat hebben en op een menselijke manier reageren, maar apparaten die bijna-menselijk zijn hebben vaak een verontrustend effect op ons. Net zoals sommige mensen het onprettig vinden naar een levensechte pop of wassenbeeld te kijken.

Daarna is menselijke interactie vaak niet een middel, maar ook een doel, of zijn er verborgen functies. Thuiszorg en verpleegzorg wordt bijvoorbeeld geïndiceerd vanuit een medische noodzaak of huishoudelijke beperking: iemand heeft een beperking in zijn algemeen dagelijks functioneren. Maar 'verborgen' functioneert thuiszorg ook als een manier om kwetsbare mensen menselijk contact te bieden en eventueel problemen (bijvoorbeeld dementie) te signaleren. Dit geldt ook voor mensen zonder 'indicatie' voor bijvoorbeeld geestelijke gezondheidsproblemen. Robotisering kan voor dit soort groepen, indien overrationalisatie plaatsvindt, grote gevolgen hebben. Ook kunnen we ons afvragen in hoeverre we willen dat bepaalde functies door robots worden overgenomen. Zo worden 'sociale' robots in Japan als een belangrijke oplossing voor het zorg- en vergrijzingsvraagstuk gezien[45], waar dit in Nederland tot nu toe niet meer dan een marginale gedachte (of doembeeld) is.

Ruimtelijk & ecologisch: weinig impact in de publieke ruimte op de korte termijn
Er zijn weinig beschreven ruimtelijke en ecologische effecten van robotisering, tenzij we zelfrijdende voertuigen als robots zien. De ecologische voetafdruk van robots is zeker aanwezig, maar ook niet dramatisch. Een typische 'humanoid' heeft een motor met niet meer verbruik dan een ouderwetse gloeilamp en een piekverbruik van een paar honderd watt. En hoewel robots e-waste genereren, zijn de investeringen in robots zo hoog, dat het niet valt te verwachten dat we iedere 1-3 jaar zoals met mobieltjes of laptops een nieuwe robot nemen.

Er valt wel te filosoferen of uiteindelijk robots tot een zichtbaar aangepaste publieke ruimte zullen leiden. Zou het bijvoorbeeld denkbaar zijn dat we robotloze zones instellen? Of dat we juist voetpaden aanpassen zodat ze ook voor robots makkelijk begaanbaar zijn? Toch lijkt het niet heel aannemelijk dat in 2030 robotisering de publieke ruimte ingrijpend veranderd. Robotisering in de bouw kan nieuwe vormentaal mogelijk maken[46] wat invloed kan hebben op de uitstraling van de gebouwde omgeving, vooral wanneer dit wordt gecombineerd met 3D-printen, augmented reality en de circulaire technologisch (zie volgende stuk).

45 Lau, Ying Ying, Christian van 't Hof and Rinie van Est. 2009. Beyond the Surface – An Exploration in Healthcare Robotics in Japan. the Netherlands: The Hague, Rathenau Instituut TA report.
46 http://www.dearchitect.nl/nieuws/2016/01/26/ontwerpen-in-de-fabriek-robotische-fabricage-in-de-architectuur.html

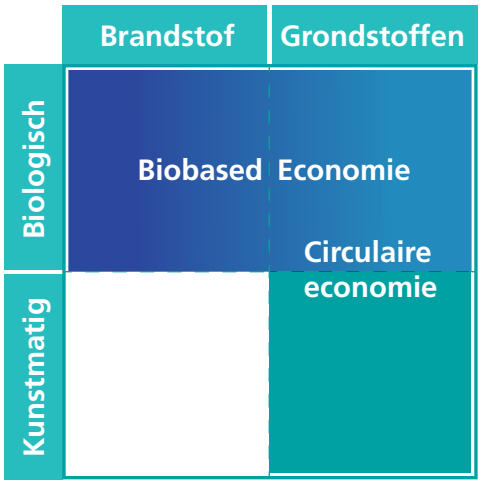
Conclusie: meer samen

Robotisering zal waarschijnlijk veel meer complementair aan menselijke professionals plaatsvinden dan bijvoorbeeld computerisering. Wel roept het dichtbij ons komen van robots scherpe vragen op. Houden we keuze of we robots toelaten? Hoe regelen we veiligheid en aansprakelijkheid? Hoe maken we het uitwisselen van leerervaringen tussen robots mogelijk zonder massale risico's voor onze privacy? Dit is een moeilijke discussie waar ook tijd voor lijkt: robots ontwikkelen zich in een traag tempo, waardoor het minder voor de hand ligt, zoals bij drones of AR-brillen, dat we als maatschappij ineens overvallen worden door overal robots om ons heen.

Meer lezen over robotisering, zie pagina 254.

4.3 Meer duurzaam: circulaire technologie

Er zijn een groot aantal technologische innovaties die een duurzamere productiewijze mogelijk maken. Aangezien we ons in dit rapport niet op energie richten, gaan we hier verder in op duurzaam materiaalgebruik door open of gesloten kringlopen van materialen te realiseren. Het gaat daarbij om een toekomstbeeld waarin we gebruik maken van biologische grondstoffen- en brandstoffen ('biobased') en het toekomstbeeld van de circulaire economie (ook gebaseerd op bijvoorbeeld cradle-to-cradle) dat behalve biologische ook technologische materiaalkringlopen ziet. Deze twee toekomstbeelden overlappen deels (zie figuur).



Figuur 4-4: Figuur samenhang biobased en circulaire technologie (uit 'amsterdamse haven draait door')[47]

47 Kuipers, B., de Jong, O., van Raak, R., Sanders, F., Meesters, K., & van Dam, J. E. G. (2015). *De Amsterdamse haven draait (groen) door.* Wageningen UR Food & Biobased Research.

Bij dit thema gaat het dus meer dan bij de andere thema's om een set technologische ontwikkelingen die sterk gedreven worden door een maatschappelijke en economische behoefte. Het gaat daarbij zowel om bestaande technologie, maar ook om een aantal technologische innovaties.
In recycling en producthergebruik zien we bijvoorbeeld technologische ontwikkelingen zoals materiaalherkenning: (infrarood) of via bijvoorbeeld RFID-tags of andere technologieën vastleggen van relevante informatie voor recycling of omgekeerde distributie terug naar de fabrikant.
De technologische innovatie (en onzekerheid) van biobased technologieën is groter. Biobrandstoffen en plastics is een industrie die al enige volwassenheid kent (zo is Zuid-Holland met de productie enkele miljoenen tonnen biobrandstof wereld leidend in biobrandstoffen en spelen bedrijven in Zuid-Holland een belangrijke rol bij de ontwikkeling van plantbased bottles).
Nieuwe ontwikkelingen zijn:

1. Tweede / derde generatie biobrandstoffen, waarbij niet langer plant(delen) die concurreren met voedsel voor mensen en dieren gebruikt worden voor biobrandstof (bijvoorbeeld ethanol uit suiker of graan), maar juist restmaterialen of bijvoorbeeld zelfs algen gebruikt worden. Zo opent binnenkort waarschijnlijk in Zuid-Holland een van de eerste grootschalige methanolfabrieken, die brandstof uit plantenresten kan maken.
2. De ontwikkeling en opschaling van polymeren (grondstof voor kunststoffen): PLA (melkzuur gebaseerde polymeer vanuit suiker) productie heeft al enige volume en vele andere nieuwe polymeren zijn in ontwikkeling. Daarnaast zijn er 'drop-ins' stoffen die chemisch identiek zijn, maar langs biologische weg gemaakt, zoals bio-PET.
3. Nog in een priller R&D stadium zijn biobased planten of bijvoorbeeld bacteriën die structuren vormen bijvoorbeeld voor auto-onderdelen).

Rol platforms

Of circulaire technologie helpt bij open of gesloten materiaalkringlopen, hangt zeer sterk af of de juiste platforms zich ontwikkelen. Bij biobased materialen is er een stabiel feedstock-platform nodig: een stabiele toevoer van materiaal, zonder grillige korte termijn fluctuaties en zonder maatschappelijke en economische risico's vanuit concurrentie met voedsel en veevoeder. Voor sommige biobased chemicaliën is dit genoeg, omdat ze in de rest van de keten niet onderscheidbaar zijn in eigenschappen. Voor andere biobased chemicaliën moeten daarnaast de platforms in afzet nog ontstaan, zoals er nu markten voor fossiele bulkchemicaliën zijn, waarbij producenten en gebruikers (zoals verpakkingsproducenten of autofabrikanten) standaarden delen.

Voor gesloten kringlopen van materialen (recycling en producthergebruik) zijn complexe platforms noodzakelijk. Nu is de economie nog georganiseerd in lineaire ketens, waarbij er een apart afvaltak is. Indien producten (of de componenten daarin) vaker hergebruikt worden, moeten deze producten niet alleen gedistribueerd worden, maar ook teruggenomen worden. Hier zijn nu al recycling systemen voor (statiegeld flessen, gescheiden huishoudelijk afval, maar bijvoorbeeld ook retoursystemen voor apparaten zoals wecycle). Maar om massaal gehele producten op onderdeelniveau te recyclen is een fijnmaziger systeem vereist.

Daarbij is het onzeker op welke schaal dit soort platforms zullen ontstaan: wereldwijde stromen van goederen en materialen (vergelijkbare met de nu lineaire stromen) of veel meer regionale en lokale kringlopen? De Circulaire Economie (of andere definities zoals 'reduce, reuse, recycle') spreken zich niet uit over de geografische schaal waarop kringlopen gesloten zijn. Specifieke voorbeelden (en wensbeelden) variëren van een enkel huis (bijvoorbeeld hergebruik water of direct recyclen 3D print materiaal), tot een kleine regio, een land, een blok landen (zoals de EU) of mondiaal. De schaal van het sluiten van kringlopen heeft dramatische gevolgen voor het toekomstbeeld: bij kleinschalige kringlopen vermindert bijvoorbeeld het belang van de mainport, bij mondiale kringlopen neemt deze juist toe.

Ook voor de 'open' biologische kringloop speelt iets vergelijkbaars: waar halen we deze grondstoffen vandaan? En hoe wordt de balans gevonden tussen de bio-grondstoffen in gebruik en de grondstoffen in de ecosystemen? Door verbranding van de biobrandstoffen zal de CO_2 zich-zelf weer verspreiden over de wereld, maar bij grondstoffen zoals fosfor speelt wel een retourvraagstuk. Overigens voor de EU als geheel zal het heel moeilijk zijn grootschalig in haar eigen voedselbehoefte en eigen materiaalbehoefte via biologische grondstoffen te voorzien. Tenzij die biologische materialen intensief en hoogwaardig gerecycled worden (bijvoorbeeld door deze grondstoffen langdurig in de technologische materiaal kringloop toe te passen). Voor zover de circulaire economie een biologische basis zal krijgen, ligt het dus voor de hand dat er nieuwe importstromen komen (of uit bestaande stromen waardevolle materialen worden gewonnen).

En hier zijn niet alleen geheel nieuw soort fysieke infrastructuren voor nodig, er is ook een geheel nieuw economisch model of platform nodig. Daarbij zien we twee richtingen:

- Het vormen van circulaire 'supply chains' waar (groepen van) bedrijven de hele keten beheersen of regisseren. Zij ontwerpen producten, (laten) die produceren en kunnen zo ook hun recycling voor in de keten optimaliseren. De producten (en grondstoffen) blijven eigendom van de producent en de consument least de producten of huurt of koopt de dienst. Een consument koopt dan geen lamp, maar bijvoorbeeld een jaar licht (zie hierna onder economisch).
- Het organiseren van 'sharing economy' open hubs en platforms, zoals grondstoffenbanken. Dit kan zowel op industriële schaal in een havengebied of op kleine schaal zoals een punt in de wijk waar mensen bouwmaterialen kunnen uitwisselen (zie hierna ook onder sociaal).

Maatschappelijke invloed

Economisch: opkomst performance economie

De circulaire economie vereist het in kringlopen brengen en houden van producten en grondstoffen, naast het verlengen van de levensduur van producten. De circulaire economie legt veel meer nadruk op waarde benutten en behouden, dan traditionele recycling (dat vooral gericht is op afval voorkomen). Daardoor wordt de circulaire economie vaak gekoppeld aan de performance economie: het idee dat consumenten (en bedrijven) vooral gebruik van een product of de functie van het product willen en niet het bezit. Voorbeelden van gebruik zijn bijvoorbeeld lease, maar er zijn ook voorbeelden van functie: bijvoorbeeld betalen per kopie voor een kopieermachine of per 'lux' voor verlichting. Dit soort modellen zijn niet nieuw, maar zouden wel sterk kunnen toenemen: van bedrijfsgoederen met hoge investeringen en restwaarde, naar de consumentenmarkt en naar producten waar we nu nog weinig meerwaarde zien.

Naast zakelijke dienstverlening en logistiek, vraagt een circulaire economie ook het opwerken van materiaal en herstellen van producten. Hier ligt een kans voor bedrijvigheid, maar minder duidelijk is of het ook sociale werkgelegenheid creëert. Op dit moment is het 'refurbishen' van producten nog arbeidsintensief. Het is onzeker of dit zo blijft, of dat net zoals voor montage, ook voor demontage en hermontage automatische systemen ontstaan. Apple ontwikkelt nu al een iPhone demontage robot bijvoorbeeld. Recouperage van grondstoffen is nu al een kapitaalintensief proces (al kunnen de sorteerstappen nog arbeidsintensiever zijn). Afhankelijk van deze ontwikkelingen kan het vooral een kans voor technisch hoogwaardige technologie en investeringen zijn, of een kans voor meer werkgelegenheid voor relatief laagopgeleiden. De korte termijn voorspellingen neigen naar dit laatste beeld, het is ook denkbaar dat werkgelegenheid eerst toeneemt maar dat daarna automatisering overneemt.

Sociaal: verlies van eigendom, bezit en banen uit de lineaire economie

Het voorgaande economisch model van een performance economie, biedt economische en ecologische kansen, maar de sociale invloed is meer ambigu. Zo kan een performance economie tot gevolg hebben dat huishoudens minder bezitten en meer gebruiken (en voor dat gebruik betalen). Dit kan een onverwacht neveneffect hebben: zoals nu bijvoorbeeld bij veel mobiele telefoon abonnementen, feitelijk voor gebruik (maandelijks geld) of gebruik (belkosten) betaald wordt, kan een soort verborgen creditering plaatsvinden. Indien een huishouden in de problemen komt zal het afhankelijk van het contract gedwongen kunnen worden om te blijven betalen voor een vooraf vastgelegd productgebruik. Hierdoor kan het voorkomen dat wanneer de financiële middelen ontbreken mensen niet meer kunnen beschikken overbasisfuncties zoals een cv-installatie, de wasmachine of de koelkast. Terwijl in het heden bezit een buffer-effect heeft: men hoeft niet meer te betalen voor een wasmachine wanneer deze eenmaal gekocht is van spaargeld (of een lening die snel is afgelost). Omdat het een bezit is geworden kan het ook wanneer dat niet noodzakelijk is tegen enige restwaarde weer worden verkocht (bijvoorbeeld een auto).

Juist in Zuid-Holland waar veel lage inkomens zijn en mensen relatief vaak moeite hebben grip op hun financiën te houden, zou dit effect van de performance-economie grote gevolgen kunnen hebben. Hier zou ook een ideologisch-politieke strijd verwacht kunnen worden: nu al zien we dat bijvoorbeeld de 'sharing economy' en 'circulaire economie' op gespannen voet met elkaar staan en er mogelijk een onderliggende politieke strijd is wie controle over onze grondstoffen en producten heeft: (grote) bedrijven of burgers zelf, individueel of via coöperatieven?

Bij de opkomst van de circulaire economie door circulaire technologie wordt voorspeld dat in zijn geheel ecologie en economie hand-in-hand gaan: de circulaire economie zal een positief effect op werkgelegenheid en andere economische indicatoren hebben. Vooral voor Europa is de verwachting dat, als de trend doorzet, dit een kans is om de maakindustrie terug te laten keren in Europa. Bijvoorbeeld rondom omgekeerde distributie en verwerking waar nieuwe werkgelegenheid kan ontstaan. Tegelijk staat hier tegenover dat er in de lineaire economie banen verloren gaan. Zuid-Holland heeft met name in het Rijnmond gebied een zeer sterke aanwezigheid van de lineaire economie en dan met name de lineaire fossiele economie. Alleen al in de mainport Rijnmond zijn banen van 10.000 mensen verbonden aan deze fossiele economie. De opkomst van de circulaire economie, naast hernieuwbare energie zoals wind en zon, kan grote gevolgen hebben voor deze industrie.

Circulaire technologie en maatwerk (zoals 3D-printen): versterkend of conflicterend?

Circulaire technologie en haar relatie tot maatwerkproductie is ambigu. Enerzijds versterken ze elkaar. Biobased materialen kunnen bijvoorbeeld prima in 3D-printers gebruikt worden (bijvoorbeeld PLA). Technologie om automatisch producten in elkaar te zetten, kan ook gebruikt worden om hergebruikte materialen en componenten in elkaar te zetten (en producten uit elkaar te halen). Ook kan standaardisatie van materialen en productie-technieken, circulaire technologie vergemakkelijken. Het is bijvoorbeeld makkelijker wanneer er 10-20 'standaard' plastics ontstaan i.p.v. de honderden verschillende plastics die nu in gebruik zijn. En is een 'grondstoffenpaspoort', waarin informatie over materialen(eigendom) van producten is vastgelegd, mogelijk overbodig als er toch voor de productie al een gestandaardiseerd model beschikbaar is. Tegelijk kan het circulair maken van productontwerpen ook moeilijker worden als er niet langer miljoenen identieke exemplaren van sommige producten zijn, maar elk product net (of geheel) anders is geproduceerd. Ook daagt dit soort technologie het in de EU belangrijke concept van producentenverantwoordelijkheid uit: kan de consument bijvoorbeeld aangesproken worden op hergebruik verplichtingen? Of het bedrijf dat in opdracht 3D print? Of de ontwerper die een open source model uploadt?

Ruimtelijk & ecologisch: einde van de mainport bij lokale kringlopen?
Naast gevolgen voor de maakindustrie en distributie zijn er ook gevolgen voor grote transportstromen en de bijbehorende handelsactiviteiten. Het is zelfs denkbaar dat als kringlopen lokaal of binnen de regio gesloten worden, de onstuitbare groei van intercontinentale goederenstromen over de afgelopen 100 jaar tot een einde komt of dat zelfs de intercontinentale handel krimpt. Dan zou juist het belang van kustvaart voor bijvoorbeeld secundaire grondstoffen kunnen toenemen. Dit zou betekenen dat de mainport in Zuid-Holland grotendeels uit het landschap verdwijnt (of grote brownfields achterlaat). Indien kringlopen mondiaal blijven, zullen deze effecten veel minder zijn.

Naast de ruimtelijke impact door het verdwijnen van de liniaire economie zal de circulaire economie ook een ruimtelijke impact hebben. Afhankelijk van de geografische schaal waarop de technologische en biologische kringlopen gesloten worden kan dit een minimale of juist heel grote impact op Zuid-Holland hebben. Zo vraagt de productie van biobased grondstoffen een groot oppervlakte voor gewas- en algenproductie. Maar ook de opslag van materialen voor de technologische kringloop zal een ruimtelijke vraag oproepen. Afhankelijk van de keuze voor het platform zal de deel-economie tot minder producten (bijvoorbeeld auto's en gereedschap) in de ruimte kunnen betekenen, terwijl in de performance economie bij bedrijven juist weer een grotere vraag aan opslagruimte kan ontstaan.

Conclusie: meer duurzaam door circulaire technologie

De opkomst van de circulaire economie is in zekere zin onvermijdbaar (met de uitputting van grondstoffen), maar de status in 2030 is onzeker, zowel de omvang maar zeker ook de geografische schaal waarop kringlopen gesloten worden. De circulaire economie is een gewenst toekomstbeeld waar voorstanders grote voordelen voor ecologie en economie zien. Tegelijk blijken er ook risico's en nadelen te zijn, die juist Zuid-Holland zouden kunnen raken: deze betreffen vooral de huidige sterk positie in de lineaire (fossiele) economie en het risico dat de nieuwe businessmodellen voor de circulaire economie, consumenten mogelijk financieel kwetsbaar maken.

Meer lezen over circulaire technologie, zie pagina 254.

5



Invloed op de maatschappij van Zuid-Holland

In de vorige twee hoofstukken hebben we zes technologische trends besproken en de potentiële maatschappelijke invloed in kaart gebracht, in dit hoofdstuk komen we tot een synthese van de betekenis van al deze technologieën voor Zuid-Holland. We zullen eerst de economische, sociale en ruimtelijke consequenties bespreken en daarna stilstaan bij de mogelijke ontwikkelingsrichtingen van de onderliggende platforms en de betekenis van deze ontwikkelingsrichtingen voor de maatschappelijke invloed van nieuwe technologie.

5.1 Economisch: volgende golf van de informatie-revolutie

In het inleidende hoofdstuk begonnen we vanuit de notie van een vierde industriële revolutie. De afgelopen twee hoofdstukken hebben we verkend wat een aantal daaraan gerelateerde technologieën voor Zuid-Holland potentieel zouden kunnen betekenen. De eerste twee industriële revoluties veroorzaakten een totale transformatie van ruimte, maatschappij en economie. Het is onwaarschijnlijk dat Zuid-Holland in 2030 op die schaal veranderd zal zijn. Daarvoor is de tijdshorizon van dit onderzoek ook te kort: de eerste twee (of drie) industriële revoluties duurden ook 50 jaar. Wat dat betreft zitten we misschien nog eerder in een nieuwe golf van de derde industriële revolutie (de informatierevolutie). Toch zijn er wel degelijk twee belangrijke parallellen te trekken met de eerdere revoluties/transformaties.

Parallel 1: brede economische transformatie

Ten eerste, ook de huidige 'revolutie' heeft wel degelijk bredere effecten dan alleen op de huidige technologische sectoren. De analyse laat zien dat de in 2030 de grootste economische impact juist in sectoren zoals handel en zakelijke dienstverlening zullen zijn. Net zoals in voorgaande industriële revoluties, 'technologiseren' sectoren, waar tot dan toe technologie minder een rol speelt, of automatiseren sectoren waar nog veel hand- en stukwerk wordt verricht. Dat zijn ook sectoren waar men wellicht minder anticipeert op disruptieve technologische innovatie en die samen, afgemeten in banen, vier maal zo groot zijn dan industriële bedrijvigheid in Zuid-Holland[48]. Die innovatie betreft verdergaande 'disintermediatie', waar vraag en aanbod van allerlei diensten en goederen elkaar via netwerken vindt.

Bovendien werken er in Zuid-Holland bijna tweemaal zoveel mensen in technologische sectoren zoals landbouw, bouw en transport waar bijvoorbeeld juist robotisering nu opkomt, dan in industriële omgevingen. En er werken weer dubbel zoveel mensen in andere commerciële dienstverlening dan deze technologische sectoren. De economische invloed zal dus veel breder zijn dan alleen technologiebedrijven.

Het valt op dat informatietechnologie disruptiever lijkt dan nieuwe productietechnologieën. Daar speelt bijvoorbeeld mee dat er in Zuid-Holland al voornamelijk hoogwaardige productie plaats vindt. Er is in Zuid-Holland geen massa-assemblage van schoenen of computers (maar die zou wel met nieuwe productietechnologie terug kunnen komen). De uitzondering is circulaire technologie: deze kan wel grote disruptieve gevolgen hebben voor de sterk in de provincie vertegenwoordigde (petro)chemische industrie en de werkgelegenheid daarin. Indien lokale kringlopen ontstaan zal dit ook grote effecten hebben op de transport- en logistieksector (waar we in deze studie niet naar gekeken hebben).

48 Vanuit het perspectief van omzet of investeringen zal deze verhouding anders liggen (industrie is kapitaalintensief)

Concluderend: net als bij (eerdere) industriële revoluties is er in potentie een brede economische invloed, die veel en veel verder gaat dan alleen technologische bedrijvigheid.

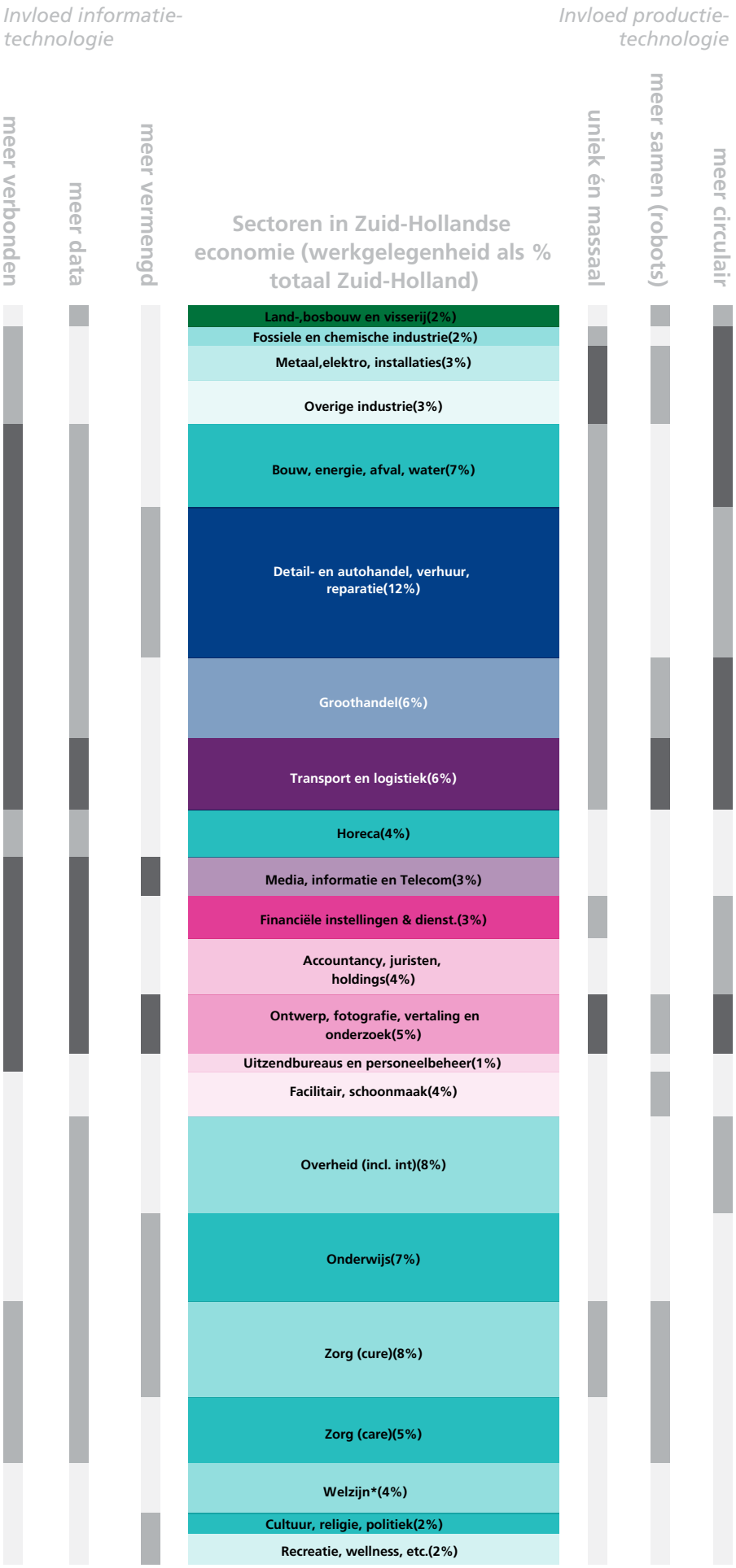
Parallel 2: disruptie komt van bewezen technologieën gekoppeld aan nieuwe businessmodellen

Een tweede parallel met eerdere industriële revoluties is dat het niet zozeer de technische uitvindingen en hun introductie in nichemarkten zijn, die voor economische disruptie zorgen. Maar dat de disruptie enkele decennia later komt: op het moment dat uitvindingen als bewezen technologieën breed in markten en productieprocessen doorgedrongen zijn[49]. Ook nu zijn technologische hoogstandjes niet noodzakelijkerwijs de innovaties die het meest disruptief zijn. Bijvoorbeeld huidige exponentiële succesvolle start-ups en disruptoren zoals Uber, Airbnb, maar ook Amazon, Facebook, Whatsapp, of LinkedIn wisten vooral al bewezen, volwassen techniek te koppelen aan nieuwe businessmodellen, marketing en logistiek.

Waar de parallel met eerdere industriële revoluties eindigt, is dat lang niet alle disruptieve innovaties veel kapitaal vragen of om investeringen in distributiekanalen. Dit betekent ook dat de informatietechnologieën die we beschreven hebben mogelijk een nog snellere dynamiek kennen. We lieten al zien dat bijvoorbeeld het aan elkaar gekoppeld raken van financiële administraties of automatiseren van veel plannings- en controlewerk met bestaande technologie en zeer bescheiden investeringen kan. Hier zouden disrupties zich kunnen voltrekken in enkele jaren. Bij productietechnologie geldt dit minder. Mogelijk gebeurt een deel van de productie door bijvoorbeeld goedkope 3D-printers, maar robotisering is, al dalen de kosten, nog steeds kapitaalintensief. Dus in een paar jaar zullen bouwplaatsen niet ineens vol staan met ‘bouwbots’.

Deze conclusies, dat de economische invloed breed is en deels afkomstig is van technologie die nu al beschikbaar is, kunnen we stellen tegenover een klassiek innovatieperspectief dat zich vooral richt op het stimuleren van high-tech innovaties door technologiebedrijven. Hoewel we niet uitgebreid onderzoek gedaan hebben naar de mate waarin en de manier waarop bredere maatschappelijke vraagstukken binnen de provincie geadresseerd worden, viel het in de gesprekken tijdens de interactieve sessies op, dat in veel sectoren en regio’s van deze brede transformatieopgave nog maar beperkt besef is en dat nog maar weinig bedrijven en burgers hier al actief mee bezig zijn. Hier komen we in de aandachtspunten voor provinciaal beleid in hoofdstuk 10 op terug.

49 In de inleiding hebben we gesteld dat we ook zijn uitgegaan van technologieën die al in een (experimenteel) praktijkstadium zijn. Maar dan nog valt op hoe bij sommige ingrijpende technologische ontwikkelingen (vooral informatietechnologie) nauwelijks R&D nodig is.



Figuur 5-1: Omvang (in banen) van bedrijfstakken in Zuid-Holland en indicatie invloed van nieuwe technologie

Sociaal: kaarten opnieuw geschud?

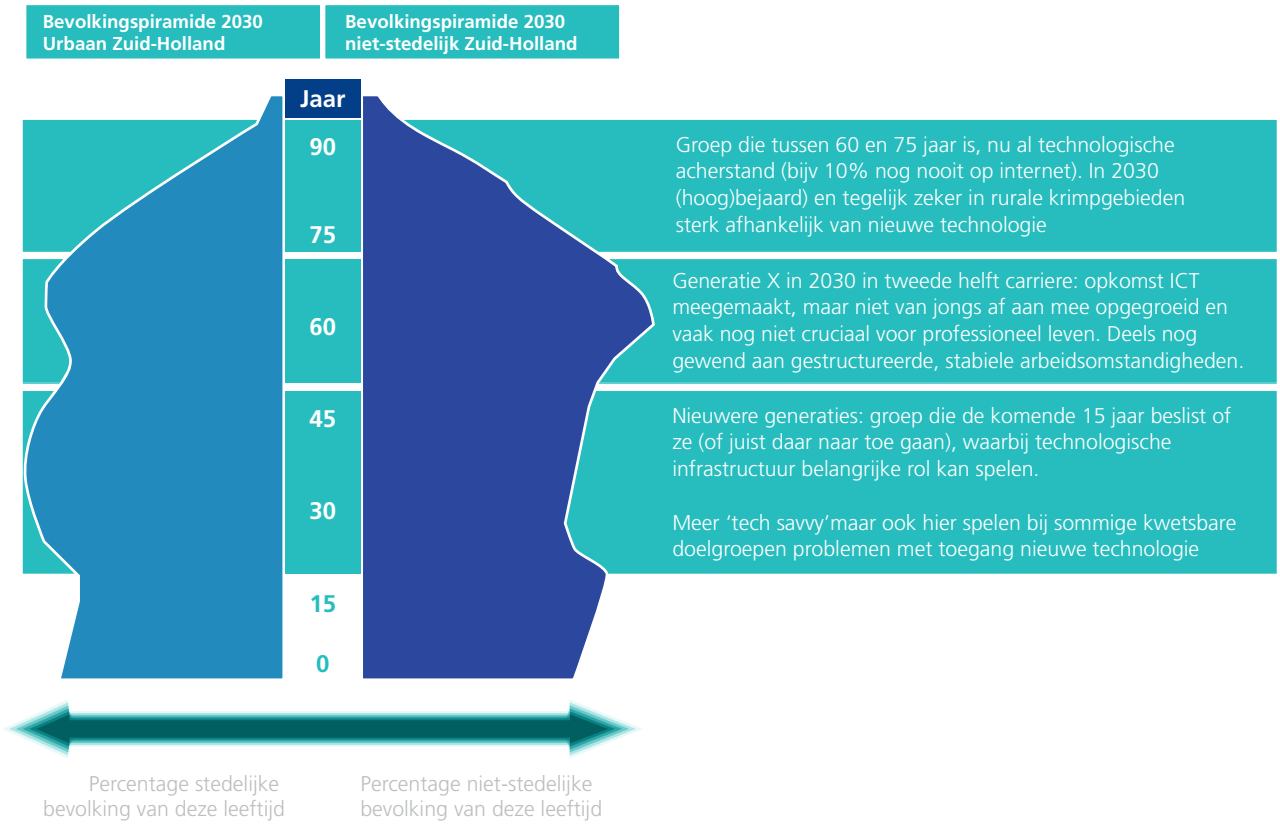
We kijken in deze paragraaf naar de sociaal-economische effecten (hoeveelheid en type werk) en de risico's op sociale stigmatisering.

Sociaal-economische effecten: ander werk, mogelijk ook minder werk?

Nieuwe technologie leidt tot automatisering en nieuwe economische modellen. Het zijn daarbij vooral de informatietechnologieën die de huidige werkgelegenheid van grote aantallen Zuid-Hollanders richting 2030 kunnen bedreigen. Deze technologie heeft overigens ook effecten op werkgelegenheid in de publieke economie. Omdat de publieke sector in Zuid-Holland bijna even groot is als de commerciële sector, kan een klein effect van informatietechnologie op zorg, onderwijs of openbaar bestuur ook een fors sociaaleconomisch effect hebben. Over die effecten is opvallend weinig bekend. Er zijn wel beschouwingen hoe de overheid technologische ontwikkeling kan faciliteren of hoe 'e-democratie' tot een andere manier van besturen kan leiden, maar is er maar weinig bekend over hoe openbaar bestuur als economische sector geraakt kan worden door nieuwe technologie. Kan de overheid bijvoorbeeld krimpen doordat algoritmen sneller informatie aggregeren en burgers veel meer informatie zelf verzamelen en interpreteren? Of zal er een explosie zijn van analisten bij de overheid nodig zijn om in de stortvloed aan informatie en analyse-mogelijkheden als overheid overeind te blijven?

Zeker in die publieke sectoren is het minder arbeidsintensief worden van activiteiten juist een kans om sociale opgaven in de toekomst het hoofd te bieden. In 2030 is Zuid-Holland na Flevoland (en met Noord-Holland) de minste vergrijsde provincie van Nederland, maar nog steeds neemt de 'grijze druk' tot bijna een factor twee toe in sommige regio's. We zouden wel eens naast sociale innovaties en maatschappelijke veranderingen, technologie nodig kunnen hebben om bijvoorbeeld in de zorg de arbeidsproductiviteit te verhogen.

Of uiteindelijk technologische innovatie, die een automatiserend effect heeft, leidt tot meer of minder werkgelegenheid in de private sector op de lange termijn is onderwerp van heftige debatten onder macro-economen, filosofen en sociologen. Duidelijk is dat dit soort overgangen zelden soepel gaan. Bijvoorbeeld: op macroniveau zijn de banen die verloren waren gegaan door automatisering en het wegtrekken van industrie (naast vele andere factoren) in de jaren negentig in andere vormen teruggekeerd. Maar dit is op het niveau van bedrijven, bedrijfstakken en individuen met grote schokken gepaard gegaan (en veel bedrijven, bedrijfstakken en ook individuen hebben zich ook niet hersteld van die schokken).



Veranderende sociaal-economische dynamiek

Maar belangrijker wellicht dan de verschuivingen in aantallen werkgelegenheid, zijn de verschuivingen in soorten werkgelegenheid en aard van het werk. Repetitieve of zware banen nemen af en 'ingewikkeldere' banen met bijvoorbeeld een grote sociale, creatieve of ondernemende component nemen toe. Dit zal voor sommigen hun baan uitdagender en interessanter maken, maar het is de vraag of voor anderen er een tekort aan relatief eenvoudige banen zal ontstaan.

Dit kan gerelateerd worden aan de bestaande sociaaleconomisch kwetsbare groepen (die in Zuid-Holland t.o.v. de rest van Nederland relatief oververtegenwoordigd zijn), maar er zouden ook wel eens nieuwe breuklijnen kunnen ontstaan. Bijvoorbeeld de groep hoogopgeleiden in de leeftijdscategorie 40-55, die nu relatief stabiele, maar repetitieve of analyserende banen heeft en in 2030 nog niet pensioengerechtigd zal zijn. De laag opgeleide horecamedewerker of kapper met weinig arbeidszekerheid van nu is dus in 2030 niet per se slechter af dan iemand die nu een hoog opgeleide onderhoudsinspecteur of financieel controller is. Opleidingsniveau is dus niet per definitie een indicator is voor waar de klappen van nieuwe technologie zullen vallen.

Daar staat tegenover dat zeker als technologische platforms open blijven en toenemen in aantal en omvang, er voor mensen die minder tot hun recht komen in gestructureerde omgevingen en in repetitief werk, juist nieuwe kansen ontstaan. Veel traditionele barrières in bijvoorbeeld benodigd investeringskapitaal en toegang tot distributienetwerken vallen dan weg. Net zoals voor sommige mensen nu zzp-er een inferieur alternatief voor loondienst is en voor anderen een bevrijding.

Vanuit sociaal oogpunt zijn daarnaast de ouderen van 2030 een aandachtspunt. Deze groep zal zich onze **huidige** technologie beter eigen hebben gemaakt, maar niet zonder meer nieuwe technologie zich eigen maken. Net zoals de huidige generatie ouderen grote moeite heeft met wat voor hun 'nieuwe technologie' van de afgelopen 1-2 decennia is. En met het nog meer vermengd raken van technologie met de fysieke ruimte, zal het voor de nieuwe generatie ouderen steeds onmogelijker worden om simpelweg af te haken bij technologische ontwikkelingen.

Profilering en stigmatisering

Nieuwe informatietechnologieën vergroten het risico op stigmatisering en privacy-schendingen. Dit mechanisme begint met een internet-of-things dat steeds meer informatie genereert, en loopt via 'big data analytics' die steeds meer informatie laat afleiden en eindigt bij augmented technieken waarmee mensen ook voortdurend en instantaan sociaal geprofileerd kunnen worden. Die snelle, indirecte profilering volgens steeds intransparantere algoritmen maakt privacybescherming steeds lastiger. Eerder beschreef het Rathenau-instituut al hoe moeilijk het is om je aan de digitalisering van de openbare ruimte te onttrekken (in het rapport check-in, check-uit) en dat lijkt ook te gelden voor sociale profilering.

Daarbij is ook de vraag of de intransparantie en intensiteit van profileren op zichzelf al zou kunnen leiden tot gevoelens van uitsluiting en onrust. Hoe voelt het om bijvoorbeeld door een straat te lopen waar je weet dat iedereen mogelijke persoonlijke informatie van je kan zien of als je nooit kan achterhalen waarom je wel of niet korting op je verzekering krijgt?

En ook hier geldt dat dit niet noodzakelijkerwijs de nu sociaal kwetsbaren treft: ook iemand met een hoge sociale economische status kan achtervolgd worden door een fout uit zijn verleden of de pech hebben dat zijn stijl van online communiceren of lifestyle 'toevallig' hem of haar in een risico-categorie doet belanden voor een verzekering, hypotheek of sollicitatie.

Ruimtelijk: geconcentreerde effecten en kansen voor Zuid-Holland?

In de vorige industriële revoluties veranderde ons landschap en ruimtelijke ordening dramatisch doordat we massaal in de steden gingen wonen, infrastructuur op ongekende schaal aanlegde en het landschap exploiteerden voor energie. Dat revolutionaire karakter lijkt nieuwe productie- en informatietechnologieën richting 2030 niet te hebben. Voor bijvoorbeeld een gemiddelde

woonwijk of weidelandschap hebben we maar beperkt ruimtelijke effecten gevonden. Ruimtelijke effecten lijken zich te concentreren in bepaalde/specifieke ruimtelijke omgevingen. Dan gaat het bijvoorbeeld om grootschalige industriegebieden en winkelcentra. Dit zullen we ook in de scenario's verder verkennen.

Zelfs de virtuele en augmented reality (en de meer volwassen navigatie-technologie), een mogelijke 'game changer' voor ruimtelijke ontwikkeling, lijkt zijn effecten te concentreren in ook die winkelcentra, of juist in relatief verlaten gebieden. Er zijn mogelijk wel brede, indirecte ruimtelijke effecten. Circulaire technologie of decentraal 3D-printen, zou bijvoorbeeld een diffuser, minder grootschalig, meer autonoom mobiliteitssysteem kunnen stimuleren. Bovendien betekent de alom aanwezige navigatie-technologie wellicht dat we niet langer een hiërarchie in wegen nodig hebben om onze weg te vinden. Ditzelfde geldt voor bijvoorbeeld een circulaire chemische technologie die minder energie-intensief is dan de fossiele chemische industrie en zo het (letterlijke) energielandschap verandert. Een biobased chemische sector zou kunnen leiden tot productie-landschappen van specifieke, andere gewassen dan nu.

Kansen voor diffuse metropool met groene ring?

Zuid-Holland is uniek in Nederland doordat de regio zich kenmerkt door een dichtbevolkte, maar diffuse, meerkernige metropool met grote sociaal economische verschillen. Dit biedt kansen voor de technologieën die we bestudeerd hebben. Circulaire technologie kan bij uitstek in een dergelijke omgeving gebruikt worden om lokale kringlopen te ontwikkelen. Clusters van ruimtelijke biotopen met sterke kennisinstellingen bieden grote kansen om technologische proeftuinen voor bijvoorbeeld robotisering te ontwikkelen. Nieuwe industrieën zouden een plek kunnen krijgen in het Havenindustrieel complex. Bedrijven en burgers kunnen dichtbij gebruik maken van virtual reality entertainment en training in leegstaande kantoren, industriecomplexen of weilanden. In zoverre lijkt de ruimtelijke structuur van Zuid-Holland kansen te bieden voor nieuwe technologieën met een ruimtelijke component.

Risico en kansen m.b.t. bestaande territoriale ongelijkheid

We hebben geen reden om aan te nemen dat deze nieuwe technologieën territoriale ongelijkheid vergroot. Technologieën bieden juist ook kansen aan bijvoorbeeld meer rurale gebieden of om in grootstedelijke achterstandswijken te ondernemen. Zo zagen deelnemers in de sessie in Hoekse Waard grote kansen om met technologie op een nieuw soort manier gemeenschappen in krimpgebieden onderling, met elkaar en met de metropoolregio te verbinden (zie sessie de Hoeksche Waard, pagina 196). Dit staat of valt echter wel met de aanwezigheid van een goede draadloze en bedrade data-infrastructuur: afhankelijk van de technologie kunnen de eisen verschillen (een sensornetwerk van het internet-of-things zal minder eisen dan bijvoorbeeld een augmented reality omgeving), maar een betrouwbare verbinding met een capaciteit en responsiviteit die niet te ver achterloopt op de Zuid-Hollandse metropool is daar wel voor nodig.



Legenda

Bedrijventerreinen: van lineaire fossiele industrie naar circulaire industrie (bijv. biobased of regionale hubs), opkomst nieuwe technologische clusters. Treft vooral grote geïsoleerde, industriële bedrijventerreinen.

Winkelcentra: versterkt afbraak of transformatie traditionele retail (zeker in middelgrote centra). Kleine oppervlakten, relatief maar zeer intensief gebruik centraal in steden.

Glastuinbouwgebieden: mogelijk robotisering volle grond landbouw (volgend op glastuinbouw) en verschuiving naar ander soort gewassen (bijv. biochemie gewassen). Grote delen provincie, maar onzeker/beperkte invloed richting 2030.

5.2 Ontwikkelingsrichtingen van platforms in (en voor) Zuid-Holland

In hoofdstuk 2 bespraken we de belangrijke rol van platforms als schakel tussen maatschappij en technologie en dat juist de ontwikkelingsrichting van platforms vaak onzeker zijn.

Ontwikkelingsrichting: open (tegentrend: gesloten)

Als mensen bereid zijn informatie te delen en bedrijven en andere organisaties tot gedeelde standaarden, zullen zeer grote hoeveelheden open data beschikbaar zijn en technologieën door gedeelde, open platforms met elkaar verbonden zijn. Daar tegenover staan dat juist bij nieuwe technologieën het door de snelle veranderingen en technische uitdagingen vaak moeilijk is om tot gedeelde standaarden te komen en is het strategisch belang van een voorsprong in een markt behouden via afscherming van informatie ook groter.

Maatschappelijk zijn er ook signalen dat informatie minder snel wordt gedeeld en afgestaan (zie bijvoorbeeld in Nederland de discussie rond het elektronisch patiëntendossier). Mensen zijn zich meer bewust van de informatie die ze delen en de gevolgen ervan en lijken ook minder vertrouwen te hebben in traditionele instituties. Er is dus een trend naar een ‘open wereld’ en een mogelijke trendbreuk naar een meer ‘gesloten wereld’.

Open platforms	Gesloten platforms
Veel data vrijelijk beschikbaar.	Data is privé en strategisch belangrijk: wordt niet open gedeeld.
Vrijheid is een belangrijkere waarde dan controle en zekerheid.	Controle en zekerheid zijn belangrijker dan vrijheid.
Ontwerpen zijn veelal in het publieke domein of onder open licentie en kunnen door andere als module of variant verder gebruikt worden in hun ontwerp.	Gesloten, geheime en beschermde standaarden en ontwerpen. Meerdere technologische ‘universa’ die slecht met elkaar te combineren zijn.
Gedeelde standaarden voor technologieën om met elkaar te communiceren.	
Nieuwe toepassingen vinden gemakkelijk hun weg naar open platforms	Er zijn grote toegangsbarrières voor innovaties om toegang tot markten en netwerken te krijgen
Eén gedeelde markt	Concurrerende of gefragmenteerde markten
Gedeelde publieke ruimte, waarin zowel mensen via technologie als technologieën onderling makkelijk kunnen interacteren.	Technologie krijgt meer geïsoleerd vorm en draagt bij aan gesloten (privé)werelden.

Tabel 5-1: Open versus gesloten platforms

Ontwikkelingsrichting: mondiaal (tegentrend lokaal)
We zien een mogelijke trendbreuk naar technologische decentralisatie. De afgelopen decennia zijn veel technologieën geminiaturiseerd en onderhoudsarm geworden. De grootschalige systemen die we in de negentiende en twintigste eeuw hebben ontworpen zijn daarmee deels achterhaald of zijn aanvullend op een meer kleinschalige organisatie. De nieuwe opkomende technologieën maken verdere decentralisatie mogelijk. Een sprekend voorbeeld daarvan is de 3D printer die een grootschalig productieproces in een fabriekshal, kan terugbrengen tot een kleinschalig proces met een klein apparaat

Ook is er vaak maatschappelijk de wens om meer zelfvoorzienend te zijn op continent, land, regio of zelfs blok- en huisniveau. Dit kan vanuit geopolitieke overwegingen zijn. Zo twijfelt de Europese rechter aan het grenzeloos vormen van één 'cloud' met de Verenigde Staten en tegenover internationale diensten als Facebook, Google of Ebay staan regionale alternatieve platformen. Tevens uit de wens om meer zelfvoorzienend te zijn zich in de vraag naar lokale producten of in zorgen over de ecologische consequenties van mondiale productieprocessen en -ketens. Maar ook in bijvoorbeeld economische organisatie lijkt een kentering te komen: bijvoorbeeld zzp-ers en kleine netwerken komen in de plaats van multinationals en andere grote organisaties en consumenten hebben een groeiende voorkeur voor een lokale winkel in plaats van een keten.

Hoewel 'glocalisation' een brede, waarneembare trend is, is het nog lang niet duidelijk hoe ver die trend gaat. Is bijvoorbeeld de 'McKroket' de ultieme glocalisering of gewoon een oppervlakkig lokaal vernisje over een mondiale wereld? Er zijn kritische geluiden tegen verdere liberalisering van de wereldhandel, maar het is even goed denkbaar dat de wereldhandel post-crisis verder toeneemt met minder barrières. En hoewel 'onshoren' plaatsvindt, zijn er ook nog steeds grote 'outsourcen' en 'offshoren' bewegingen.

Ook is het mogelijk dat opkomende technologieën op het moment dat deze volwassen worden en de concurrentie gericht op efficiency toeneemt, ze toch onderworpen zullen blijken aan de 'economies of scale', die alleen in grote fabrieken(clusters) gerealiseerd kunnen worden. Er is dus nog steeds een trend naar een mondialiserende wereld en een mogelijke trendbreuk naar een meer lokale ontwikkeling van technologie en maatschappij.

Mondiale platforms	Lokale platforms
Er ontstaan nieuwe mondiale technologische clusters of complexen.	Technologie ontwikkelt zich vooral als kleinschalige toepassingen
Compatibiliteit op mondiaal systeemniveau.	Optimalisatie van lokale processen.
Technologie is niet wezenlijk verschillend tussen geografische gebieden, hoogstens in de specifieke toepassing.	Technologie kent een eigen lokaal karakter
Grenze(n)loze wereld: goederen worden mondiaal uitgewisseld.	Behoud of versterking van barrières: materialen, producten, maar ook mensen hebben minder mobiliteit en blijven meer binnen de regio
Economies of scale blijken ook bij nieuwe technologieën van doorslaggevende waarde.	Economies of scale in technologie ontbreken of zijn zeer beperkt
Toenemende mondiale transportstromen	Afname mondiale transportstromen

Tabel 5-2: Mondiaal versus lokale platforms

Scenario's om ontwikkelingsrichtingen verder te verkennen

We kunnen twee benaderingen op deze ontwikkelingsrichtingen toepassen. We zouden kunnen aannemen dat de trend richting open, mondiale platforms doorzet richting 2030. Daarmee tekenen een aantal van de potentiële sociale, economische en ruimtelijke invloeden van nieuwe technologie zich scherper af dan hoe we ze in de afgelopen hoofdstukken hebben geschetst. Echter de interactie tussen technologie en maatschappij kan zich grillig ontwikkelen. Dat nu er een bepaalde trend in platformontwikkeling is, geeft weinig garanties 15 jaar de toekomst in. Bovendien gaat het negeren van belangrijke tegentrends in tegen het doel van deze studie: de ondersteuning van de provincie in haar toekomstagenda, die juist ook dient om blinde en witte vlekken te verkennen. Daarom zullen we in het tweede deel van dit rapport voor de platforms meerdere scenario's uitwerken, om recht te doen aan complexiteit van de toekomstige ontwikkeling van deze technologische platforms.

Deel II
Scenario's

In het eerste deel van deze studie hebben we vanuit in de literatuur gesignaleerde (en te beredeneren) effecten geanalyseerd wat de maatschappelijke invloed van technologie voor Zuid-Holland zou kunnen zijn. Dat heeft een aantal belangrijke inzichten opgeleverd, maar een dergelijke analyse kent ook haar beperkingen. Het is lastig voorspellingen te doen over een uiterst onzekere toekomst. We concludeerden dat er vooral voor de onderliggende platforms nog twee grote onzekerheden zijn:

- Ontwikkelen technologische platforms zich richting meer open, of komt er een trendbreuk richting meer gesloten?
- Ontwikkelen technologische platforms zich richting meer mondiaal, of komt er een trendbreuk richting meer lokaal?

Zoals we in de inleiding al stelden: futuristische voorspellingen komen zelden uit, meestal worden we verrast door de grilligheid van ontwikkelingen. In dit tweede deel van deze studie bouwen we daarom op de resultaten van het eerste deel voort met scenario's die van meerdere mogelijke toekomsten uitgaan. We zullen eerst de scenario's en hun doel introduceren, waarna we onze specifieke methode uitleggen en vier resulterende, mogelijke toekomsten introduceren.

Scenario's zijn een manier om met onzekerheden om te gaan. In plaats van het reduceren van onzekerheden door onderzoek, gaan scenario's er vanuit dat sommige beleidsonzekerheden fundamenteel zijn: het heeft geen zin en is zelfs gevaarlijk om dan te zoeken naar 'de beste' voorspelling.

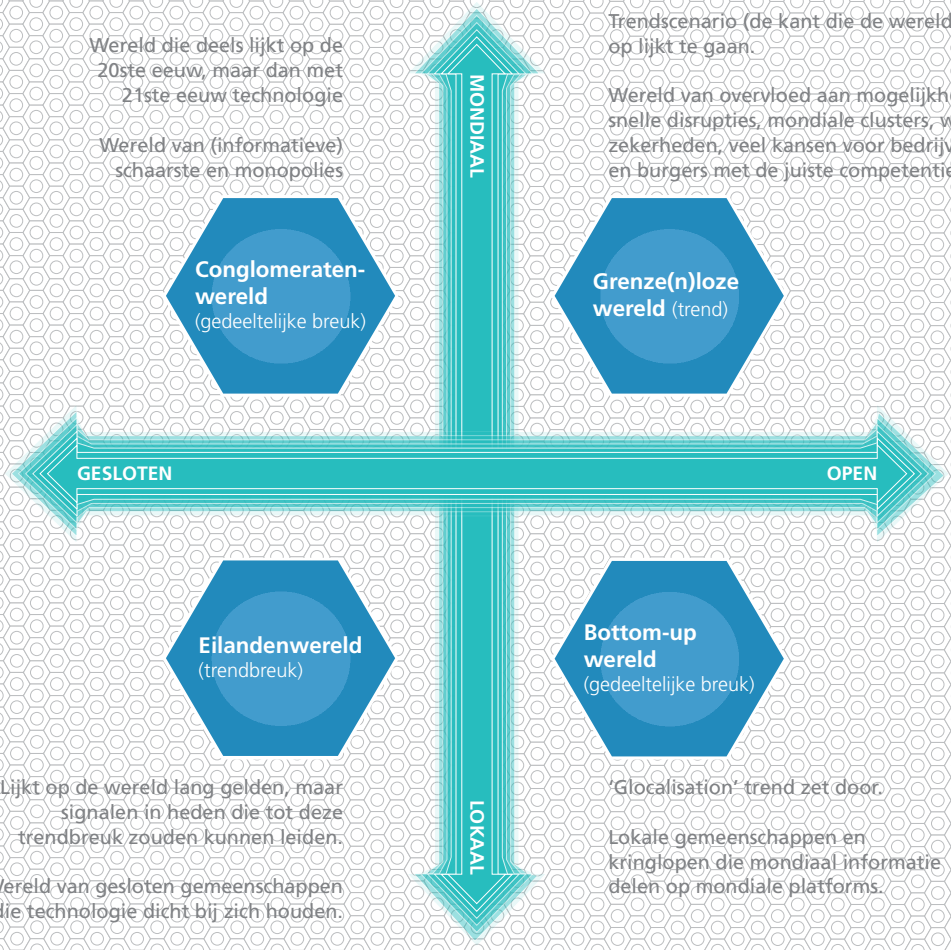
Het is zelden de verwachting dat één van de scenario's uitkomt, maar met scenario's kan wel een beter gevoel verkregen worden over de ontwikkelrichtingen. Bovendien doordringen scenario's beleidsmakers ervan **dat** er meerdere toekomsten mogelijk zijn. Dit zet vaak aan tot nadenken over meer robuust, adaptief en flexibel beleid: kunnen we behalve in beleidsinhoud ook in de wijze van beleid maken rekening houden met deze verschillende paden?

Er zijn vele verschillende soorten scenario's, maar veelal zijn ze verhalend (en beeldend) in vorm. Scenario's gaan verder dan het schetsen van enkele contouren op basis van analyses en worden vaak dan ook meer ontwerpend en creatief ingekleurd. Dat maakt het eenvoudiger om de mogelijke toekomst concreet voor te stellen. De analyse uit deel I creëert dus de structuur en de 'ingrediënten' voor de scenario's in dit deel, maar het ontwikkelen van de scenario's is meer dan een analytische activiteit. Dit maakt het ook mogelijk na te denken over de interacties tussen ontwikkelingen, zoals tweede en derde orde effecten (wat analytisch, gezien de complexiteit, vrijwel onmogelijk is).

Vier werelden vanuit een 'assenkruis' van platformontwikkelingen

De scenario's in dit deel van de studie zijn gecreëerd door een zogenaamd 'assenkruis'. De gedachte achter deze methode is dat de mogelijke toekomsten bepaald worden door twee grote onzekerheden, die elk op twee manieren kunnen uitpakken. Een typische scenarioanalyse voor klimaataanpassing zal uitgaan van de ernst van de klimaatverandering (bijvoorbeeld 2 of 4 graden stijging) en de economische groei (hoog of laag). Samen maken deze twee dimensies (met elk twee mogelijkheden) vier mogelijke toekomstige 'werelden'.

In onze scenario's gebruiken we de 'open-gesloten' en 'lokaal-mondiaal' onzekerheden in de ontwikkeling van platforms die we vanuit de vorige analyse gesignaleerd hebben.



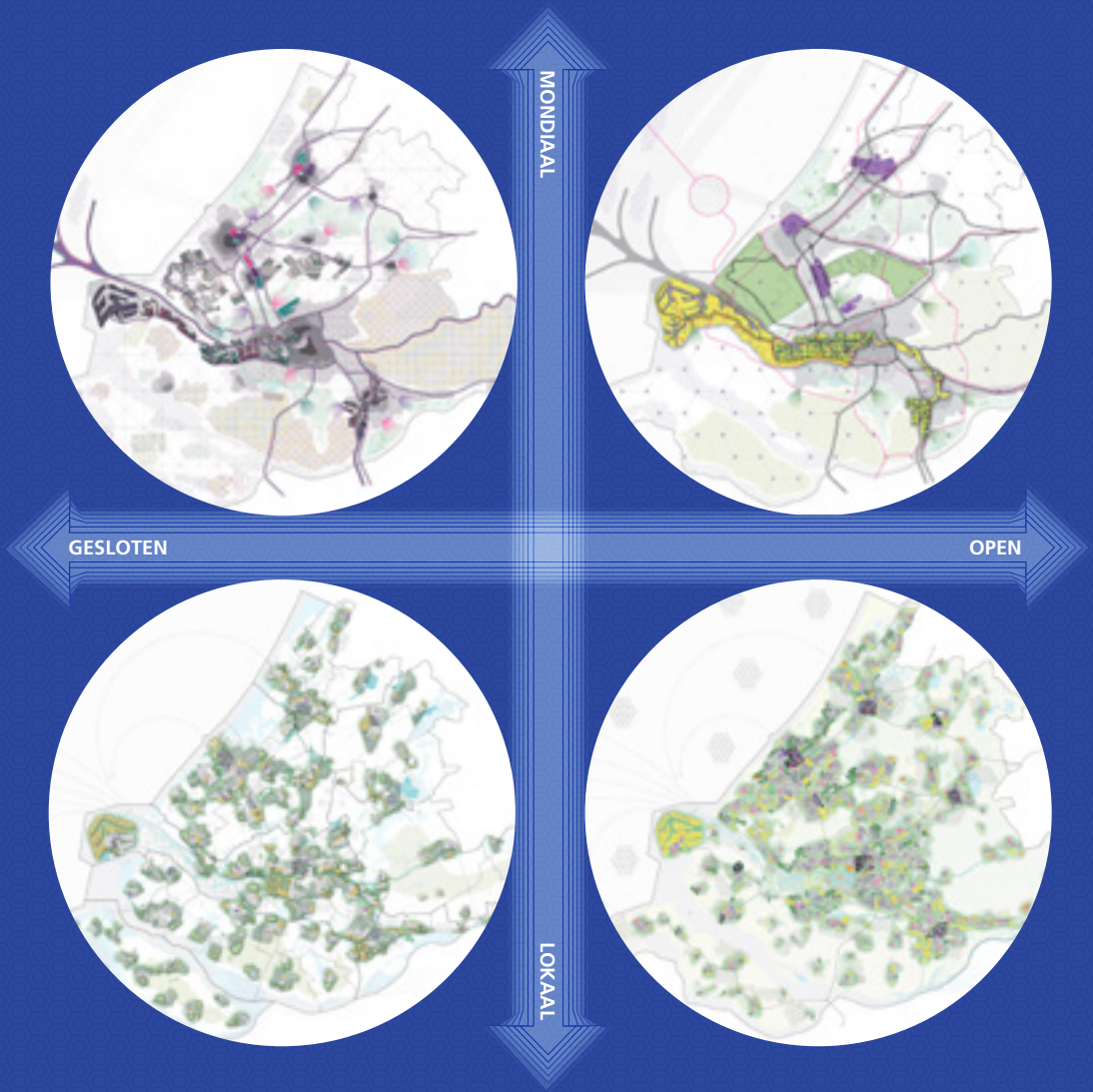
Figuur DII-1: Overzicht scenario's in assenkruis

Uitgaande van deze twee dimensies van open-gesloten en mondiaal-lokaal ontstaan er vier werelden in het assenkruis (zie Figuur DII-1). We hebben deze combinaties van werelden namen gegeven die passen bij de inkleuring van de verhalen in de volgende hoofdstukken:

- **Grenze(n)loze wereld:** Het 'trendscenario'. Een open, mondiale ontwikkeling van nieuwe technologie zal een grote, disruptieve maatschappelijke invloed hebben. Ontwikkelingen gaan snel en veranderen bovendien voortdurend van richting door het open karakter van deze wereld. Er worden nieuwe competenties van burgers in hun professionele en persoonlijke leven gevraagd, die voor sommigen nieuwe kansen betekenen maar voor anderen moeilijk te verwerven zijn. Regionale overheden zullen op een andere manier moeten gaan werken om niet achter de feiten aan te hollen en een speelbal te worden van mondiale ontwikkelingen. De disruptiviteit van technologie is in dit scenario dus groot en continu: fysieke clusters komen en gaan en bedrijven werken samen aan nieuwe technologieën in fluïde netwerken (of 'ecosystemen').
- **Conglomeratenwereld:** Deze wereld, waarin op mondiaal niveau meer gesloten systemen en platforms ontstaan, is een wereld waarin technologie minder continu dynamisch is, en maatschappelijke disrupties eerder in grote schokken komen. Het is een wereld die deels lijkt op de twintigste-eeuwse wereld van opkomende multinationals en conglomeraten, maar die dat ook doet in sectoren (zoals de bouw) die tot nu toe minder aan die mondiale dynamiek onderhevig waren. Technologieën (en daarmee informatiestromen) ontwikkelen zich in meerdere parallelle platforms. Dit remt de snelheid van technologische ontwikkeling. Er ontstaat grote concurrentie tussen regio's om technologieclusters van grote conglomeraten aan zich te binden.
- **Eilandenwereld:** Een wereld waarin een totale trendbreuk met een open, mondiale wereld plaatsvindt: juist op het niveau van de regio (zoals de provincie of nog lokaler) vinden uitwisselingen plaats binnen gesloten systemen. Mobiliteit van personen, goederen, maar ook ontwerpen, informatie en ideeën is beperkt. In dit scenario is de maatschappij zelf dus disruptief veranderd en dit remt juist technologische ontwikkelingen.

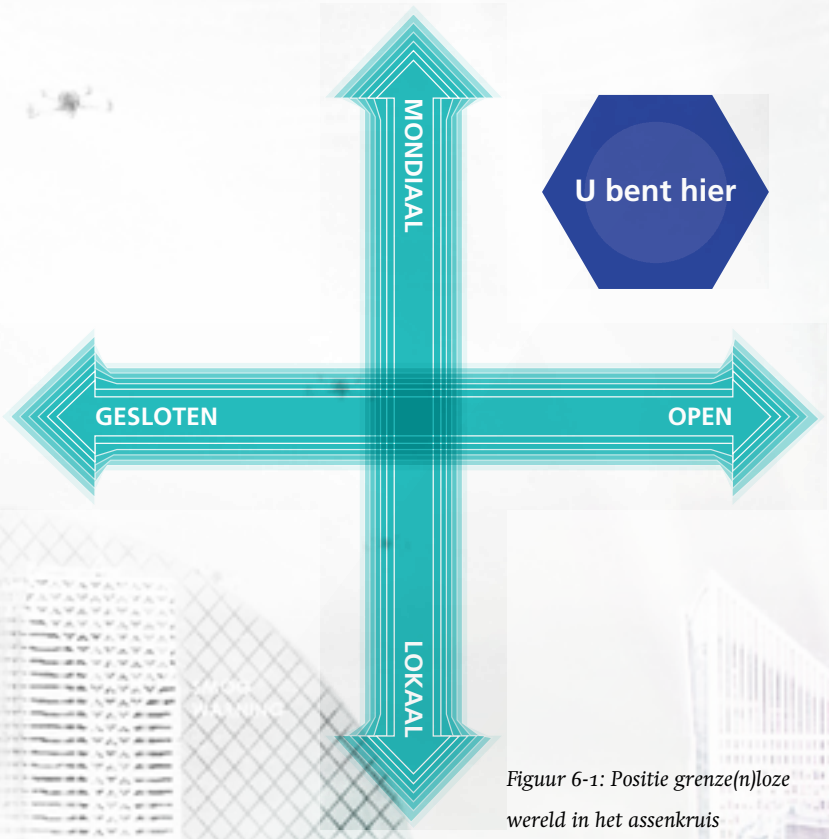
- **Bottom-up wereld:** In deze meer hybride wereld, gaan lokale kringlopen, kleinschalige technologische ontwikkeling en meer zelfvoorzienendheid samen met mondiale platforms voor de uitwisseling van informatie, ontwerpen en ideeën. Deze wereld is minder competitief dan de grenze(n)loze wereld, maar wordt nog steeds gekenmerkt door een hoge dynamiek en vraagt een ondernemende houding van burgers, bedrijven en andere organisaties. Net als in de eilandenwereld, heeft de opkomst van lokale circulaire technologie grote economische en ruimtelijke gevolgen.

We werken elk van deze scenario's hieronder verder uit, waarbij we gebruiken maken van technologische ontwikkelingen en hun maatschappelijke invloed zoals beschreven in het eerste deel. Elk scenario begint met een beschrijving van de belangrijkste technologische en maatschappelijke ontwikkelingen in die wereld tot en met 2030. Daarna bespreken wij achtereenvolgens de sociale, economische en ruimtelijke gevolgen in dit scenario. We sluiten telkens af met een reflectie op het provinciaal beleid, waarin wij de belangrijkste sturingsvragen voor het betreffende scenario op een rij zetten. Figuur DII-2 geeft een overzicht van de vier werelden en de uitwerking in de internationale context.



Figuur DII-2: Overzicht scenario's in de internationale context

6



Figuur 6-1: Positie grenze(n)loze wereld in het assenkruis

Scenario I
Grenze(n)loze wereld

Deze wereld is grenzeloos omdat technologie, data, patenten, wetenschappelijke artikelen en ontwerpen (open source) onbeperkt gedeeld worden. De informatie wordt mondiaal gedeeld en landsgrenzen vervagen: daarom is deze wereld niet alleen grenzeloos, maar ook grenzenloos. Technologie wordt gestandaardiseerd en ontwikkelt zich razendsnel doordat nieuwe ideeën zich eenvoudig verspreiden.

Zuid-Holland als cluster in mondiale concurrentie

De grenze(n)loze wereld kenmerkt zich door het ontstaan van enkele mondiale, gespecialiseerde productieclusters en enkele generieke platforms (zie Figuur 6-2 en Figuur 6-4). De clusters ontstaan op die locaties waar de omstandigheden het meest gunstig zijn. Als die omstandigheden veranderen kan een productiecluster zich dus ook zomaar weer verplaatsten. In Zuid-Holland wordt een aantal strategische keuzes gemaakt op basis van de sterke punten waarop in de mondiale wereld geconcurreerd kan worden. De meerkernige metropoolregio van Zuid-Holland versmelt tot één groot economisch cluster dat sterk kennis- en data-gedreven is. De sectoren Security, Cleantech, Hightech Systems & Materials en Medical zijn explosief gegroeid en vormen nu de belangrijkste pijlers van de Zuid-Hollandse economie. In Zuid-Holland zetten robotisering, mass customisation en circulaire technologieën sterk door in de industrie. Maar ook in het dagelijks leven verschijnen steeds weer andere, betere en snellere robots die mensen het leven makkelijker maken. Zo worden in de zorg op grote schaal hulprobots ingezet die het handwerk grotendeels overnemen.



Figuur 6-2: Clusters in mondiale concurrentie

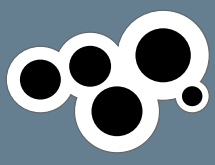


De context van Zuid-Holland in de wereld

Mondiale, grote fysieke stromen
Open informatie-/technologiestroom
Bedrijven/dienstensector (cirkel)
Maaksector (kruis)
Voedselproductie (vierkant)
Geen binding met de identiteit van de lokatie

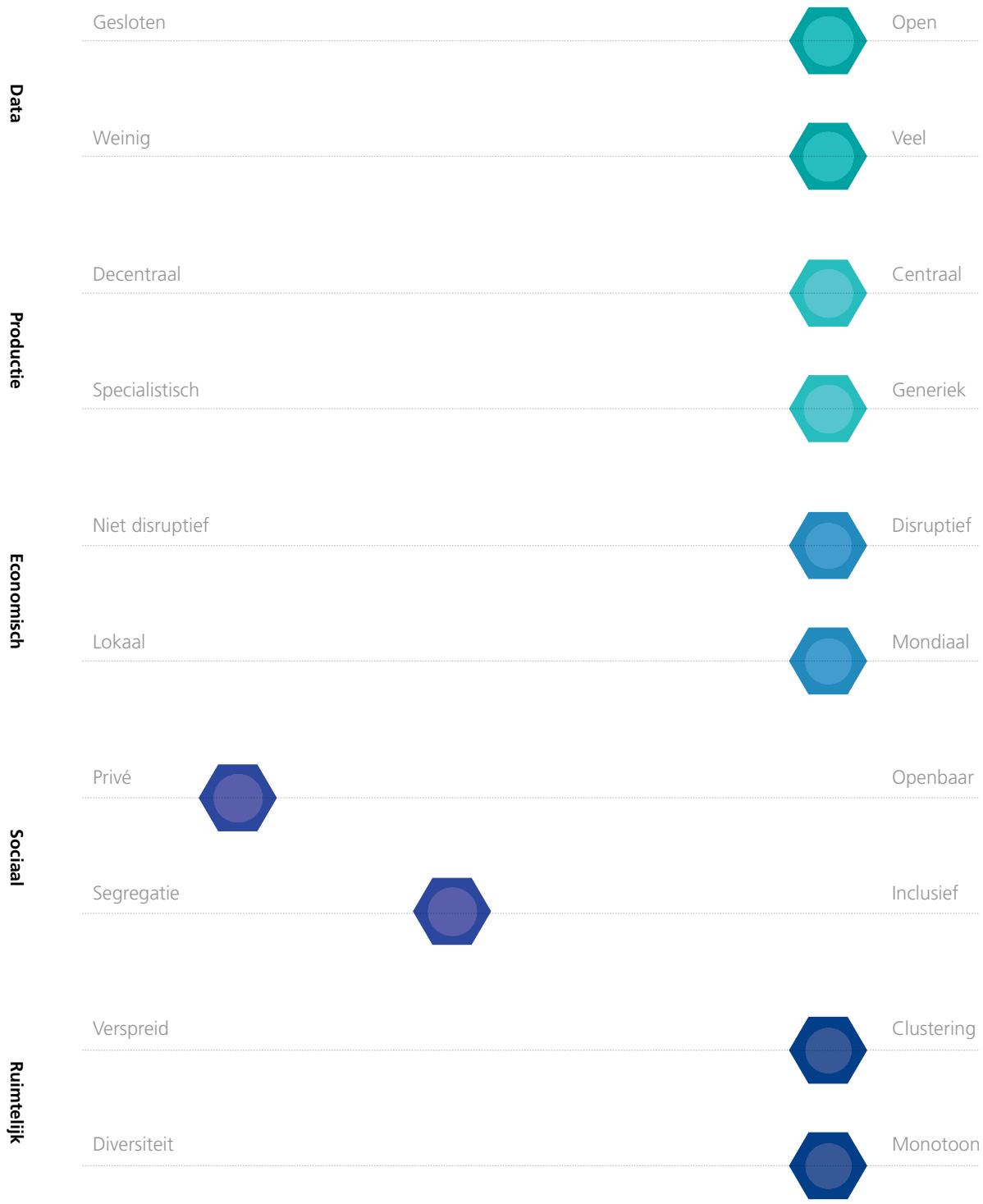
Uniforme gebieden met eenduidige economie, weinig verschil in typologie in sectoren door mondialisering.

Clustering gelijksoortige sectoren op beste vestigingsklimaat:



Groei/krimp/verplaatsing per cluster, zeer disruptief:





Figuur 6-3: Overzicht van de veranderingen in de grenze(n)loze wereld

Informatietechnologie is overal

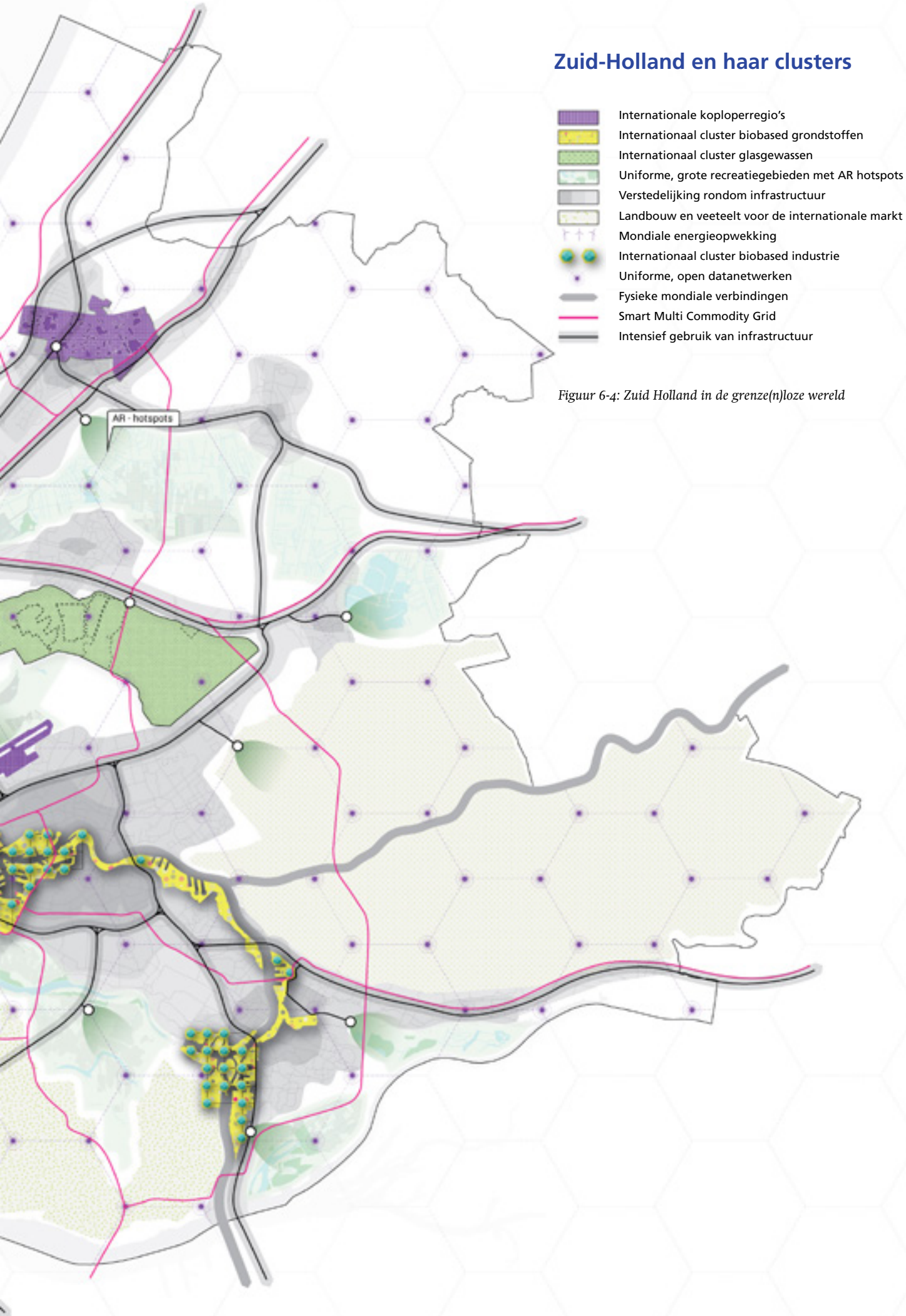
Naast de toepassingen van technologie om de dagelijkse routines beter en sneller te laten verlopen breken ook nieuwe, economisch en maatschappelijk disruptieve toepassingen snel door (zie Figuur 6-3). De grenze(n)loze wereld is daardoor niet alleen een wereld van enorme kansen, maar ook van grote bedreigingen. In de grenze(n)loze wereld ontwikkelt blockchain zich tot een zeer disruptief platform. Allerlei interacties en transacties die hiervoor nog via een centrale, intermediaire partij verliepen worden nu geregeld en geverifieerd door decentrale netwerken. De mogelijkheden zijn eindeloos: via smart contracts in de blockchain wordt het bijvoorbeeld eenvoudig om je huis aan iemand anders te verkopen. Daarnaast ontstaat er een krachtig, open, universeel internet-of-things: een platform waarop alle technologieën mondiaal op elkaar afgestemd en verenigd worden. Steeds meer apparaten worden uitgerust met sensoren en bestuurd door slimme algoritmen. Deze apparaten weten op elk moment van de dag wat er gedaan moet worden: van een koelkast die zelf een boodschappenlijst opstelt om de eigen voorraad aan te vullen, tot een lift die al weet dat iemand hem nodig heeft voordat er op het knopje is gedrukt.

Data is vrij, maar met aandacht voor veiligheid

In de maatschappij is een afweging gemaakt: de gemakken van nieuwe technologie wegen op tegen de privacy die men hiervoor inlevert. Producenten van technologische toepassingen kunnen online door iedereen worden gevolgd en de data wordt open gedeeld voor allerhande toepassingen van de zorg en het vergroten van sociale contacten tot e-learning en e-security. De snelle ontwikkelingen in informatietechnologie zorgen desalniettemin voor de oprichting van het internationale centrum tegen cybercrime in Den Haag en een speciaal gerechtshof gewijd aan ethische kwesties rondom machine learning technieken. De mondialisering wordt tot slot ook ruimtelijk zichtbaar door generieke toepassing van materialen en gestandaardiseerde ontwerp- en bouwmethoden, aangestuurd door slimme, zelflerende algoritmen. In Zuid-Holland wordt die ruimte bovendien ook heel anders ervaren door grootschalige inzet van augmented en virtual reality.



Zuid-Holland en haar clusters



Figuur 6-4: Zuid Holland in de grenze(n)loze wereld

6.1 Sociaal: Nieuwe verbindingen, kansen en risico's

De revolutie naar meer open systemen betekent voor veel mensen nieuwe kansen. Tegelijk heeft de snelheid van verandering grote impact op werkgelegenheid: voor veel werknemers is hun werkomgeving in een aantal jaar sterk veranderd en veel bedrijven moeten mee met de technologische doorbraken om te overleven. Een belangrijke voorwaarde voor succes in deze wereld is dan ook het bezitten van 21ste-eeuwse vaardigheden. Degenen die deze skills niet hebben kunnen niet meekomen met de snelheid waarmee ontwikkelingen elkaar opvolgen.

Technologische kansen boven privacy

Een grenze(n)loze wereld biedt grote vrijheid, maar zorgt ook voor eenzaamheid. Sociale netwerken zijn veel meer fluïde en opportunistisch: contact leggen is makkelijker, maar contacten worden ook zo weer verbroken. Tegenover de winst in vrijheid, staat het verlies van privacy. Door de enorme hoeveelheden data die worden opgehaald en gekoppeld in een groot internet-of-things is het lastig grip te houden op privacyschending. De explosieve toename aan mogelijkheden (zie Figuur 6-5) drukken deze twijfels naar de achtergrond; men vertrouwt op de technologische oplossingen. Er zijn wel degelijk problemen rondom onbedoelde profilering en het ontstaan van echo chambers door toepassing van lerende algoritmen, maar men is ervan overtuigd dat de algoritmen op den duur slim genoeg worden dat zij sociale segregatie tegen kunnen gaan.



Legenda bij figuur op de volgende pagina

1. Gebouwen worden multi-functioneel ingezet
2. Centra worden proeftuinen voor nieuwe technologieën
3. Wonen, werken en recreëren vinden hier gelijktijdig plaats
4. Uniforme zendmasten voor een geheel dekkend open netwerk
5. Digitale shopping screens
6. 3D-Printers verspreid door de stad
7. Transport van individuele goederen via het efficient gebruik van de lucht
8. Kale gevels/straatbeeld
9. Augmented reality voegt een nieuwe (informatieve) dimensie toe aan recreatie, sport en natuurbeleving
10. Personenvervoer tussen buitenwijk en centrum vindt via de lucht plaats

Figuur 6-5: Technologie is overal in het centrum van Den Haag in de grenze(n)loze wereld




MIXED-USE SPACES
OPEN
24 HRS
LATEST FASHION
IMPORTED
3D PRINTER
RAW MATERIALS

Nieuwe winnaars, verliezers en angsten

De open, mondiale wereld zorgt voor grote maatschappelijke onrust. Ten eerste is er grote druk op schaarse grondstoffen; dit leidt tot allerlei politieke spanningen. Maar ook de groeiende concurrentie, die groot en onoverzichtelijk is, en de angst dat het werk op elk moment kan worden overgenomen door computers of robots, resulteren in maatschappelijk ongenoegen. Er ontstaan in deze wereld bovendien nieuwe sociaal economische breuklijnen omdat mensen die tot hun recht komen in een gestructureerde, stabiele omgeving buitengesloten raken, terwijl anderen zich juist economisch ontplooien in een wereld waarin alles toegankelijk en mogelijk lijkt. De snelle veranderingen bieden kansen aan ondernemers, burgers, overheden en bedrijven die welvaren bij een flexibele, instabiele omgeving en zich hierin sterk weten te ontwikkelen.

Er is daarnaast een forse groep mensen die is afgehaakt uit het werkzame leven. Dit zijn niet alleen de traditioneel sociaaleconomisch zwakkeren, maar ook mensen die tien jaar geleden nog relatief veilige banen hadden, relatief hoog opgeleid zijn en zichzelf in een meer stabiele wereld prima konden redden.

Publiek en privaat vloeien samen

De scheiding tussen privé en werk verdwijnt, en publiek en privaat vloeien in elkaar over. Niet alleen tussen bedrijven, maar ook tussen burgers ontstaan nieuwe financieringsmodellen van bijvoorbeeld circulaire producten. De snelle overgang naar deze modellen brengt sommige burgers financieel in de problemen. Het vervloeien van eigendom en gebruik biedt kansen voor duurzame circulaire technologie maar kent ook risico's, zoals een toenemende schuldenspiraal wanneer de betalingsverplichtingen voor het gebruik van producten niet langer kunnen worden nagekomen. Mensen die plotseling hun baan kwijtraken, kunnen hun abonnement op de wasmachine, koelkast en telefoon niet meer betalen, en hun energiebedrijf schroeft meteen de thermostaat terug en zet na drie minuten de warme douche uit om binnen het budget van de 'energiebundel' te blijven.

6.2 Economisch: Technologische stilstand is economische achteruitgang

In dit scenario gaan veranderingen snel, maar zijn nieuwe technologische markten ook relatief toegankelijk door de open maatschappij en technologie. Markten met veel handwerk zoals zorg of bouw die tot nu toe regionaal of nationaal georganiseerd worden, krijgen nu technologische concurrentie op Europees en mondiaal niveau. Nieuwe disruptieve technologieën vinden snel hun weg omhoog door de eenvoudige toegankelijkheid van het platform. Als er vraag naar is, is opschaling geen issue meer door de open maatschappij en technologie.

Flexibele industrie in een mondiale markt

De technologie ontwikkelt zich al rap richting kunstmatige intelligentie: lerende algoritmes worden massaal ingezet voor gezichts- en spraakherkenning, en plannen bijvoorbeeld automatisch onderhoud en schoonmaak van gebouwen en straten in, doordat sensoren in gebouwen, wegen en auto's voortdurend informatie over de onderhoudstoestand doorgeven. In Rotterdam bevindt zich een levendige maak- en cleantechindustrie, maar de concurrentie is moordend. Zuid-Holland is in 2030 nog het materialencentrum in de wereld, maar er is angst dat Shanghai deze positie overneemt, waardoor de regio blijft zitten met veel werkloze materiaalwetenschappers en technici. In allerlei sectoren vindt de concurrentie op mondiale schaal plaats, zodra het op een andere locatie beter, sneller of slimmer kan verhuist een sector desnoods naar de andere kant van de wereld. Bestaande industrieën moeten mee in deze nieuwe snelle maatschappij.

Hevige concurrentie voor technologische clusters

Kansen en bedreigingen van nieuwe technologieën wisselen zich dus in een rap tempo af. Er zijn niet alleen enorme kansen voor bestaande technologische clusters in de regio (Security, Cleantech, Hightech Systems & Materials en Medical), maar ook voor financiële en zakelijke diensten die deze clusters ondersteunen. Daartegenover staan grote risico's, bijvoorbeeld als deze regionale clusters niet op tijd innoveren of er niet in slagen om (onderdeel van) een mondiaal technologisch cluster te worden. Nieuwe technologieën maken ook nieuwe maakindustrieën mogelijk die niet volledig geautomatiseerd zijn of volledig in lagelonenlanden plaatsvinden. Naast voedselbanken zijn er nu bijvoorbeeld ook grondstoffenbanken waar men met behulp van (arbeidsintensieve) 3D-technologie oude producten of afvalresten verwerkt tot nieuwe producten. Vanwege het open karakter zullen de lagelonenlanden echter ook snel dit soort activiteiten ontwikkelen. Er komt grote concurrentie op schaarse grondstoffen en circulaire technologieën worden ontwikkeld om zorgvuldig met deze materialen om te gaan.

Havencomplex van fossiel naar maakindustrie

De miljarden die geïnvesteerd zijn in het Havenindustrieel Complex (zie Figuur 6-6) zijn nagenoeg verdampt en de haven transformeert zich al richting de nieuwe economie die volop inzet op duurzame bronnen. De haven, waar nu een groot deel van het werk geautomatiseerd is, beweegt zich van een fossiele naar een bio- en grondstoffenhub waar op grote schaal circulaire technologieën worden ingezet. Door automatisering en de grootschalige uitrol van 3D-print-technologie verschuift een gedeelte van de maakindustrie terug naar Zuid-Holland. Deze maak-industrie vestigt zich in grote clusters en is concurrerend met de mondiale markt. Dit betekent dat productimport (containers) afneemt en grondstoffenimport (bulk) toeneemt.



Legenda bij figuur op de volgende pagina

1. Geen transport van eindproducten (containers) maar bio-grondstoffen
2. Het Havenindustrieel Complex is de internationale doorvoerhaven van bio-grondstoffen
3. High-tech upcycling van grondstoffen naar halffabrikaten
4. Open, Smart Multi Commodity Grid
5. Grondstoffen vanuit heel de wereld geïmporteerd
6. Steden breiden zich uit richting (netwerk) infrastructuur, dus ook waterwoningen in de haven
7. Uniforme zendmasten voor een geheel dekkend open netwerk
8. Robotisering in zowel de afgesloten, als de openbare omgevingen

Figuur 6-6: De Rotterdamse haven als high-tech cluster voor upcycling en de doorvoer van bio-based bulk





High-tech land- en tuinbouw

In de grenze(n)loze wereld is de voedselproductie op steeds meer plekken in de wereld volledig geautomatiseerd (zie Figuur 6-7). De productie is lokaal homogeen en grootschalig, en bovendien afhankelijk van de wereldvraag, de lokale investeringsmogelijkheden en de klimaatzone. Door de opkomst van sensortechnologie en de automatisering met bijvoorbeeld drones in de landbouw ontpopt het Westland zich tot een internationale hub in samenwerking met high-tech clusters, de WUR en de greenports Westland en Oostland. Nadat rond 2020 de tuinbouwcomplexen en veestallen automatiseerden, is de afgelopen 10 jaar ook de akkerbouw door autonome landbouwvoertuigen geautomatiseerd. Dit is mogelijk omdat de land- en tuinbouw op een nog groter schaalniveau opereert en zich richt op een aantal gewassen waar Zuid-Holland zich mee onderscheidt, bijvoorbeeld voor de productie van medicijnen of andere biobased grondstoffen. Sensoren volgen nauwgezet de plantgroei en een efficiënt logistiek systeem wordt gebruikt om de gewassen te oogsten. Het Westland maakt gebruik van de modernste technologieën en wisselt, naast gewassen, grote hoeveelheden data uit met het buitenland. De high-tech toepassingen worden over de hele wereld gedeeld waardoor de voedselproductie schoner, intelligenter en gezonder wordt. De efficiëntie van de voedselproductie neemt een enorme vlucht, niet alleen door efficiënter verbouw van gewassen, maar ook door 3D-foodprinters en de productie van voedingssupplementen. De tuinders in het Westland werken samen met elkaar en met externe partijen om de snelheid van de ontwikkelingen bij te houden.



Legenda bij figuur op de volgende pagina

1. Wegens mondialisering en standaardisering is het Westland uitgegroeid tot koploper regio op het gebied van glasgewassen
2. Productieprocessen en transport zijn volledig geautomatiseerd en gestandaardiseerd
3. Slecht een aantal gewassen worden op grote schaal verbouwd
4. Groene grondstoffen voor de Biobased Economy, met name de productie van fijnchemicaliën en medicijnen, worden ook verbouwd
5. Wegens de digitalisering en robotisering zijn slechts enkele mensen aanwezig voor het overzien van productie
6. Schaalvergroting en uitbreiding van het glastuinbouwgebied voor de internationale markt
7. Via het Smart Multi Commodity Grid wordt CO_2 en warmte van de industrieën naar de glastuinbouwgebieden getransporteerd
8. Uniforme zendmasten voor een geheel dekkend open netwerk


AUTOSTORE
AUTOSTORE


RAW MEDICAL
MATERIALS

Risico's en kansen voor het mkb

Niet alleen individuen, maar ook veel kleine en middelgrote bedrijven, die in 2020 nog gezond waren, hebben het door de sterke automatisering of door het niet anticiperen op nieuwe producten en diensten niet gered in de nieuwe economie. Tegelijk hebben veel mkb-bedrijven de mondiale kansen wel gepakt: bijvoorbeeld door eigen toepassingen en producten op wereldwijde platforms uit te brengen. Industriële mkb-bedrijven zijn veel minder overgeleverd aan de grillen van één afnemer, maar spelen hun eigen rol in grootschalige, industriële ecosystemen.

6.3 Ruimtelijk: Ruimte als multifunctioneel wegwerpproduct

De openbare ruimte wordt geoptimaliseerd om de snelle technologische ontwikkelingen te faciliteren. De binding met de plek of locatie neemt af. Niet de lokale of culturele identiteit van een plek, maar de aansluiting op de technologieën en de infrastructuur bepalen waar mensen en bedrijven zich vestigen. De locatie is een middel om ruimte te geven aan de technologische vooruitgang en het experimenteren met nieuwe technologieën.

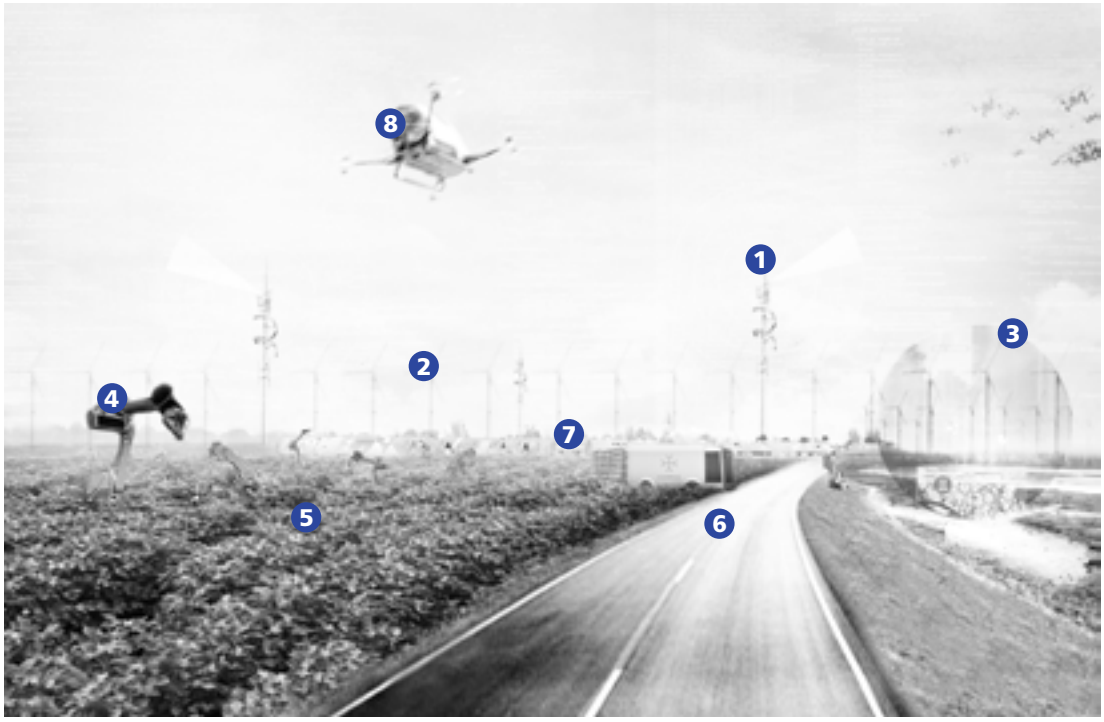
Binnensteden zijn proeftuinen met flexibele, multifunctionele ruimtes

De Zuid-Hollandse binnensteden (zie Figuur 6-5) zijn proeftuinen van nieuwe technologie. Nieuwe concepten in stedelijke planning, waterbeheer, consumeren, ICT en gaming worden continu getest, gecombineerd en opnieuw geïntroduceerd in de centra. Deze nieuwe concepten en technologieën komen aanwaaien van over de hele wereld. Voetgangers en verkeer worden gemonitord op straat. Via machine learning technieken wordt hier direct op ingespeeld met bijvoorbeeld advertenties en verkeersplanning. Virtuele stromen van informatie bepalen zo steeds vaker de fysieke stromen in de stad. Overal waar mensen gaan of staan worden ze van nieuwe informatie voorzien: over hun locatie, de mogelijkheden die er dichtbij te vinden zijn en de aanbevelingen van vorige bezoekers. Voor ontmoetingen in persoon wordt het gezelschap door slimme algoritmen op de optimale locatie gewezen, die bij aankomst in een ogenblik gepersonaliseerd kan worden via augmented reality. Gebouwen in het centrum hebben niet langer een eenzijdige functie maar worden multifunctioneel ingezet. Wonen, werken en winkelen, raken steeds meer verknoopt. Zoveel mogelijk functies worden op dezelfde plek gecombineerd. Er is geen vast (dag)ritme: in de stad is er op elk uur van de dag, zeven dagen per week, levendigheid en afwisseling. Vanuit huis hebben mensen toegang tot alle data en informatie die ze nodig hebben. Woningen zijn slimmer en modulair, en afgestemd op de behoeften van de inwonende op dat moment: wonen is een service. Het straatbeeld wordt gedomineerd door snelheid, drukte en de vele verschillende soorten informatie die op de mens afkomen. Het onderscheid tussen het centrum en de buitenwijk is vervaagd.

Bijzondere recreatie en leegloop in de buitengebieden

Buiten de steden zijn er buitengebieden (zie Figuur 6-8) voor recreatie, sport en natuurbeleving. Virtual en augmented reality spelen daarin een belangrijke rol, waarmee een nieuwe dimensie aan de ruimte en het landschap wordt gegeven. Er worden grote virtual en augmented reality

events georganiseerd: festivals waarin augmented reality de ervaring versterkt, lasertagging in een virtuele omgeving en sportwedstrijden met een extra virtuele dimensie. Tegelijkertijd zet de leegloop van de dorpen naar de steden door. Er is weinig binding met de plek; locatie speelt minder een rol in de vorming van de identiteit. De aansluiting op technologieën en infrastructuur zijn belangrijke afwegingskaders voor het kiezen van een woonplek.



Legenda bij figuur op de volgende pagina

1. Uniforme zendmasten voor een geheel dekkend open netwerk
2. Er ontstaan grote energieproductielandschappen rondom de steden, aangesloten op een (Europees) energienetwerk
3. Augmented reality voegt een nieuwe (informatieve) dimensie toe aan recreatie, sport en natuurbeleving
4. Robotisering vindt plaats in de buitenruimte en in productielandschappen
5. Er worden slechts enkele gewassen op grote schaal verbouwd voor de wereldmarkt
6. Door lange transportafstanden en grote fysieke stromen worden wegen verbreed
7. Als dorpen goed met infrastructuur verbonden zijn groeien ze; zijn ze slecht verbonden ontstaat er krimp
8. Personen vervoer tussen dorp en stad vindt via de lucht plaats

Figuur 6-8: Buitengebieden zoals in de Hoeksche Waard met grootschalige landbouw en virtual/augmented reality hotspots




CHARGE

De buitenruimte is uniform en adaptief

De infrastructuur verandert in rap tempo door de plaatsing van hoge zendmasten voor informatie-uitwisseling, die het landschap domineren. Er zijn ook overal punten om het 'internet-of-things' af te tappen en augmented reality punten te identificeren: NFC-tags, QR-codes en andere 'markers' die door apparaten herkend kunnen worden. Wegen zijn adaptief om het wisselen van modaliteitssysteem (door bijvoorbeeld projecties op het wegvak) op basis van vraag en aanbod mogelijk te maken. Overal zijn verkeers- en informatieborden verdwenen: in plaats daarvan wordt een virtuele laag over de openbare ruimte gelegd met behulp van augmented reality.

Ook de gebouwde omgeving is uniformer en adaptiever (zie Figuur 6-9). Bestaande gebouwen zijn aangepast om eenvoudig van functie te kunnen wisselen. Projecties op de gevel of augmented reality toepassingen kunnen de uitstraling van een gebouw snel veranderen. Nieuwbouw is volledig afgestemd op de flexibele eisen door het gebruik van wit en homogeen materiaal (afkomstig uit de 3D-printer) waarop verschillende materialen of reclames geprojecteerd kunnen worden. Energieopwekking is geïntegreerd in zowel de infrastructuur als in de bebouwing. Productie vindt plaats in grote, regionale clusters van productietechnologie. In het landschap zijn kleine en middelgrote bedrijventerreinen verdwenen en megabedrijventerreinen verschenen. Er is een duidelijk onderscheid tussen biobased-gebieden en high-tech upcycling van technologische grondstoffen. Kleinere gebieden waar vroeger productie plaatsvond worden gekenmerkt door leegstand en brownfields.

Tot slot wordt ook het groen uniformer en meer monotoon door grootschalige toepassing van inheemse bomen, planten en dieren. De groene buitenruimte is een weerspiegeling van de mondiale positie van Zuid-Holland en de keuzes die de regio heeft gemaakt om hier te komen. Zo zijn er in de hele provincie nog maar enkele gewassen te vinden.



Legenda bij figuur op de volgende pagina

1. Verdichting van woonwijken rondom infrastructuur
2. Uniforme uitstraling door open data en technologie
3. Efficient gebruik van de infrastructuur, waardoor ruimte anders gebruikt kan worden
4. Transport van en naar clusters via één type transportsysteem, personal rapid transit systems
5. Reclame en informatie geprojecteerd op gevels via AR systeem
6. Locale, wijk 3D-printers verspreid rondom woonwijken
7. Smart Multi Commodity Grid voorziet huizen van warmte en elektrcititeit vanaf grote energieopwekkingsgebieden
8. Transport van individuele goederen (bijvoorbeeld grondstoffen voor 3D-printers) via het efficient gebruik van de lucht
9. Robotisering is niet alleen voor de grote productieclusters, maar komt ook in de leefomgeving voor

Figuur 6-9: Anonimiteit in de woongebieden zoals in Beverwaard





6.4 Reflectie op sturing

Dit scenario stelt door de snelheid van technologische verandering en de open uitwisseling van informatie de overheid voor stevige sturingsopgaven. Tegelijkertijd ontwikkelt de wereld zich steeds meer op bovenregionaal niveau, wat vragen oproept over de mate van sturing op provinciaal niveau.

Concurrentie op vestigingsklimaat & talent

De concurrentie op vestigingsklimaat en talent lijkt in dit scenario cruciaal te worden voor de provincie Zuid-Holland en wordt bovendien gevoerd op het niveau van megaclusters en metropoolregio's (dus de Antwerpen-Rotterdam-Amsterdam-regio concurreert met metropoolregio's van Londen en Parijs). De ontwikkeling van kennis en vaardigheden met betrekking tot technologische ontwikkelingen vraagt daarom om extra aandacht. Het onderwijs- en startersbeleid lijken in dit scenario een nieuwe impuls te kunnen gebruiken. Vragen komen op zoals:

- **Hoe kan de bestaande bedrijvigheid worden getransformeerd, of de beroepsbevolking worden omgeschoold?** Hoe kan het onderwijs zich minder richten op het overbrengen van kennis en informatie en meer op het interpreteren en duiden van die informatie?
- **Hoe gaan we om met de verwevenheid van het sociale en economische?** Meer nog dan nu het geval is, laat dit scenario zien hoe de sociale en economische dynamiek in elkaar overgaan: er zijn in dit scenario veel economische kansen, die grote sociale neveneffecten kunnen hebben, maar ook om sociale randvoorwaarden vragen (zoals onderwijs en competenties). Hoe past dit bij de huidige ruimtelijk-economische focus van de provinciale overheid?

Ruimtelijke ordening en snelle technologische ontwikkeling

Het inzetten op de juiste infrastructuur om de concurrentie aan te kunnen met andere metropoolregio's lijkt van essentieel belang. Een ander beleidsvraagstuk dat daarom de aandacht vraagt is het ruimtelijk beleid dat onder druk zal komen te staan. De ruimtelijke dynamiek in de grenze(n)loze wereld springt in het oog. Zo kunnen in deze wereld kantoren of bedrijventerreinen opeens overbodig worden. Ook worden gebouwen meer en meer multifunctioneel inzetbaar. Deze hoge dynamiek brengt grote uitdagingen met zich mee voor het meer trage tempo van ruimtelijke ontwikkeling en ordening dat we gewend zijn.

- **Hoe kan de ruimtelijke ordening meebewegen met snelle technologische ontwikkelingen?** Hoe gaan we er mee om als grote delen van het chemische complex in Rijnmond ineens vrijkomen of juist ineens de biobased chemie exponentieel groeit en binnen een paar jaar veel extra ruimte nodig heeft? Of hoe herontwikkelen we voortdurend bedrijventerreinen als een bepaald technologisch cluster in de regio aankomt of juist verdwijnt?
- **Hoe gaan we om met de voortzettende trek naar de stad en krimp van landelijke regio's?** Er ontstaat in dit scenario een groot kenniscluster in de metropoolregio. Hoe kan voorkomen worden dat het stimuleren van kennis en innovatie leidt tot leegloop van het platteland?

Open data

Het open karakter van dit scenario kan betekenen dat er meer (en ook nieuwe) sturingsmogelijkheden zijn. De provincie zal zich, om zich voor te bereiden op dit scenario, sterk moeten organiseren op data. De kosten van data en dataverzameling nemen af, maar de behoefte aan controle op de kwaliteit van de data neemt toe. Hier ligt een rol voor de provincie, maar de vraag is wel hoe groot deze rol moet zijn.

- **In welke mate deelt de provincie haar data?** In hoeverre draagt dit bij aan of vermindert dit sociale segregatie? Kan iedereen (ook de provincie) wel met de informatierevolutie mee komen?

Minder controle, meer flexibiliteit

Iedereen heeft toegang tot dezelfde data: van startup tot multinational en van burger tot overheid. Dit maakt het lastig in te schatten waar disrupties vandaan komen, en hoe snel ze worden opgepikt en opgeschaald. Voor de overheid betekent dit dat zij minder controle heeft en dat de maatschappij meer zelfsturend wordt. Zo kan het zijn dat burgers zelf de luchtkwaliteit gaan meten via sensoren op de smartphone en deze gegevens delen via een openbaar platform. Vervolgens kunnen zij daar op acteren: bijvoorbeeld in de keuze voor een geschikte woon- of vestigingslocatie. Ook kan deze data in het geval van een ramp essentieel zijn om tijdig maatregelen te treffen of te evacueren. De sturing vanuit de overheid zal hierbij verschuiven richting samenwerking, kennisuitwisseling en coördinatie door burgers actief te betrekken en/of de grootschalige uitrol van sensortechnologie te faciliteren.

Transities zullen zich versneld afspelen in dit scenario. De energietransitie van fossiele naar hernieuwbare bronnen kan bijvoorbeeld een vlucht nemen door slimme, nieuwe toepassingen van informatietechnologie (denk aan de Smart Multi Commodity Grid voor de Zuidvleugel). Dit vraagt in hogere mate om een open en toekomstgerichte blik van de provincie. Ook het vormen van nieuwe allianties met andere partijen lijkt van toenemend belang: nodig bijvoorbeeld niet langer alleen belangenvertegenwoordigers uit, maar ook innovatieve entrepreneurs en zzp'ers die al met de nieuwe toekomst bezig zijn.

De provincie zal in dit scenario in staat moeten zijn zich snel aan te passen. De openheid maakt dat burgers beleid eenvoudiger kunnen controleren en direct kunnen beoordelen. Dit zou bij kunnen dragen aan een toenemende betrokkenheid en bewustwording, maar het kan ook betekenen dat er veel minder controle en overzicht ontstaat. Top-down sturing lijkt in dit scenario onmogelijk, de provincie zou de grotere concentraties en clusters wel kunnen faciliteren.

- **Hoe gaan we om met het contrast tussen de huidige trage ambtelijke en bestuurlijke dynamiek en de in dit scenario verwachte zeer snelle dynamiek?** Hoe voorkomt de provincie dat zij in het omgaan met toekomstige technologische ontwikkelingen voortdurend 'achter de feiten aanrent'? Wat is bijvoorbeeld de waarde van een beleidsnota die vijf of tien jaar vooruit inhoudelijke plannen maakt? Als iedereen razendsnel informatie deelt, koppelt en toepast, is er dan nog een rol voor de provincie in het analyseren en duiden van ontwikkelingen voor burgers en organisaties?

Intermezzo:

Lokale sessie over de invloed van nieuwe technologieën op de retail in Den Haag



Figuur I-1: Impressie lokale sessie retail in Den Haag

Op 3 november 2016 vond in de Caballero Fabriek te Den Haag een sessie plaats in het kader van de Retailinnovatie-agenda en het onderzoeksproject MINT met acht deelnemers vanuit Smart Shopping Den Haag, Bureau Binnenstad, Gemeente Den Haag en verschillende start-ups. Deze groep redeneerde sterk vanuit de behoefte van de consument en de gedachte dat de retail zijn of haar wensen uiteindelijk volgt.

Algemene discussie

De consensus was dat nieuwe technologieën grote invloed gaan hebben op de retail tot aan 2030. Desalniettemin lijken de meeste retailers nog weinig met online technologische toepassingen bezig. Vooral de kleine retailers zien de urgentie van online-toepassingen vaak nog niet. Ook worden online en offline winkelen vaak als twee aparte strategische paden beschouwd. De toekomst lijkt echter meer te wijzen naar 'omnichannel retail', waarin online- en offline-verkoopkanalen gezamenlijk worden aangeboden aan en volledig worden afgestemd op de klant. Een app die nu in ontwikkeling is, geeft de consument de mogelijkheid om te zoeken op product (bijvoorbeeld 'blauwe bloes') en gebied (bijvoorbeeld 'Den Haag Centrum'). De consument krijgt vervolgens een overzicht van alle winkels, voorraden, maten en prijzen (zowel online als offline) voor het betreffende product. Online en offline winkelen hoeven elkaar dus niet uit te sluiten: de beleving van de consument staat centraal.

Toch wordt er door de verschuiving van offline naar online winkelen een verdere toename in de leegstand van (winkel)panden verwacht. Door afhaalpunten van online winkelen in de bestaande winkelgebieden te plaatsen wordt de impact van de leegstand op deze gebieden ondervangen en blijven koopstromen zoveel mogelijk intact. Tegenover de problemen in Den Haag rondom leegstand en faillissementen staat een toenemende behoefte aan ontmoeting en sociale verbindingen. Hier wordt in het centrum van Den Haag, maar ook in de lokale winkelcentra, al handig op ingespeeld door enkele initiatieven die zich bevinden op de grens van horeca en retail. Distributie is een groot probleem van online winkelen op dit moment. Zelfs voor de H&M is online winkelen nu nog niet rendabel. Er worden nu dan ook platforms ontwikkeld (zoals BunRun) om distributiepunten bij lokale ondernemers te plaatsen, die daarmee extra klanten naar de eigen winkel halen. Enkele ontwikkelingen worden nog helemaal niet opgepikt door winkeliers. Een goed voorbeeld hiervan is de interactieve passpiegel. Wanneer het voor winkeliers duidelijk wordt dat dit echt een toegevoegde waarde heeft, zullen zij de technologie overnemen. De aanwezigen betwijfelden of winkeliers wel op tijd zullen zijn met het introduceren van nieuwe technologie, of dat een groot deel van de retail misschien de boot zal missen.

Kijkend naar de vier werelden, beredeneerden de deelnemers haast natuurlijk vanuit de beleving van de consument. Consumenten zijn niet in de hokjes van de vier werelden te plaatsen: die shoppen zowel op Amazon (conglomeraat) als in het lokale winkelcentrum (eiland). In Den Haag Centrum zie je momenteel dan ook alle vier werelden terugkomen. De lokale winkelcentra passen binnen de eilanden-wereld, enkele duurzame ondernemers bevinden zich in de bottom-up wereld, er zijn start-ups die uit lijken te gaan van de grenze(n)loze wereld, maar tegelijkertijd huisvest het centrum ook conglomeraten als Primark. De deelnemers dachten vooral in combinaties en mogelijkheden wanneer mondiaal en lokaal gecombineerd werden.

De deelnemers vonden het moeilijker om het verschil tussen open en gesloten toe te passen op de retail sector. Gaandeweg kwamen er wel voorbeelden naar boven. Zo komt een open wifinetwerk in de Haagse binnenstad maar niet van de grond. Winkels als de Bijenkorf hebben zelf al een wifinetwerk en willen dit niet delen omdat de informatie die de Bijenkorf ermee ophaalt een strategisch belang heeft. Tegelijkertijd lijken ook de grote supermarktketens een gesloten houding aan te nemen: er is zo veel onderlinge concurrentie dat ze niets zien in het delen van data. Er is daarnaast een groot verschil tussen offline lokale ondernemers (gesloten, geen data) en de nieuwe ondernemers (online, veel gebruik van nieuwe technologieën en data).

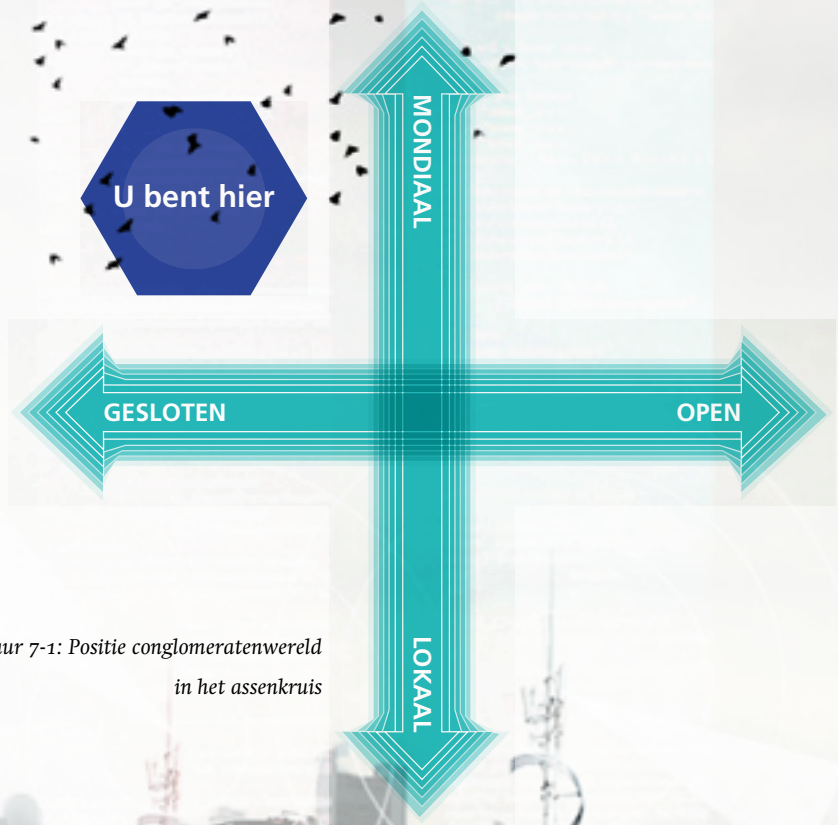
Workshop-oefening met deelnemers: Den Haag Centrum in de mondiale wereld in 2030

De mondiale werelden werden door de deelnemers geassocieerd met een harde wereld (veel concurrentie), innovatie, maar ook met veel gevaren voor de kleinschalige retail en lokale ondernemers. In 2030 zijn allerlei informatiesystemen aan elkaar gekoppeld. Dit brengt gemakken voor de consument: de retail (of beter gezegd: de technologie) weet wat de specifieke wensen zijn van de consument. Alles wordt daardoor op maat gemaakt. De grote distributiecentra komen in de buitengebieden te liggen en in de binnenstad wordt ingezet op beleving: in het centrum wordt de ruimte aantrekkelijk en dynamisch ingericht. Niet alleen de productiekosten, maar ook de distributiekosten worden lager door koppeling met diensten als Uber en het gebruik van drones. De concurrentie zal zich nog meer gaan richten op snelheid van bezorging. Zelflerende algoritmen worden ingezet in voorraadbeheer voor offline en online winkels, dit geeft duurzaamheidsvoordelen maar ook extra kostenbesparingen. Augmented en virtual reality krijgen een belangrijke rol in de retail. Met een app kunnen klanten in de (offline) bloemenwinkel zien hoe een boeket of een plant in hun huiskamer staat. Andersom kunnen consumenten tijdens het online winkelen met de telefoon een plant projecteren in de huiskamer alvorens het product te bestellen en te laten bezorgen.

Workshop-oefening met deelnemers: Den Haag Centrum in de lokale wereld in 2030

In de lokale werelden in 2030 draait retail om beleving en storytelling: de lijnen van productie tot verkoop zijn kort en transparant. De lokale werelden worden geassocieerd met kwaliteit, duurzaamheid, autonomie, sociale controle en vertrouwen. Deze waarden vormen de basis voor een aantrekkelijke binnenstad, waar bewoners en bezoekers zich thuis voelen en de menselijke maat overheerst. Steden proberen zich hierop dan ook te onderscheiden. Goede citymarketing is daarvoor essentieel. Toepassing van nieuwe technologie is niet voor alle retailers een noodzakelijke ontwikkeling gebleken. Sommige retailers bedienen een sterke offlinegemeenschap en maken niet of nauwelijks gebruik van technologie. Toch zijn er ook winkeliers die de kansen die nieuwe technologie biedt wel benutten. Enkele winkeliers in Den Haag Centrum verenigen zich en gebruiken een gedeeld open wifinetwerk voor het verzamelen van data om de costumer journey in kaart te brengen. Deze winkeliers werken bijvoorbeeld ook samen aan een gezamenlijke branding en staan ook in online contact met de lokale gemeenschap. ICT wordt bovendien ingezet voor het koppelen van lokale vraag en aanbod door middel van lokale handelsplatforms en munteenheden. Sensoren worden gebruikt om de productie inzichtelijk en transparant te maken voor de consument en platforms worden ontwikkeld om producten te delen in de lokale gemeenschap (sharing economy).

7



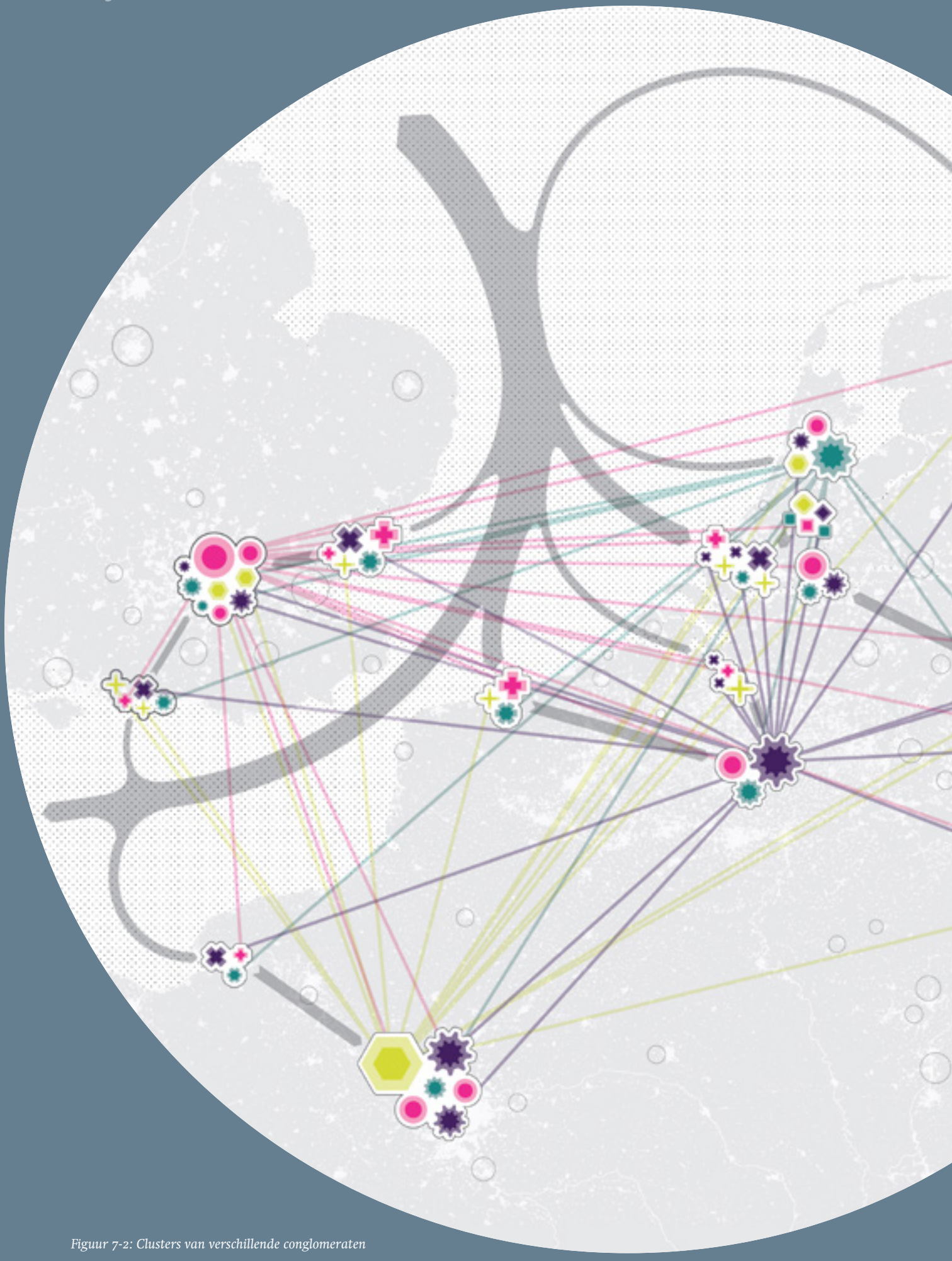
Figuur 7-1: Positie conglomeratenwereld in het assenkruis

Scenario II Conglomeratenwereld

In dit scenario worden informatie en technologie niet open gedeeld maar wel uitgewisseld via gesloten, mondiale netwerken. Deze netwerken worden beheerd door conglomeraten: grote, machtige partijen die een aanzienlijk deel van de markt in hun sector in handen hebben. De mondiale netwerken zijn vaak zorgvuldig afgeschermd uit privacyoverwegingen of vanwege de economische of strategische waarde. Conglomeraten gaan naast fysieke stromen nu dus ook digitale stromen beheersen (denk aan techgiganten als Google en Facebook). In de maatschappij heerst er argwaan rondom het delen van persoonlijke informatie via platforms die in handen zijn van deze grote bedrijven. Het is bijvoorbeeld onduidelijk wie er meekijkt met de geautomatiseerde inkoop van je boodschappen en wie er allemaal toegang heeft tot je gezondheidsgegevens. Nog veel onduidelijker is wie dit kan koppelen aan andere persoonlijke data zoals bankgegevens en data over eetgewoonten en sporten. Erg snel en soepel gaat het nog niet met de nieuwe applicaties omdat niet alle apparaten en apps op elkaar aangesloten kunnen worden. De multinationals beconcurreren elkaar nu eenmaal met verschillende standaarden.

Gesloten, mondiale netwerken

Er heeft een terugslag plaatsgevonden in het steeds opener worden van de maatschappij: mensen schermen hun socialmedia-accounts beter af en zorgen over privacybescherming en afluisterschandalen beheersen de nieuwsberichten. Bijna wekelijks komen er nieuwe grote informatie-hacks voorbij waarbij miljoenen persoonlijke gegevens buit gemaakt zijn. De invloed van informatietechnologie is minder disruptief. Nieuwe technologieën en toepassingen breken minder eenvoudig door vanwege de grotere barrières om gesloten platforms te betreden en een relatief grote informatieschaarste. Het internet-of-things is er dan ook niet gekomen. Althans, niet op mondiale schaal. Wel ontstaan er gefragmenteerde netwerken, volgens verschillende standaarden en beheerst door grote conglomeraten (zie Figuur 7-2). Een smart home systeem van Siemens communiceert bijvoorbeeld alleen met je auto als de auto-software van Siemens geïnstalleerd is. Er treden veel dubbelingen op doordat elk conglomeraat zijn eigen infrastructuur (zendmasten, sensoren, et cetera) en netwerk opzet. Blockchaintechnologie is door de conglomeraten zelf doorontwikkeld en hierdoor hebben grote conglomeraten als banken hun positie weten te behouden. Financiële transacties gaan nu weliswaar via het decentrale netwerk van de blockchain maar men verkrijgt slechts toegang tot dit netwerk via een portaal van het bankensysteem. Virtueel ontstaan er tot slot meerdere werelden: elk conglomeraat biedt een eigen augmented reality aan die gevoed wordt door informatie van het conglomeraat zelf.



Figuur 7-2: Clusters van verschillende conglomeraten in besloten mondiale netwerken

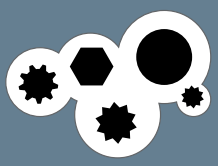


De context van Zuid-Holland in de wereld

Mondiale, grote fysieke stromen
Gesloten informatie-/technologiestromen per conglomeraat
Bedrijven/dienstensector (cirkel)
Maaksector (kruis)
Voedselproductie (vierkant)
Geen binding met de lokatie maar met het conglomeraat

Uniforme gebieden met een eenduidige economie, weinig verschil in typologie in sectoren door mondialisering.

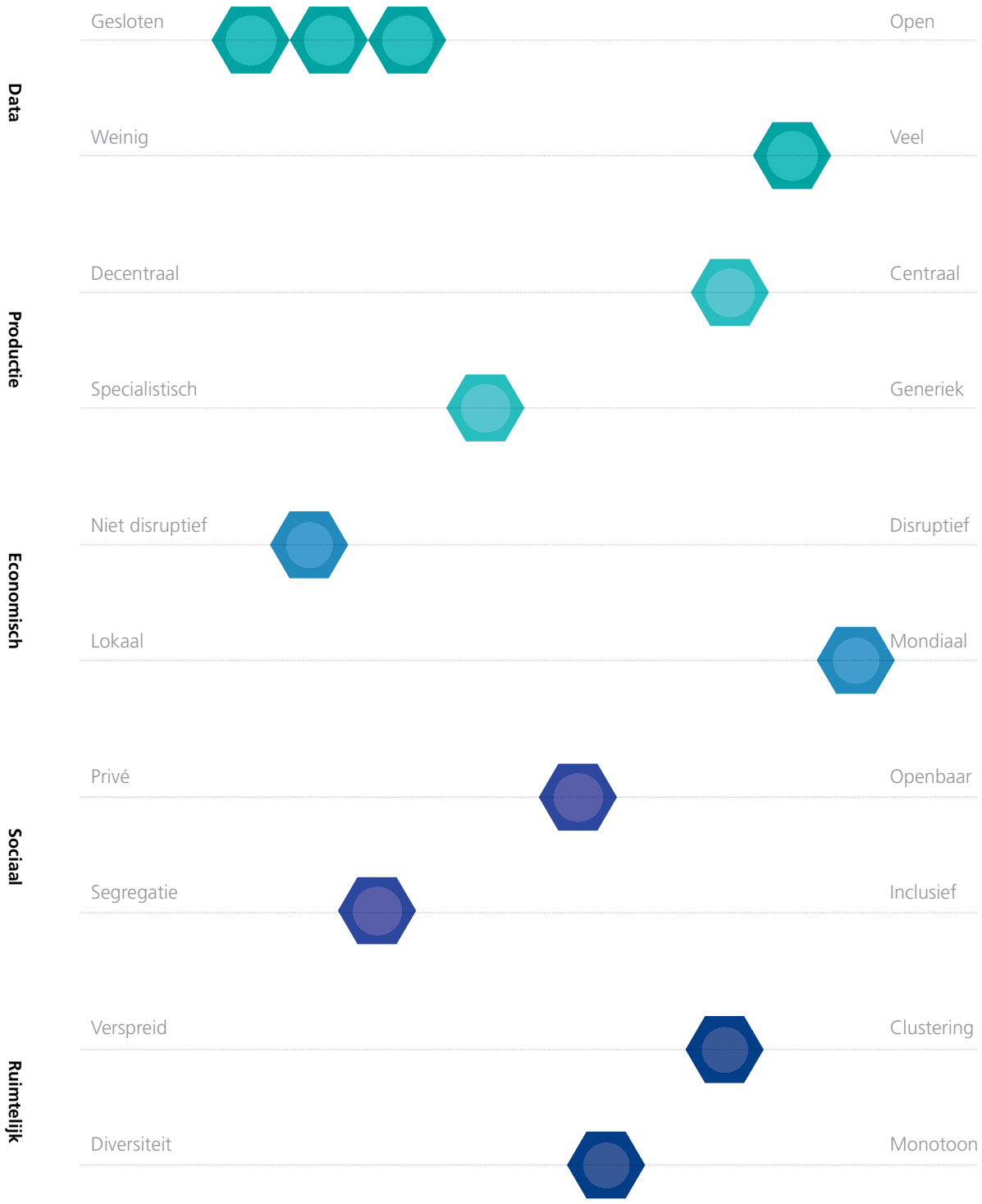
Clustering gelijksoortige sectoren op beste vestigingsklimaat:



Groei/krimp/verplaatsing per bedrijfstype van conglomeraat:



conglomeraat A
conglomeraat B
conglomeraat C
conglomeraat D



Figuur 7-3: Overzicht van de veranderingen in de conglomeratenwereld

Informatieschaarste leidt tot handel

Consumenten zijn huiverig voor sensortechnologie en weinig bereid data daarvan te delen omdat het onduidelijk is wie toegang krijgt tot of eigenaar is van de data. Ook is men huiverig voor hoe zelflerende algoritmen opereren: het komt bijvoorbeeld geregeld voor dat een verzekeraar iemand een verzekering weigert omdat een algoritme dit bepaald heeft op basis van diverse datastromen. Over de toegang tot informatie wordt dan ook volop onderhandeld tussen overheden, bedrijven, burgers en maatschappelijke organisaties. Door de opkomst van technologieën in gesloten mondiale netwerken wordt de maatschappij sterk beïnvloed door conglomeraten. Zij bepalen uiteindelijk welke systemen wel en niet aan elkaar gekoppeld worden. Door het ontbreken van open standaarden is het technisch erg lastig om als individu of lokale gemeenschap te werken aan de ontwikkeling van nieuwe toepassingen. Er ontstaat een lucratieve handel in schaarse data tussen grote, concurrerende conglomeraten. Deze handel speelt zich af op een mondiale, moeilijk grijpbare schaal. In Den Haag wordt een internationale, onafhankelijke organisatie opgezet om deze handel in goede banen te leiden, onder meer door het ontwikkelen van richtlijnen en standaarden.

Er ontstaat niet alleen een sterke handel in data tussen bedrijven, maar ook tussen bedrijf en consument. In de conglomeratenwereld hebben burgers een sterke hang naar privacybescherming, waarbij de consument zelf kan beslissen of hij of zij privégegevens deelt met een bedrijf. De grote conglomeraten proberen mensen echter op allerlei manieren te verleiden om hun data te delen. Zo benaderen zorgverzekeraars hele woonwijken om een totaalpakket aan te bieden en wanneer er voldoende deelnemers zijn die de data delen wordt er geïnvesteerd in het plaatsen van extra voorzieningen.

Productieclustering

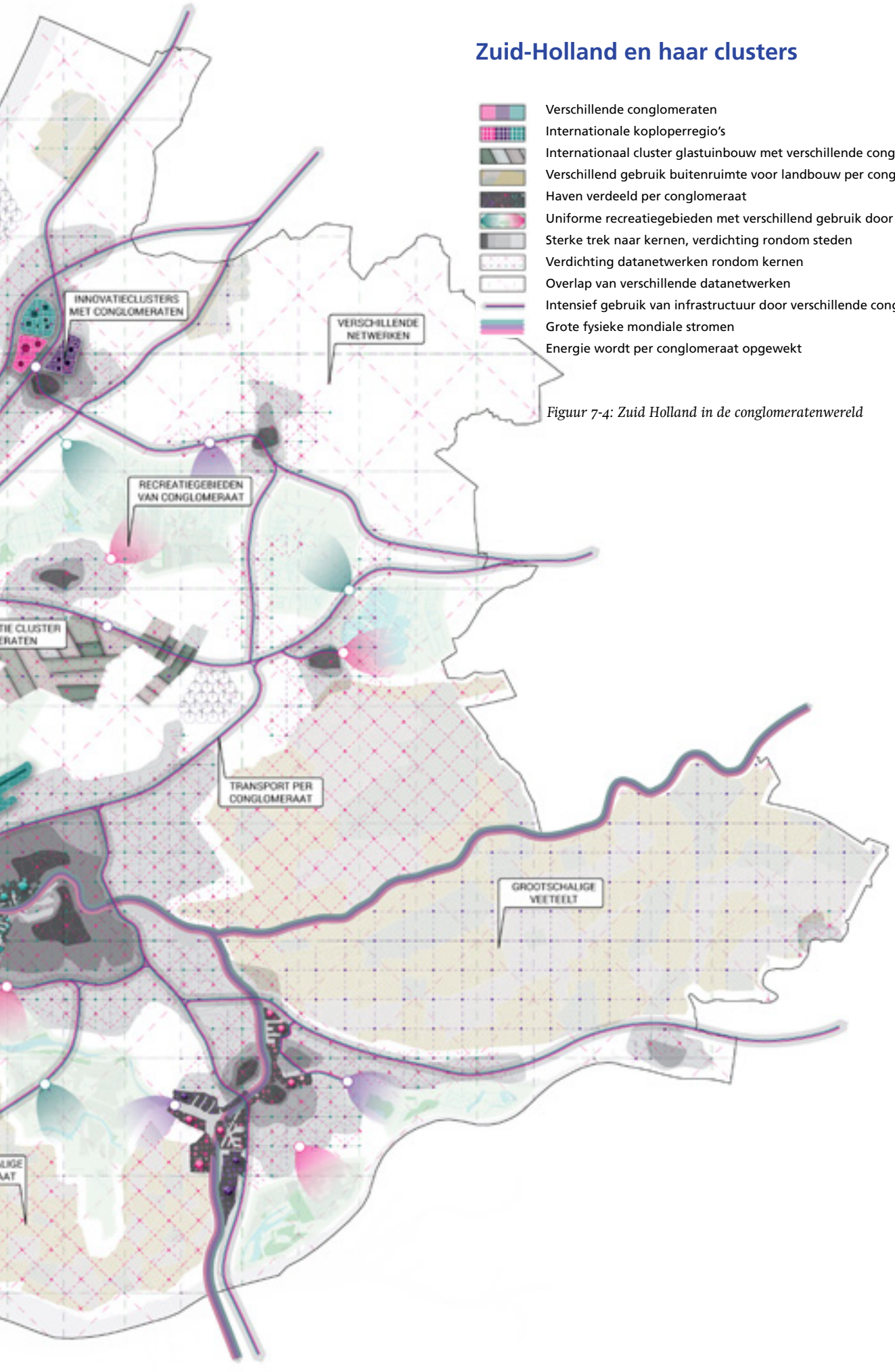
Zuid-Holland probeert zoveel mogelijk conglomeraten aan zich te binden, want zij zijn van grote invloed op de economie en de werkgelegenheid. De productie is zeer sterk gecentraliseerd; er heeft een enorme schaalvergroting opgetreden (zie en Figuur 7-4). Robots worden vooral ingezet in geïsoleerde omgevingen zoals in de kassen van het West- en Oostland, in de fabriekshal of op grote industriële complexen. 3D-printen en andere mass customisation technologie wordt toegepast als ‘drop-in’ in bestaande productie- en grondstofketens. Conglomeraten hebben in de wereld slechts een paar grote clusters, waarin halfproducten volautomatisch uitgewisseld worden. Circulaire technologie komt op doordat ketens op mondiaal niveau door enkele spelers gecontroleerd worden en binnen een besloten netwerk grondstoffen worden uitgewisseld.

Centrale technologische ontwikkeling leidt tot verstedelijking

De technologie ontwikkelt zich vooral in de stedelijke gebieden, waar de afzetmarkt groot is. Conglomeraten interesseren zich weinig in gebieden met een lage bevolkingsdichtheid. Kleine dorpen en steden in krimpregio’s staan hierdoor nog meer onder druk; investeringen vloeien naar krachtige steden en gebieden met grote potentie voor de conglomeraten. Voorzieningen in regio’s als de Hoeksche Waard, Krimpenerwaard en het Groene Hart lopen terug waardoor de leegloop doorzet. Tegelijkertijd worden de voorzieningen in de steden Den Haag, Rotterdam, Zoetermeer, Delft, Leiden en Gouda steeds beter. Deze verandering is in eerste instantie zichtbaar in individuele sectoren (zoals de retailsector, de landbouw en de bouw), maar zet zich daarna door in de fysieke en digitale infrastructuur. De gehele provincie ontwikkelt een sterke afhankelijkheid van het cluster Den Haag - Rotterdam en in mindere mate van enkele omliggende clusters (Amsterdam & Antwerpen). Technologische disrupties komen weliswaar minder vaak voor, maar als zij wel doorbreken is de impact op de gehele provincie direct erg groot vanwege deze afhankelijkheid.


VERSPREIDE ENERGIEOPWEKKING
INTERNATIONAAL ARBITRAGE ORGANISATIE
TOENAME INTERNATIONAAL TRANSPORT
TECHNISCH INNOVA MET CONGLOM
INTERNATIONAL HORTICULTURE HUB
KOLENCENTRALES NOG AANWEZIG
KRINGLOPEN PER CONGLOMERAAT
INTERNATIONALE DOORVOERHAVEN
SOMMIGE DORPEN HEBBEN SLECHTS KEUZE UIT ÉÉN CONGLOMERAAT
PRODUCTIE BIO-GRONDSTOFFEN
VERDICHTING DATANETWERK BIJ VERSTEDELIJKING
GRONDGEBONDEN, GROOTSCHA LANDBOUW PER CONGLOMERA
VERSPREIDE ENERGIEOPWEKKING PER CONGLOMERAAT

Zuid-Holland en haar clusters



Figuur 7-4: Zuid Holland in de conglomeratenwereld

7.1 Sociaal: Sociaal-culturele verzuiling

In deze wereld bepalen conglomeraten de snelheid van technologische ontwikkeling en daarmee ook de invloed van nieuwe technologieën. De rol van de overheid neemt sterk af. Dit veroorzaakt een gebrek aan transparantie en overzicht over de inzet van nieuwe technologie door mondiale marktleiders. De productie wordt in rap tempo geautomatiseerd door middel van sensoren en robots in grootschalige productieprocessen. Dit heeft een groot negatief effect op de werkgelegenheid. Maar ook andere beroepen worden met uitsterven bedreigd door verregaande automatisering. Taxichauffeurs, hoteleigenaren en accountants vrezen voor hun baan. Er heerst dan ook sociale onrust; de angst voor automatisering is groot. Tegelijkertijd zijn mensen voor werk nog steeds sterk afhankelijk van deze conglomeraten. Ze zijn volledig overgeleverd aan diensten zoals Uber, Airbnb en beschermde blockchains die de markt domineren en waarvan de voorwaarden op elk moment kunnen veranderen. Bepalend voor Zuid-Holland is of conglomeraten zich in de regio vestigen en welke strategieën zij volgen in het betrekken van de lokale bevolking, het delen van data en het aanbieden van diensten. Ook de mate waarin de conglomeraten samenwerken of concurreren is in dit opzicht van belang. Het effect ‘mensen volgen werk’ treedt daarnaast sterker op. Voor een deel gebeurt dit mondiaal, waardoor er nu veel expats in Nederland verblijven. Enkele kwetsbare groepen kunnen niet meegaan in deze flexibele arbeidsbewegingen. Deze mensen lopen daardoor kansen mis of dreigen volledig buiten de boot te vallen. Dat maakt de maatschappij kwetsbaar.

Verzuiling

De waarde die wordt gehecht aan privacybescherming heeft grote invloed op zowel individuen als multinationals. Het veroorzaakt een sociaal-culturele ‘verzuiling’ waarbij er specifieke gemeenschappen ontstaan die zijn aangesloten op een besloten netwerk. Zo bieden verschillende conglomeraten hun eigen augmented reality systeem aan (zie Figuur 7-5). Iedereen kiest zelf welk systeem hij of zij prettig vindt, maar deze virtuele wereld is wel sterk gekleurd door het conglomeraat. Mensen kunnen dezelfde fysieke ruimte daardoor heel verschillend ervaren omdat ze er een andere virtuele laag overheen zien. Onderlinge communicatie tussen systemen is beperkt. De conglomeratenwereld is een sterk geïnstitutionaliseerde wereld waarin standaardisatie stabiliteit biedt voor consumenten, werknemers en ambtenaren. De afstemmings- en samenwerkingsbereidheid tussen conglomeraten, maatschappelijke organisaties en overheid is van groot belang, zowel voor deze partijen zelf als ook voor burgers, het mkb, belangengroepen, ondernemers en zzp’ers.



Legenda bij figuur op de volgende pagina

1. Verdichting van verschillende, niet gestandaardiseerde, netwerken rondom kernen
2. Verschillend gebruik en beleving van de openbare ruimte door middel van augmented reality
3. Hoge dichtheid in het centrum
4. Clustering van verschillende conglomeraten in het centrum
5. Investeringen en technologie concentreren zich rondom kernen
6. Kale gevels/straatbeeld, reclame en informatie via augmented reality

Figuur 7-5: De beleving van het centrum van Den Haag is sterk afhankelijk van het conglomeraat waartoe je behoort




OPEN
24 HRS
$$$
120
300 m - 5 min
MICROSOFT
SHOPPING DISTRICT

Conglomeraten beïnvloeden en personaliseren mediaconsumptie

Ondanks de hang naar privacybescherming, is het effect van cocooning in dit scenario het grootst. Conglomeraten bouwen machine learning algoritmen met een bias op winstoptimalisatie. Bedrijven bieden de gebruiker niet alleen wat hij of zij wil, maar ook wat de bedrijven aan de gebruiker willen verkopen. Dit resulteert in een digitaal aanbod dat zo goed mogelijk aansluit op de waarden, normen en voorkeuren van de gebruiker. In Zuid-Holland is de samenleving hierdoor verder gepolariseerd, omdat mensen alleen nog worden geconfronteerd met nieuws en ideeën die passen bij hun persoon. Door het beperken van de diversiteit in de newsfeed, media, advertenties of zoekresultaten die iemand te zien krijgt, bepalen marktleiders de informatievoorziening en beïnvloeden ze de meningen van individuen en groepen in hun voordeel. Onbedoeld treedt hierdoor ook profilering op, omdat veel persoonlijke gegevens (zoals afkomst, opleidingsniveau, politieke voorkeur) worden gedigitaliseerd en ingezet voor het verhogen van de verkoopcijfers. Mensen krijgen daardoor voortdurend producten aangeboden op basis van bijvoorbeeld hun huidskleur.

‘Niet meedoen’ tegen hoge kosten

Consumenten moeten in dit scenario vechten voor hun privacy. Zij krijgen steeds vaker de keuze om op andere manieren te betalen dan met geld; dat kan met tijd (bijvoorbeeld door te kijken naar reclame) of met het beschikbaar stellen van privégegevens (zoals locatie, koopgedrag of zoekgeschiedenis). Het vraagstuk rondom opt-in/opt-outsystemen is een belangrijk thema: de consument heeft de vrijheid te kiezen of hij meedoet met nieuwe technologie, maar wordt als hij niet meedoet wel steeds meer geïsoleerd. Conglomeraten kunnen een ‘right to forget’ bieden, maar vaak moet men hiervoor betalen. Zelfbeschikking is een luxegoed: consumenten zijn onderhevig aan de regels en de normen van het conglomeraat.

Geïntegreerde ouderenzorg en technologie

Alles en iedereen wordt in deze wereld benaderd of gezien als markt. De provincie probeert conglomeraten aan te trekken door de regio te positioneren als afzetmarkt met 3,5 miljoen consumenten voor nieuwe producten en diensten. Ouderen zijn als consumentendoelgroep bijvoorbeeld aantrekkelijk voor conglomeraten, omdat de afzetmarkt door vergrijzing snel toeneemt. De conglomeraten combineren nieuwe informatietechnologieën met hun investeringskracht om in Zuid-Holland snel nieuwe specifieke toepassingen uit te rollen. Zij koppelen bijvoorbeeld speciale apps met spraakherkenning aan camera’s en sensoren om de veiligheid en gezondheid van ouderen thuis te monitoren. Conglomeraten zijn dus in staat om maatschappelijke druk die ontstaat door bijvoorbeeld de vergrijzing op te vangen.

7.2 Conglomeraten als economische grootmachten

De eerste applicaties van nieuwe technologie komen veelal vanuit conglomeraten, die daarmee hun machtspositie weten te versterken. Zo wordt circulaire technologie ingezet voor ketenregie door bedrijven en 3D-printtechnieken worden gebruikt om op maat gemaakte producten te

fabriceren als aanvulling op de huidige producten en diensten. De traditionele grote sectoren zijn nog steeds de belangrijkste sectoren in Zuid-Holland. Het financiële systeem zet een gesloten blockchainsysteem op voor betalingen en weten zo de eigen positie te behouden. Ook het Havenindustrieel Complex heeft een groot deel van haar huidige activiteiten behouden omdat de producten en grondstoffen nog steeds mondiaal worden getransporteerd (zie Figuur 7-6). De opkomst van circulaire technologieën is nog niet door de conglomeraten in de haven omarmd, maar de haven staat wel onder een toenemende druk. Verschillende bedrijven dreigen de haven te verlaten als de circulaire ontwikkelingen en duurzame energieproductie doorzetten en vanwege hun economische betekenis wordt er hard gestreden om ze te behouden.



Legenda bij figuur op de volgende pagina

1. Verschillende besloten netwerken per conglomeraat
2. Nog steeds mondiale transporten van eindproducten aanwezig
3. Toename mondiale transporten van biobased grondstoffen
4. Traditionele sectoren zijn nog steeds belangrijk (zoals petrochemische industrie en doorvoer van containers)
5. Clustering en verdubbeling van soortgelijke bedrijven
6. Kolencentrales nog aanwezig, conglomeraten beïnvloeden het duurzaamheidsbeleid
7. Duidelijk ruimtelijk onderscheid tussen conglomeraten
8. Rotterdam blijft een belangrijk knooppunt van goederentransport via water in West-Europa
9. Robotisering vindt plaats in gesloten omgevingen zoals het havencomplex

Figuur 7-6: Conglomeraten bepalen snelheid van de innovatie in het Havenindustrieel Complex




DELMAS
NICOLAS DELMAS

Technologieën sluiten niet op elkaar aan

Er ontstaan problemen met de introductie van nieuwe technologieën doordat er geen open platform bestaat. Elk bedrijf komt met zijn eigen aansluiting en standaard. Zo communiceert de TV van conglomeraat A niet met het beveiligingssysteem van conglomeraat B. Aannemers bieden een wirwar van pakketten aan waarbij consumenten moeten kiezen tussen het leasen, kopen of kortlopend huren van alle apparatuur afkomstig van een conglomeraat. Hierdoor wordt de keuze vaak uitgesteld, omdat de gevolgen moeilijk te overzien zijn, maar ook omdat de investeringskosten hoog kunnen oplopen en risicovol zijn.

Kleine bedrijven kunnen niet onafhankelijk blijven

Het mkb en zzp'ers hebben het zwaar in dit scenario; ze worden opgeslokt door conglomeraten, of zijn zeer sterk van hen afhankelijk. Deze ontwikkeling was het eerst zichtbaar in de retail, waar machtige ketenpartijen zoals H&M en Primark langzaam de markt begonnen te domineren. Maar ook in andere sectoren, zoals de binnenvaart en de horeca, staat het middensegment nu onder druk. Lokale ondernemers voelen zich steeds meer gedwongen om zich aan te sluiten bij grote franchiseketens om te kunnen overleven.

De tuinbouw onder invloed van het conglomeraat

Deze trend heeft zich ook doorgezet in de tuinbouw. Veel tuinders zijn nu een franchise van een groot conglomeraat (zie Figuur 7-7). Het conglomeraat bepaalt welk gewas er wordt geproduceerd, hoe het geteeld dient te worden, welke bestrijdingsmiddelen er gebruikt worden en wat de gemiddelde productieopbrengst moet zijn. Deze keuzes worden bepaald door de mondiale markt en het afzetgebied van het conglomeraat. Zuid-Holland profileert zich als innovatieve tuinbouwhoofdstad van de wereld. Zij is daarbij voortdurend bezig om het vestigingsklimaat te verbeteren. Als er te langzaam of te weinig flexibel wordt omgegaan met de eisen die het conglomeraat aan de locatie en omgeving stelt, kan het conglomeraat zonder problemen naar de andere kant van de wereld vertrekken, met als gevolg verlies van banen, inkomsten en lokale kennis.



Legenda bij figuur op de volgende pagina

1. Robotisering vindt alleen plaats in gesloten omgevingen zoals de glastuinbouw
2. Verschillende technieken bestaan naast elkaar, elk conglomeraat heeft zijn eigen (productie)proces
3. Conglomeraten bieden totaaltransport aan, vanaf de glastuinbouw wordt groente en fruit wereldwijd getransporteerd
4. Warmtekrachtcentrales op aardgas zijn nog aanwezig, conglomeraten beïnvloeden het duurzaamheidsbeleid
5. Ondernemers zijn gedwongen om zich aan te sluiten bij conglomeraat, er zijn dus slechts enkele partijen actief in het Westland
6. Traditionele sectoren blijven belangrijk in Zuid-Holland, het Westland produceert voedsel voor de wereld, feeding the world
7. Verschillende besloten netwerken per conglomeraat

Figuur 7-7: Greenports worden ingezet voor mondiale voedselproductie per conglomeraat





Kennisinstellingen en innovatieclusters slaan de handen ineen

Voor universiteiten wordt het steeds aantrekkelijker om zich te verbinden aan innovatieclusters, in samenwerking met de conglomeraten, voor de toegang tot onderzoeksdata maar ook voor de continuering, toepassing en bekostiging van het onderzoek. Overheden sluiten hierbij aan en faciliteren de uitbreiding van de innovatieclusters. Dit versterkt de positie van deze bedrijven. Innovatiehubs krijgen soms de kenmerken van een kartel door de gesloten aanpak die wordt gehanteerd.

7.3 Ruimte in dienst van het conglomeraat

Technologieën zoals robots, sensoren en 3D-printers worden voornamelijk afgeschermd binnen gebouwen of op het eigen terrein toegepast om productieprocessen te automatiseren, optimaliseren en perfectioneren. Toch is er in de conglomeratenwereld een aantal ruimtelijke effecten op de bebouwde omgeving zichtbaar.

Ruimtelijke ordening onder invloed van het grillige conglomeraat

Dunbevolkte gebieden zoals kleine dorpen en agrarische gebieden staan onder druk omdat conglomeraten investeringen doen in de infrastructuur op die plekken waar de afzetmarkt het grootst is (zie Figuur 7-8). De ruimte staat in dienst van conglomeraten, die haar vaak gebruiken om de zichtbaarheid van het conglomeraat te vergroten. De conglomeraten bepalen de invulling en daarmee ook beleving van de ruimte. Hierdoor is er soms onverwacht grote leegstand of juist plotseling een grote ruimteclaim. De identiteit van de locatie is ondergeschikt aan de potentie voor productie of consumptie van goederen, voedsel of energie. De conglomeraten beïnvloeden hiermee sterk de ruimtelijke planning op provinciaal niveau.



Legenda bij figuur op de volgende pagina

1. Mensen beleven de openbare ruimte anders door verschillende augmented reality per conglomeraat
2. De dorpen krimpen, mensen trekken naar de steden met een hoge dichtheid aan netwerken en voorzieningen
3. De landbouwgronden zijn eigendom van conglomeraten en worden naar een monofunctioneel productielandschap getransformeerd
4. Het buitengebied wordt ingezet voor de energieproductie voor de industrieën van conglomeraten
5. Dorpen (wegens hun lage aantal inwoners) hebben geen keus in conglomeraat, er ontstaat een monopolie
6. Augmented reality wordt gebruikt voor reclame en om producten van conglomeraten aan te bieden
7. Robotisering vindt plaats in productielocaties zoals de grondgebonden landbouw

Figuur 7-8: Leegloop in de buitengebieden zoals de Hoeksche Waard door het ontbreken van technologische infrastructuur




HIER KRIJG
IK ENERGIE VAN
GREEN CHOICE
Samsung Village
1 KM

Drukke, concurrerende infrastructuur

De infrastructuur wordt aangelegd door, of op afroep van, de conglomeraten waardoor er dubbelingen van soortgelijke, in concurrentie ontwikkelde, nieuwe technologieën kunnen optreden (zie Figuur 7-9). Bijvoorbeeld in de vorm van zendmasten voor informatie-uitwisseling tussen concurrerende conglomeraten of in systemen die nieuwe vormen van transport ondersteunen. Door extra maatregelen ter bescherming van de privacy en het ontbreken van afstemming tussen de verschillende infrastructurele werken slibt de ruimte dicht. Er zijn geregeld ongelukken door miscommunicatie en systemen die niet op elkaar zijn afgestemd. Bijvoorbeeld wanneer drones worden ingezet ter beveiliging, spionage en ondersteuning van diensten of om het transport van goederen, bewegingen van stromen mensen of werknemers te monitoren.

Wonen en recreëren rondom het werk bij conglomeraat

De mondiale oriëntatie van deze wereld maakt dat de bestaande functies zoals industrie, landbouw en bedrijventerreinen minder divers zijn. Grote spelers hebben lokale bedrijven overgenomen, waarbij de uitstraling en de identiteit van het conglomeraat de bebouwde omgeving bepalen. Wanneer een conglomeraat besluit een locatie te verlaten voor een andere plek waar de omstandigheden beter zijn wordt er een verlaten, leeg complex achtergelaten, waar niet direct een andere invulling voor gevonden kan worden. Aan de andere kant wordt er veel energie gestoken in het binnenhalen van conglomeraten. In Den Haag heeft men Google overtuigd om zich in de stad te vestigen. Hiermee hoopt Den Haag dat de lokale economie opbloeit. Google heeft toegezegd te investeren in huisvesting voor werknemers, maar ook in sport- en winkelcomplexen. Dit is op voorwaarde dat zij afnemer worden van de smart home-diensten van het bedrijf. Hiermee wordt teruggegrepen naar het verleden, waar een vergelijkbare ontwikkeling gaande was bij Philips in Eindhoven of bij de Rotterdamse Droogdok Maatschappij in de wijk Heijplaat. Naast wijken die volledig worden overgenomen door een conglomeraat ontstaan er ook woongebieden waar meerdere conglomeraten actief zijn (zie Figuur 7-9).



Legenda bij figuur op de volgende pagina

1. Segregatie doordat inwoners met verschillende conglomeraten verbonden zijn, duidelijk onderscheid in karakter woonhuizen
2. Verdubbeling van infrastructuur doordat elk conglomeraat zijn eigen systemen heeft
3. Alles wordt via het conglomeraat waar men aangesloten is geregeld; thuiszorg, recreatie en transport bijvoorbeeld
4. Verloedering van straatbeeld door leegstand van niet aangesloten of verdwenen conglomeraten
5. Infrastructuur wordt door verschillende typen transport gebruikt, veel infrastructuur nodig

Figuur 7-9: Een woongebied waar meerdere conglomeraten concurreren in Beverwaard





Augmented reality verrijkt de omgeving met reclame en entertainment

Het centrum van de grote steden wordt gebruikt om de producten en diensten aan te bieden aan potentiële consumenten en afnemers (zie Figuur 7-5). Virtual en augmented reality worden ingezet om het imago van de conglomeraten als belangrijke referentiekaders in de bebouwde omgeving te versterken, om nieuwe consumentendoelgroepen en werknemers te werven, en om nieuwe producten en diensten aan te prijzen. Er zijn recreatiegebieden waar mensen door middel van virtual en augmented reality nieuwe vormen van vrijetijdsbesteding ervaren.

Verwarring rond recycling en kringlopen

De ruimtelijke invloed van nieuwe technologieën in dit scenario zorgt voor fragmentatie van functies. Omdat circulaire technologieën worden toegepast binnen de ketens van de conglomeraten is er veel onduidelijkheid. Zo zijn er verschillende afvalinzamelingspunten, met allemaal net andere eisen. Een groot afvalbedrijf dat werkzaam was in Rotterdam en omgeving is zojuist failliet gegaan en niemand weet wat er nu met het restafval moet gebeuren.

7.4 Reflectie op sturing

Omdat de conglomeratenwereld zich op mondiale schaal ontwikkelt en grote bedrijven leidend zijn roept ook dit scenario de vraag op of er nog wel een rol is voor de provincie Zuid-Holland, en wat deze rol dan zou kunnen zijn. Bestaat dit uit het aantrekken van conglomeraten naar de provincie door het creëren van een gunstig vestigingsklimaat? Of is dit het op elkaar afstemmen van (infrastructurele) behoeften van conglomeraten, overheden, bedrijven, burgers en organisaties?

Extreme concurrentie op vestigingsklimaat

De veranderingen in dit scenario zijn langzamer en herkenbaarder dan in de grenze(n)loze wereld. De aard van technologische verandering, bijvoorbeeld in de publieke ruimte, zal uiteindelijk niet veel anders zijn, zolang deze verandering aansluit op de wensen van de conglomeraten. Dit scenario lijkt veel minder ruimte te bieden om met eigen initiatief op de technologische ontwikkelingen in te spelen. De disruptiviteit van de technologische ontwikkelingen ligt dus lager dan in de grenze(n)loze wereld. Tegelijk maakt het gesloten, mondiale karakter van technologische ontwikkelingen dat regio's vrijwel buitenspel staan in het zelf vormgeven ervan. De gevolgen van het niet kunnen aantrekken (of behouden) van economische clusters rondom nieuwe technologie zijn groot. Er lijkt in dit scenario een extreme concurrentie te ontstaan om het beste vestigingsklimaat te bieden. Deze concurrentie kan bijvoorbeeld gevoerd worden op fysieke locatie en opleidingsniveau van de beroepsbevolking, maar kan ook een 'race-to-the-bottom' betreffen, waarbij overheden elkaar proberen af te troeven door belastingen en milieuregels te verminderen.

- **Hoe gaan we om met het publieke belang in de aanleg van infrastructuur, ruimtelijke planning en welvaartsverdeling?** Als conglomeraten de nieuwe technologische infrastructuur beheren, hoe wordt er zorg voor gedragen dat bepaalde regio's niet buiten gesloten worden? Als conglomeraten maar beperkt informatie delen, is er dan nog een rol voor de provincie in het analyseren en duiden van ontwikkelingen voor burgers en organisaties? Hoe wordt er omgegaan met de ruimtelijke druk of juist het verdwijnen van functies en voorzieningen? Wie bepaalt het vestigingsbeleid in deze wereld? Wie is er verantwoordelijk voor de privacy en het beheer van data?

Een goed imago en veerkrachtig vestigingsklimaat in de provincie

Overheden zullen in dit scenario gericht moeten zijn op internationale ontwikkelingen en beleid. Het zal lastiger worden om bijvoorbeeld vast te houden aan lokaal duurzaamheidsbeleid wanneer dit indruist tegen de eisen van een conglomeraat. Onderhandelen en zoeken naar gecombineerde oplossingen zal van groot belang zijn. De provincie zou zich kunnen richten op sociale vraagstukken en een veerkrachtig vestigingsbeleid dat is voorbereid op plotselinge veranderingen. Het vormen van samenwerkingsverbanden op provinciaal niveau zou een speerpunt kunnen worden in dit scenario. Het onderscheidend vermogen en branding van de provincie Zuid-Holland vereist extra aandacht om de economische zekerheid garant te stellen. De provincie zal zich sterk moeten maken in de triple helix samenwerking met onderwijs-/onderzoeksinstellingen, bedrijven en overheden.

- **Hoe werken wij samen met ondernemers, overheden en onderwijsinstellingen aan de in dit scenario verwachte sociale en economische opgaven?** Hoe voorkomt de provincie dat zij in het omgaan met toekomstige technologische ontwikkeling door conglomeraten buitenspel wordt gezet? Hoe kan beleid (bijvoorbeeld ruimtelijk, sociaal en duurzaamheid) worden gekoppeld aan het aantrekken van conglomeraten voor economische vooruitgang?

Intermezzo:

Lokale sessie over de invloed van nieuwe technologieën op het wonen in IJsselmonde en Beverwaard



Figuur II-1: Impressie lokale sessie wonen in IJsselmonde

Op 29 oktober 2016 vond bij de Veldacademie te Rotterdam een sessie plaats in het kader van onderzoeksproject MINT met vijftien deelnemers vanuit de Veldacademie (praktijk/onderzoek), gemeente Rotterdam, Deerns (zorgwoningen), TU Delft studenten (architectuur en stedenbouw), EMI Hogeschool Rotterdam, Impegno (zorg) en IJsselwijs (zorg). Deze groep karakteriseerde IJsselmonde als een rustig en (af)gesloten woongebied op grote afstand van het centrum, waarin veel stedelijke functies zijn verdwenen en sociaal-economische problemen achter de voordeur gehouden worden.

Algemene discussie

Door de afstand tot het centrum van Rotterdam zijn veel functies uit IJsselmonde verdwenen. Waar buurtbewoners elkaar vroeger tegen kwamen op straat of in de bibliotheek, verschuilt iedereen zich nu achter zijn of haar smartphone. Bankieren, winkelen of een subsidie aanvragen: alles moet via internet geregeld worden. Veel mensen in IJsselmonde hebben hier echter niet de juiste vaardigheden voor, of ze hebben geen beltegoed of internetverbinding. De deelnemers hadden het idee dat het sociale vangnet om te voorkomen dat deze groep bewoners echt achterblijft op dit moment ontbreekt en dat als de nieuwe technologieën zich zo snel blijven ontwikkelen er echt actie ondernomen moet worden.

De studenten die voor hun onderzoek met bewoners gesproken hadden in IJsselmonde, onderschreven dat er behoefte was aan winkels of horeca in de buurt en dat ze weinig vormen van contact of levendigheid zagen in de openbare ruimte. Technologie ontsluit de buurt voor een deel via bezorgservices, social media en andere vormen van online communicatie. Maar het menselijke contact binnen de buurt lijkt alleen maar verder af te nemen. Misschien zou een bibliotheek in dit gebied juist wel een uitgelezen plaats zijn om mensen met elkaar in contact te brengen, maar ook om uitleg te geven of kennis over te dragen

De ervaring van de deelnemers uit de zorgsector in IJsselmonde was dat er een groot aanbod is aan apps en andere technologische toepassingen waar nog weinig gebruik van wordt gemaakt in de wijk. Er wonen veel 50-ers en 60-ers in IJsselmonde die zich nog niet bezighouden met toekomstige zorg of maatregelen aan hun woning. Dit kan tot problemen leiden, want bejaardenhuizen worden wellicht overbodig door nieuwe technologische ontwikkelingen in zorg op afstand.

De grenze(n)loze wereld kent, naast enkele gewenste effecten, vooral ongewenste effecten voor IJsselmonde. De snelheid van veranderingen, schendingen van privacy en het verdwijnen van de identiteit van het individu werden genoemd, maar ook de druk op het milieu die toeneemt door de hoge energievraag en het gebrek aan begrip en overzicht in een complexe wereld. Positieve associaties bestonden uit nieuwe mogelijkheden voor kennis- en informatieoverdracht, toenemende macht van het individu, snellere innovaties en optimale benutting van grondstoffen. De deelnemers waardeerden de bottom-up wereld voornamelijk positief vanwege de menselijke maat en de zorg voor het collectieve belang, maar ook de toenemende participatie van laagopgeleiden werd als positief ervaren. De eilandenwereld riep soortgelijke positieve beelden op, maar kende ook negatieve invullingen zoals schaarste, segregatie en beperkte kennisontwikkeling. De conglomeratenwereld werd als hiërarchisch ervaren, een wereld waarin macht over en monopolie op kennis, grondstoffen en data domineert. Toch waren er ook deelnemers die deze wereld juist het meest gewenst vonden, omdat juist conglomeraten veel oplossingen en diensten kunnen bieden aan de bewoners van IJsselmonde.

Workshop-oefening met deelnemers: IJsselmonde in de conglomeratenwereld in 2030

In 2030 zijn er verschillende conglomeraten die totaalpakketten aanbieden aan de bewoners van IJsselmonde. Conglomeraten bieden ouderen bijvoorbeeld niet alleen een zorgpakket dat bij ze past, maar ook een transportservice en smart home systeem. Omdat bewoners voornamelijk diensten en producten afnemen van hetzelfde conglomeraat, is het leven overzichtelijk. De conglomeraten hebben voldoende budget om te innoveren en stemmen dit af per doelgroep. Naast betaalde diensten bieden zij ook gratis diensten aan in ruil voor het delen van data, het dragen van bepaalde kleding of andere wederdiensten. Het investeren in de gezondheid van 'abonnees' loont, omdat conglomeraten zolang mogelijk aan hun klanten willen blijven verdienen. Conglomeraten sponsoren lokale verenigingen, bouwen woningen en investeren in de openbare ruimte om goodwill te kweken. Wanneer er onduidelijkheid ontstaat over het gebruik van data of de duurzaamheidsintenties van het conglomeraat, verenigen de bewoners zich en zoeken ze expliciet de dialoog (zoals Blijstroom nu met E.ON samenwerkt). De rol van overheden zoals gemeenten en provincie wordt hierdoor minder relevant. Informatietechnologie helpt bewoners om een kritische massa te bereiken wanneer zij een klacht hebben over het conglomeraat. De bewoners worden direct gehoord uit angst dat ze anders overstappen naar een ander bedrijf. De invloed van ontwikkelde technologie afgestemd op de menselijke maat is positief. Het verplegend personeel krijgt bijvoorbeeld meer tijd voor persoonlijk contact wanneer een robot de zware routineklussen uitvoert. Een negatief effect is tot slot dat de gemeenschap opnieuw verzuilt, omdat groepen zich aansluiten bij een conglomeraat waar ze zich thuis voelen gebaseerd op achtergrond, geloof, levensovertuiging, hobby's, etc.

Workshop-oefening met deelnemers: IJsselmonde in de bottom-up wereld in 2030

In 2030 hebben veel mensen in IJsselmonde door de opkomst van nieuwe technologie, hun economische en maatschappelijke participatie verhoogd. Zij bieden elkaar via bottom-up platforms diensten aan (bijvoorbeeld koken of iets repareren), of zijn zelfs actief met het ontwikkelen van apps op mondiale schaal. Menselijk contact blijft belangrijk in IJsselmonde, dus technologie wordt vooral ondersteunend ingezet: een zorgrobot die het zware werk van de wijkverpleegkundige verlicht of zorg-op-afstand technologie waarmee de wijkverpleegkundige weet wanneer ze een keer extra langs moet komen. Deze participatie is niet vanzelf gegaan: er is jarenlang ingezet op het leren van iedereen in de wijk om nieuwe technologie te gebruiken en andersom is technologie zoveel mogelijk aangepast om voor iedereen begrijpelijk te zijn. Daarnaast is overal en altijd toegang tot internet een basisrecht voor ontwikkeling geworden. De infrastructuur hiervoor is door de gehele provincie uitgerold, ook in IJsselmonde.

8



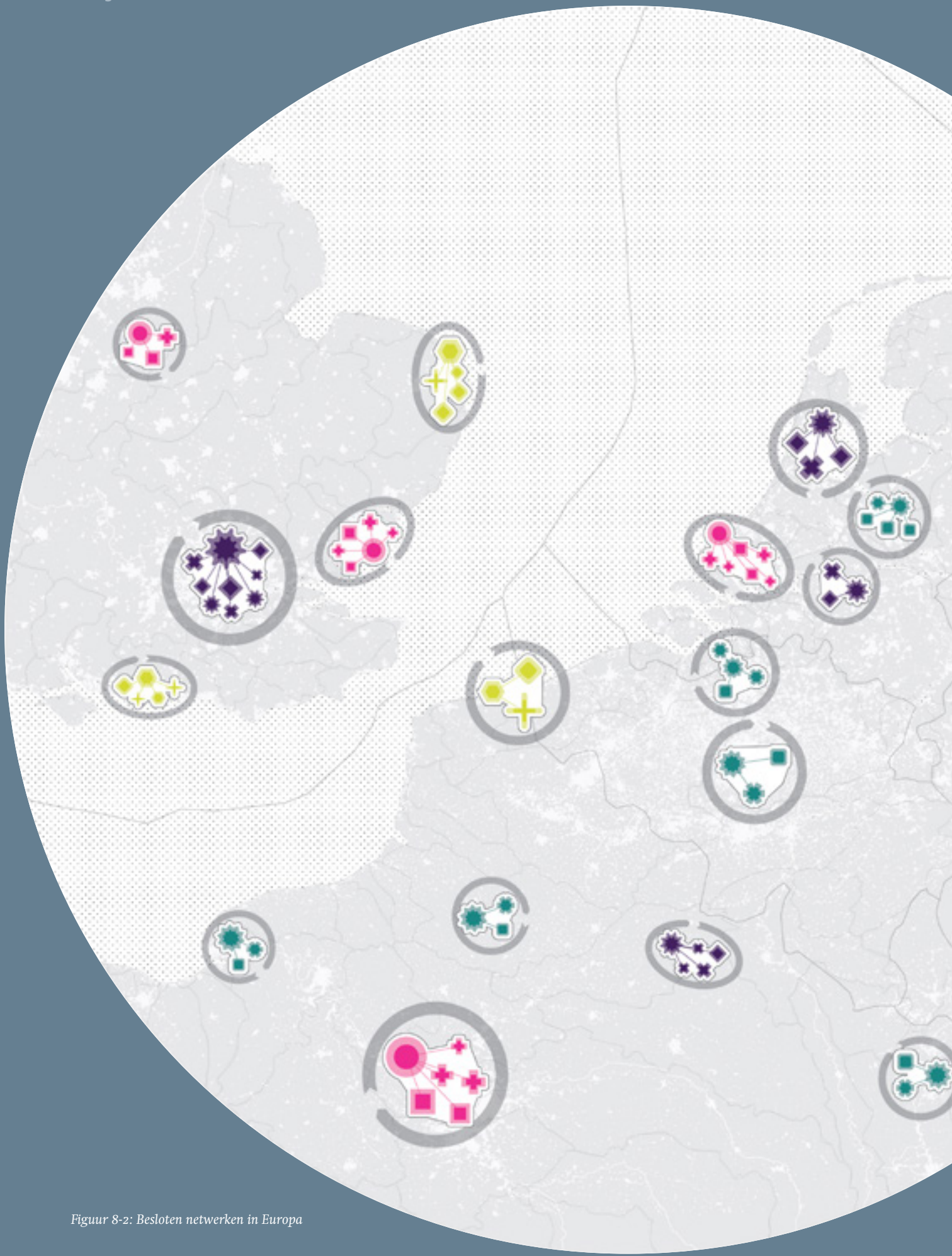
Figuur 8-1: Positie eilandenwereld in het assenkruis

Scenario III Eilandenwereld

Deze wereld druist in tegen de huidige trends: de maatschappij wordt én geslotener én meer lokaal georiënteerd. De ontwikkelingen in informatie- en productietechnologie gaan zeer traag en zijn weinig disruptief door het ontbreken van open, universele platforms voor informatie-uitwisseling. Iedereen is voorzichtig met het delen van informatie met de buitenwereld en er heerst een groot wantrouwen ten opzichte van het onbekende. In de eilandenwereld zijn controle en zekerheid de dominante waarden. Ontwikkelingen als de Brexit zijn dan ook kenmerkend voor deze wereld. De rol van internationale handel en samenwerkingsverbanden neemt in rap tempo af, evenals het vertrouwen in multinationals. De Zuid-Hollandse greenports en mainport hebben zware klappen gehad als gevolg van de afnemende mondiale handel.

Afgeschermde data leidt tot vertraging in technologische ontwikkelingen

In de eilandwereld hebben externe partijen nauwelijks toegang tot privédata, of het nu gaat om water- of energieverbruik of koopgedrag. Data deelt men alleen om de voorzieningen en kringlopen op wijkniveau te verbeteren. Er is in Zuid-Holland dan ook een offline-beweging op gang gekomen die zich afzet tegen technologie en het delen van data. In cafés, restaurants en in de publieke ruimte worden speciale plekken aangewezen waar het niet is toegestaan om gebruik te maken van de smartphone of op een andere manier verbonden te zijn met het internet. Deze weerzin komt voort uit een reeks privacy-schendingen en het feit dat slechts een kleine groep echt leek te profiteren van het delen van data (vanwege hun positie en/of competenties). Nieuwe technologieën worden ontwikkeld en ingezet op een regionaal niveau (variërend van nationaal tot lokaal), kennis wordt niet of nauwelijks gedeeld en data is schaars (zie Figuur 8-2). Hierdoor krijgen robotisering, virtual en augmented reality en zelflerende algoritmen nagenoeg geen voet aan de grond op een aantal specifieke toepassingen na. De toepassingen van nieuwe technologie zijn veelal simpel en worden met de gemeenschap gedeeld. Het gazon wordt bij-voorbeeld bijgehouden door een grasmaai-robot die iedere dag wordt doorgegeven aan iemand anders in de buurt. Hoewel sommige apparaten lokaal met elkaar kunnen praten, ontstaat er geen groots internet-of-things. Technologie ontwikkelt zich lokaal, waardoor elke gemeenschap steeds zelf het wiel opnieuw moet uitvinden. Hierdoor ontstaan er grote lokale verschillen tussen het gebruik van technologische toepassingen in het dagelijks leven.



Figuur 8-2: Besloten netwerken in Europa



De context van Zuid-Holland in de wereld

Landsgrenzen en regionale grenzen, geen mobiliteit tussen regio's, lokale gesloten fysieke kringlopen

gesloten informatie-/technologiestromen per regio

Bedrijven/dienstensector (cirkel)

Maaksector (kruis)

Voedselproductie (vierkant)

Ruimtelijke diversiteit/identiteit behorende tot lokatie met eigen informatiestromen.

Kleinschalige clusters met diversiteit aan bedrijven:

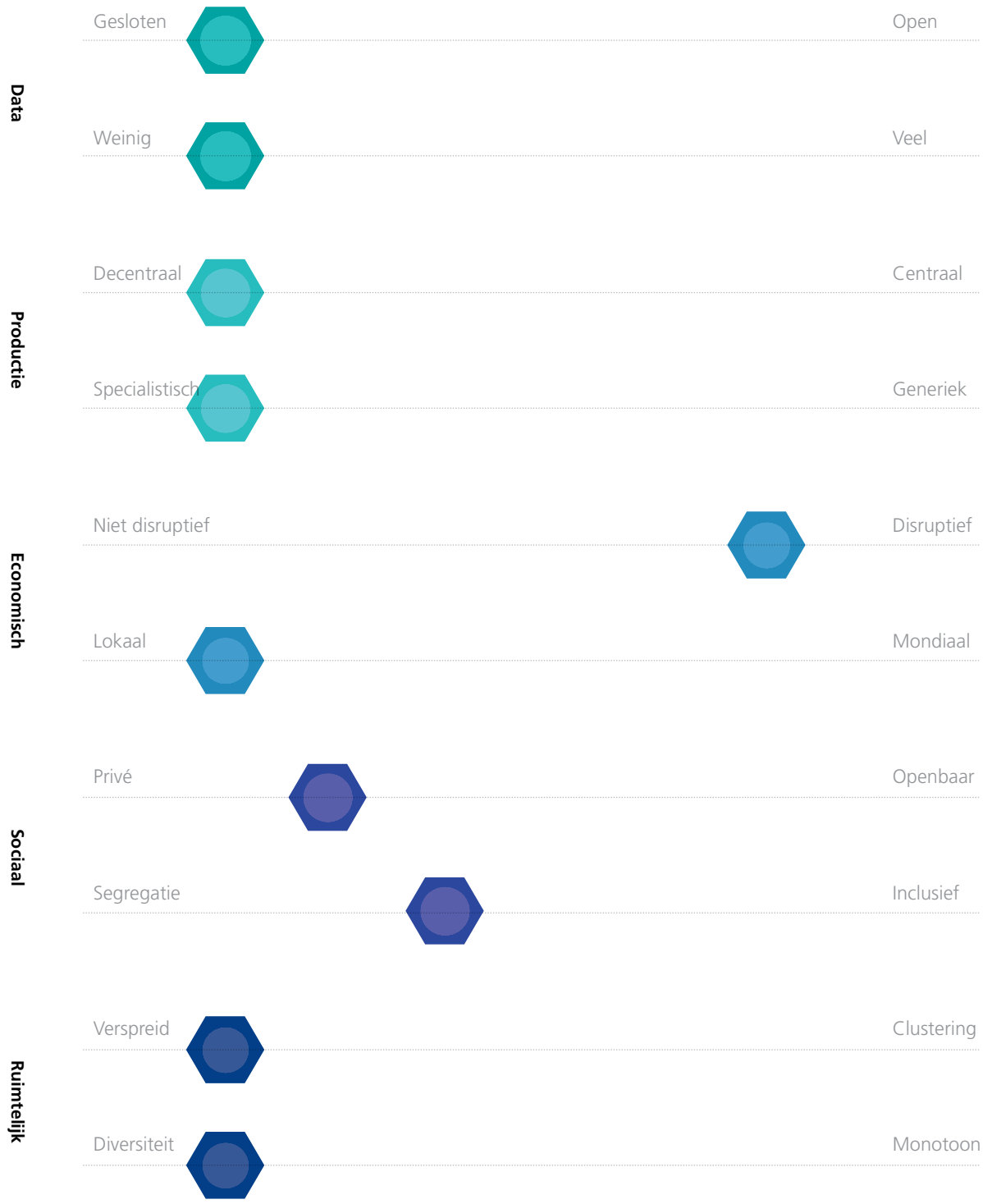
Groei/krimp/verplaatsing per bedrijfstype in regio:

conglomeraat A

conglomeraat B

conglomeraat C

conglomeraat D



Figuur 8-3: Overzicht van de veranderingen in de eilandenwereld

Informatietechnologie voor het behoud van de gemeenschap

Informatietechnologieën worden voornamelijk ingezet om de banden met de lokale gemeenschap te versterken. Sociale connecties ontstaan op lokaal niveau in de vorm van hechte, gesloten online en offline netwerken. Offline ontstaan verschillende vormen van lokale gemeenschappen, van *gated communities* tot zelfvoorzienende wijken. Online zijn veel mensen lid van besloten online groepen en netwerken rond dezelfde leefstijl of waarden. Heel populair zijn de buurtapps: mensen hebben massaal hun Facebook account verwijderd en gebruiken deze apps nu om met (een geselecteerde groep) buurtbewoners te communiceren in een besloten omgeving. Deze platforms dienen meerdere doelen: van het in de gaten houden van de buurt tot aan het lenen van een boormachine, en van het onderhouden van sociale contacten tot het overleggen over een uitbouw van de eigen woning. In deze online gemeenschappen zorgen lerende algoritmen ervoor dat toegang tot informatie die niet past bij de waarden van de gemeenschap beperkt is. Het is zeer eenvoudig geworden om je eigen app te ontwikkelen. Hiervoor hoef je niet langer te kunnen coderen; er ontstaan platforms die een simpele interface bieden om een app te creëren. Het wordt daardoor mogelijk om zeer unieke applicaties te ontwikkelen voor de eigen regio. Zo worden er lokaal private blockchains ontwikkeld, bijvoorbeeld in de vorm van een lokaal handelsplatform. Omdat iedereen nu ook in of dicht bij de eigen buurt werkt, nemen lokale handelsplatforms en lokale munten zoals de Rotterdamse DAM enorm in gebruik toe. Via deze ruil- of betaalplatforms wissel je producten en diensten uit en verleen je elkaar renteloos krediet.

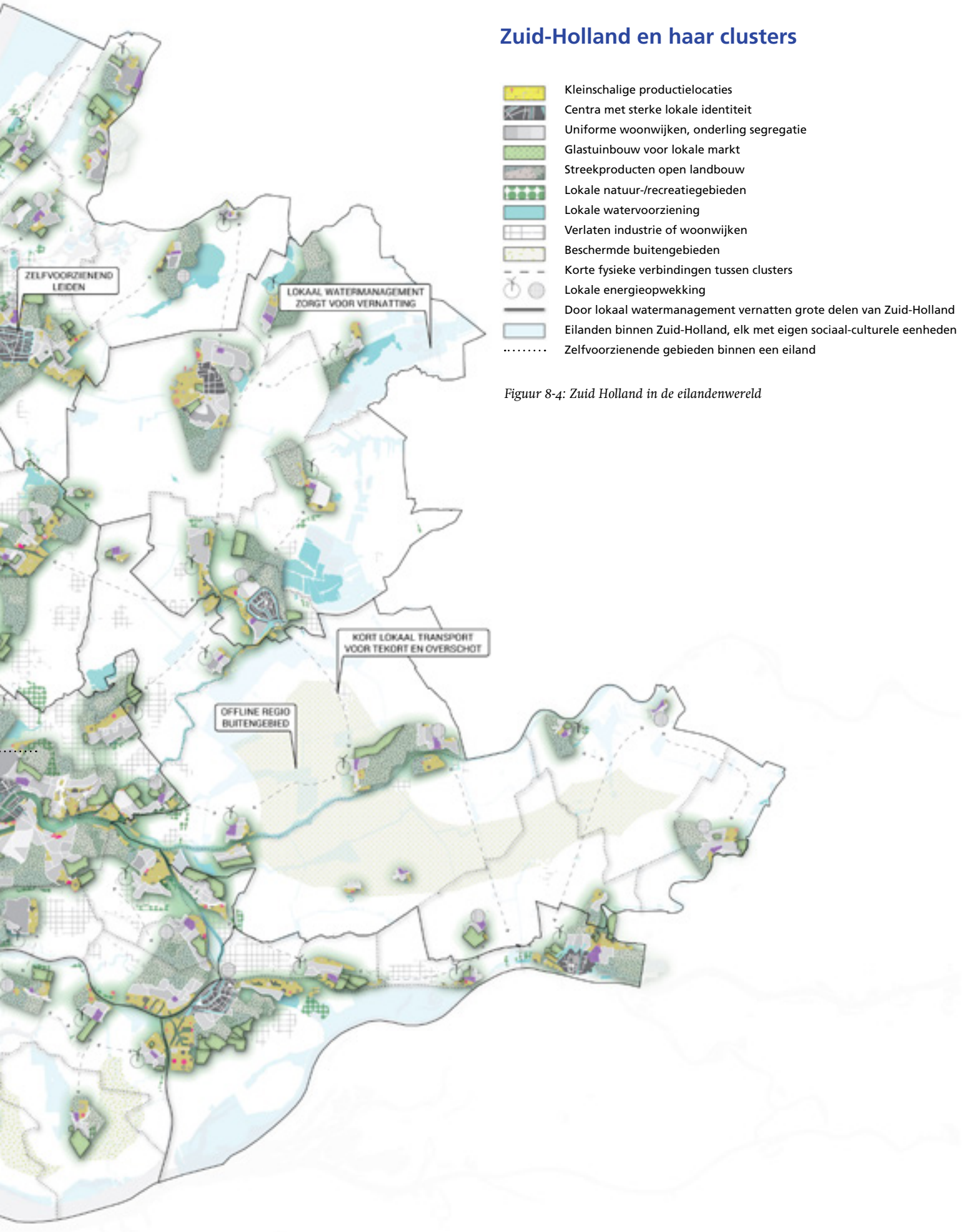
Productietechnologie voor het sluiten van kringlopen

In Zuid-Holland wordt circulaire technologie ingezet voor het behoud van de gemeenschap door lokale kringlopen zoveel mogelijk te sluiten en buitenstaanders buiten de deur te houden (zie Figuur 8-4). Daarbij zijn er wederom grote lokale verschillen. De inzameling en verwerking van een bepaalde afvalstroom kan bijvoorbeeld in Leidschendam heel anders verlopen dan in Waddinxveen. Wel hebben mensen overal hun eigen kleine windmolen in de achtertuin, verbonden aan het wijkenergienet waar ook de zonnepanelen van de buren en de biovergister van de buurtboerderij op zijn aangesloten. Als er teveel energie wordt geproduceerd wordt dit lokaal opgeslagen of gebruikt om lokale productieprocessen te voeden. Zo wordt alles wat lokaal wordt opgewekt, lokaal toegepast, want er is geen verbinding met een groter net. Voedsel is afkomstig uit de gedeelde wijktuin, waarvoor iedereen compost uit eigen afval aanlevert en op toerbeurt zorgdraagt voor het onderhoud. Ook het drinkwater wordt lokaal gezuiverd doordat al het regenwater wordt opgevangen. Op deze manier ben je niet alleen onafhankelijk, maar hoef je bovendien zo min mogelijk data met externe partijen te delen.

Als er een onderdeel van het wateropvangsysteem kapot gaat print je dat onderdeel zelf uit met de buurt 3D-printer. De software rondom 3D-printers is zo ontwikkeld dat het heel eenvoudig wordt om eigen ontwerpen te maken. Deze ontwerpen deel je niet met de buitenwereld, hoogstens met een bekende. Je ontwerpt bijvoorbeeld eenvoudig je eigen bestek, dat dezelfde dag nog gebruiksklaar uit de 3D-printer komt. Het metaalpoeder dat nodig is om te printen, is afkomstig uit de regionale metaalrecyclingketen en is verkrijgbaar bij de lokale supermarkt.


TRANSFORMATIE NAAR WOON-WIJKEN MET LANDBOUW
REGIONALE GRONDSTOFFEN HAVEN
VERLATEN DELEN PETRO-CHEMISCHE INDUSTRIE
BESCHERMD GEBIED HOEKSCHE WAARD
LOKALE ENERGIE OPWEKKING
OFFLINE REGIO GOEREE-OVERFLAKKEE

Zuid-Holland en haar clusters



Figuur 8-4: Zuid Holland in de eilandenwereld

8.1 Sociaal: Sociale omgeving lokaal geworteld en verbonden

Door een reeks incidenten in Nederland met grote informatie-hacks, waarbij de privéberichten en -foto's van miljoenen gebruikers openbaar werden, is de angst om informatie met de buitenwereld te delen groot. Hierdoor is het lastig overzicht te bewaren op wat er zich lokaal afspeelt. Dit gebrek aan transparantie brengt ook zorgen met zich mee: het leidt tot een groter wantrouwen tussen gemeenschappen.

Beperkte invloed van technologie

Robotisering en zelflerende algoritmen hebben zich in dit scenario niet zo sterk doorontwikkeld. De effecten van automatisering op de werkgelegenheid zijn daardoor beperkt. Tegelijkertijd is de werkgelegenheid in Zuid-Holland sterk afhankelijk van de potentie van de locatie en het wereldbeeld van de gemeenschap. Elke deelregio in Zuid-Holland ontwikkelt zijn eigen standaarden en sommige deelregio's maken daardoor meer of anders van technologie gebruik dan anderen. In Den Haag zetten enkele wijken bijvoorbeeld drones in om de veiligheid in de wijk te vergroten, waar andere wijken kiezen voor een meer traditionele buurtwacht in combinatie met een gedeeld communicatieplatform. Vanwege de verschillende standaarden per buurt, komt het internet-of-things er dan ook niet. Dit is mede ingegeven door een aantal ongevallen waarbij hackers huishoudelijke apparaten en zelfs auto's op afstand konden aansturen.

Maar wel grote regionale diversiteit

Ook al gaan de technologische veranderingen relatief langzaam in dit scenario, de verschillen (en dus de ongelijkheid) tussen de eilanden worden steeds groter (zie Figuur 8-5). Sociale segregatie heeft niet zozeer te maken met de competenties die je bezit, maar eerder met het eiland (de buurt, de regio, de stad) waar je deel van uit maakt. Doordat informatie niet wordt gedeeld nemen de regionale verschillen in rap tempo toe. Er ontstaan bijvoorbeeld sterke verschillen in gezondheid, inkomen en veiligheid. Het eiland waar men toe behoort, is vaak de plek waar men is opgegroeid en de keuze voor het eiland is dus niet vrij. Technologie in de vorm van buurtapps of sensortechnologie wordt ingezet voor sociale controle en de druk van groep is daardoor groot. De gesloten buurtapps die in bijna elke buurt aanwezig zijn vormen daarbij echo kamers – zij laten weinig ruimte voor andere opvattingen. Zolang je leeft volgens de normen en waarden van de groep, is de leefomgeving aangenaam en bekend. Als je dat niet (meer) doet, maak je geen onderdeel uit van de gemeenschap en loop je het risico dat de groep technologie tegen je gebruikt. Tussen gemeenschappen onderling ontstaan spanningen doordat ze zich sterk af zetten tegen elkaar en andere ideologieën.



Legenda bij figuur op de volgende pagina

1. Sociale segregatie tussen wijken groot
2. Sterk gemeenschapsgevoel binnen een wijk
3. Wijken streven ernaar om zelfvoorzienend te zijn, voedsel en (bio-)grondstoffen worden lokaal geproduceerd en verwerkt
4. Krimp van woonwijken door gebrek aan ruimte om zelfvoorzienend te zijn, wijken worden verlaten
5. Door grote segregatie tussen wijken treedt verloedering op
6. Energie wordt lokaal en kleinschalig opgewekt
7. Tekorten en overschotten binnen een wijk worden lokaal verhandeld
8. Technologie wordt kleinschalig toegepast, specifiek voor de behoefte van de wijk
9. Beveiligingscamera's rondom clusters

Figuur 8-5: Lokale verschillen nemen toe, ook in Beverwaard




BEVERWAARD
BUILDEPOT

Minder verhuizingen en verplaatsingen

Technologie wordt in dit scenario ingezet voor de verbetering van de veiligheid, privacy en de vorming van een hechte gemeenschap. Buitenstaanders worden buiten de deur te gehouden met behulp van sensoren, camera's en drones. Als er een woning beschikbaar komt, wordt deze geadverteerd via door de groep goedgekeurde, offline of afgeschermde online kanalen.
De instroom van immigranten en migratie is beperkt wat resulteert in grote lokale verschillen in vergrijzing. Aan de andere kant wordt de ontgroening van regio's als de Hoeksche Waard en het Groene Hart geremd. Jongeren trekken niet langer weg naar de steden. De ouderenzorg wordt lokaal ingevuld: wanneer iemand zich niet op gezette tijden aanmeldt op de zorg-app, komt de buurman of buurvrouw even langs om te kijken of alles goed gaat.

8.2 Economisch: Nieuw protectionisme

In de grote Zuid-Hollandse steden worden voornamelijk streekproducten verkocht. Wanneer er wel materialen en producten ingevoerd worden, gaan die na gebruik nauwelijks meer terug de grens over. Deze producten worden dan verwerkt tot nieuwe materialen voor de lokale markt. De gedachte hierbij is: hoe meer materialen er circuleren in de eigen regio, des te kleiner de afhankelijkheid van regio's buiten de lokale grenzen. De mogelijkheden van circulaire technologie zorgen voor een nieuw soort protectionisme: het behoud van materialen betekent behoud van de economie. Zuid-Holland heeft hierbij het voordeel een materiaal-intensieve economie te zijn ten opzichte van regio's die nu materiaalarm zijn. De kosten van (internationaal) materiaaltransport stijgen snel waardoor de handel terugloopt. Hierdoor neemt het belang van een gemeenschappelijke Europese munt af, en neemt het gebruik van lokale munten en ruilsystemen toe. De concurrentie vindt plaats op twee niveaus: op het eigen eiland worden de lokale grondstoffen en diensten verdeeld en de schaarse materialen en complexere producten en diensten worden verhandeld tussen de verschillende regio's. Markten worden meer en meer beschermd, lokale handelsplatforms krijgen een steeds groter deel van het betaalverkeer in handen en veel lidstaten verlaten de EU.

Disruptieve transformatie van de mainport en greenports

De beperkte technologische vooruitgang en afnemende internationale handel zijn funest gebleken voor het Havenindustrieel Complex. De goederenoverslag is sterk teruggelopen door de vele kleinschalige productielocaties door de provincie heen. De haven positioneert zich nu als regionale grondstoffenhub voor de omliggende steden. De Zuid-Hollandse greenports richten zich volledig op het produceren van voedsel voor de lokale regio en zijn getransformeerd tot volkskassen. Technologie wordt vooral ingezet om in beperkte ruimte een zo divers mogelijk voedselaanbod te produceren, afgestemd op lokale vraag en aanbod. Robotisering en automatisering zijn minder van belang door het verlies aan schaalgrootte.



Legenda bij figuur op de volgende pagina

1. Geen mondiale handel meer, gebieden worden zelfvoorzienend
2. Slecht een kleine, regionale grondstoffenhub voor overschotten en tekorten in verschillende clusters
3. Kleinschalig productielocaties rondom het HIC
4. Algenproductie voor voedsel en lokale bio-grondstoffen
5. Technologie wordt kleinschalig en lokaal geïmplementeerd en aangepast aan de omgeving
6. Voedselproductie vindt plaats op brownfields en daken
7. Bio-grondstoffen worden uit de Maas gefilterd
8. Het verdwijnen van grootschalige, traditionele economieën zorgt voor leegstand en verval

Figuur 8-6: De industrie heeft de haven verlaten er worden nu grondstoffen opgeslagen en voedsel geproduceerd




HAVENMARKT ZUID-HOLLAND

Opkomst nieuwe industrieën

Ondersteund door 3D-printing en circulaire technologie keert de maakindustrie terug naar de stad. Deze circulaire technologie is echter wel veel arbeidsintensiever dan in de open scenario's, omdat de ontwikkelingen rondom robotisering en zelflerende algoritmen niet doorzetten. De producten die de maakindustrie fabriceert zijn veelal low-tech, worden geproduceerd met lokaal voorradige materialen en technologieën en richten zich op offline toepassingen. Analoge producten en methoden nemen weer in populariteit toe. Er ontstaat een nieuwe markt voor afweerproducten en -handleidingen die (data)bescherming garanderen. Lokale ondernemingen springen hier gretig op in. De Security sector groeit enorm en is van groot belang voor het bijdragen aan vertrouwen in de samenleving. De Zuid-Hollandse Cleantech sector wordt populair omdat er producten en diensten worden ontwikkeld die zelfvoorziening stimuleren. In de retail verdwijnen langzaam internationale merken, de grote multinationals vallen om en de populariteit van Zuid-Hollandse producten en diensten neemt toe.



Legenda bij figuur op de volgende pagina

1. Het Westland krimpt en wordt meer divers, verschillende functies komen hier nu samen
2. Lokale groenten en gebiedseigen gewassen worden verbouwd, zowel in de kassen als grondgebonden
3. Het Westland produceert alleen voedsel voor de regio, dit betekend dat er meer verschillende gewassen worden verbouwd
4. Veeteelt vindt plaats op verlaten glastuinbouwgebieden
5. Energieproductie vindt verspreid en op kleine schaal plaats
6. Het productieproces is lowtech en weinig geautomatiseerd
7. De transportafstanden zijn klein en vervoer wordt dus lokaal geregeld

Figuur 8-7: De kassen in de greenports worden ingezet voor andere functies





Kennisbescherming

Er wordt sterk vastgehouden aan copyright en patenten, waarop slim wordt ingespeeld door het mkb en zzp'ers. Zij ontwikkelen labels en certificaten die de lokale afkomst van producten en diensten garanderen en beheren lokale patenten om te voorkomen dat deze in handen vallen van andere regio's. Er ontstaan verschillende technologische standaarden en elke gemeenschap houdt er zijn eigen manier van werken op na. De universiteiten van Leiden, Rotterdam en Delft werken samen aan het oplossen van lokale problemen en ontwikkelen een systematiek om te voorkomen dat technologische kennis verloren gaat of dat het wiel steeds opnieuw moet worden uitgevonden.

Kleinschalige organisatievormen en lokaal protectionisme

Niet alleen universiteiten, maar ook bedrijven en overheden werken samen in de buurt, stad en regio. Naast kleinschalige productielocaties, ontstaan er nieuwe kleinschalige organisatievormen. Ondernemers verenigen zich in lokale coöperatieven die een belangrijke rol spelen in de regionale economie. In de Hoeksche Waard (zie Figuur 8-8) krijgt de lokale landbouwcoöperatie een beschermde status en heeft naast de voedselproductie ook een rol in het onderwijsbeleid en de ouderenzorg. Er worden kwaliteitseisen aan landbouwproducten ingesteld die via controletechnologie worden bewaakt. De data van de Hoeksche Waard wordt niet gedeeld met de landbouwcoöperatie in het Groene Hart omdat daar andere standaarden gelden waaraan de agrariërs moeten voldoen. Er ontstaan pakhuizen om het overschot aan agrarische producten op te slaan voor slechte tijden en de concurrentie wordt gedempt door prijsmechanismes en marktbescherming. Het is voor een agrariër door de lokaal georganiseerde IT-systemen moeilijk om over te stappen naar een andere regio waar wellicht meer behoefte is aan zijn producten.



Legenda bij figuur op de volgende pagina

1. Lokale landbouwcoöperaties krijgen een beschermde status
2. Verschillende lokale streekproducten worden verbouwd, waardoor een gevarieerd landschap ontstaat
3. Energie wordt lokaal opgewekt
4. Voedsel wordt lokaal geproduceerd, dus ook veeteelt vindt plaats rondom dorpen
5. Sommige dorpen kiezen ervoor om offline te zijn en autarkisch te leven
6. Infrastructuur vervalt door weinig verbindingen tussen ‘eilanden’





8.3 Ruimtelijk: Ruimtelijke versnippering

Doordat iedere wijk, buurt of stad andere standaarden en werkwijzen hanteert, krijgt elke regio een ander uiterlijk en een andere dynamiek. De extremen in een regio worden al snel vergroot, omdat er minimale verbindingen tussen de eilanden bestaan. Dit betekent dat er duidelijke afscheidingen in het landschap te zien zijn: gezellige wijken met veel groen, maar ook slecht onderhouden gebieden met relatief hoge criminaliteit en diefstal. In de gebouwde omgeving komen de verschillen verder tot uiting in cleantech toepassingen op en rond gebouwen. Zo kan het zijn dat er in Rotterdam-Noord overal zonnepanelen op de daken komen, maar in Rotterdam-Zuid het dakoppervlak vooral wordt gebruikt voor stadslandbouw. De wijken binnen de stad Rotterdam worden onderling wellicht meer divers, maar worden tegelijkertijd op stadsniveau monotoner qua opleidingsniveau, woonvormen, werkgelegenheid en vrijetijdsbesteding.
De binnenstad vormt het centrale punt waar vanuit de goederen verdeeld worden over de stad, waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen de verschillende lokale identiteiten (zie Figuur 8-9).



Legenda bij figuur op de volgende pagina

1. Verschillen tussen clusters worden versterkt door verschil in werkwijzen en standaarden
2. De maakindustrie keert terug naar de stad
3. Gebruik van lokaal gedolven/gerecyclede grondstoffen
4. Gebrek aan open data versterkt de noodzaak tot het zelf onderhouden en repareren van technologie
5. Binnensteden worden eigen eiland met hun eigen identiteit
6. Energie wordt lokaal opgewekt door middel van verschillende (minder efficiënte) technieken
7. Voedsel wordt lokaal verbouwd met lokale streekproducten
8. Markt voor lokale producten

Figuur 8-9: Versnippering van functies in het centrum van Den Haag




THE HAGUE
MAKERSPACE
Grondstoffen
per kilo: f 20,-

Lokale kringlopen leiden tot versnipperde ruimtelijke planning

Er worden binnen de grenzen van het eiland zo veel mogelijk behoeften ingevuld. De ruimtelijke schaal waarop men zelfvoorzienend is varieert van wijkniveau (zie Figuur 8-5) tot regionaal niveau. Dit is afhankelijk van de mogelijkheden per locatie en het organisatiemodel van de lokale gemeenschap. De druk op de ruimte neemt toe omdat elke wijk zijn eigen faciliteiten nodig heeft om de kringlopen te sluiten. Dit zorgt voor een versnipperde ruimtelijke planning.
De ruimtelijke planning komt dan ook in lokale handen om de lokale functies en ruimtebeleving af te stemmen op de lokale behoeften en overtuigingen. Bedrijventerreinen krijgen een veel meer regionale functie en worden omgevormd tot recyclinghubs of woningen.

Verminderde mobiliteit tussen regio's

De mobiliteitsdruk tussen regio's is sterk afgenomen. Vanwege de grote verschillen in cultuur en werkwijzen tussen regio's zijn transportmodaliteiten vaak slecht gekoppeld. De infrastructuur zelf verandert – afgezien enkele nieuwe regionale verbindingen – erg weinig. Wel vallen de regionale verschillen op in bijvoorbeeld het onderhoud van wegen. Doordat productielocaties veel kleinschaliger worden, worden er vaker kleine transporteenheden ingezet en neemt het fijnmazig vervoer sterk toe.

Nieuwe eilanden voor buitengesloten groepen

Sommige groepen, die zich niet aan een eiland kunnen of willen verbinden, besluiten om zich te vestigen in de buitengebieden om daar hun eigen eiland op te bouwen. Er vestigt zich een gemeenschap in het Groene Hart die volledig inzet op een offline bestaan. In deze gebieden is de netwerkinfrastructuur met opzet niet beschikbaar, zodat mensen vrij en in alle rust kunnen wonen, werken en recreëren.

8.4 Reflectie op sturing

Trendbreuk op grenze(n)loze groei

De eilandenwereld maakt een onderstroom in de samenleving zichtbaar die een sterke tegenreactie lijkt te zijn op de grenze(n)loze wereld: een hang naar het bekende, controle, zekerheid en een zeker verlangen naar de oude normen en waarden. Vanuit beleidsoogpunt is het relevant om rekening te houden met deze onderstroom, zeker nu deze recent steeds duidelijker zijn weg omhoog vindt in de samenleving (weliswaar buiten Zuid-Holland, maar denk aan Brexit en de verkiezing van Trump). Mocht deze tegentrend zich doorzetten, dan vraagt dit om actieve beleidsvorming die in staat is de verschillende gemeenschappen te verbinden om kennisverschillen en sociale segregatie tegen te gaan.

- **Hoe kunnen we mensen, die zich getrokken voelen tot het lokale en gesloten karakter van de eilandenwereld, meenemen en betrokken houden in een toekomst die mogelijk veel mondialer en opener is?**

Interlokale samenwerking stimuleren

De lokale focus en gesloten technologische, sociale en economische platforms in de eilandenwereld maken dat informatie- en productietechnologie zich langzaam ontwikkelen en sterk afhankelijk zijn van de lokale kennis en vaardigheden. De lokale fysieke stromen kunnen daardoor sterk verschillen per gemeenschap en dit leidt weer tot sociale en economische verschillen tussen gemeenschappen. De provincie corrigeert dit proces door zich te richten op de onderlinge verdeling van grondstoffen, de aanleg van de hiervoor benodigde infrastructuur en het beschermen van individuen en bedrijven die buiten de boot dreigen te vallen. De provincie Zuid-Holland zou de lokale gemeenschappen aan elkaar kunnen verbinden om de grote verschillen te nivelleren, bijvoorbeeld op het gebied van voedselvoorziening, onderwijs, werkgelegenheid, veiligheid en handel. De provincie zou bijvoorbeeld een rol kunnen nemen in het coördineren en samenbrengen van kennis in technologische platforms of door gedeelde databases en kenniscentra voor lokale gemeenschappen in te richten.

- **Hoe gaat de provincie samenwerking tussen omliggende gemeenschappen stimuleren?** Wat wordt de schaal waarop lokale gemeenschappen zich organiseren? Als de gemeenschappen zelf niet in staat blijken te zijn om samen te werken met omliggende gemeenschappen, is er dan weer meer behoefte aan top-down beleid? Wie gaat de leiding nemen in de coördinatie tussen de lokale gemeenschappen: de nationale, provinciale of gemeentelijke overheden?

Leegstand en werkloosheid door afbraak van grote economische clusters

In de eilandenwereld hebben de industriële clusters met leegloop te kampen en wordt er gezocht naar alternatieven voor de leegstaande hallen, loodsen en fabriekspanden. Ook de internationale handel die afneemt in dit scenario zorgt voor een grote druk op de Zuid-Hollandse economie, doordat er geen plek meer is voor de greenports en mainport. Er moet dan ook direct gezocht worden naar een herbestemming van de grote fossiele brownfields in de haven. De grote leegstand vraagt om richtinggevend beleid, bijvoorbeeld door het herbestemmen van gebouwen voor lokale netwerken van zzp'ers en start-ups, maar hier zit een duidelijke limiet aan. Daar waar de provincie op dit moment een sterke internationale oriëntatie heeft op het gebied van handel en diensten wordt de focus van ruimtelijk-economisch beleid nu veel meer regionaal. Leegstand- en werkloosheidsproblematiek moet nu echt lokaal worden ingevuld en opgelost.

- **Hoe bereiden we ons voor op het wegvallen van enkele zeer belangrijke clusters in de Zuid-Hollandse economie? Welke alternatieven hebben wij dan nog?** Hoe lossen we problemen rondom leegstand en werkloosheid zoveel mogelijk lokaal op (met lokale partijen en beleid)? Is hier nog wel een rol voor de provincie weggelegd?

Intermezzo:

Lokale sessie over de invloed van nieuwe technologieën op het landelijk gebied in de Hoeksche Waard



Figuur III-1: Impressie lokale sessie landelijk gebied in de Hoeksche Waard

Op 4 oktober 2016, vond bij de Rabobank te Heinenoord een sessie plaats in het kader van onderzoeksproject MINT met elf deelnemers vanuit de Rabobank, het Samenwerkingsorgaan de Hoeksche Waard (SOHW), Cavent Zorg, Pact van de Waard en de lokale politiek. Deze groep karakteriseerde de regio als krachtig op het gebied van landbouw, veiligheid, groen en de ligging nabij grote steden. De sociale cohesie en zelfredzaamheid (onder andere in de voedselvoorziening) werden ook als sterke punten genoemd.

Algemene discussie

De meeste agrarische ondernemers in het gebied komen van buiten de Hoeksche Waard. Door ontgroening zijn kleinschalige bedrijven samengevoegd en opgekocht. Deze schaalvergroting (tot ongeveer 200 hectare) heeft geresulteerd in een internationaal georiënteerde, innovatieve agrarische sector. Deze agrariërs zijn al bekend met veelsoortige technologische toepassingen en werken samen met onder andere de WUR in het benutten van de kansen die nieuwe technologieën met zich meebrengen. Naast deze inwoners van de Hoeksche Waard, zijn er ook nog een aantal traditionele boeren met kleinere stukken grond overgebleven. Deze groep wordt gekenmerkt door een meer afwachtende en terughoudende houding ten opzichte van nieuwe technologieën, die wel omarmd worden, maar voornamelijk daar waar ze het bestaande vergemakkelijken.

De gebrekkige (netwerk)infrastructuur vormt een grote uitdaging op het gebied van technologie. Agrariërs en inwoners hebben behoefte aan een betere internetverbinding. Op dit moment voldoet de internetaansluiting bijvoorbeeld niet om een camera te installeren om de stallen te monitoren, maar ook het kijken van een YouTube filmpje lukt niet overal. Dit komt ook terug in de zorg: om zorg op afstand te kunnen toepassen, zal de betrouwbaarheid van de internetverbinding moeten worden verbeterd. Kansen voor technologie in de Hoeksche Waard werden gezien in het verkleinen van barrières, bijvoorbeeld door de bereikbaarheid van voorzieningen te vergroten, maar ook om de ontgroening van het gebied tegen te gaan. De jongeren vertrekken nu vaak om te gaan studeren, wat door nieuwe technologieën niet noodzakelijk meer is omdat zij onderwijs online kunnen volgen.

De grenze(n)loze wereld werd als bedreiging voor de Hoeksche Waard gezien, omdat dit scenario de steden aantrekkelijker lijkt te maken waardoor

men nog meer leegloop van het gebied verwacht. De descriptieve en onbekende associaties die dit scenario oproept, vormen een groot contrast met de huidige cultuur. Ook de conglomeratenwereld kent gevaren met betrekking tot de afhankelijkheid van Rotterdam voor de werkgelegenheid. De Hoeksche Waard werd in haar huidige status door sommige deelnemers vergeleken met de eilandenwereld, daar technologie slechts wordt ingezet in een besloten gemeenschap. Toch werd dit scenario niet als wenselijk gezien omdat de technologie ook lokaal moet ontwikkelen. De bottom-up wereld kwam als meest wenselijk naar voren, evenals de grenze(n)loze wereld.

Workshop-oefening met deelnemers: de Hoeksche Waard in de grenze(n)loze wereld in 2030

In 2030 heeft de informatietechnologie ervoor gezorgd dat de Hoeksche Waard niet langer te kampen heeft met krimp, opleidingen worden online gevolgd en de regio is erg in trek bij jonge gezinnen die rust zoeken buiten de stad. Veel ontmoetingen vinden online plaats, ouderen worden mobieler door zelfrijdende auto's en elektrische scootmobiels. De agrarische sector krijgt een boost en ontwikkelt zich tot een topsector gebruikmakend van inzichten in zaad- en plantveredeling in samenwerking met WUR. Door innovaties in de sensortechnologie en robotica groeien de bedrijven snel en de interesse van het buitenland in de data en de manier van werken neemt toe, evenals de werkgelegenheid.

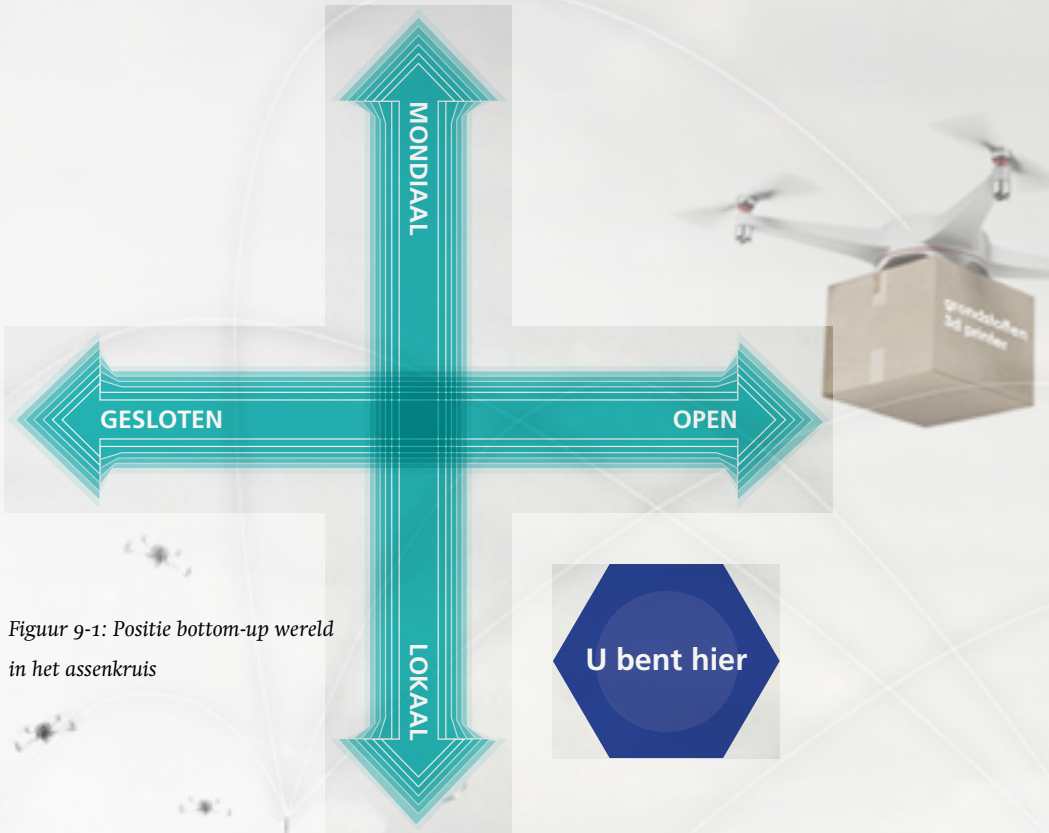
Workshop-oefening met deelnemers: de Hoeksche Waard in de conglomeratenwereld in 2030

Als de Hoeksche Waard in de conglomeratenwereld terechtkomt, zouden er in 2030 veel banen verdwijnen, komt de basisinfrastructuur niet van de grond en loopt de regio nog verder leeg. Alle kennis en kunde verdwijnt en de mensen die overblijven, krijgen het zwaar doordat functies en voorzieningen ontbreken. De bemoeizucht van de grote bedrijven leidt tot achterdocht en een gevoel van onveiligheid door schendingen van privacy. De afhankelijkheid van Rotterdam neemt toe en de angst dat de grote bedrijven daar ook wegtrekken, zorgt ervoor dat de ondernemers die nog in de regio werken elk moment willen stoppen. De segregatie neemt toe doordat de nieuwe technologie niet voor iedereen toegankelijk is door het verschil in opleiding, ervaring en leeftijd.

Workshop-oefening met deelnemers: de Hoeksche Waard in de bottom-up wereld in 2030.

In 2030 heeft de Hoeksche Waard haar karakter weten te behouden. De lokale identiteit en normen en waarden worden als prettig en gemeenschapsgericht ervaren. De regio is door verschillende technologische netwerken verbonden met de buitenwereld. De regio is in trek bij studenten, bijvoorbeeld op het gebied van landbouwtechnologie, door samen te werken met universiteiten en ondernemers. Het is eenvoudig om bewoners in omliggende steden te bereiken door collectieve mobiliteitsvoorzieningen, zoals een 'meerijd-app'. Bewoners, professionals en vrijwilligers zoeken naar slimme manieren om vraag en aanbod lokaal op elkaar aan te laten sluiten. Het tij van vergrijzing en krimp is gekeerd. De regio krijgt een impuls door nieuwe technologieën, door zaken te doen over internet, onderwijs op afstand en digitale communicatie. Er is bedrijvigheid en sociale en economische duurzaamheid gaan hand in hand. Omgekeerd zorgt het behoud van mensen voor de Hoeksche Waard voor de technisch vaardige mensen die in de bedrijven nodig zullen zijn.

9



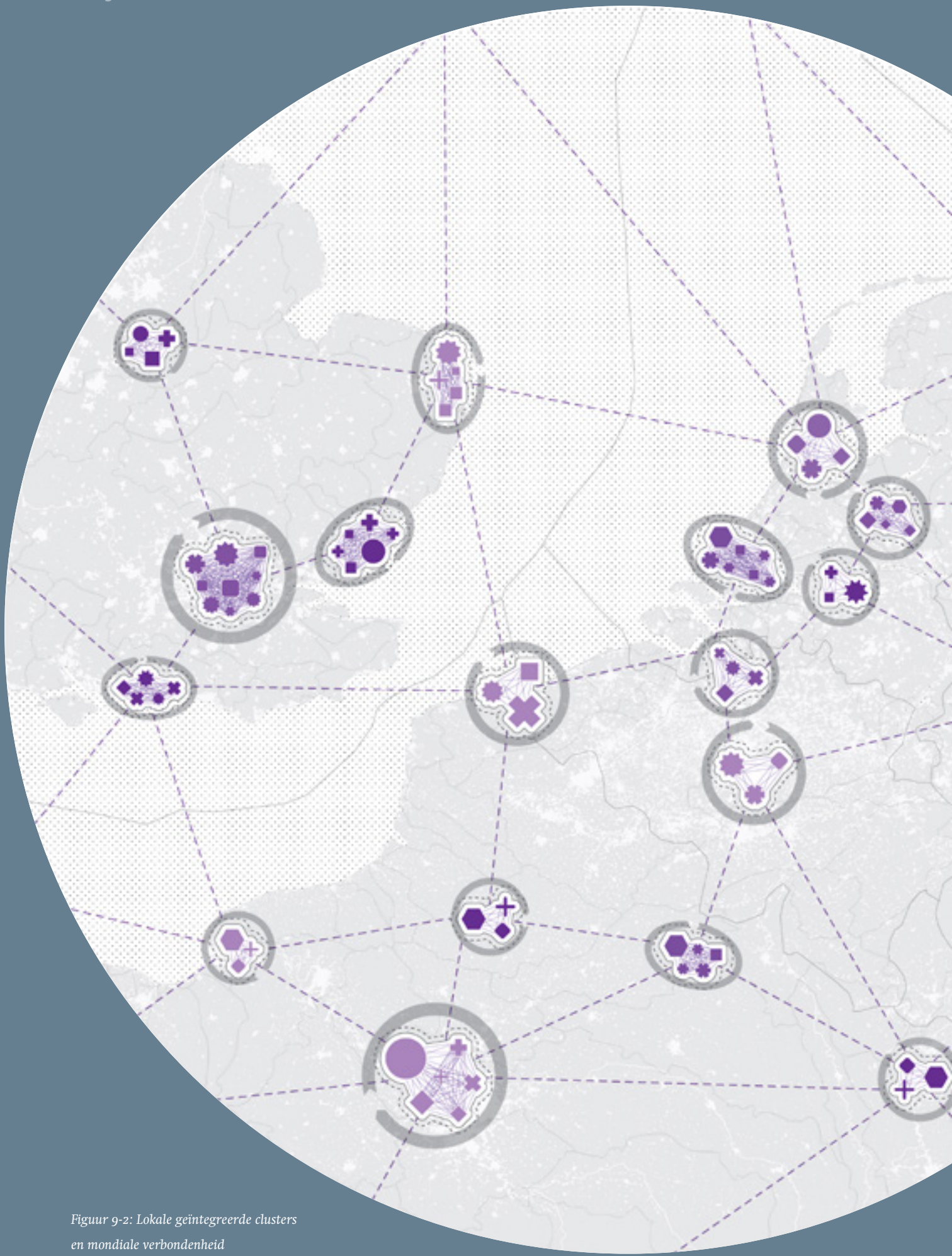
Figuur 9-1: Positie bottom-up wereld in het assenkruis

Scenario IV
Bottom-up wereld

In dit scenario wordt informatie (data, patenten, wetenschappelijke artikelen en ontwerpen) onbeperkt openlijk gedeeld op mondiale schaal, terwijl de productie zich decentraal afspeelt. Dit wordt ook wel 'glocalizing' genoemd. Zuid-Holland verandert veel in dit scenario: sommige burgers, bedrijven en overheden vinden het lastig om over te schakelen, toch zijn er ook kansen om nieuwe technologie op regionaal niveau vorm te geven.

Lokale, geïntegreerde clusters en mondiale verbondenheid

In tegenstelling tot de mondiale scenario's, worden nieuwe productietechnologieën decentraal en lokaal geïmplementeerd. Hierbij worden diverse clusters geïntegreerd op basis van gedeelde en mondiaal beschikbare kennis (zie Figuur 9-2). Deze wereld lijkt op initiatieven die we nu kennen als transition towns of makerspaces, omdat de productie is afgestemd op de lokale context, beschikbare fysieke grondstoffen en het sociale kapitaal en organisatievermogen. Gelijktijdig wordt er op mondiale schaal informatie uitgewisseld. Robotisering heeft zich niet doorgezet in deze wereld, omdat productie veelal kleinschalig is en robots op die schaalgrootte niet rendabel zijn. Twee andere productietechnologieën spelen wel een grote rol.



Figuur 9-2: Lokale geïntegreerde clusters en mondiale verbondenheid



De context van Zuid-Holland in de wereld

Landsgrenzen en regionale grenzen, geen mobiliteit tussen regio's, lokaal gesloten fysieke kringlopen

Kennisuitwisseling tussen lokale communities met een vergelijkbare omgeving, gestandaardiseerd netwerk, maar lokaal gedeeld.

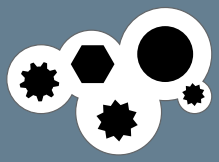
Bedrijven/dienstensector (cirkel)

Maaksector (kruis)

Voedselproductie (vierkant)

Ruimtelijke diversiteit/identiteit behorende tot locatie

Kleinschalige clusters met diversiteit aan bedrijven:



Groei/krimp/verplaatsing per bedrijfstype in regio:



locatie A

locatie B

locatie C

locatie D



Figuur 9-3: Overzicht van de veranderingen in de bottom-up wereld

Kleinschalige productie op basis van wat er is

Ten eerste is er volop ingezet op circulaire technologie om lokale kringlopen op te zetten. Circulaire technologie is snel opgekomen in Zuid-Holland en heeft zich door de gehele provincie verspreid. In Gouda wordt kaas bijvoorbeeld circulair geproduceerd: alle restproducten van de melk- en kaasproductie worden gebruikt voor bijvoorbeeld energieopwekking, de bouw van woningen en als grondstof voor 3D-printers. Ter plekke kan je worden rondgeleid om over dit proces te leren, maar dit kan ook online, met behulp van virtual reality, als je niet in de buurt woont. In Zuid-Holland verschaft circulaire technologie werk aan relatief laagopgeleiden en versterkt het het gevoel van de regionale identiteit. Deze identiteit wordt voor een groot deel bepaald door de gebruikte materialen in en de functie van de regio, omdat deze in de bottom-up wereld sterk locatiegebonden zijn. De kringlopen die op provinciale schaal gesloten worden verbinden de lokale gemeenschappen bovendien met elkaar.

Ten tweede heeft er een grootschalige uitrol van 3D-printtechnologie plaatsgevonden. Alle Zuid-Hollandse huishoudens hebben nu een 3D-printer. Ook dit betekent een veel meer diffuse en kleinschaligere productie. Ontwerpen worden lokaal ontwikkeld en via platforms met de hele wereld gedeeld. Individuen, makercommunities, ondernemers en overheden kunnen putten uit wereldwijde open source modules (vergelijkbaar met huidige open source software modules). Sommige producten zijn niet langer in een winkel of online te koop, maar bestaan slechts als downloadbare ontwerpbestanden. Deze bestanden zijn input voor de 3D-printer die op basis van dit ontwerp vervolgens speelgoed, nieuw bestek of een onderdeel van de fiets creëert. Daarbij is het voor de consument eenvoudig om kleine aanpassingen aan het model te doen, bijvoorbeeld in kleur of vorm. Mass customisation vindt dus niet plaats in de fabriek, maar bij de gebruiker thuis.

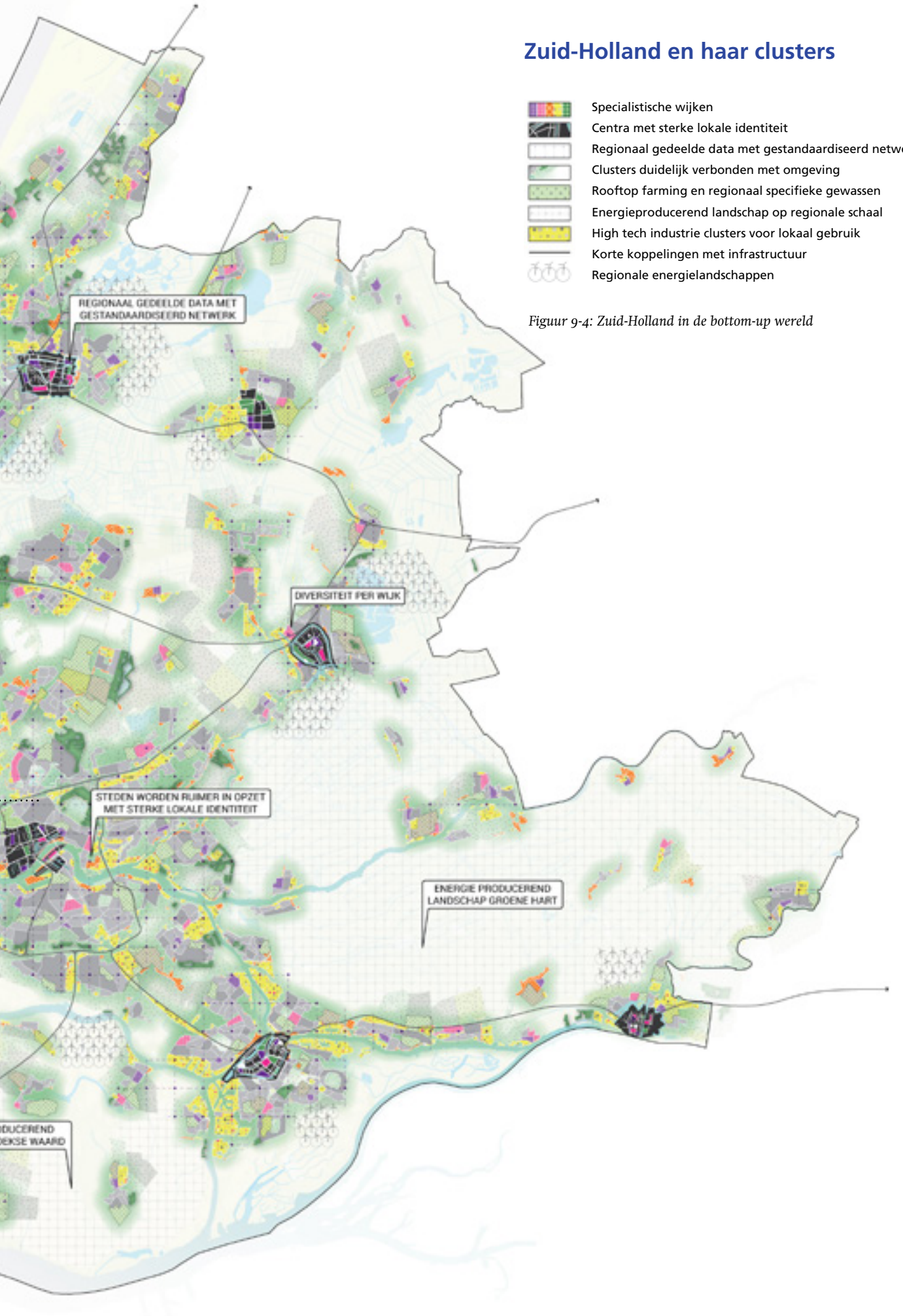
Mondiale informatieplatforms zorgen voor diversiteit en veerkracht

Er is mondiale uitwisseling van informatie doordat er grote hoeveelheden informatie in deelbare vorm beschikbaar zijn. Informatietechnologie ontwikkelt zich daardoor snel, maar krijgt vaak een lokale toepassing. Het internet-of-things wordt gebruikt om regionaal specifieke toepassingen te ontwerpen of lokale processen efficiënter te maken. Duizenden bedrijven en miljoenen burgers delen de sensordata van hun huizen, auto's en apparaten in een wereldwijde basisinfrastructuur voor data. Een landbouwcorporatie of akkerbouwer uit Goeree-Overflakkee kan op deze manier snel vergelijkbare gronden over de hele wereld vinden, en bekijken wat anderen hierop aan gewassen verbouwen en met welke resultaten.

Deze grote, mondiale databestanden worden ook gebruikt om algoritmen te 'trainen'. Daarbij worden kunstmatige intelligentie heuristieken open gedeeld. Ook hier blijft toepassing echter maatwerk door lokale spelers (overheden, burgers, bedrijven). Een lokale supermarkt in Beverwaard wil bijvoorbeeld een algoritme ontwikkelen om de verkoop te verbeteren, maar als kleine consumentenzaak kan de winkel nooit genoeg data genereren om het algoritme te trainen. Daartoe traint de lokale supermarkt het zelflerend algoritme met behulp van online beschikbare (geanonimiseerde) big data over koopgedrag, om het algoritme vervolgens toe te passen op de eigen klanten.

Ook burgers weten de mogelijkheden van mondiale platforms te benutten. Met behulp van smart contracts in de blockchain wisselen zij diensten en producten uit in open, decentrale netwerken. De transacties in de blockchain verlopen peer-to-peer en de transactiekosten zijn daardoor minimaal. Zo verhandelen individuen over de hele wereld bijvoorbeeld eenvoudig 3D-printontwerpen.


ROOFTOP FARMING, MEER-LAAGS RUIMTEGEBRUIK
DRAAISCHIJF REGIONALE TEKORTEN EN OVERSCHOTTEN
REGIONAAL SPECIFIEKE GEWASSEN
REINIGING VERVUILDE GROND DOOR GEWASSEN
REGIONALE ENERGIE OPWEKKING



Zuid-Holland en haar clusters

- Specialistische wijken
- Centra met sterke lokale identiteit
- Regionaal gedeelde data met gestandaardiseerd netwerk
- Clusters duidelijk verbonden met omgeving
- Rooftop farming en regionaal specifieke gewassen
- Energieproducerend landschap op regionale schaal
- High tech industrie clusters voor lokaal gebruik
- Korte koppelingen met infrastructuur
- Regionale energielandschappen

Figuur 9-4: Zuid-Holland in de bottom-up wereld

Daarnaast ontstaan in Zuid-Holland op allerlei gebieden (energie, voedsel, mobiliteit, etc.) lokale corporaties die wel weer door innovatieve technologische mondiale platforms ondersteund worden. De corporaties bieden privacy, mogelijkheden tot handel en integrale dienstverlening aan en werken continu aan nieuwe services en verdienmodellen voor de lokale gemeenschap. Ook is er een internationaal netwerk van stadsmakers die lokale informatie mondiaal delen en toepassen. Doordat het voor individuen, nieuwe initiatieven en lokale organisaties eenvoudig is om gebruik te maken van mondiale platforms en big data toepassingen, neemt de diversiteit lokaal enorm toe en er zijn minder monofunctionele gebieden binnen de provincie Zuid-Holland. Iedereen zoekt en vindt waardevolle informatie, data en ontwerpen uit alle hoeken van de wereld en zet die lokaal in. Het beeld van Zuid-Holland als geheel wordt hierdoor echter veel homogener en onderscheidt zich weinig van de rest van Nederland en Noordwest Europa (zie Figuur 9-4).

9.1 Sociaal: Lokale netwerken met grote onderlinge verschillen

Afnemend belang van eigendom

Het organiserend vermogen is erg belangrijk in deze wereld en dit vraagt veel van bedrijven, burgers en overheden. De toenemende diversiteit op de lokale schaal (zie Figuur 9-5) leidt tot complexe vraagstukken. Op mondiale schaal worden nieuwe ICT technologieën ontwikkeld die in razend tempo ingezet worden via technologische platforms. Deze platforms worden gebruikt om op grote schaal producten en eigendom te delen. Mede door de opkomst van 3D-print-technologie, heeft de sharing-economy nu een grote vlucht genomen in Zuid-Holland. Heel veel wordt via platforms met elkaar gedeeld, producteigenaarschap wordt minder belangrijk. Hierdoor ervaart men meer autonomie en is men minder gebonden aan bezit.



Legenda bij figuur op de volgende pagina

1. Gestandaardiseerd netwerk waar data lokaal en kennis mondiaal gedeeld wordt
2. Gebouwen worden onderhouden met lokale materialen
3. Voedselvoorziening wordt door rooftop en urban farming (deels) opgevangen
4. Steden worden ruimer van opzet met een sterkere lokale identiteit, duinen door Den Haag
5. Energievoorziening wordt lokaal geregeld
6. Beleving en menselijke maat staan centraal
7. High tech marktkraam waar digitaal spullen worden verkocht
8. Repaircafés aan de hand van mondiaal gedeelde kennis
9. 3D-print hubs per cluster met lokale grondstoffen
10. Vervoer verandert van lange naar korte afstanden
11. Robotisering via open source modules, maar aangepast aan de behoefte van de locatie

Figuur 9-5: In het centrum van Den Haag kun je lokale producten kopen en je smartphone laten repareren




REPAIR CAFE
GRONDSTOFFENBANK
Haagse markt

Minder welvaart, meer welzijn

In de bottom-up wereld houdt men meer rekening met de menselijke maat. Vertrouwen en (gevoel van) veiligheid worden gecreëerd op lokaal niveau. Er ontstaat grotere lokale identiteit en binding, waarbij ook connecties op internationaal niveau worden onderhouden met gelijkgestemde gemeenschappen. De welvaart is minder in deze wereld, maar het welzijn neemt toe. Het is echter sterk afhankelijk van het individu en de sociale en economische omstandigheden van de lokale gemeenschap of ook op dit verbeterde welzijn aangehaakt kan worden. Je moet vaak ook zelf iets te bieden hebben om op de mondiale platforms mee te doen en niet iedereen voelt zich thuis in dergelijke gemeenschappen. Het leggen van sociale contacten en het vermarkten van de eigen vaardigheden zijn belangrijke eigenschappen in deze wereld. Er zijn dus ook afvallers. Daarom zijn er specifieke centra opgericht waar verschillende kwetsbare doelgroepen opgeleid kunnen worden in nieuwe technologie, zoals robots, 3D-printers en augmented reality. Op deze manier wordt getracht iedereen betrokken te houden in de technologische ontwikkelingen. Ook op scholen wordt er via een open platform gewerkt aan specifieke modules waarin kinderen van elkaar leren om te programmeren en hoe zelflerende algoritmen werken.

Nieuwe werkgelegenheid

Nieuwe technologie heeft in dit scenario over het algemeen een positieve impact op de werkgelegenheid. Er ontstaan bijvoorbeeld nieuwe banen rond het inzamelen van elektronisch afval dat binnen de grenzen van de provincie verwerkt wordt. Mensen gebruiken smartphones, die met lokale materialen en capaciteiten hergebruikt of gerepareerd kunnen worden. Hiervoor bestaan lokale Repair Cafés, die gebruik maken van handleidingen die online en open beschikbaar zijn. Ook het bieden van zorg wordt lokaal opgelost en wordt ondersteund door nieuwe technologieën. Hierbij wordt de technologie toegespitst op de lokale vraag. Zorgcorporaties werken continu aan nieuwe technologische services voor het collectief, zoals zorg op afstand. Deze technologie wordt gebruikt om mensen lokaal te monitoren, zodat iemand in de buurt direct kan ingrijpen als er iets mis is. Technologie wordt dus vooral ingezet ter ondersteuning, niet ter vervanging, van personeel.

Kansen en risico's door mondiale platforms

De mondiale platforms in de bottom-up wereld maken data tot een waardevol ruilmiddel. Data wordt gedeeld om andere data en feedback terug te krijgen uit het mondiale netwerk waarvan men deel uit maakt. Zo deelt een permacultuur-netwerk in Rotterdam haar data met andere permacultuur-netwerken over de gehele wereld waar een vergelijkbaar klimaat heerst. Tegelijkertijd zijn er ook zorgen over enkele toepassingen die deze mondiale platforms mogelijk maken, zoals het 3D-printen van wapens. Iedereen heeft thuis een 3D-printer en kan in principe een ontwerp voor een wapen van het internet plukken. Hoewel het creëren en delen van dergelijke ontwerpen illegaal is, is dit nauwelijks te controleren. Het gevoel van onveiligheid in Zuid-Holland neemt daardoor toe.

9.2 Economisch: kennis als exportproduct nummer 1

In de bottom-up wereld voldoet men aan de lokale behoefte met behulp van mondiaal beschikbare informatie. Disrupties ontstaan snel door het open delen, maar wel in co-evolutie met regionale ontwikkelingen. Het streven naar zelfvoorziening gaat gepaard met een grote lokale en mondiale informatie-uitwisseling. Er is een mondiale verschuiving opgetreden van handel in producten en grondstoffen naar handel in data (en dus kennis). De provincie profileert zich dan ook steeds meer als kenniseconomie. De kennis en data die een regio bezit vormen een onderscheidend element ten opzichte van andere regio's in de wereld, aangezien de meeste regio's de grondstoffen zoveel mogelijk in lokale kringlopen houden. Eigendom over het grootste deel van de grondstoffen is lokaal, slechts enkele schaarse grondstoffen worden wereldwijd verhandeld.

Kansen voor het mkb

Deze wereld kent grote kansen voor het mkb en zzp'ers in Zuid-Holland: zij hebben een gevoel bij de lokale wensen en kunnen snel inspelen op nieuwe technologische ontwikkelingen. Bestaande bedrijventerreinen worden omgevormd tot een circulaire productiehub of worden gebruikt als experimenteerruimte. Bij vervuilde bedrijventerreinen wordt geëxperimenteerd met het regenereren van de ruimte om er een andere invulling aan te geven, bijvoorbeeld door het plaatsen van bodemreinigende gewassen die de vervuilende stoffen in de grond opnemen. Lokale producten worden hoger gewaardeerd dan wat van ver weg komt. Productie en consumptie raken zo lokaal aan elkaar verknoopt. Productie is daarom voornamelijk kleinschalig en vindt plaats in kleinschalige organisatievormen als lokale corporaties, burgernetwerken en netwerken van stadsmakers. Dit vraagt om een grote mate van zelforganisatie. Zzp'ers en het mkb vormen een belangrijke kracht in de regio en richten zich veelal op lokale economische, ecologische en/of sociale voorraden en behoeftes. Technologie wordt dan ook voornamelijk ingezet om lokale problemen op te lossen. Kennisontwikkeling wordt ruimtelijk gekoppeld aan de productie van goederen en diensten waardoor kleinschalige onderwijs- en onderzoeksinstellingen samenwerken met lokale ondernemers, overheden, instellingen en burgers. Er worden zoveel mogelijk actoren uitgedaagd om mee te denken over lokale vraagstukken door middel van het uitschrijven van ontwerpwedstrijden en prijsvragen aan interdisciplinaire teams.

Haven als lokale grondstoffen- en materialenhub

In Zuid-Holland hebben bovenstaande ontwikkelingen disruptieve gevolgen gehad voor het Havenindustrieel Complex (zie Figuur 9-6). Kringlopen worden veel meer lokaal gesloten en transport vindt dus ook veel meer lokaal en fijnmaziger plaats. De functie van het HIC is verschoven van Europese hub van de mondiale petrochemie en fysieke materialen naar een haven als draaischijf tussen de Europese regio's om de overschotten of tekorten op te vangen en zo het sluiten van de eigen lokale kringlopen mogelijk te maken. Het HIC ontwikkelt zich daarbij langzaam naar een lokale grondstoffen- en materialenhub. Reverse logistics heeft door de grootschalige introductie van circulaire technologie wel een vlucht genomen, maar vindt nog steeds lokaal plaats. De grootschalige, gecentraliseerde petrochemische complexen en containerterminals hebben de afgelopen tien jaar plaats gemaakt voor een diverser ecosysteem van middelgrote bedrijventerreinen en centrales.



Legenda bij figuur op de volgende pagina

1. Gestandaardiseerd netwerk waar data lokaal en kennis mondiaal gedeeld wordt
2. Grote leegstaande clusters worden getransformeerd voor voedselproductie
3. Leegstaande bedrijven worden lokale productiehubs en experimenteerruimten
4. Schaarse grondstoffen worden mondiaal gedeeld, overige grondstoffen blijven lokaal
5. HIC ontwikkelt zich naar de draaischijf van de regio, waar tekorten en overschotten van grondstoffen en materialen worden verhandeld
6. Lokale fishfarms gebaseerd op mondiale kennis worden aangepast aan de lokale omgeving
7. Gebouwen worden onderhouden met lokale materialen
8. Lokale energieopwekking
9. Functiemenging, ook recreatie vindt plaats in het voormalige HIC

Figuur 9-6: In de haven kan worden gerecreëerd, gewoond en er worden vissen gekweekt, energie opgewekt en grondstoffen uitgewisseld



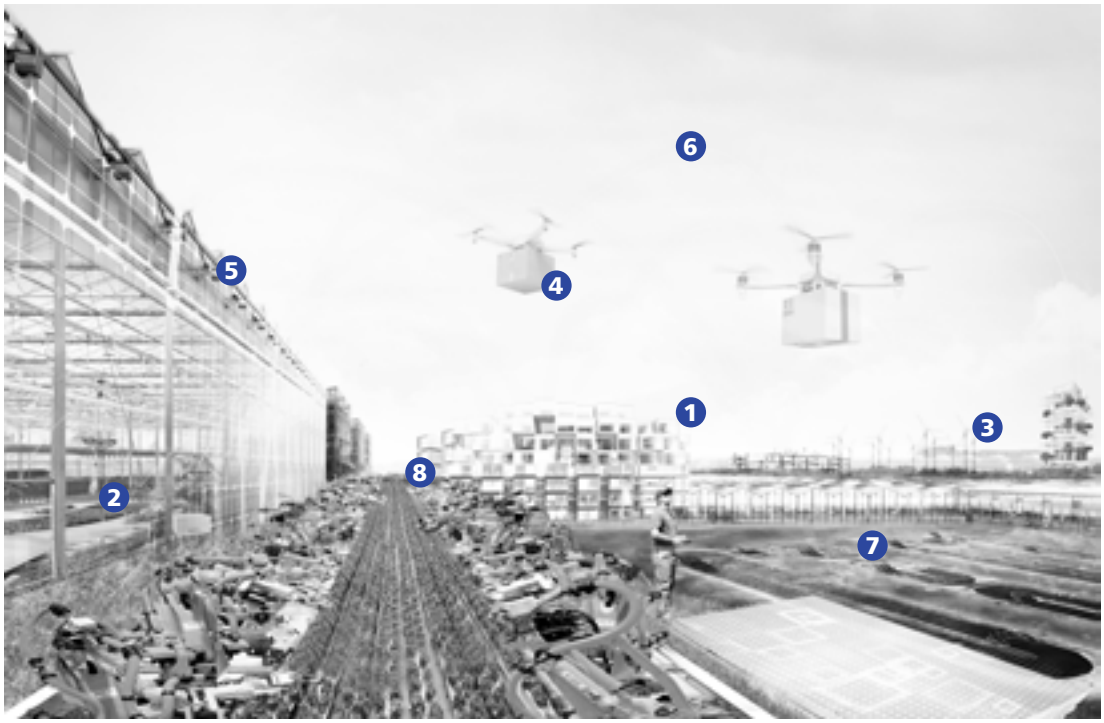

GRONDSTOFFEN / MATERIALEN HUB

Greenports als kenniscluster

Het Westland-Oostland (zie Figuur 9-7) springt perfect in op de stappen die Zuid-Holland maakt richting de nieuwe kenniseconomie. De greenports verzamelen in 2030 grote hoeveelheden data over de voedselproductie door middel van sensornetwerken en robotsystemen, waarin food computers plantengroei nauwgezet monitoren en sturen. Deze technologieën zien toe op variabelen als koolstofdioxide, luchttemperatuur, luchtvochtigheid, zuurstof en de temperatuur van de wortelzone. Hiermee kunnen zelfs subtiele smaakverschillen worden gecreëerd, helemaal afgestemd op de lokale vraag. De data van deze food computers wordt wereldwijd verhandeld en gebruikt om de groeiprocessen over de hele wereld te optimaliseren. Ook zoeken de bedrijven in het Westland-Oostland nadrukkelijk de samenwerking met elkaar, onder andere voor de uitwisseling van data. De regio beweegt zich daarmee van feeding the world naar een SmartFood kenniscluster, met kennis als exportproduct.

Functiemenging als ruimtelijk organisatieprincipe

Functies vermengen zich zowel in de buitengebieden, industriegebieden (zie Figuur 9-7) als in de grote steden. Zo wordt er in Den Haag en Rotterdam door middel van urban farming en rooftop farming ook voedsel verbouwd. Educatie en kennisdeling vormen een belangrijke pijler in deze initiatieven om zoveel mogelijk mensen zelf aan de slag te laten gaan met stadslandbouw.
Deze kennisdeling gaat verder dan de eigen, lokale community. Er worden mondiale, open leerplatforms ingezet, waarbij gebruik wordt gemaakt van virtual & augmented reality om bepaalde fysieke handelingen (zoals het planten van een bijzonder gewas) uit te leggen. Deze ontwikkelingen, in combinatie met de verregaande robotisering en introductie van sensortechnologieën in de land- en tuinbouw, zorgen ervoor dat Zuid-Holland nagenoeg zelfvoorzienend is als het op voedsel aankomt.



Legenda bij figuur op de volgende pagina

1. Het Westland krimpt en wordt meer divers, verschillende functies komen hier nu samen in een smartfood kenniscluster
2. Lokale groenten en gebiedseigen gewassen worden verbouwd, zowel in de kassen als grondgebonden
3. Energieproductie vindt verspreid en op regionale schaal plaats
4. De transportafstanden zijn klein en wordt dus lokaal geregeld
5. Kassen leveren energie door middel van zonnepanelen en fresnellenzen
6. Kennis over productietechnieken voor voedsel d.m.v. sensornetwerken en robotsystemen wordt mondiaal gedeeld
7. Lokaal en op beperkte schaal wordt CO_2 en warmte uitgewisselt voor bijvoorbeeld algenproductie
8. Voedsel en biobased grondstoffen worden verbouwd voor de lokale markt

Figuur 9-7: De greenports leveren lokaal voedsel, energie en je kan er wonen en recreëren





Opkomst van 3D-printing en circulaire technologie

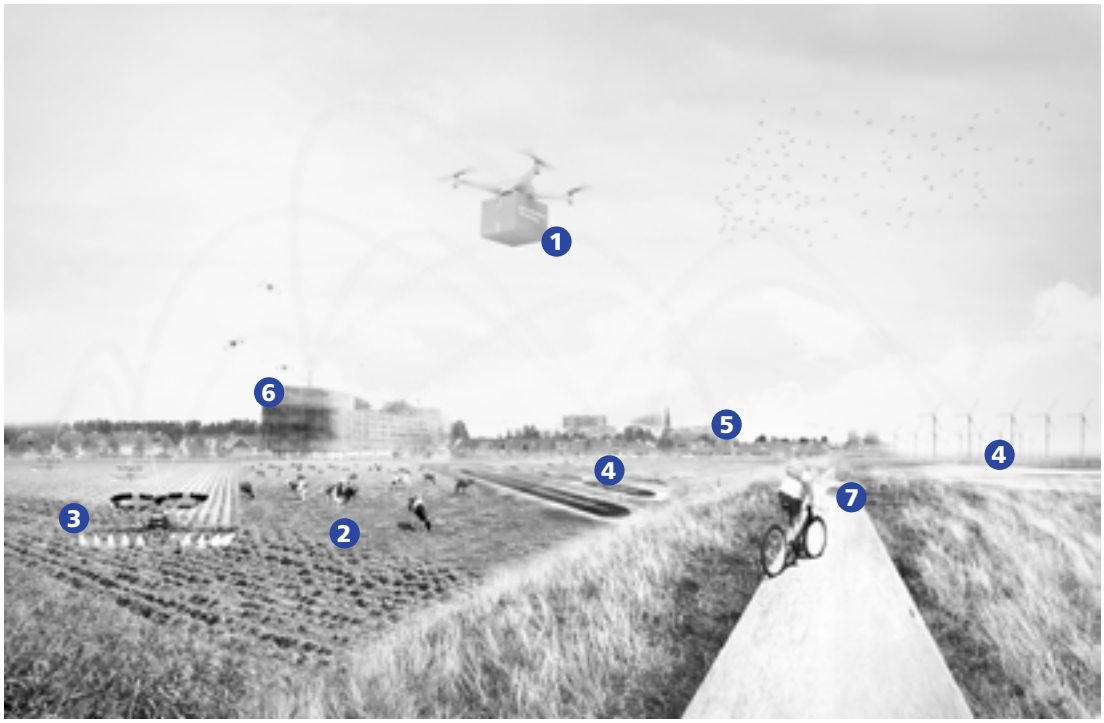
De 3D-printrevolutie maakt het bovendien mogelijk om op kleine schaal (of zelfs bij mensen thuis) producten te maken die tot nu toe ver weg gemaakt werden. In open source netwerken maken kleine zelfstandige ondernemers 3D-ontwerpen, die tegen betaling beschikbaar zijn voor decentrale productie elders. De nieuwe ontwerpen worden razendsnel wereldwijd verspreid. Ook 3D-food-printing maakt een enorme opmars en draagt bij aan het minimaliseren van fysieke, mondiale stromen. Lokaal verbouwde paprika's worden vermalen en als grondstof gebruikt om daarmee thuis voedsel te printen. Alle producten en reststromen worden lokaal ingezameld en kunnen door het ontwerp eenvoudig worden gerecycled of gerepareerd. Of het nu gaat om koffiedik (voor de kweek van champignons) of rijsthulzen (voor verpakkingsmateriaal): voor alles wordt een nieuwe toepassing gevonden. Dit zorgt ervoor dat men lokaal voor een groot deel zelfvoorzienend is geworden. Gecombineerd met nieuwe open platforms worden ketens op kleinere schaal gesloten: denk bijvoorbeeld aan een app die horeca verbindt met lokale agrariërs. De logistiek moet zich heroriënteren op lokaal en kort vervoer. Traditionele mondiale markten, zoals de petrochemie en de retail komen onder druk te staan, grote multinationals gaan failliet, waardoor ook grote sociale onrust op de loer ligt.

9.3 Ruimtelijk: Grote ruimtelijke diversiteit maar niet uniek

Grote industriële en infrastructurele knopen (bijv. afvalverwerking) verminderen in belang en tegelijkertijd raken kleinschalige industriële activiteiten en andere ruimtelijke functies met elkaar verweven. De ruimtelijke implicaties van schaalverkleining zullen aanzienlijk zijn. De locatie is het uitgangspunt van de ruimtelijke planning op provinciaal niveau waardoor de diversiteit in ruimtelijke planning toeneemt. De beleving en menselijke maat komt in de ruimte voorop te staan.

Lokale mobiliteit

Het dominante schaalniveau voor inrichting van de ruimte is nu het lokale niveau. Op dit niveau bevinden de belangrijkste functies zich binnen loop- of fietsafstand. Hierdoor verdichten buitengebieden zoals de Hoeksche Waard (zie Figuur 9-8) doordat er meer gewoond en gewerkt wordt. Veel mensen laten de auto dan ook staan. Afgezien van enkele algemene voorzieningen (scholen, etc.), kan het ruimtegebruik per gebied nog wel erg verschillen. Informatienetwerken zijn open toegankelijk en sterk modulair (plug & play): met je mobiele telefoon kan je bijvoorbeeld overal gratis en voor niets inschakelen op het lokale wifi. Producten worden uitgewisseld via lokale markten, over (vaar)wegen maar ook via transport door de lucht met bijvoorbeeld drones. De infrastructuur is in staat verschillende modaliteiten te combineren, afgestemd op de functie en de gebruikte materialen op locatie.



Legenda bij figuur op de volgende pagina

1. Voedsel en biobased grondstoffen wordt voor de regio verbouwd en via korte transportlijnen vervoerd
2. Verschillende lokale streekproducten worden verbouwd, waardoor een gevarieerd landschap ontstaat
3. Robotisering vindt plaats via open source modules, maar is aangepast aan de behoefte van de locatie
4. Buitengebieden worden gebruikt om energie, voedsel en grondstoffen te produceren voor de regio
5. Dorpen groeien en verdichten, steden krimpen of worden ruimer van opzet
6. Valorisatiepark en agrarisch centrum waar voedsel en grondstoffen worden verkocht
7. De verbindingen tussen clusters vermindert, waardoor de infrastructuur verkleint en de reisafstanden verkorten

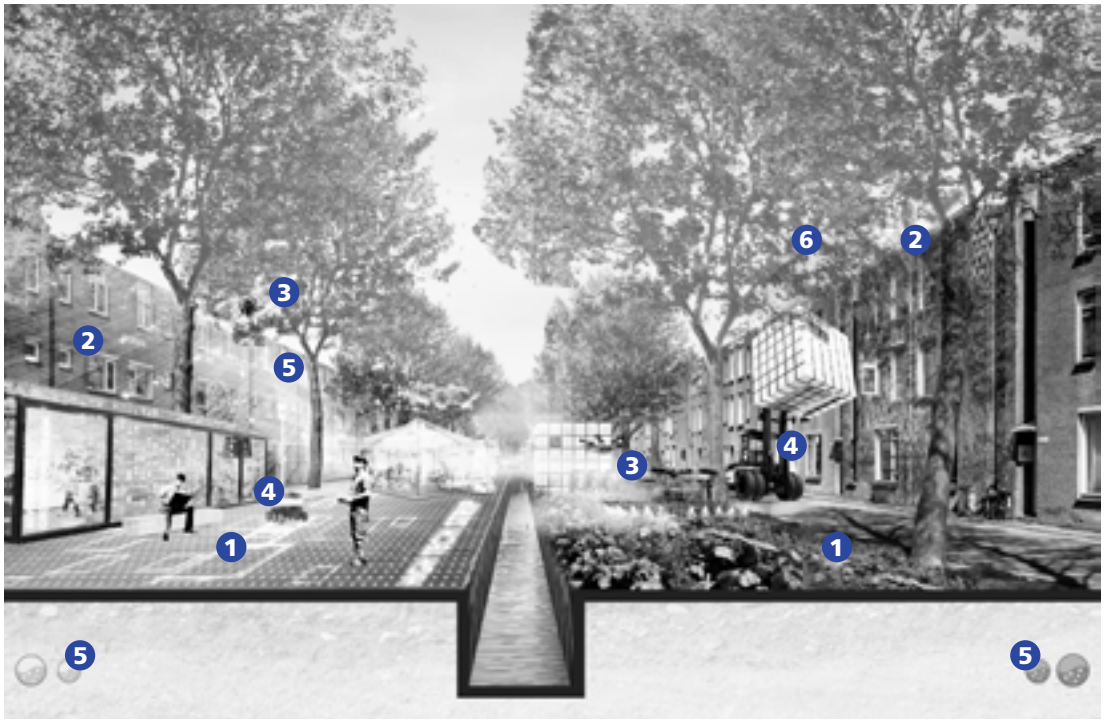




Variatie in de gebouwde omgeving

Iedereen ontwerpt zijn eigen woning door de beschikbaarheid van open source bestanden. Als een ontwerp van een Mexicaanse ontwerper je bevalt, dan kan je je gewenste huis eenvoudig in Nederland laten 3D-printen. Er ontstaat dus een enorme diversiteit in buurten (zie Figuur 9-9); elk huis is weer anders. Dit begint in nieuwbouwwijken, maar wordt al snel de norm omdat de toepassingen ook in renovatie zich razendsnel uitbreiden. De locatie is hierbij wel leidend, zowel in materiaalgebruik als in functie. Technologieën worden toegepast om de gebouwde omgeving af te stemmen op lokale ecosystemen.

Het uiterlijk van de binnensteden van Den Haag (zie Figuur 9-5) en Rotterdam verandert aanzienlijk: er is veel meer groen en blauw (zonnepanelen) op de daken en in het straatbeeld. In de middelgrote en kleine steden (waar de leegstand momenteel het grootst is) worden leegstaande panden bovendien omgevormd tot voedselflats waarin op termijn ook food computers worden toegepast. De verdichting is afhankelijk van de locatie en functie: steden worden ruimer van opzet, dorpen en dunbevolkte gebieden verdichten meer. De lokale diversiteit van de provincie neemt hierdoor toe en er zijn minder monofunctionele gebieden. Het beeld van Zuid-Holland als geheel is echter veel homogener en onderscheidt zich weinig van de rest van Nederland en Noordwest Europa.



Legenda bij figuur op de volgende pagina

1. Clusters verschillen van gebruik en versterken elkaar (intensieve landbouw of high-tech productie bijvoorbeeld)
2. Huizen worden door gebruik van lokale materialen en technologie aangepast aan de behoefte van de wijk
3. Technologie is aangepast aan de vraag van de locatie
4. Robotisering vindt plaats via open source modules, maar is aangepast aan de behoefte van de locatie
5. Lokale grids verbinden woningen op wijkniveau
6. Sommige wijken verdichten, andere krimpen, ze groeien naar elkaar toe


BEVERWAARD
GRONDSTOFFENBANK
HIGH TECH STRIP



9.4 Reflectie op sturing

De bottom-up wereld lijkt voor sommigen een zuivere utopie, maar toch zijn de maatschappelijke effecten gemengd. Dit scenario geeft veel minder het beeld van moordende concurrentie tussen regio's op vestigingsklimaat en legt de focus veel meer op autonome vormgeving van nieuwe technologie binnen de regio. Tegelijkertijd zijn er grote opgaven als het gaat om sociale ongelijkheid door de snelheid van technologische ontwikkelingen.

Flexibel beleid

Het scenario vraagt om zeer flexibel beleid dat in staat is om de lokale verschillen te overbruggen, de exponentiële versnelling van technologie bij te benen en bovendien het kennisniveau in de provincie op peil te houden. Er verandert zoveel in deze wereld dat de integraliteit en diversiteit van de veranderingen de sturing erg lastig en complex kunnen maken. De provincie zou zich in deze wereld meer moeten richten op met maken van integraal, interdisciplinair beleid van onderop. Deze aanpak staat lijnrecht tegenover het huidige beleid dat erg sectoraal en probleemgestuurd is (denk aan het vestigingsbeleid). De bottom-up wereld gaat uit van een grote mate van zelforganisatie. Dit zou kunnen betekenen dat de werkwijze en organisatie van de Provincie Zuid-Holland verschuift van institutionele naar inhoudelijke samenwerking. De sterkere lokale identiteit die men ervaart vraagt om andere governance, gericht op binding met burgers. Beleidsmedewerkers zullen zich veel meer moeten inzetten op het zoeken van aansluiting met burgers en andere lokale partijen.

- **Welke nieuwe sturingsvormen zou de provincie kunnen gebruiken om het aansluitingsvermogen op de maatschappij te vergroten?** Hoe voorkom je suboptimaal beleid dat niet in staat is om persistente problemen zoals (lokale) verschillen in de welvaartsverdeling op te lossen? Hoe om te gaan met mensen die niet meekunnen in de technologische ontwikkelingen? Hoe zorg je voor integrale beleidsplannen die er bijvoorbeeld voor zorgen dat de ruimtebehoefte goed wordt ingevuld?
- **Bestaat de provincie nog wel, of worden haar taken overgenomen door steden of agglomeraten die beter in staat zijn aan te sluiten bij het lokale niveau?**

Bottom-up transformatie van oude industrie

In dit scenario voltrekken veranderingen zich snel en raken bijvoorbeeld productieprocessen die decennia stabiel zijn in korte tijd achterhaald. 'Economies of scales' bestaan niet meer of veranderen van aard. In dit scenario zal bijvoorbeeld het Havenindustrieel Complex een dubbele klap krijgen: nieuwe (schone) technologie maakt specifieke bestaande installaties achterhaald, en tegelijkertijd zijn mega-industriële clusters zelf achterhaald. De leegstand van grootschalige bedrijventerreinen neemt in dit scenario toe. De oplossingen zullen daarbij op een andere manier gevonden moeten worden, bijvoorbeeld door middel van het faciliteren van bottom-up

initiatieven. Het gebruik van gebouwen verandert daarna aanzienlijk: zij krijgen veel meer een multifunctionele bestemming.

- **Welke (kennis)infrastructuur is nodig om bottom-up initiatieven te faciliteren en verder te brengen?**

Sociale ongelijkheid: niet iedereen kan mee

In de bottom-up wereld beweegt de provincie zich sterk richting een kenniseconomie. Niet iedereen kan hierin mee. Dit is niet alleen afhankelijk van demografische kenmerken en de offline en online gemeenschap waartoe je behoort, maar ook van de vaardigheden die je reeds bezit. In de nieuwe economie worden vaardigheden die helpen bij het analyseren en duiden van grote hoeveelheden informatie essentieel.

- **Hoe gaan we om met sociale ongelijkheid die wordt veroorzaakt doordat niet iedereen mee kan in de snelle technologische ontwikkelingen?** Welke maatregelen zouden wij moeten treffen?

Intermezzo:

Lokale sessie over de invloed van nieuwe technologieën op Greenport Westland-Oostland



Figuur IV-1: Impressie lokale sessie landelijk gebied in Greenport Westland-Oostland

Op 13 december 2016 vond bij Anthura in Bleiswijk een sessie plaats in samenwerking met Greenport Westland-Oostland met 26 deelnemers waaronder top-glastuinbouw-ondernemers, ontwikkelaars van technologie (o.a. robots) voor de glastuinbouw en vertegenwoordigers van de nationale greenport 3.0-agenda, tuinbouwjongeren Oostland en Provincie Zuid-Holland. Deze innovatieve groep was al volop bezig met de introductie van nieuwe technologieën en ervaren in het verbinden van lokale productie met de internationale markt.

Algemene discussie

Binnen de groep was er dan ook geen discussie meer of nieuwe technologieën een grote invloed op de sector zullen hebben. Wel was er discussie over de mate waarin de werkgelegenheid door nieuwe technologie beïnvloed wordt. Tot aan 2030 neemt de hoeveelheid eentonig en laagopgeleid werk in de greenports waarschijnlijk af doordat robots eentonige en fysieke handelingen overnemen. Maar er komt ook nieuwe werkgelegenheid op rondom kennisontwikkeling en het analyseren van data. De deelnemers benadrukten daarbij de verschillen binnen de sector. In de sierbloemen en -planten is juist een trend richting diversifiëring en maatwerk, die gepaard gaat met een toenemende vraag naar personeel. Een andere ontwikkeling is de toenemende aandacht voor arbeidsparticipatie van werknemers met een beperking.

Ook was het volgens de deelnemers nog maar de vraag of nieuwe technologieën tot schaalvergroting zullen leiden. Een aantal deelnemers verwachtte wel schaalvergroting in capaciteit, maar niet noodzakelijk in oppervlakte. Het inzetten van robots heeft een bepaalde schaalgrootte nodig om de investering rendabel te maken. Maar voor sectoren waar diversiteit en specialisatie de toegevoegde waarde bepalen, heeft schaalgrootte niet altijd een voordeel op de termijn van 2030. Flexibiliteit werd als belangrijke eigenschap gezien om op de toekomst in te kunnen spelen. Dit vereist wel aandacht, zeker omdat het merendeel van de

ondernemingen bestaat uit familiebedrijven, die vaak sterk leunen op één manager. Wanneer deze ondernemingen worden opgekocht, is schaalvergroting een veel toegepaste strategie. Maar de ervaringen van de deelnemers leerden ons dat hiermee passie en gedrevenheid verloren zijn gegaan, waardoor schaalvergrotingen veelal teleurstellend zijn afgelopen.

Veel van de deelnemers herkenden de toekomstscenario's gedeeltelijk, al was de verwachting dat deze zich over 15 jaar nog niet voltrokken hebben. De lokale scenario's druisen bijvoorbeeld in tegen het internationale karakter van de sector en resulteren bijna altijd in duurdere producten. Deze scenario's zijn daarom minder wenselijk en niet haalbaar. Veel deelnemers zagen de mondiale en lokale ontwikkelingen dan ook eerder parallel aan elkaar. Nederland staat nu internationaal bekend als tuinbouwnatie, en zal zich richting de toekomst naast het exporteren van producten ook moeten richten op het exporteren van specialistische kennis. Een bedreiging voor de sector is verplaatsing van productie naar het buitenland. Landen als China en India zullen in de toekomst wellicht zelf tomaten en sla verbouwen, zoals dat nu ook al in de VS gebeurt. Over de kans dat conglomeraten de tuinbouwsector gaan overnemen liepen de meningen uiteen. Een bedrijf als Apple zou misschien in de toekomst wel een hele betrouwbare tomatenkweker kunnen worden, maar in de tuinbouw is passie voor het vak ook een belangrijke factor.

Workshop-oefening met deelnemers: Westland-Oostland in de grenze(n)loze wereld in 2030

De grenze(n)loze wereld is een wereld van chaos en overvloed waarin één ding zeker is: alles wat de tuinder nu doet, gaat anders worden. Deze wereld vraagt om samenwerking met disruptieve partners uit andere disciplines om ervoor te zorgen dat je als tuinder uniek blijft en niet achterop raakt. Deze wereld vraagt bovendien om flexibiliteit en integraliteit, waarbij het zeer onzeker is hoe groot de impact op de greenport gaat worden. Ondernemers kunnen op elk moment worden ingehaald door internationale concurrenten of door andere sectoren of disciplines. Dit vraagt om inzetten op unique selling points, waarbij alle andere zaken uitbesteed worden aan externe partijen. Overnames zijn in deze wereld niet de oplossing; samenwerking en investeren in innovaties in de structuur van de gehele handelsketen worden van essentieel belang. Op dit moment is het dan ook van belang om de cloud-based omgeving gereed te maken.

Workshop-oefening met deelnemers: Westland-Oostland in de conglomeraten wereld in 2030

In de conglomeratenwereld zal de macht maar ook de beperking liggen in de organisatie van de logistiek. De veilingen zouden als conglomeraat een platform kunnen bieden aan lokale ondernemers waarop hun producten aan de wereld verhandeld kunnen worden. Op deze manier zal de concurrentie zich beperken tussen de ondernemers per conglomeraat en tussen de conglomeraten onderling. Een andere optie is dat Nederland zich zal verenigen tot een sterk conglomeraat, eventueel uitgebreid tot op Europees niveau. Deze wereld heeft veel gelijkenissen met de huidige manier van werken in de tuinbouwsector. Al zal er wel veel veranderen wanneer de digitale data via het conglomeratenplatform bij elkaar gebracht worden. Deze wereld werd niet als wenselijk maar wel als mogelijk ervaren en vraagt vooral investeringen in netwerktechnologie, aangezien de sector al ver vooruitloopt wanneer het gaat om de productietechnologie. Het AGF-deel[50] van de sector zou op dit gebied nog veel kunnen leren van de sierteelt en de bloemenveiling.

Workshop-oefening met deelnemers: Westland-Oostland in de eilandenwereld in 2030

Vanwege het gesloten en lokale karakter van deze wereld, zullen inwoners zichzelf moeten voorzien van eten. De internationale rol van de greenport verdwijnt in zijn geheel. De greenport wordt getransformeerd tot volkskassen, waar naast de huidige gewassen ook andere (exotische) planten en soorten worden gekweekt voor de lokale markt. Doordat alle kringlopen lokaal gesloten worden, zijn alle grondstoffen bekend en zal alles op alles gezet worden om deze zo efficiënt mogelijk in te zetten. Deze wereld vraagt om meer oog voor kleinschalige innovatie en samenwerking binnen de eigen gemeenschap op basis van vertrouwen, waarbij circulair denken het uitgangspunt is. Mocht dit niet slagen dan is het effect direct voelbaar voor de inwoners van Zuid-Holland en de tuinbouwsector en daarom zien de deelnemers deze wereld somber in.

50 AGF = aardappelen, groente, fruit.

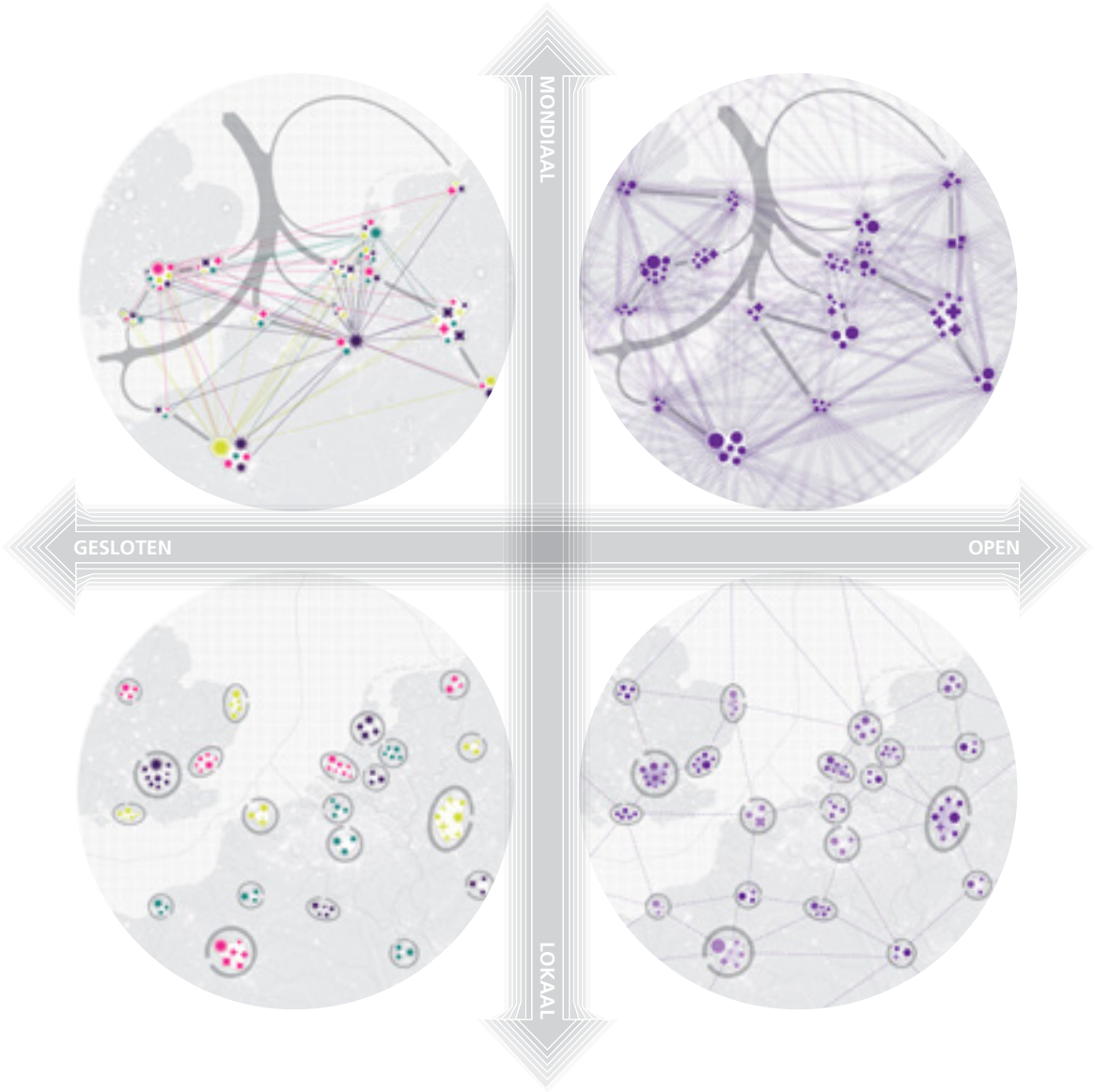
Workshop-oefening met deelnemers: Westland-Oostland in de bottom-up wereld in 2030

De bottom-up wereld is overzichtelijk, want de focus ligt op de schaal van de provincie. In dit netwerk wordt kennis gedeeld en integraal samengewerkt door de ondernemers in het Westland-Oostland. Deze wereld kan alleen een succes worden als de productiekosten verminderen, bijvoorbeeld door de inzet van robots. In dit scenario zou de export namelijk sterk afnemen, wat onvermijdelijk leidt tot enorme prijsstijgingen. Hiernaast zouden de transportkosten exponentieel moeten toenemen (bijvoorbeeld door ze te belasten) en zouden de energiekosten marginaal moeten worden. De diversiteit van de Greenport zal alleen maar toenemen en het gevaar voor krimp zal moeten worden opgevangen. De kansen voor deze bedreiging van krimp liggen in de mogelijkheid om kennis internationaal te kunnen uitventen en op deze manier inkomsten te genereren.
Om voorbereid te zijn op deze wereld moet er worden ingezet op het verkrijgen van vaardigheden in het snel genereren van nieuwe kennis. De greenport zou dan moeten investeren in onderzoek naar producten voor medische toepassingen en naar het produceren van andere meerwaardestoffen.

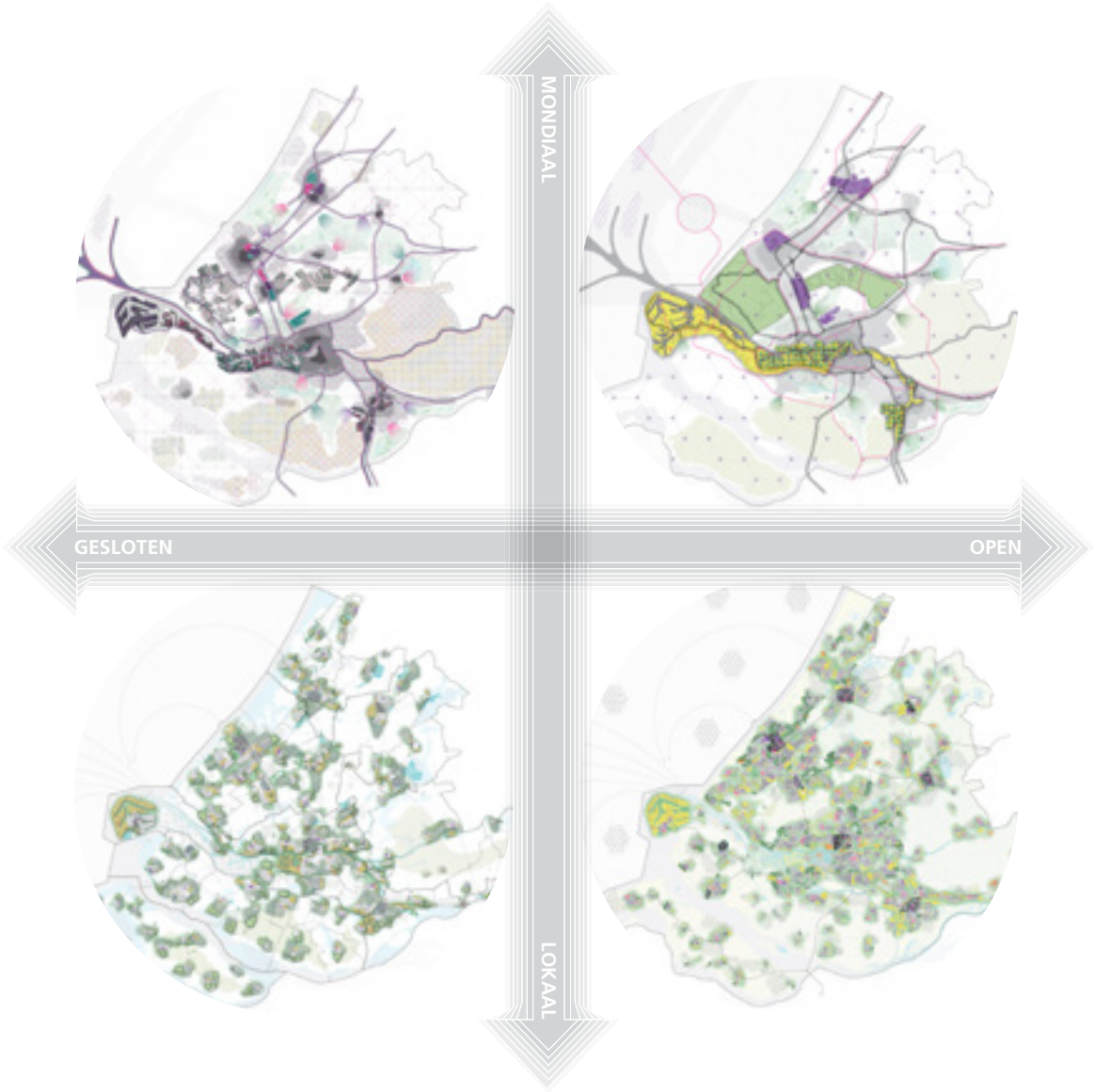
10

Implicaties en conclusie

De beelden op de volgende pagina's vatten de vier scenario's illustratief samen, en de tabel geeft de verschillende economische, sociale en ruimtelijke invloeden in elk scenario weer. In dit hoofdstuk richten we ons verder op een aantal overstijgende vragen: waarom verschilt de disruptiviteit tussen de scenario's? (10.1), welke normatieve dilemma's zijn te herkennen? (10.2) Wat zijn de implicaties van deze set scenario's voor beleidsinhoud (10.3) en de werkwijze (10.4) van de provincie? In 10.5 komen we tot een conclusie van dit onderzoek, waarin we aangeven hoe we onderzoeksvragen hebben geadresseerd en welke aanbevelingen voor vervolgonderzoek we doen.



Figuur 10-1: Samenvattend assenkruis scenariobeeld op Europees niveau



Figuur 10-2: Samenvattend assenkruis scenariobeeld op provinciaal niveau

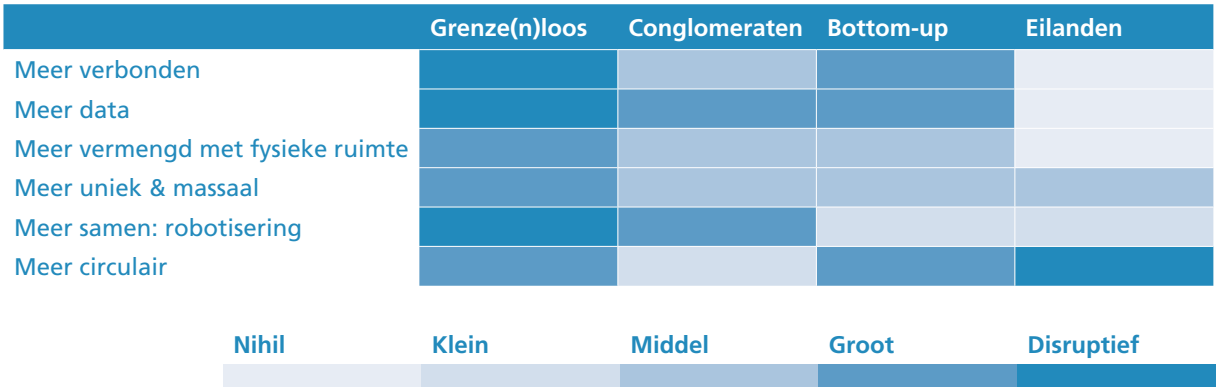
	Grenze(n)loze wereld	Conglomeratenwereld	Eilandenwereld	Bottom-up wereld
Economisch	Snelle dynamiek, disrupties, endemisch Grote, open clusters voor mondiale productie. Regio's proberen beste condities voor clusters te bieden Combinatie mkb en grote multinationals. Performance economie (B2B, B2C & C2C) Zeer grote impact intermediaire economie, aanzienlijke impact lineaire economie Data is vrij, economische waarde komt uit toepassing en combinatie	Meer stabiele economische platforms Multinationals en consortia domineren platforms, marginale rol mkb Gesloten grote 'footloose' productieclusters, regio's vechten om conglomeraten te binden Data is niet vrij, maar schaars en duur verhandeld Grote impact intermediaire economie, aanzienlijke impact op lineaire economie	Low-tech disruptie, stabiele economische eilanden (met weinig veerkracht) Belangrijke rol mkb in nieuwe technologie. Aanzienlijke rol C2C economie en maker gemeenschappen Totale afbraak mondiale lineaire technologie (& economie) Beperkte impact intermediaire economie Data-infrastructuur is gesloten en blijft binnen regio	Combinatie van bestaande high tech en low tech disruptie Terugkeer maakindustrie (kleinschalig) Grote rol mkb bedrijven, moeilijke positie grote internationale productiegerichte bedrijven Belangrijke rol netwerken, coöperatieven en zelforganisatie in economie
Sociaal	Veel kansen en dynamiek, weinig zekerheid & stabiliteit 'Zero privacy' Ondernemende competenties belangrijk Zeer weinig repetitief en stabiel werk Technologie wordt door meerderheid omarmt	Technologische verzuiling en cocooning Stabiliteit maar ook weinig open kansen Geen opt-out, maar tegelijk argwaan t.o.v. technologie Grote productie- en informatiebedrijven zorgen voor sociale voorzieningen en investeringen	Technologie als middel voor lokale identiteit, veiligheid en samenhang (maar ook uitsluiting en sociale immobiliteit) Sceptische houding t.o.v. technologie	Ondernemende competenties als belangrijke eis en vaardigheid Grote bedreiging stabiel en repetitief werk Uitsluiting 'digibeten'
Ruimtelijk	Uniforme bouwstijlen en materialen, flexibel inzetbare gebouwen Grote instabiele productieclusters Monotonere landbouwgewassen Verregaande virtualisering openbare ruimte Leegstand retailwinkels Sterke aanwezigheid autonome technologie in publieke ruimte	Dubbelingen in infrastructuur, clusters, etc. Grote productiebedrijven allesbepalend voor ruimtelijke productieclusters Meerdere virtuele werelden naast elkaar Aanzienlijke territoriale ongelijkheid (economische concentratie in metropool)	Versnippering Leegloop grote economische clusters Grote diversiteit tussen regio's (zonnedaken versus stadslandbouw) Grote ongelijkheid tussen regio's Terugkeer maakindustrie dichtbij wonen en retail Kleinschaliger en fijnmaziger wordende infrastructuur	Nieuwe infrastructuur voor lokale stromen, hubs en verwerking Terugkeer nijverheid in of dichtbij woonomgevingen Grote lokale diversiteit in bouw(stijl), maar niet uniek in wereld

Tabel 10-1: Overzicht economische, sociale en ruimtelijke invloed per scenario

10.1 Disruptiviteit: maatschappelijk of technologisch primaat

We zagen in de scenario's sterke verschillen in de snelheid waarmee de technologieën zich ontwikkelen, hoewel we bij alle scenario's hebben aangenomen dat de beschikbaarheid (de potentie) van technologie gelijk is. In de grenze(n)loze wereld is de acceleratie in de Zuid-Hollandse maatschappij het grootst en hebben veel technologieën een disruptieve invloed op sociaal, economisch en ruimtelijk vlak. Alle technologieën zijn al zeer volwassen in hun toepassing en hebben daardoor een grote tot disruptieve invloed op de samenleving (zie figuur). In de andere werelden worden ontwikkelingen geremd (of afgebogen) door de interactie maatschappij technologie. In de conglomeratenwereld ontstaat bijvoorbeeld geen open internet-of-things, waardoor ook de invloed van algoritmen en augmented reality kleiner is. Over het algemeen geldt: hoe meer lokaal en geslotener de maatschappij, hoe kleiner de invloed van technologie. Een uitzondering vormt circulaire technologie in de lokale scenario's, omdat juist het ontstaan van lokale kringlopen grote gevolgen hebben voor de schakelfunctie van Zuid-Holland in internationale goederen- en grondstoffenstromen.

Uit de figuur 10-1 lijkt dan ook bijv. voor de eilandenwereld de invloed van de meeste technologieën beperkt is. In dit scenario is de maatschappij zelf juist veranderd. Dit is dus ook een scenario waarbij een veranderende maatschappij, de toepassing van technologie sterk heeft vormgegeven, i.p.v. dat de maatschappij de invloed van nieuwe technologie heeft ondergaan. Dit staat in schril contrast met de grenze(n)loze wereld waarin technologie een belangrijke drijfveer voor een veranderende maatschappij (geweest) is.



Figuur 10-3: Figuur Invloed van nieuwe technologie op Zuid-Holland in 2030 per scenario

Reflectie op scenario-combinaties door sessie deelnemers

De scenario's zijn bedoeld om extremen te herkennen, de werkelijkheid zal dus eerder een combinatie van scenario's zijn. In de lokale sessies (zie intermezzo's) hebben deelnemers ook al spontaan combinaties van scenario's gemaakt of juist gereflecteerd op de onverenigbaarheid van scenario's. Daarbij speelde vaak de vraag hoe er in een combinatie van scenario's de machtsbalans ontstaat tussen de open en geslotenheid van de werelden of tussen de mondiale of de lokale schaal. Opvallend was dat de deelnemers vaak juist 'diagonale' balansen in het assenkruis zagen.

Conglomeratenwereld & Bottom-up wereld

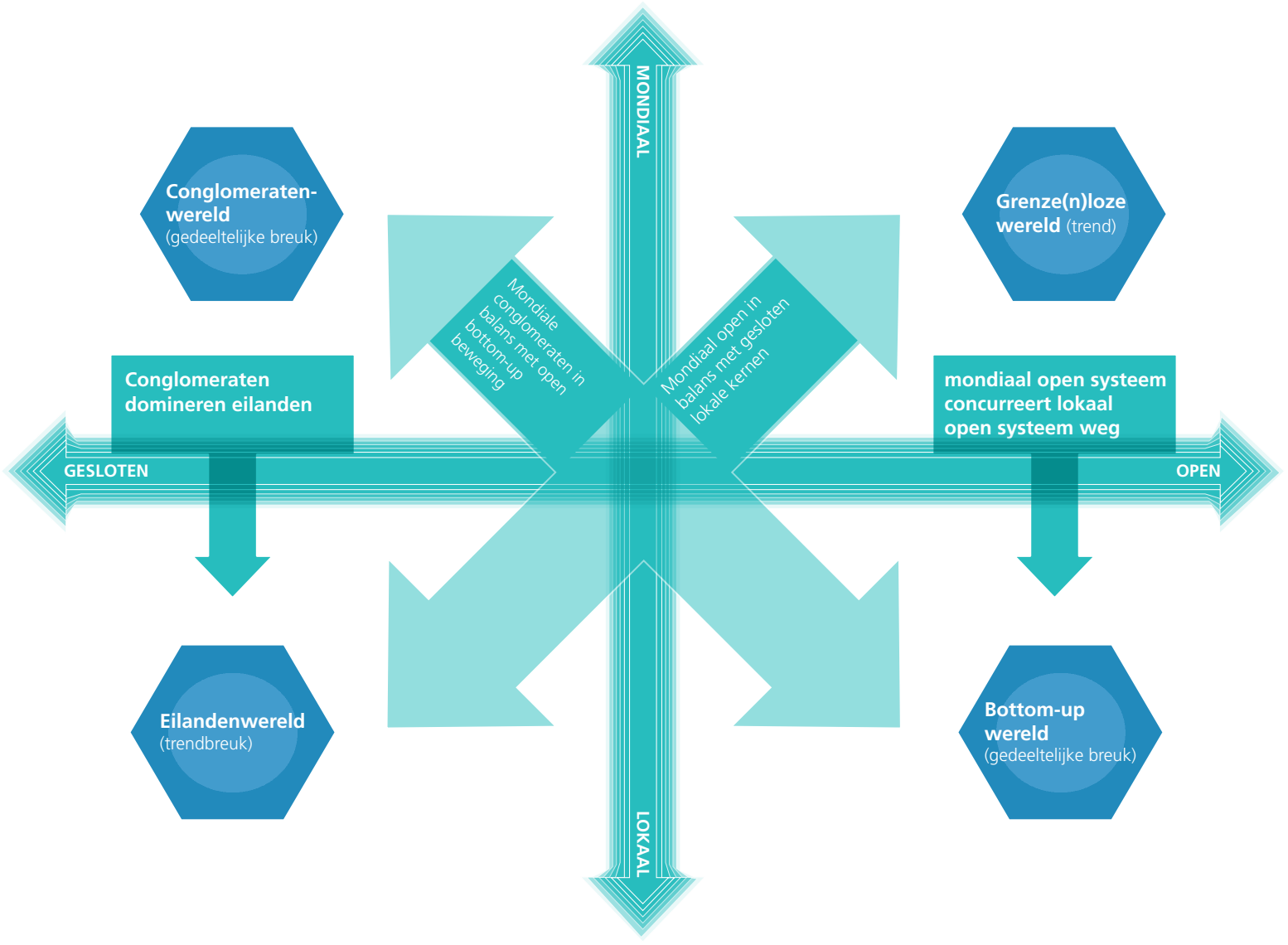
Deze beide werelden vormen een evenwicht doordat de gesloten platforms van de conglomeraten stabiliteit bieden, maar tegelijk de macht van de conglomeraten beperkt wordt door het tegenwicht van de snelle dynamiek en de openheid die de bottom-up wereld kenmerkt. Een voorbeeld van dit soort hybride platform is Facebook. Dit is een (bijna) mondiaal netwerk, beheert door één machtige partij. Tegelijkertijd ondervindt Facebook tegenmacht van bottom-up kritiek (ironisch genoeg vaak via Facebook zelf) bijvoorbeeld wanneer bepaalde afbeeldingen niet vertoond worden, of op de manier van het filteren van de newsfeed. Bovendien biedt Facebook een mondiale (of translokale) platform dat ook lokale (online) gemeenschappen faciliteert. Zo kun je op Facebook-lid worden van een wijk-groep, de lokale voetbalvereniging of aangeven dat je naar een evenement gaat. Je Facebook-vrienden (of zelfs iedereen, afhankelijk van je instellingen) kunnen zien welke activiteiten jij interessant vind of gaat bezoeken. Op deze manier kunnen gebruikers zonder zelf te hoeven investeren in de infrastructuur het platform gebruiken voor lokale activiteiten en netwerk-opbouw. Andere voorbeelden die in de lokale sessies naar voren kwamen over deze diagonaal zijn:

- Een platform geïnspireerd op een combinatie van de bloemenveiling en Alibaba, beheerd door een conglomeraat waar lokale ondernemers zich bij aan kunnen sluiten om producten aan te bieden. De ondernemers kunnen samenwerken in een corporatie en inspraak krijgen bij het bepalen van de voorwaarden.
- Een zorgverzekeraar die de lokale volleybalvereniging sponsort wanneer de leden zich aansluiten bij het conglomeraat. Waardoor de gemeenschap zich tegelijkertijd kan organiseren wanneer ze het oneens zijn met het beleid van deze zorgverzekeraar.

Eilandenwereld & grenze(n)loze wereld

Paradoxaal genoeg lijkt juist een open grenze(n)loze wereld ruimte voor 'hybride' eilanden in die wereld: lokale gemeenschappen. Het 'voordeel' vanuit de 'eilanden' gezien van een grenze(n)loze wereld is dat er op mondiaal niveau geen machtige spelers zijn die bijvoorbeeld de platforms beheersen, de eilandenwereld is dan ook minder verenigbaar met de conglomeratenwereld omdat de lokale, gesloten gemeenschappen minder goed tegenwicht aan gesloten, mondiale platforms kunnen bieden. Voorbeelden die in de lokale sessies naar voren kwamen over deze diagonaal zijn:

- Het Westland-Oostland is enerzijds een speler op mondiale markten en internationaal leidend in technologie. Tegelijkertijd zijn er binnen de tuinders ook lokale netwerken die zich onderscheiden en clusteren (op basis van gewassen, locatie of religie bijvoorbeeld).
- De retail sector waarin ondernemers lokale producten aan de eigen gemeenschap aanbieden heeft het meeste weg van de eilandenwereld omdat de locatie bepalend is voor het soort product (zoals de traditie rondom de groente of het ambacht). Toch is de lokale afzetmarkt te klein en wordt er naar open netwerken op mondiale schaal gekeken om de producten een grotere afzetmarkt te geven



Figuur 10-4: Combinaties van scenario's in (machts)evenwicht met elkaar (op basis van discussies deelnemers sessies)

10.2 Normatieve dilemma's

De scenario's verkennen extremen voor maatschappelijke invloed van nieuwe technologie in 2030. Voor elk van de scenario's kan vervolgens gekeken worden welke kansen en opgaven dit met zich mee brengt en hoe hier op in te spelen (zie einde elk scenario). Door extreme beelden voor de lange termijn neer te zetten voeden de scenario's een discussie over de belemmeringen die we voor technologie willen opwerpen en welke belemmeringen we willen weghalen. Maar zoals al in de sessies bleek waarin we deze scenario's hebben gebruikt: de scenario's zelf zijn voor mensen niet objectief en worden heel wisselend gewaardeerd. De scenario's maken zo ook duidelijk: one man's utopia is another man's dystopia. In deze paragraaf lichten we vijf van de dilemma's uit die aan de orde kwamen tijdens de sessies, interviews of die onszelf opvielen.

Beoordelen we big data profilering wezenlijk anders dan profilering op basis van andere informatie?

Profileren van klanten, sollicitanten of sociale relaties is niet nieuw. Bijvoorbeeld verzekeringspremies worden ook door postcodegebieden bepaald en op straat vellen we op basis van uiterlijk en interpretatie van gedrag en uiterlijk ook voortdurend oordelen over de mensen om ons heen. Als we iemands naam weten, kunnen we al een schat aan informatie op internet over iemand achterhalen. Is het wezenlijk anders dat deze informatie nu op basis van bijvoorbeeld een gezicht kan worden opgezocht? En de meeste indirecte profilering op basis van big data geeft alleen een waarschijnlijkheid aan; is dat niet heel anders dan dat anderen iets zeker over je weten?

Dit hangt samen met de vraag of we, als big data profilering wezenlijk anders is, ook verder mogen ingrijpen op selectieprocessen op basis van big data methoden. Mogen we bijvoorbeeld eisen dat selectie-mechanismen transparant blijven voor opsporing van discriminatie? Of dat selectie voor vacatures gebeurt op voor mensen begrijpelijke criteria?

Hoe waarderen we het verdwijnen van zeer gestructureerd en repetitief werk?

Als in onze economie tussenschakels en relatief simpel, zich herhalend werk verdwijnen, kan dat als bedreiging maar ook als een utopie gezien worden. Collectief hoeven we minder te werken en er blijven alleen interessante, uitdagende banen over. Ook in het verleden konden we ons niet voorstellen hoe 'ingewikkeld' de gemiddelde baan nu is (en dat de gemiddelde werknemer dit aankan) of hoeveel vrije tijd een gemiddelde 'arbeider' zou hebben. Meer concreet: is het erg dat bijvoorbeeld veel winkels (en de banen daarin) verdwijnen als we een efficiëntere en duurzamere manier vinden om diensten en goederen te gebruiken en uit te wisselen?

Of onderschatten we dan de mate waarin veel mensen geluk en identiteit ontlenen aan relatief simpel werk? Kan simpel werk ook interessant en uitdagend zijn en onderschatten we de scheve verdeling van arbeid die kan optreden? Eindigen we met een groep die ingewikkelde, stressvolle

banen heeft en een nieuw 'lompenproletariaat' van mensen die een marginale positie innemen omdat zij niet mee kunnen komen met die nieuwe technologische ontwikkelingen en daaraan gekoppelde economie?

Conglomeraten als bron van stabiliteit of bedreiging van vrijheid en autonomie?

Internationale conglomeraten hebben belang bij het doen van enorme investeringen in bijvoorbeeld infrastructuur en technologische R&D en zo stabiele platforms te bieden. Conglomeraten zijn in zekere zin (letterlijk) aanspreekbaar op hun beleid, in tegenstelling tot een wereld waarin productie- en informatietechnologie diffuus over ecosystemen van meerdere partijen verspreid is. Maar de vraag is wel hoeveel invloed vanuit een regio op die platforms is uit te oefenen en in hoeverre die belangen tot gevolg hebben dat platforms gesloten blijven voor nieuwkomers en buitenstaanders? Hoe zwaar hechten we aan regionale autonomie en het streven naar vrijheid via open standaarden, afgewogen tegen het kapitaal, stabiliteit en internationale netwerk, wat multinationals of grote conglomeraten van bedrijven kunnen bieden?

Hoe gaan we om met de uitsluitende aspecten van lokaalgerichte technologie?

Technologie lokaal vormgeven zodat deze de lokale gemeenschap versterkt, klinkt ideaal: het biedt tegenwicht aan het beeld van anonieme technologie vanuit een onbekende grote wereld. In de lokale sessies zagen deelnemers dit ook als een kans om sociale cohesie en gemeenschapsgevoel te gebruiken en te versterken.

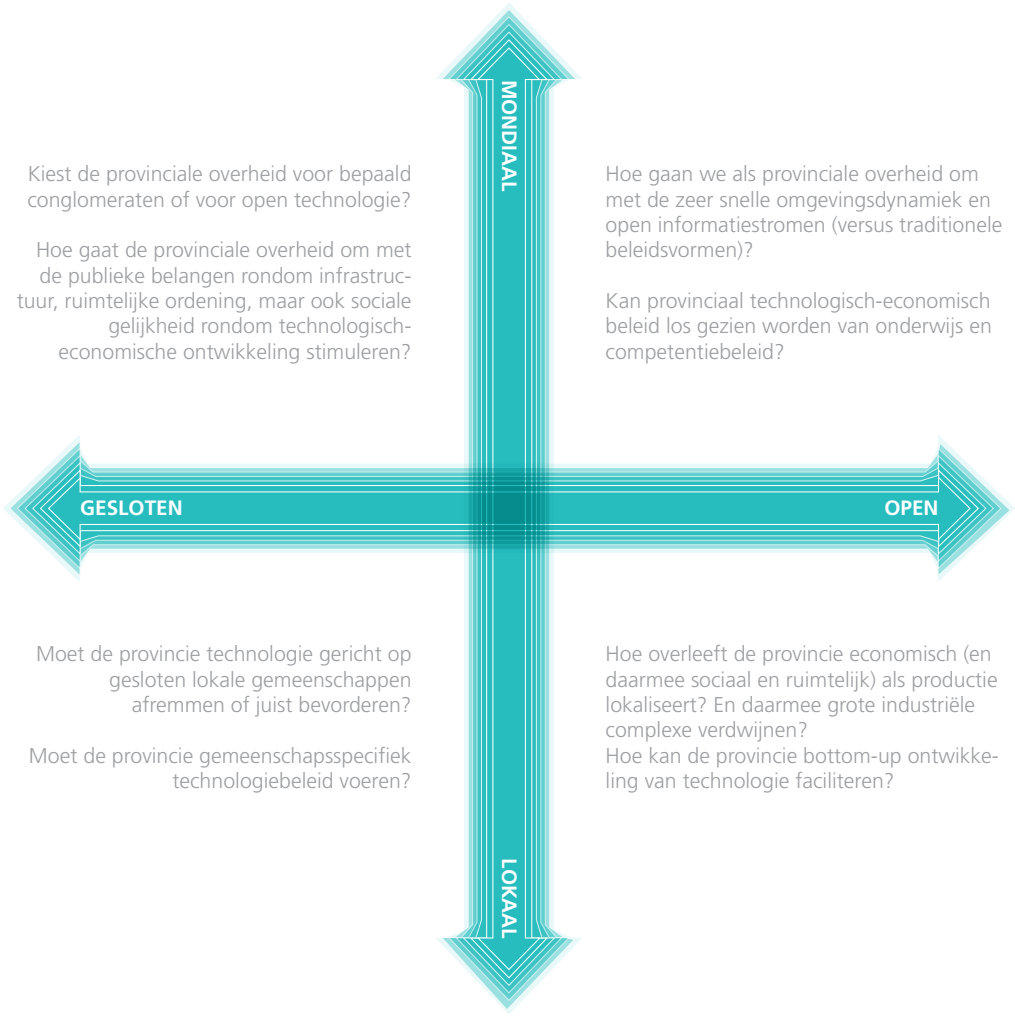
Technologie kan onbewust of bewust echter ook worden gebruikt om processen van sociale in- en uitsluiting te versterken en sociale grenzen te verharden. De 'zuivere gemeenschap' wordt zo beschermd tegen inmenging van ongewenste buitenstaanders. Dit hoeft niet om extreme scenario's te gaan: hoe kijken we nu al aan tegen bijvoorbeeld een gesloten buurt-app die alleen op uitnodiging werkt? Goed voor de hechtheid van de gemeenschap of slecht vanwege het uitsluiten van buitenstaanders? Of moet de overheid een lokale blockchain-munt die alleen onder lokale bewoners en bedrijven werkt, en dus zo bewoners van een naastgelegen andere wijk uitsluit, verbieden?

Zetten we technologie in om krimp in bepaalde regio's tegen te houden of te faciliteren?

In de sessie in de Hoeksche Waard werd door deelnemers veel nadruk gelegd op het belang om nieuwe technologie in te zetten om krimp te verminderen. Nieuwe technologie wordt dan gebruikt om mensen en economische activiteiten te behouden of aan te trekken. Bijvoorbeeld snel internet waardoor bedrijven behouden blijven of autonome voertuigen die het aantrekkelijk maken in de Hoeksche Waard te wonen en elders te werken (en uit te gaan). Maar als we krimp juist als uitgangspunt nemen, dan zou nieuwe technologie gebruikt kunnen worden om de overgebleven bewoners en bedrijven te verbinden (in informatie, maar ook qua vervoer).

10.3 Aandachtspunten voor beleid en de werkwijze van de provincie

Een van de doelen van deze studie is een uitspraak te doen over de implicaties voor de 'werkwijze van de provincie'. Aan het eind van ieder scenario hebben we al kort op sturing gereflecteerd en sturingsvragen die vooral voor dat scenario golden, geïdentificeerd. Onderstaande figuur vat deze onderzoeksvragen samen. Hier bespreken we een aantal overkoepelende implicaties op inhoud en vervolgens werkwijze van de provincie[51].



Figuur 10-5: Vragen aan de werkwijze van de Provincie die in elk van de scenario's domineren

51 We merken bij deze paragraaf op dat deze reflectie gebaseerd is op sessies met de provincie en een oppervlakkige bestudering van provinciaal beleid, maar dat we zelf geen diepgaande analyse naar het huidige provinciale beleid hebben gedaan.

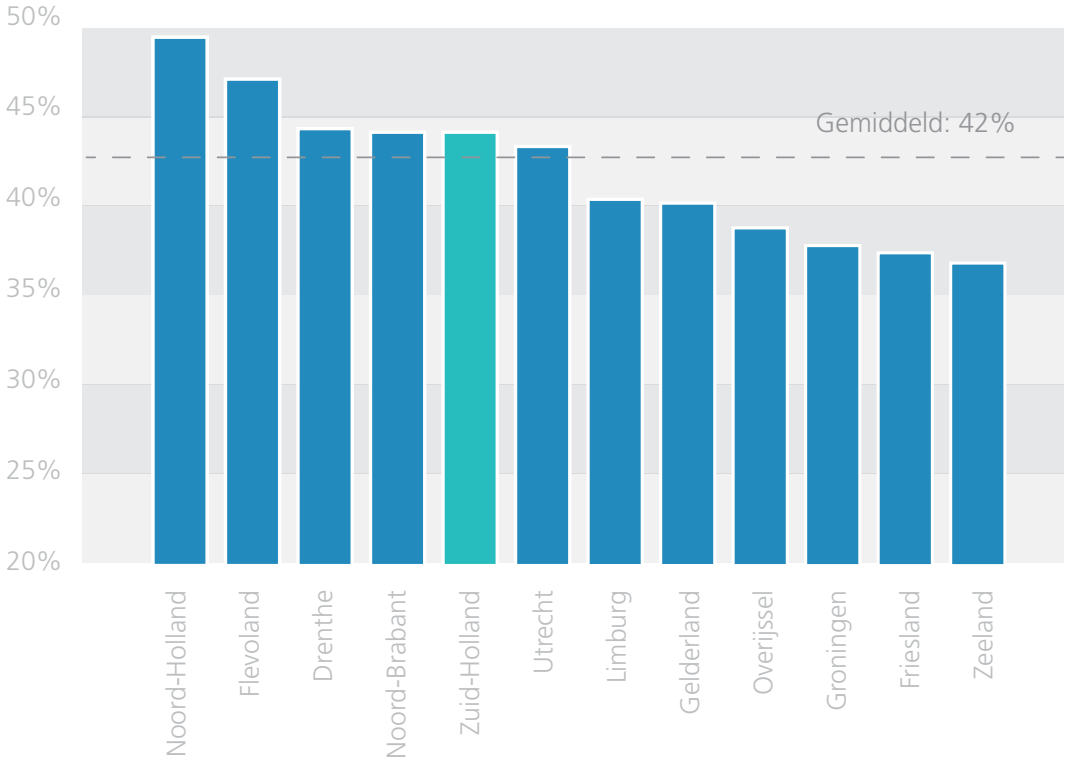
Uitdaging van de keuzes in de 'open huishouding'?
Het eerste aandachtspunt is de keuze op welke beleidsthema's de provincie zich richt. De provincie Zuid-Holland heeft focus op bepaalde onderwerpen, bijvoorbeeld ruimte, maar ook economie, energie of meer specifieke onderwerpen zoals erfgoed. Dit hangt deels samen met waar de provincie wettelijke taken heeft, maar deels is dit ook een autonome keuze. Provincies hebben staatsrechtelijk een 'open huishouding'.

In de huidige focus speelt de provincie wel een belangrijke rol in de regionale economie, maar bijvoorbeeld niet in onderwijs en steeds minder in brede samenlevingsonderwerpen. De analyse en scenario's laten echter zien dat de economische agenda en sociale agenda op de lange termijn sterk met elkaar verweven zijn. Kan bijvoorbeeld een overheid robotisering en automatisering actief stimuleren, zonder dat zij hier een sociale oplossing aan koppelt voor de banen die gerobotiseerd worden?

Maar bovendien zien we in alle scenario's competenties ook als 'enabler' voor technologische ontwikkeling. Dus los van sociale vraagstukken, is succesvol technologiebeleid zelf ook afhankelijk van succesvol sociaal beleid. Beleid voeren op maatschappelijke invloed van nieuwe technologie, zonder dat onderwijs, permanente educatie, maar ook bijvoorbeeld welzijnswerk etc. daarin een rol speelt lijkt weinig zinvol vanuit het perspectief van deze studie.

Naast innovatie, ook transformatie?
De scenario's laten zien dat nieuwe technologieën innovatie-kansen bieden, maar bedrijven en hele bedrijfstakken ook voor transformatie-opgaven stellen: hoe komt bijvoorbeeld de traditionele detailhandel die het nu al moeilijk heeft mee met nieuwe technologische ontwikkelingen of hoe bereidt een financieel of technisch inspectiebedrijf zich op intelligente algoritmen voor? De provincie lijkt deze transformatie-opgave voor ruimtelijk-economische ontwikkelingen in bijzondere clusters (bijvoorbeeld Havenindustrieel Complex of Westland) wel op het netvlies te hebben staan, maar er zijn juist ook veel grote niet-fysieke sectoren met een transformatie opgave. En dit zijn ook sectoren waar het bewustzijn in de sector wel eens lager zou kunnen zijn.

Meer aandacht voor innovatie intermediaire economie?
Deze niet-fysieke sectoren betreffen vooral bedrijfstakken in wat we de 'intermediaire economie' zouden kunnen noemen: de zakelijke ondersteuning en tussenpersonen voor de fysieke economie en persoonlijke dienstverlening. Het huidige innovatiebeleid van de provincie lijkt zich sterk te richten op directe technologische innovatie of bedrijven die nu al direct met innovatie bezig zijn IT en fysieke sectoren. Innovatie in bijvoorbeeld financiële, zakelijke dienstverlening of handel lijkt onderbelicht. Juist deze studie over nieuwe technologie, signaleert een groot belang van transformatie in niet-technologische, niet-fysieke bedrijfstakken; omdat de indirecte effecten van technologische innovatie juist in deze sectoren plaatsvinden. Hier worden banen bedreigd, maar er liggen hier ook grote kansen voor ondernemen.



Figuur 10-6: Aandeel banen handel, logistiek en zakelijke dienstverlening in totaal banen provincies

Versterking opgaves retail en industrie, mogelijk permanente transformatie

Deze veranderende intermediaire en fysieke economie, heeft ruimtelijke implicaties. Huidige opgaven in het beleid met betrekking tot bijvoorbeeld leegstand in de traditionele retail en de concurrentiedruk op industriële complexen, worden door nieuwe technologie versterkt. Bovendien is in sommige scenario's dit geen eenmalige opgave, maar vinden er regelmatig verschuivingen van en tussen clusters plaats of komen en gaan bedrijven binnen een cluster sneller.

Overheidsinnovatie als kans

Een specifieke vorm van innovatie in niet-fysieke sectoren is openbaar bestuur. Dit kan gaan over nieuwe werkwijzen van de provincie om nieuwe technologie te adresseren maar de regio Den Haag is ook uniek in de aanwezigheid van organisaties (en dus potentiële 'klanten') op alle mogelijke niveaus van overheid: van gemeente en waterschap tot internationale organisaties. Dat zou ook unieke kansen kunnen bieden voor het toepassen van bijvoorbeeld zelflerende algoritmen of andere big data technieken voor overheidsbeleid en het ontwikkelen van bedrijvigheid rondom deze thematiek.

Digitale infrastructuur als randvoorwaarde in landelijk gebied
Hoewel de grote innovaties en toegevoegde economische waarde niet uit basistechnologie zoals datanetwerken zal komen, is dit wel een randvoorwaarde voor alle beschreven trends in informatietechnologie (en daarmee ook voor sommige productietechnologieën). Het hoeft niet de snelste infrastructuur te zijn, maar men moet wel aangesloten zijn en bijblijven bij de trend. In het extreem lokale scenario (de eilandenwereld) is die verbondenheid minder belangrijk, maar in de overige drie is ze cruciaal.

Zeker het conglomeratenwereld scenario laat zien dat dit technologische verschil, territoriale ongelijkheid kan versterken: de buitengebieden zijn in dit scenario simpelweg niet interessant, vanwege de lage bevolkingsdichtheid. Deze gebieden lopen technologisch gezien dan een steeds grotere achterstand op. Hoe om te gaan met het publieke belang in de aanleg van (technologische) infrastructuur, die nu wat betreft informatietechnologie vooral een private aangelegenheid is?

10.4 Implicaties werkwijze provincie

Meer nog dan bij de beleidsinhoud, zijn de implicaties voor de werkwijze van de provincie verbonden aan specifieke scenario's (oftewel de ontwikkelrichting van de platforms). Aangezien waarschijnlijk in de realiteit elementen van verschillende scenario's zich zullen voltrekken, is de overstijgende implicatie voor de provincie dat er meer veerkrachtig beleid nodig is. Dit kan bijvoorbeeld door meervoudige sturing (maatregelen voor meerdere mogelijke toekomsten nemen), robuust beleid (keuzes die onder alle scenario's verstandig zijn), of flexibel beleid (in elk beleid aanpassingsmogelijkheden inbouwen en regelmatig reflecteren). Hier kan mogelijk aangesloten worden bij de nieuwe sturingsbenaderingen die het programma Provincie van Waarde verkent.

Open platforms: noodzaak tot innovatie eigen beleidsmaakproces?
Als informatie steeds meer en sneller gedeeld wordt en technologische ontwikkelingen (of de toepassingen) daarvan een snelle dynamiek kennen, dan brengt dat ook direct uitdagingen voor de beleidsprocessen van de provincie. Hoe maak je economisch beleid in een wereld waar schijnbaar een enkele introverte programmeur miljoenen kan verdienen met het ontwikkelen van een simpel spelletje. Of waar plotseling een storm op sociale media de beleidsagenda bepaalt? Of waar niet elke paar decennia, maar elke decennia een paar keer disrupties in economisch-technologische clusters plaatsvinden?

De vraag is of het traditionele, lineaire proces van zorgvuldige fasen van beleidsvoorbereiding en besluitvorming (een cyclus die jaren in beslag kan nemen) dan nog voldoet voor bijvoorbeeld economisch, ruimtelijk of technologisch beleid.

Meer positief benaderd: open platforms waarop veel gedeeld wordt en systemen gemakkelijk verbonden kunnen worden, bieden ook ongekende mogelijkheden voor de provincie. Het gaat dan niet alleen om innovatie in eigen infrastructuur (zoals De Weg van Energietransitie al doet), maar ook om innovatie in monitoring, analyse en het interactief ontwikkelen van beleid. Big data en sociale media bieden kansen die nog maar beperkt verkend zijn.

Gesloten platforms: hoe opereert de provincie in een wereld van wantrouwen en informatie-schaarste?
Hoewel wellicht minder ingrijpend dan het opener worden van platforms, hebben ook gesloten platforms gevolgen voor de provincie. Elk stukje informatie dat zij van burgers en bedrijven vraagt en elke sensor die zij plaatst (bijv. voor milieu, verkeer of infrastructuur) zal tot kritische vragen leiden: waarom zou ik die informatie geven en waarom willen jullie dit weten?

In een dergelijke wereld kunnen innovatieve manieren om data te combineren, zoals hiervoor beschreven, juist grote maatschappelijke weerstand opwekken. Bijvoorbeeld het analyseren van reacties op (bijna) rampen of grote verkeersverstoringen via sociale media, zouden mensen het gevoel kunnen geven dat de overheid hun massaal in de gaten houdt.

Maar ook: hoe zorgt de provincie dat haar eigen technologische systemen met elkaar kunnen blijven praten en dat via bijv. aanbestedingen of subsidies zij het meer gesloten worden van platforms niet onbewust stimuleert (aangenomen dat de provincie gesloten systemen als ongewenst ziet)?

Mondialisering: hoeveel grip heeft de provincie?
In een conglomeratenwereld gaat het om de verhouding tot grote multinationale bedrijven die een dominante rol hebben in de ontwikkeling van technologie en daarmee mede de maatschappelijke gevolgen bepalen. De provincie kan partnerschappen aangaan om zich als koplopersregio te profileren, maar het schrikbeeld is dat de provincie alleen met andere regio's kan concurreren om de beste vestigingsvoorwaarden te bieden.

In andere scenario's uitte mondialisering zich als vele duizenden (of zelfs miljoenen) personen en organisaties die in mondiale, wisselende netwerken opereren. Juist dit wereldbeeld daagt de provincie uit, omdat er niet langer een duidelijke gesprekspartner meer is om over publieke belangen rond nieuwe technologie te spreken.

Deze diffuse verantwoordlijkheid geldt sterk voor informatietechnologie, maar voor de provincie is productietechnologie misschien wel relevanter: stel dat er een diffuus netwerk van honderden kleine en grotere bedrijven rondom een biobased chemie ontstaat, die alle ook op veel andere plekken in de wereld actief zijn en waarin duizenden stromen met elkaar uitwisselen en waarbij zij elkaars sensorinformatie en interne systemen gekoppeld hebben, en plotseling is er ergens in

het cluster een ongewenste emissie naar het milieu. Is er dan een duidelijke, draagkrachtige partij verantwoordelijk te stellen? Of zal dan blijken dat de verantwoordelijkheid en aanspreekbaarheid voor die lozing ook erg diffuus is geworden?

Lokalisering, heeft de provincie wel een rol?
Als technologische ontwikkelingen een meer regionale en lokale schaal krijgen ten opzichte van de huidige trend naar mondialisering, dan zal dat bij een beperkte tegentrend de rol van de provincie versterken. Dat zien we nu al gebeuren op andere technologische domeinen: het provinciale niveau is bijvoorbeeld met warmte-netten en andere duurzame energie weer zeer relevant geworden. En op het niveau van de metropoolregio en omgeving (niet onvergelijkbaar met de provinciale schaal) krijgt met de Roadmap Next Economy ineens niet de EU of een land, maar de regio een belangrijke technologische rol toebedeelt. En circulaire technologie zou bijvoorbeeld tot versterking van regionale grondstoffen-hubs en verwerkingsindustrie kunnen leiden.

Maar in de scenario's hebben we de extremen opgezocht, en dan ontstaan er ook twijfels bij de provinciale rol op lokale schaal. En dat is wellicht minder extreem dan het klinkt: als productietechnologie een kleinere schaal krijgt, wordt de boven-lokale rol van de provincie rond ruimte en milieu bijvoorbeeld al kleiner. En in veel van de sessies kwam naar voren dat de specifieke kenmerken van de lokale gemeenschappen, eigenlijk een specifieke technologische ontwikkelingsrichting zouden rechtvaardigen. Daar werd al de vraag gesteld of de provincie wel één technologisch beleid zou kunnen voeren.

Multi-level governance
We kijken nu vooral vanuit provinciaal niveau, maar we willen tot slot wel opmerken dat er niet één passend niveau voor technologische beleid is: de wereld is ook te complex geworden (of altijd al geweest) om bijvoorbeeld alleen maar naar de VN en de EU te kijken om technologisch beleid te voeren. Technologiebeleid is net zoals duurzaamheidsbeleid of sociale vraagstukken een typisch voorbeeld van beleid dat op meerdere niveaus ontwikkeld en gecoördineerd zal moeten worden.

10.5 Conclusie

Deze studie had als uitgangspunt de vraag: *"Wat is de maatschappelijke [sociale, economische en ruimtelijke] invloed van nieuwe [informatie- en productie]technologieën [richting 2030]? En, hoe verandert dat de wijze waarop we als provincie aan de opgaven van de toekomst werken?"*

We hebben deze vraag in deze studie op drie manieren geadresseerd. Ten eerst hebben we directe antwoorden gevonden. Uit de technologische analyse en de gemeenschappelijkheden in de scenario's zijn een aantal belangrijke aandachtspunten voor provinciaal beleid en de provinciale werkwijze naar voren gekomen. Als we de ontwikkelingen die we zien zouden benoemen

als een volgende industriële of informatierevolutie dan zijn maatschappelijke consequenties wellicht niet zo ingrijpend als de vorige revoluties (die de ingrijpendste wijzingen in onze beschaving in duizenden jaren betekenden). Maar wel degelijk laten alle scenario's brede maatschappelijke invloed van nieuwe technologie zien (of is de maatschappij zelf dramatisch veranderd).

Ten tweede hebben we in grotere mate en meer diepgaand via de scenario's een conceptueel raamwerk en vier verhalen aangereikt die het mogelijk maakt provinciaal beleid te voeden met (en te toetsen tegen) meerdere mogelijke toekomstige ontwikkelingen. Zo kan robuust of zelfs meervoudig beleid ontwikkeld worden (of beleid met voldoende flexibiliteit om zich aan te passen). Ook kunnen bestaande beleidsaannames en lange termijn beleid tegen het licht van de vier mogelijke toekomsten gehouden worden: in welke mogelijke toekomst past het beleid wel en in welke mogelijke toekomsten kan het beleid robuuster gemaakt worden?

Ten derde, zien we deze studie niet alleen als een middel voor meer analytische beleidsvoorbereiding, maar juist ook om interne en maatschappelijke beleidsdiscussies te voeren.
De scenario's, zo bleek ook in de vele sessies, maken ook discussies los over wat wenselijke ontwikkelingen zijn en hoe betekenis te geven aan de verschillende mogelijke scenario's.
Dat laat ook de politieke kant van de interactie tussen technologie en maatschappij zien:
op allerlei niveaus geven we samen vorm aan technologie en vindt ook een politieke worsteling over de gewenste richting voor de toekomst.

Dank en auteurschap
We hopen dat de sessies die we in het kader van deze studie georganiseerd hebben daarvan een aftrap zijn, en we danken de deelnemers van deze sessies en veel andere betrokkenen bij deze discussies hartelijk voor hun bijdrage. Hierdoor is deze studie een coproductie geworden waarin wetenschappelijke onderzoekers de studie hebben uitgevoerd (en de uiteindelijke verantwoording en auterschap op zich nemen), maar voortdurend in interactie zijn geweest met ambtenaren en stakeholders.

Vervolg-onderzoek

Deze studie had niet tot doel om tot beleidsaanbevelingen te komen. Maar we willen op deze plek wel aanbevelingen doen voor vervolgonderzoek. Zeker omdat de breedte van dit onderzoek betekende, dat er op sommige punten minder diepgang mogelijk was dan de geïdentificeerde onderwerpen recht zou doen.

Ten eerste identificeerden we aantal specifieke economische segmenten die bijzondere aandacht vragen. Vooral denken we daarbij aan de gevolgen van nieuwe technologie voor de 'intermediaire' functies in ons economisch systeem: een verdieping van de effecten van technologie op bijvoorbeeld zakelijke dienstverlening, financiële dienstverlening, (groot)handel, logistiek, etc. Maar juist ook de kansen die vooral nieuwe informatietechnologie het openbaar bestuur zelf biedt.

Ten tweede, is er mogelijk een grote sociaal-economisch impact op de hoeveelheid en de aard van het werk dat burgers van Zuid-Holland in 2030 doen. Enerzijds bevelen we aan hier een betere inschatting te maken welke en hoeveel burgers dit betreft (onder verschillende scenario's), en anderzijds is er een meer kwalitatieve verdieping nodig van wat het zou betekenen als er bijvoorbeeld in Zuid-Holland alleen nog banen met ingewikkelde taken overbleven, of we met zijn allen veel minder werken en meer vrije tijd hebben, of dat er toch een nieuwe onderklasse van burgers die niet meer mee kunnen, ontstaat.

Ten derde, waren deze scenario's en analyses specifiek voor informatie- en productietechnologie. Maar deze onderwerpen zijn zo breed dat ook voor anderen thema's de scenario's interessant zouden kunnen zijn. In de inleiding stelden we dat een aantal onderwerpen zoals energie, mobiliteit of sector-doorsnijdend zoals smart city, al meer verkend en zelfs 'belegd' in beleid zijn bij de provincie. Het zou zeker de moeite waard zijn om te kijken of de verkenning en beleid op die terreinen in een bepaald scenario gepositioneerd kan worden of dat ze robuust voor meerdere scenario's zijn.

Ten vierde, de toekomstagenda van de provincie verkent belangrijke onderwerpen in de omgeving van de provinciale overheid, maar de provinciale overheid van Zuid-Holland zou zelf ook onderwerp van een toekomststudie kunnen zijn. In de sessies en reflecties ontstond bij ons de indruk dat het soms bijna makkelijker was te duiden waar de provinciale omgeving in de toekomst zich op vele huidige en toekomstige dossiers heen beweegt, dan welke mogelijke toekomstige vorm de provincie zou kunnen aannemen om met die veranderende omgeving om te gaan. We hebben op basis hier van suggesties gedaan, maar dat is uiteraard een smalle basis. Wij zouden ook de provincie ter overweging willen geven om vanuit haar toekomstagenda (of een ander relevant institutioneel kader) de provincie in bijvoorbeeld 2060 te schetsen in één of meer scenario's.

Colofon

Dit onderzoek is uitgevoerd in het kader van de *Toekomst*Agenda 2016 - https://www.zuid-holland.nl/toekomstagenda, het werkprogramma voor onderzoek en verkenningen van de provincie Zuid-Holland. Dit rapport is het resultaat van het project MINT: Maatschappelijke Invloed van Nieuwe Technologie (www.zuid-holland.nl/mint).

Het onderzoek voor "(On)begrensde Technologie – Maatschappelijke Invloed van Nieuwe Technologie in Zuid-Holland" is uitgevoerd door het onderzoeksinstituut DRIFT (Erasmus Universiteit Rotterdam). Het onderzoek is in co-productie met het team van provincie Zuid-Holland tot stand gekomen.

Projectteam DRIFT:
Roel van Raak (projectleider), Marleen Lodder, Derk Loorbach, Charlie Spork, Marieke Verhagen.

Projectteam Studio Marco Vermeulen:
Marco Vermeulen, Bram Willemse, Chiel Lansink

Het MINT-team (provincie Zuid-Holland):
Jeroen van Schaick (projectleider), Gina Blaauw, Saskia Elissen, Menno Hekker, Inge Homberg, Astrid Vlaminkx.

Basisontwerp en Productbegeleiding:
Bureau Mediadiensten, provincie Zuid-Holland

Vormgeving en uitwerking detaillering ontwerp:
Corps ontwerpers

Vormgeving (Corps ontwerpers):
Nico Mondt, Marcel Bosch, Tjarda Hilarius

Opdrachtgevers MINT vanuit de provincie:
Wiebe Brandsma, Jeroen van Vught

Uitgave:
Provincie Zuid-Holland, januari 2017

Voor dit project, en het voorbereidende traject, is in 2015 en 2016 door het provinciale MINT team en DRIFT met talloze mensen gesproken en werksessies gedaan. Dit project was zonder hun input niet geworden wat het is. Met dank aan:

Aad Klompe, Aik van Eemeren, Albert Leutscher, Anton Duisterwinkel, Arjan de Wit, Arjo de Vries, Aron Duindam, Arzu Kaijhan, Bart Sosef, Bas Jan Niemansverdriet, Bert van Ruijven, Boudewijn Rip, Brian Benjamin, Broer Duursma, Coen Meijeraan, Cunera Smit, Digna van Zanten, Donald Broekhuizen, Dounia El Baraka, Edith Jacobs, Edwin Vanlaerhoven, Eline de Vree, Eric Moor, Etwin Grootscholten, Ferry Barnhoorn, Floris Hendriksen, Floris van Heemst, Frank Vieveen, Frans Bunnik, Frenk Bekkers, Geiske Bouma, Gemma Smid-Marsman, Gerbert van der Wal, Gielijn Blom, Hanneke van Nistelrooij,Hans Koot, Hans Schouffoer, Heide Buijtels, Hester Bunnik, Ilse Windy, Ivanka Kösters, Jaap Groenweg, Jamila Jabroun, Jan Bloemberg, Jan Brouwer, Jan Harm Brouwer, Jan Korsten, Jan Meijdam, Jan Paul Manni, Jan Ploeger, Jan Verhage, Jan-willem Donkers, Jelmer Olsman, Jo Kolf, Jochem Timmers, Joks Janssen, Jolanda Heistek, Jotte de Koning, Judith Lekkerkerker, Karen Jas, Kees d'Huy, Klaas Folkerts, Laura Vis, Leo Freriks, Lianna Doeswijk, Lodewijk Lacroix, Maaike Postma, Maarten van der Maas, Marc Bottema, Marcel Brans, Marco van Steekelenburg, Maren Schoormans, Margreet Verwaal, Marie Louise de Bot, Mark van de Knaap, Marleen Stikker, Martijn de Groot, Martijn de Waal, Martijn Lukaart, Martin Anderlieste, Martin Koppert, Martin Nijenkamp, Martin Roobol, Mattijs Taanman, Maurits Kreijveld, Merlijn van der Laak, Michael Lek, Michiel Ooms, Michiel Susebeek, Nadja van den Heuvel, Nico Baken, Nico de Pijper, Nicolas van Geelen, Nicole Aalbers, Niels Dekker, Peter de Roode, Peter Lerink, Peter Persoon, Peter van Dalen, Pieter Graaff, Pieter van Ree, Renate Beausoleil, René Dukker, Richard Bot, Richard van Hooijdonk, Rico Luman, Rinie van Est, Roelof Dieleman, Ron Brans, Stefan Hendriks, Taede Tillema, Ted Duijvestijn, Theo Akerboom, Thijs Turèl, Tim Groenendijk, Tom van Doveren, Ton van der Horst, Vincent Schipper, Wijnand van Smaalen, Wilbert Hoondert, Wilko van Tilborg, Wilko Wisse, Willemieke Hornis, Wim van de Ende, Wouter van den Bosch, Yde Hamstra en anderen.



Uitgegeven onder een Creative Commons CC-BY-NC-ND3.0NL licentie: kopiëren voor niet commerciële doelen is toegestaan met bronvermelding. Dit rapport kan geciteerd worden als: *Lodder, M., R. van Raak, C. Spork, M. Verhagen, M. Vermeulen en B. Willemse, 2017, "(On)begrensde Technologie, Maatschappelijke Invloed van Nieuwe Technologie in Zuid-Holland", Erasmus Universiteit/ DRIFT in opdracht van de Provincie Zuid-Holland,* http://repub.eur.nl/pub/00000.

Archiveringsnummer: 160801014

Verder lezen

HS3: Verder lezen over internet-of-things

- McKinsey, 2016, The Internet-of-Things, mapping the value beyond the Hype, http://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/the-internet-of-things-the-value-of-digitizing-the-physical-world
- Rathenau Instituut, 2016, Beyond control, Exploratory study on the discourse in Silicon Valley about consumer privacy in the Internet of Things, https://www.rathenau.nl/nl/publicatie/beyond-control
- Eleonora Borgia, 2014, The Internet of Things vision: Key features, applications and open issues, Computer Communications 54 (1). http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140366414003168
- WRR, 2015, De Publieke Kern van het Internet, http://www.wrr.nl/publicaties/publicatie/article/de-publieke-kern-van-het-internet-1/
- Scott R. Peppet, 2015 Regulating the Internet of Things: First Steps Toward Managing Discrimination, Privacy, Security, and Consent, Texas Law Review, http://www.texaslrev.com/wp-content/uploads/2015/08/Peppet-93-1.pdf

HS3: Verder lezen over meer data

- McKinsey, 2011, Big data: The next frontier for innovation, competition,and productivity, http://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/big-data-the-next-frontier-for-innovation
- PBL, 2013, Big Data, Different City, Stedenbouw en Ruimtelijke Ordening, www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/PBL_2013_Big-Data-Different-City_1360.pdf
- WRR, 2016, Exploring the Boundaries of Big Data http://www.wrr.nl/publicaties/publicatie/article/exploring-the-boundaries-of-big-data-32/
- WRR, 2016, Big Data in een vrije en veilige samenleving, http://www.wrr.nl/publicaties/publicatie/article/big-data-in-een-vrije-en-veilige-samenleving/
- Oxford-Martin School, The Future of Employment, http://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/publications/view/1314
- Rathenau, De Datagedreven Samenleving, https://www.rathenau.nl/nl/publicatie/de-datagedreven-samenleving-achtergrondstudie

HS3: Verder lezen (en kijken) over vermenging fysiek en online in de ruimte

- Rathenau instituut, Check-In Check-Out, de digitalisering van de openbare ruimte, https://www.rathenau.nl/nl/publicatie/check-check-uit-de-digitalisering-van-de-openbare-ruimte en Dicht op de huid Gezichts- en emotieherkenning in Nederland, https://www.rathenau.nl/nl/publicatie/dicht-op-de-huid
- Hyperreality film: https://vimeo.com/166807261, en vergelijk de inmiddels bestaande Aisle411 applicatie: http://www.businesswire.com/news/home/20140625005097/en/Indoor-Retail-Mapping-Leader-aisle411-Delivers-In-Store

- Goldman Sachs,2016, Profiles in Innovation – virtual & augmented reality – Understanding the next computing platform, http://www.goldmansachs.com/our-thinking/pages/virtual-and-augmented-reality-report.html
- Graham, Zook and Boulton, 2012, Augmented reality in urban places: contested content and the duplicity of code, http://www.geospace.co.uk/files/augmented2.pdf

HS4: Meer lezen over 'unieke massatechnologie'

- Ruimtevolk, 2015 Pamflet Smart Industry, https://ruimtevolk.nl/wp-content/uploads/sites/115/2015/12/20151214-Pamflet-smart-industry_def.pdf
- Intellectual Property Office (UK), 2015, The Current Status and Impact of 3D-printing Within the Industrial Sector: An Analysis of Six Case Studies, https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/549046/Study-2.pdf
- PWC, 2014, 3D-printing and the new shape of industrial manufacturing, http://www.pwc.com/us/en/industrial-products/assets/3d-printing-next_manufacturing-pwc.pdf
- ABN AMRO, 3D-printing, een groeimarkt van 45 miljoen, https://insights.abnamro.nl/2015/03/3d-printing-nederland-een-groeimarkt-van-45-miljoen/

HS4: Meer lezen over robotisering

- WRR, 2015, De robot de baas, http://www.wrr.nl/publicaties/publicatie/article/de-robot-de-baas-de-toekomst-van-werk-in-het-tweede-machinetijdperk-31/
- Rathenau, 2012, Overal Robots, https://www.rathenau.nl/nl/page/overal-robots en Rathenau, 2015, Werken aan de Robotsamenleving, https://www.rathenau.nl/nl/publicatie/werken-aan-de-robotsamenleving
- IEEE Special Report (online magazine), 'Trusting Robots', http://spectrum.ieee.org/static/special-report-trusting-robots

HS5: Meer lezen over circulaire technologie

- De rapporten van de MacArthur foundation, waaronder 'Towards The Circular Economy' https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Ellen-MacArthur-Foundation-Towards-the-Circular-Economy-vol.1.pdf en hun 'toolkit' voor policymakers, https://www.ellenmacarthurfoundation.org/programmes/government/toolkit-for-policymakers
- McDonough, W., Braungart, M., & Clinton, B. (2013). The upcycle: Beyond sustainability--designing for abundance. Macmillan. (boek)
- TNO, 2013, Opportunities for a circular economy in the Netherlands, https://www.government.nl/documents/reports/2013/10/04/opportunities-for-a-circular-economy-in-the-netherlands
- Club van Rome, 2015, The Circular Economy and Benefits for Society, http://www.clubofrome.org/wp-content/uploads/2016/03/The-Circular-Economy-and-Benefits-for-Society.pdf
- Rabobank, 2015, The Potential of the Circular Economy, https://economics.rabobank.com/publications/2015/july/the-potential-of-the-circular-economy/
- Arnold Tukker, Product services for a resource-efficient and circular economy, review, http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652613008135 en 'Circular Product Policy' rapport en policy brief, http://www.centre-for-sustainability.nl/news/policy-brief-for-european-commission-how-to-set-up-circular-products-initiative
- Voor biobased technologie is http://www.biobasedeconomy.nl/ een goed startpunt






SMOG WARNING!