



RISICO'S EN KANSEN VAN DIGITALISERING VANUIT POLITIEK- BESTUURLIJK PERSPECTIEF

van de Staten en GS van Brabant

**BrabantAdvies, in samenwerking met Expertisecentrum Veiligheid, Lectoraat
Digitalisering en Veiligheid Avans Hogeschool**

Ontwerpversie 11 april 2018

Inhoud

Ten geleide.....	3
1. Inleiding	5
2. Een model om de complexe werkelijkheid te bekijken	6
2.1 Een drielaags model om uiteenlopende ontwikkelingen te ordenen	6
2.2 Soorten risico's en kansen geordend en nader gedefinieerd	8
3. Analyse van digitale technologietrends in termen van risico's en kansen	10
3.1 Digitale technologie trends	10
3.2 Onderzoek naar de maatschappelijke effecten	11
3.3 Volwassenheid van technologieën	14
3.4 Technologieën in deze impact analyse	18
4. Kansen en risico's van technologietrends per politiek-bestuurlijk domein	21
4.1 Clustering van de vraagstukken.....	21
4.2 Kansen en bedreigingen van de technologieën voor de Regionale arbeidsmarkt en talentontwikkeling	22
4.2.1. Schaarste aan talent	25
4.2.2 Jeugd opleiden.....	27
4.2.3 Digitale Nomaden	29
4.3 Kwaliteit van sociale en fysieke infrastructuur	31
4.3.1. Kwetsbaarheid van vitale infrastructuren.....	33
4.3.2. Veiligheid en rechtsstatelijkheid	34
4.3.3. Bestrijden van criminaliteit en ondermijning.....	35
4.3.4. Overbruggen maatschappelijke verschillen / voorkomen tweedeling	37
4.4 Sociale kwaliteit	39
4.4.1. Tweedeling tussen digivaardig / digibeet	41
4.4.2. Disruptie door grote platformen	42
4.5 Kwaliteit Openbaar Bestuur en lokale democratie	44
4.6 Kansen en bedreigingen generiek.....	48
4.7 Opmaat tot een handelingsperspectief	49
5. Samenvattende beantwoording van de vragen van de Staten	51
6. Advies voor te nemen (no regret) vervolgstappen	53
6.1 Acties voor de Staten en GS (no regrets).....	53
6.2 Nader uit te zoeken maatregelen.....	55
7. Bijlagen	59
8. Literatuur	62

TEN GELEIDE

Dit verkennende advies is opgesteld op verzoek van Provinciale Staten van Noord-Brabant die aan GS hebben gevraagd (motie nr. 47, begrotingsbehandeling 10 november 2017) BrabantAdvies een verkenning te laten uitvoeren naar de maatschappelijke risico's van digitalisering. Doelstelling van het advies is het bieden van een opmaat voor een politiek-bestuurlijk handelingsperspectief voor het provinciaal bestuur.

De context laat zich het best samenvatten met het woord verandering. Immers, we leven in een fascinerende en snel veranderende wereld. Voortgaande technologisering en digitalisering zullen tot grote veranderingen leiden in onze economie en maatschappij. In Brabant speelt dit relatief sterk gelet op de structuur van onze economie met dominante sectoren als de maakindustrie, agrofood, logistiek maar ook de zorg. Dat biedt in de eerste plaats interessante kansen voor de toekomst. Hiervoor verwijzen wij naar de door de provincie opgestelde visie 'Brabant Digitaliseert; visie op digitalisering in Brabant de rol van de provincie Noord-Brabant'.

In voorliggend advies knopen wij aan bij deze visie met een sterker focus op de maatschappelijke risico's. Want naast het stimuleren van kansen zal er – als contramal - vanuit de verantwoordelijkheid van het provinciaal bestuur immers ook oog moeten zijn voor het aanpakken van potentiële bedreigingen voor burgers en bedrijven. Naar aanleiding van de vragen vanuit Provinciale Staten komen wij in hoofdstuk 4 tot een clustering van een viertal politiek-bestuurlijke interventiegebieden:

Regionale arbeidsmarkt en talentontwikkeling

Sociale en fysieke veiligheid

Sociale kwaliteit

Kwaliteit openbaar bestuur

Hieraan vooraf gaat de analyse en ordening. In hoofdstuk 2 wordt een drielaags basismodel gepresenteerd om de meer manifeste risico's op de korte termijn en de meer latente risico's op de langere termijn te kunnen ordenen. Vervolgens vindt u in hoofdstuk 3 – voor elk van de vier hierboven genoemde clusters - een analyse van de digitale technologietrends in termen van risico's en kansen, waarbij in de het slot van dit hoofdstuk de ordening aan de hand van de drie lagen wordt afgezet tegen de vier politiek-bestuurlijke interventiegebieden.

De snelle lezer verwijzen wij naar de laatste twee hoofdstukken. Hoofdstuk 5 omvat de samenvattende beantwoording van de vragen van Provinciale Staten gerelateerd aan de vier politiek-bestuurlijke clusters.

In hoofdstuk 6 volgt een advies voor de te nemen vervolgstappen met het volgende onderscheid:

- 1. Stappen voor de korte termijn (no regret maatregelen)**
- 2. Nader uit te zoeken zaken, voorbereidend op maatregelen om de negatieve impact van digitalisering in Brabant te mitigeren en daarmee kansen te openen voor sociale en technologische innovaties.**

Wij hopen dat dit rapport uw interesse zal versterken in het tijdig doorzien van de risico's en kansen van onze digitale samenleving en dat het u een concreet handelingsperspectief biedt.

1. INLEIDING

In de GS visie Brabant Digitaliseert (GS, 2018) wordt een uitgebreid overzicht gegeven van de opmerkelijke kansen die digitalisering biedt voor de Brabantse economie en samenleving. De voorliggende verkenning is uitgevoerd op verzoek van Provinciale Staten van Noord-Brabant.

Bij motie (nr. 47, begrotingsbehandeling 10 november 2017) hebben de Staten het College van GS gevraagd BrabantAdvies een verkenning te laten uitvoeren naar de maatschappelijke risico's van digitalisering. Dat dit thema breed leeft in de Staten blijkt voorts uit de themabijeenkomst Digitalisering op 1 december 2017. Hierbij waren de volgende vragen/punten aan de orde, met in alle gevallen de vraag wat de taak en rol van de provincie Noord-Brabant zou moeten zijn:

- **Toenemende tweedeling digivaardigen / digibeten;**
- **Krapte op de arbeidsmarkt (schaarste aan talent);**
- **Digitale nomaden & nieuwe vormen van armoede;**
- **Hoe leiden wij onze jeugd op?**
- **Toenemende kwetsbaarheid van vitale infrastructuren door cyberaanvallen (waar liggen de Brabantse kwetsbaarheden?);**
- **Nieuwe economische machten (google, facebook etc.), disruptie in sectoren, nieuwe actoren en wat merkt de burger daarvan;**
- **Gevolgen digitalisering voor sociale cohesie en veiligheid.**

In deze verkenning wordt de beantwoording van bovenstaande vragen behandeld in vier hoofdgroepen:

- Regionale arbeidsmarkt en talentontwikkeling;
- Kwaliteit van sociale en fysieke infrastructuur;
- Sociale kwaliteit;
- Kwaliteit van het openbaar bestuur.

BrabantAdvies reikt in dit adviesrapport een model aan om risico's en kansen van digitalisering vanuit een politiek-bestuurlijke werkelijkheid te kunnen bekijken en er vanuit de gewenste politieke standpunten conclusies aan te verbinden. Dit model introduceren wij in het hiernavolgende hoofdstuk. Vervolgens bieden wij de lezer een korte analyse aan van risico's en kansen van digitalisering in Brabant. Dit op basis van een aantal dominante technologische trends, geordend naar bovenstaande (vier) clusters van politiek-bestuurlijke vraagstukken.

2. EEN MODEL OM DE COMPLEXE WERKELIJKHEID TE BEKIJKEN

2.1 Een drielaags model om uiteenlopende ontwikkelingen te ordenen

Wij introduceren hier een aanzet tot een model dat bedoeld is om de complexiteit van digitalisering vanuit politiek-bestuurlijk perspectief van de provincie in volle omvang te kunnen beschouwen. Zonder hier in detail op de uiteenlopende stromingen in de wetenschappelijke literatuur in te gaan, presenteren wij een overzichtelijk basismodel dat gestoeld is op de benadering van studies van technologie ontwikkeling en wetenschaps- en technologiestudies¹. Een benadering die de opkomst en impact van nieuwe technologie in langere termijn perspectief bekijkt.

Recent heeft de Raad voor de Leefomgeving en Infrastructuur in de hier geschetste benadering een handreiking gepresenteerd (RLi 2017). Geïnspireerd door deze handreiking en eerder genoemde studies presenteren wij hier een basaal drielaags schema². Dit schema zal verder in deze studie worden verrijkt en gehanteerd voor de analyse van risico's en kansen van digitalisering in maatschappelijk perspectief.

Korte termijn (KT)	Fenomenen, tijdelijke maatschappelijke uitingsvormen van digitalisering
Middellange termijn (MT)	Technologische en economische verschuivingen
Langere termijn (LT)	Sociale en culturele maatschappelijke ontwikkeling

Figuur 1 Drielaags schema actuele, middellange termijn en lange termijn ontwikkelingen³

¹ In de bijlage is een literatuurlijst opgenomen met auteurs als Rip (2012), Stilgoe (2013), Van Est (2012 en 2017)

² Omwille van de overzichtelijkheid presenteren wij hier een schema. Voor verdere analyse is dit schema uit te werken in een model waarin de verschillende dynamieken en de onderlinge interacties tussen de lagen zichtbaar wordt gemaakt.

³ KT 1 – 5 jaar; MT 3 - 10 jaar; LT 10 – 30 jaar NB.: de termen korte, middellange, en lange termijn betreffen dus de dynamiek van ontwikkelingen. De interventies die de provincie hierin pleegt zullen veelal van kortdurende aard zijn: dat kan een zeer kort lopende politieke interventie zijn op het LT-niveau, of een interventie van enkele jaren op het MT-niveau.

Een eerste stap van verrijking en specificatie van dit basale schema betreft de nadere invulling ervan vanuit het blikveld en het politiek-bestuurlijk handelingsperspectief voor de Staten en GS, waarbij we tevens recht doen aan de breedte en complexiteit van de maatschappelijke impact rond digitalisering. In het onderstaande Figuur 2 wordt dit gevisualiseerd.

Er is een groot aantal nieuwe en deels vluchtige maatschappelijke fenomenen die aandacht behoeven omwille van een stabiele en open samenleving maar slechts ten dele te beïnvloeden zijn, anders dan in het politieke handelingsdomein waarin burgers, ondernemers, gemeenten en andere organisaties op georganiseerde basis betrokken en gefaciliteerd worden om voluit deel te kunnen nemen aan het maatschappelijk debat.

Er is een middellange termijn ontwikkeling van nieuwe technologie toepassingen die een min of meer blijvende impact hebben, waarop de provincie via diverse regionaal-economische, innovatie gerichte en bestuurlijk gerichte programma's interventies pleegt.

En er is een lange termijn ontwikkeling van de samenleving in Noord Brabant waarin nieuwe technologie een rol speelt, maar waarvan lastig te voorspellen is welke veranderingen hierin op een termijn van 10 jaar en langer zullen beklijven; waarvoor de impact van politiek-bestuurlijk handelen dientengevolge ook beperkter is. Zij het dat hier vooral ook de beïnvloeding van bijvoorbeeld nationaal beleid van belang is.

		Budgettair	Regulering	Handhaving	Politiek
KT	Fenomenen, tijdelijke maatschappelijke uitingsvormen van digitalisering	Arbeidsmarkt Sociale kwaliteit Bestuurlijke kwaliteit	Arbeidsmarkt regulering	Toezicht op disrupties in het openbaar vervoer en veiligheid van persoonsvervoer, veiligheid van de woonomgeving, voedselveiligheid	Ontvankelijkheid voor maatschappelijke zorgen en initiatieven
MT	Technologische en economische verschuivingen	Innovatie beleid Regionaal economisch beleid	Zonering van sociale en technologische innovaties	Beïnvloeding van nationale stelsels van handhaving	Het entameren en faciliteren van maatschappelijk debat over risico's en kansen
LT	Sociale en culturele maatschappelijke ontwikkeling	Sociale en fysieke infrastructuur	Bestuurlijke kwaliteit	Beïnvloeding van lokale stelsels van handhaving	Beïnvloeding nationaal beleid

Figuur 2 Drielaags schema afgezet tegen handelingsdomeinen provincie

Dit model helpt om ontwikkelingen en het handelingsperspectief voor de provincie rond risico's en kansen van digitalisering te ordenen. In de cellen is ter illustratie op de snijvlakken van handelingsdomeinen en maatschappelijke en technologische dynamieken een eerste invulling gegeven aan concretisering van het handelingsperspectief voor de provincie.

Zoals voor elk model geldt: het is een abstractie van de werkelijkheid. Vanuit politiek-bestuurlijke praktijk is het bijvoorbeeld zo dat er tijdelijk sprake kan zijn van een versnelde of in zijn uitingvorm zelfs heftige dynamiek tussen fenomenen en technologische verschuivingen; bijv. de snelle verbreiding van 'little brothers' in de vorm smartphones waarmee feitelijk onze (publieke) leefomgeving 24/7 te volgen is en of zelfs gefilmd wordt met onmiddellijke impact op het leefdomein van burgers.

2.2 Soorten risico's en kansen geordend en nader gedefinieerd

Het vraagstuk van de risico samenleving is in de wetenschappelijke literatuur al enkele tientallen jaren geleden geadresseerd (Beck et al, jaren '90). De impact van nieuwe technologie, met name informatie en communicatie technologie, werd toen reeds als 'high impact' aangemerkt. Te midden van soortgelijke technologieën, zoals genetische modificatie, nanotechnologie, überhaupt de miniaturisatie van technologie in onze leefomgeving. Later, na het jaar 2000, namen nieuwe toepassingen van het internet een vlucht en kwamen ook termen als 'disruptie' in gebruik. In studies naar de maatschappelijke impact van digitalisering zijn er vele opvattingen en enkele definities van de notie 'risico'. Een groot deel daarvan gaat over de impact, en waar het gaat om gevaren voor onze veiligheid en gezondheid, de beheersing ervan, op organisatieniveau of persoonsniveau. Dat is het meest wezenlijke en discussie opwekkende niveau, maar niet het sturingsniveau waarop een provincie daadwerkelijk kan interveniëren. Om het voor de Staten en GS mogelijk te maken om op hiervoor genoemde vier handelingsdomeinen te kunnen interveniëren op korte, middellange en lange termijn ontwikkelingen, spitsen wij daarom de analyse van risico's toe op deze domeinen en ontwikkelingen.

In deze analyse, die wij in hoofdstuk 4 presenteren, maken wij niet alleen de risico's maar ook de kansen inzichtelijk. De breed gedragen Staten motie die ten grondslag ligt aan deze studie spreekt alleen over risico's. De in die motie gestelde zeven vragen beantwoorden wij daarom samenvattend in hoofdstuk 5. Daarnaast willen wij de Staten in zijn afweging een doorzicht op kansen niet onthouden. Enerzijds omdat later dit jaar in de Statenvergadering ook gesproken zal worden over concrete investeringsprogramma's op gebied van digitalisering; we willen daarbij zo goed mogelijk aansluiten. Anderzijds omdat er aan de weging van risico's en kansen een nadrukkelijke politieke dimensie zit. Wij lichten dat laatste graag kort toe.

Het is gebruikelijk om risico's te definiëren en analyseren in termen van vermeende impact x waarschijnlijkheid. In de vakwereld van risicoanalyse woeden hierover al vele jaren stevige discussies. Met blik op actualiteiten noemen we hier twee voorbeelden. De energietransitie en de transitie in de intensieve veehouderij, waarin digitalisering een belangrijke rol speelt, heeft naast de objectief ogende cijfers een kwalitatieve impact die verschillend uitpakt voor bepaalde bevolkingsgroepen en voor, kort gezegd, natuur en milieu. Daarom spreken we in de wereld van natuur & milieu al enige jaren over de verscheidenheid van impact op het biotische, abiotische en het sociale milieu (de beleving door de mens) met elk zijn eigen dynamiek, en 'kantelpunten' of zelfs 'onomkeerbare impact'. Ook op het gebied van een kern politiek-bestuurlijk domein als de regionale arbeidsmarkt of de fysieke infrastructuur zijn deze noties aan de orde. Door cyberaanvallen op de fysieke infrastructuur kan niet alleen vrijwel onherstelbare of zeer kostbare fysieke schade worden aangereikt, evenzeer van belang is de maatschappelijke impact, het afnemende vertrouwen van de bevolking in die infrastructuur. Evident zijn de verschuivingen die zich op de arbeidsmarkt aftekenen, mede ten gevolge van

digitalisering. Door het fundamentele karakter ervan en de dreigende vergroting van de kloof tussen mensen die qua werk en maatschappelijke betrokkenheid wel of niet kunnen aanhaken, zal de impact ervan per groep, zeer verschillend uitpakken. Bovendien werken in politiek-bestuurlijke termen deze verschillende impacts op elkaar in.

Het zou een valkuil zijn om deze complexiteit van soorten risico's in deze korte studie volledig in kaart te willen brengen, laat staan dat een vereenvoudigde grafische projectie van vermeende impact x waarschijnlijkheid recht zou doen aan de politiek-bestuurlijke complexiteit. Hier zijn synergetische interacties aan de orde, zowel binnen het technologiedomein (bijvoorbeeld interacties tussen kunstmatige intelligentie en robotica) als qua maatschappelijke impact (bijvoorbeeld dat dezelfde bevolkingsgroep negatief wordt geraakt door twee afzonderlijke technologische ontwikkelingen).

Tegen de achtergrond van deze overwegingen richten wij de analyse in het volgende hoofdstuk dan ook op *het feitelijk ordenen van risico's en kansen per digitale technologietrend*. Met deze inventariserende beschrijving willen wij zo feitelijk mogelijk bijdragen aan de politiek-bestuurlijke afweging in de Staten.

In slothoofdstuk 6 formuleren wij een aantal conclusies en voorstellen voor vervolgstappen. Een conclusie willen wij alvast op deze plaats introduceren: mede naar aanleiding van adviezen daarover van het Rathenau Instituut (Rathenau, 2017) en WRR (WRR, 2017) zouden de Staten periodiek moeten kunnen beschikken over doorlopende studies die de maatschappelijke impact van digitalisering concreet zichtbaar maken⁴.

⁴ In de Bijlage dragen wij een aanzet voor een analysekader aan om maatschappelijke impact van digitalisering te ordenen.

3. ANALYSE VAN DIGITALE TECHNOLOGIETRENDS IN TERMEN VAN RISICO'S EN KANSEN

In dit hoofdstuk geven wij een korte analyse van dominante technologietrends die in hoofdstuk 4 nader zullen worden beschouwd in het perspectief van kansen en risico's. In sectie 3.1 geven wij een schets van dominante technologietrends. In sectie 3.2 gaan we in op het wetenschappelijk onderzoek naar maatschappelijke effecten van technologie, waaronder de studies die in de afgelopen jaren zijn uitgevoerd naar het effect van nieuwe digitale technologieën op de arbeidsmarkt, een kerndomein voor de provincie. In sectie 3.3 bespreken we de dimensies van technologievolwassenheid. Technologieën die binnen afzienbare termijn een volwassenheid bereiken, hebben potentieel impact op mens en maatschappij. In sectie 3.4 worden de technologieën beschreven die in de impactanalyse in hoofdstuk 4 steeds centraal staan.

3.1 Digitale technologie trends

Anno 2018 wordt een aantal ontwikkelingen in de Informatie- en Communicatietechnologie (ICT) als revolutionair en zelfs disruptief gekenschetst. Het gaat dan om de versnelling van technieken die zelf al een tijdlang bestaan, maar die door goedkoper, compacter en krachtiger geworden technologie en netwerken een bredere verspreiding en een hogere prestatie bereiken.

Hiertoe worden gerekend de Kunstmatige Intelligentie (Artificial Intelligence) waardoor het denkwerk van mensen uit handen wordt of kan worden genomen, Robotica waarmee eenvoudig maar vaak ook zeer geavanceerd handwerk kan worden overgenomen. Daarnaast verwachten technici en beleidsmakers veel van 5G communicatietechnologie die kwalitatief hoogwaardige mobiele breedband verbindingen mogelijk maken. Op het gebied van gegevensopslag treedt een verandering op doordat gegevens gedistribueerd en daardoor zekerder kunnen worden bewaard. Tenslotte onderzoeken laboratoria volkomen nieuwe verwerkingsmethoden gebaseerd op kwantumfysica die berekeningen potentieel met orde groottes kan versnellen. De nieuwe mogelijkheden om apparaten te besturen en data te verzamelen met het Internet of Things (IoT) en grote volumina gegevens te verwerken leiden inmiddels tot nieuwe vakdisciplines als data analytics. Noord-Brabant geeft deze onderwerpen inmiddels prioriteit in zijn economisch beleid. In dit rapport bestuderen we welke maatschappelijke effecten het volwassen worden van deze technologieën kan hebben voor mens en maatschappij.

3.2 Onderzoek naar de maatschappelijke effecten

In de inleiding van dit rapport introduceerden wij noties uit de wetenschappelijke benadering van 'wetenschap en technologiestudies'⁵. Vanuit deze benadering bestaat sinds een aantal decennia sterke belangstelling voor de impact van ICT. Oorspronkelijk voor telecommunicatie en micro-elektronica in de defensie industrie, later in toenemende mate voor maatschappelijke toepassingen zoals de zorg. In Nederland zijn wetenschappelijke groepen van universiteiten, hogescholen en TNO zelfs internationaal toonaangevend. Dit laatste geldt zeker voor de technische universiteiten waar onderzoeksgroepen actief zijn op gebied van ethiek van technologie en voor de Universiteit van Tilburg waar vanuit de TILT⁶ en Reflect⁷ onderzoeksinstituten digitalisering en digitale technologie kritisch worden gevolgd. De Brabantse hogescholen, HAS, Fontys en Avans zijn op diverse aspecten van maatschappelijke impact van digitalisering actief⁸. De AOC's en ROC's hebben een belangrijke rol, ook op gebied van nascholing, en zijn doende practoraten in te richten. Op nationaal niveau is verder de rol van het Rathenau Instituut, de Raad voor de Leefomgeving en Infrastructuur, het Planbureau voor de Leefomgeving, de WRR, de AWTI, WODC, CBS en SCP van belang, als wetenschappelijk instituut, en als adviesorgaan van ministeries en het Parlement. Voor gemeenten vervullen de VNG en de NSOB een nadrukkelijke rol waar het gaat om de kennisdeling rond digitalisering. Op Europees niveau zijn er diverse overheidsorganen⁹ maar ook gezaghebbende private adviesgroepen zoals de Gartner Group¹⁰.

Voor de provincie Noord-Brabant vervult BrabantAdvies als spiegel van genoemde nationale organen de signalerende en adviserende rol, met gebruikmaking van nationale studies en in samenwerking met kennispartners in Brabant, waaronder BrabantKennis.

De wetenschappelijke benaderingen en studies van hier genoemde groepen en instituten zijn in dit advies aan de Staten van Noord-Brabant zo goed mogelijk verwerkt, met name in de hierna volgende secties waarin wij een eerste analyse geven van technologische trends en kansen en risico's.

Voor Brabant is de impact op de arbeidsmarkt een groot thema dat tevens tot de kern van de handelingsdomeinen van de Staten van Brabant behoort. Bij wijze van inleiding op de meer gedetailleerde analyse van technologische trends wijden wij daarom op deze plaats aandacht aan de impact van digitalisering op de regionale arbeidsmarkt.

⁵ In de internationale literatuur bekend onder de noemer van STI, Science Technology & Innovation studies.

⁶ TILT (Tilburg Institute for Law, Technology and Society)

⁷ Research Institute for Flexicurity, Labour Market Dynamics and Social Cohesion

⁸ Naast de opleidingen waar in totaal ruim (60.000) leerlingen worden opgeleid noemen we hier de lectoraten Recht en Digitale Technologie, Datascience en ICT, Digitalisering en Veiligheid, Big Data, en Location Intelligence.

⁹ Voor het Europese parlement is er de STOA die al sedert 1987 maatschappelijke impactstudies uitvoert (Science and Technology Options Assessment)

¹⁰ waarvan wij het model voor de volwassenheid van technologie later in dit rapport zullen introduceren, de zgn. Gartner Hype Cycle

Dat technologie in zichzelf amoreel is tekent zich duidelijk af in de organisatie van bedrijven. Het hangt van de toepassingen af of de technologie positieve of negatieve uitwerkingen heeft. Met het volwassen worden van robots vraagt men zich bijvoorbeeld af of dit niet gaat leiden tot schokken in de arbeidsmarkt. Maar de effecten kunnen evengoed tegengesteld blijken als men bedenkt dat met robotica sommige arbeidshandicaps kunnen worden gecompenseerd (Biesen et al, 2017).

Zo zijn er sinds de agendering door minister Asscher in 2014 veel studies gedaan naar de kansen en bedreigingen van robotica en digitalisering in specifieke sectoren. Bron & Dijkhuizen (2017) stellen dat veel innovaties zijn te verwachten in de agrarische sector door de komst van precisielandbouw. Anton et al. (2017) bestuderen de veranderingen in de havenberoepen en de logistieke sector. Smulders (2016) doet een appel om de discussie over de impact van digitalisering op de arbeidsmarkt te objectiveren.

Sinds Frey & Osborne (2013) veronderstelden dat de werkgelegenheid in hele sectoren ten prooi kan vallen aan innovaties in digitalisering en automatisering – 47% van de banen in de VS zouden worden getroffen door automatisering – zijn er veel studies geweest die – vaak sectorgewijs – trachten te objectiveren hoe reëel de bedreiging van een “baanloze” economie is en hoe de verdwijnende beroepen en nieuwe beroepen elkaar wel of niet in balans houden. Arntz, Gregory & Zierahn (2016) stellen dat de automatiseerbaarheid van beroepen gemakkelijk overschat kan worden waarmee ze aansluiten bij de vroege observatie van Baumol & Bowen (1965) dat mensintensieve dienstverlenende sectoren met de ontwikkeling van technologie relatief kostbaarder worden vergeleken met productiesectoren.

Chui, Manyika & Miremadi (2015) constateren in lijn met Frey & Osborne dat 45% van de werkzaamheden in de huidige arbeidsmarkt (tenminste 30% van het werk in 60% van de beroepen) in principe geautomatiseerd kan worden. Echter, zij komen ook tot de conclusie dat het aantal beroepen dat volledig geautomatiseerd kan worden, met 5% aanzienlijk lager ligt. De redenering is dan ook dat de kans dat je beroep volledig wordt geautomatiseerd, veel kleiner is dan de kans dat het beroep zal veranderen als gevolg van nieuwe technologie (Freese & Dekker, 2018). Chui, Manyika & Miremadi (2015) komen verder tot de constatering dat het aandeel automatiseerbare werkzaamheden groeit tot 58% als taalverwerking het gemiddelde menselijke prestatieniveau evenaart; dat de automatiseerbaarheid evengoed laagbetaalde als hoogbetaalde beroepen treft; dat nu juist de creatieve en empathische vermogens het moeilijkst te automatiseren zijn, maar thans nog slechts dominant zijn in 4% van de beroepen. De auteurs stellen dat inzicht in automatisering essentieel is voor goede investeringsbeslissingen, of die nu gaan om het vervangen of juist het versterken van menselijke taken.

Deloitte (2014) geeft een risicoprognose voor de Nederlandse economie. Op basis van arbeidsmarkt cijfers en de overweging van automatiseerbaarheid van sectoren, veronderstellen de auteurs dat mogelijk 2 tot 3 miljoen banen op de tocht staan. De beroepen met opleidingseisen tot mbo niveau lijken het grootste risico te lopen. Daarnaast identificeert men een aantal automatiseerbare vakspecialistische en bedrijfsbeheergerichte HBO/WO beroepen met een hoog automatiseerbaarheidsrisico. Enerzijds verwacht men impact op de agro en industriële sectoren waar niet investeren geen optie is, en anderzijds binnen de baan intensieve sectoren economie, recht en management, waar veel van de huidige banen door automatisering kunnen verdwijnen. De automatisering treft, verwacht men, jongeren in hun bijbanen en (duurdere) krachten van middelbare leeftijd, in het bijzonder mbo-opgeleiden.

De regelgeving en adoptie acht men tempobepalend en de mate waarin nieuwe typen banen ontstaan, kan de impact van de verwachte terugloop in banen verzachten. Het Deloitte-onderzoek kent echter het manco dat er geen rekening is gehouden met de verschillen tussen de arbeidsmarkt van de VS en die van Nederland. De methode van Frey & Osborne (2013) is direct toegepast op de Nederlandse arbeidsmarkt, waarmee het niet volledig recht doet aan de Nederlandse situatie.

Daarnaast zijn er publicaties die de resultaten van Frey & Osborne en Deloitte nuanceren, zo blijkt uit de long read 'Brabant aan de Robot' (2017). De OECD stelt in het rapport 'The Risk of Automation, a Comparative Analysis' (2015) dat 10% van de werkende bevolking in Nederland een sterk verhoogd risico loopt om zijn baan te verliezen aan een robot, machine of software. Daarnaast stelt zij dat door sociale, juridische en economische barrières de impact van technologie op baanvernietiging trager verloopt dan wordt aangenomen. In 'Brabant aan de Robot' (2017) – een gezamenlijke publicatie van Beagle Brabant, de BOM, BrabantAdvies en BrabantKennis - komt men op basis van deze bronnen dan ook tot de voorzichtige conclusie dat er niet zozeer sprake is van massale baanvernietiging, maar eerder van substantiële baanverandering, vooral in het middensegment van de markt (Beagle Brabant, BOM, BrabantAdvies, BrabantKennis, 2017).

Er komt daarmee een belangrijke opgave te liggen op het gebied van (om- en bij-)scholing. Werknemers in alle sectoren van de Brabantse economie, maar ook studenten die zich voorbereiden op een start op de arbeidsmarkt, zullen zich dienen te bekwamen in de veranderende eisen en vaardigheden van hun beroep, als gevolg van de voortschrijdende technologie. BrabantAdvies (2017) spreekt in haar advies 'Toerusten & Innoveren; Een toekomstbestendig onderwijs- en arbeidsbestel' van een lerende economie en roept partijen op om in te spelen op de snel veranderende (arbeids)omgeving door een positief leerklimaat te creëren, gezonde mobiliteit te stimuleren en de (maatschappelijke) participatie te versterken (BrabantAdvies, 2017). Volgens het World Economic Forum zal 65% van de huidige basisschoolleerlingen later gaan werken in een beroep dat nu nog niet bestaat of tenminste sterk andere kenmerken heeft dan voorheen (World Economic Forum, 2016).

In Noord-Brabant kunnen de ontwikkelingen – gezien de economische structuur – mogelijk sneller doorwerken. De auteurs van 'Brabant aan de Robot' (2017) stellen dat Brabant – met haar grote aandeel aan maakindustrie - bij uitstek is toegerust om een prominente rol te spelen in de ontwikkeling en fabricage van nieuwe, technisch geavanceerde, interactieve robots. De International Federation of Robotics becijferde dat de vraag naar industriële robots de komende jaren gaat stijgen met 12% per jaar. Maar ook in andere sectoren – zoals de zorg, agrofood en logistiek – werken technologische ontwikkelingen snel door.

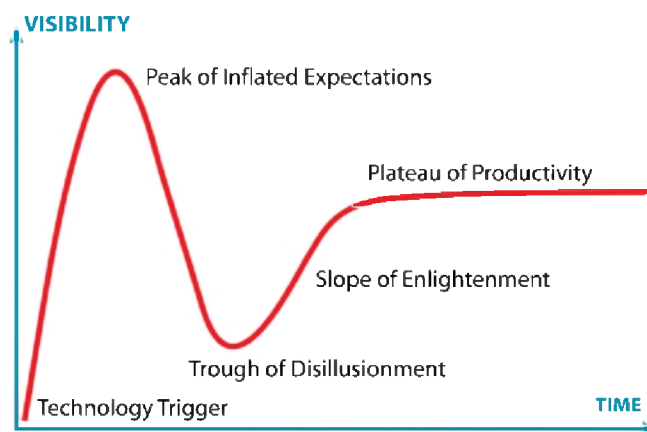
De Wachter & Peeters (2016) constateren dat m.u.v. 2004 de werkgelegenheidsgroei in hoogtechnologische beroepen in het laatste decennium in Europa gemiddeld steeds hoger is geweest dan de niet technologische beroepen. Terwijl de cumulatieve hoogtechnologische groei in België en Frankrijk ver boven de 20% ligt, is die in het VK en NL blijven steken op 0% en 13% in Duitsland, terwijl al deze economieën een vergelijkbaar aandeel hoogtechnologische beroepen in de werkgelegenheid hebben. Voor Noord-Brabant dat letterlijk binnen de Nederlandse en Belgische economische invloedssfeer ligt, zijn de kansen voor banengroei in de hoogtechnologische sector ook hoger dan in de rest van Nederland. De auteurs onderkennen het risico van het verdwijnen van banen door automatiseerbaarheid maar constateren tegelijkertijd een grote spreiding in prognoses (met onderlinge verschillen tot een

factor 6) als gevolg van ontbrekend instrumentarium. Zeer interessant is het appel van de auteurs om vanuit de digitale economie een bijdrage te vragen aan de bekostiging van het sociale zekerheidsstelsel, waarvoor men Europese samenwerking voorstelt.

Recent heeft een groep wetenschappers (Wilthagen et al, 2017), de politiek opgeroepen om aandacht te schenken aan de impact van robotica op bestaande beroepen. Een politieke visie is dringend nodig om robotisering in goede banen te leiden. Men benadrukt de urgente noodzaak van een omvattend programma voor omscholing en bijscholing.

3.3 Volwassenheid van technologieën

In elke beschouwing van de mogelijke effecten van technologie is de hoofdvraag of de technologieën volwassen zijn in technisch opzicht, zodat ze in zodanige mate in praktijk kunnen worden ingezet dat ze daar betekenis en invloed kunnen hebben. Technologieën die alleen in het laboratorium kunnen bestaan zonder praktische toepassingen zijn (voorlopig nog) niet het onderwerp van prognoses, hooguit “science fiction”. De ontwikkeling naar volwassenheid van technologie is een combinatie van fundamentele (on)mogelijkheden, van investeringen, van juridische kaders, van maatschappelijke adoptie. Als een technologie op afzienbare termijn mogelijk, uitvoerbaar, betaalbaar, verkrijgbaar en bruikbaar zal zijn, kan men gaan nadenken over het effect van die technologie: wordt die onderschat of overschat? Deze beschouwing is grosso modo ook geldig voor digitalisering. Anders dan de berichten over wekelijks nieuw verschijnende ‘apps’ doen vermoeden, is de daadwerkelijke opname van digitalisering in technologische en economische systemen (de middellange termijn in het eerder gepresenteerde drielagen model) nog in volle gang en kent een dynamiek die zich veelal over jaren uitstrekt.



Figuur 3 Karakteristieke fasen in Gartner's hype cycle (bron: Garner Group)

De wereldwijd opererende consultancy firma Gartner Group deelt technologieën in naar hun marktprognose op de kortere, middellange of lange termijn en beeldt ze af op een “hype cycle”, een tijdlijn die verschillend kan verlopen voor verschillende producten. Soms gaat de ontwikkeling snel, soms, bijvoorbeeld vanwege het ontbreken van een wettelijk kader, heel traag. Maar in alle gevallen onderkent men fasen waarin de technologie beloftevol is, de fase waarin de moeilijkheden bij het marktrijp maken van de technologie worden onderkend, de fase waarin de technologie in de eerste sectoren begint door te dringen en de fase waarin deze gemeengoed wordt. In de hype cycle aangeduid als de trigger fase, de top van overdreven

verwachtingen, de kloof van ontmoediging, het pad naar verlichting, en het moment van productiviteit.

In zijn periodieke prognose doet Gartner een voorspelling hoeveel jaren nog nodig zijn totdat een technologie een grootschalige inzet laat zien ("mainstream adoption"). Men hanteert daartoe termijnen die aansluiten bij het eerder door ons gepresenteerde drielaags model. Tegen de achtergrond van de dynamieken en termijnen in dat basismodel geven wij in hoofdstuk 4 een beschrijvende analyse van ruim 20 technologieën die Gartner als kansrijk bestempeld. Alvorens die detailanalyse in hoofdstuk 4 te presenteren, clusteren wij hier die ruim 20 afzonderlijke technologieën naar acht technologische trends, waarbij wij tevens aangeven op welke termijn Gartner deze projecteert¹¹.

Figuur 4: 20+ kansrijke technologieën uit Gartner's 2017 prognose geclusterd

general artificial intelligence (LT) Software die zonder instructie en specialisatie autonoom tot intelligente inzichten komt	Artificial Intelligence ("digitaal denken")
quantum computing (LT) Gedachte dat een oplossing als die in eindige tijd bewijsbaar juist is, ook in dezelfde tijdsorde grootte gevonden wordt (hype snelle rekenkracht)	
deep reinforcement learning (MT) Kunstmatige intelligentie is in staat te leren van ervaringen met een groot temporeel geheugen	
cognitive computing (MT) Wijze van rekenen of kunstmatig redeneren die menselijke waarnemings- en denkprestaties evenaart en vervolgens verslaat	
deep learning (KT) Kunstmatige intelligentie die in staat is verbanden te ontdekken in multidimensionale fenomenen zoals spatiotemporele video	
machine learning (MT) Wijze van leren door software zonder dat dit hoeft te worden geïnstrueerd	
conversational user interfaces (MT) Bedieningswijze van apparaten, software en online diensten door conversatie in	Virtuele agenten en bots

¹¹ LT (meer dan 10 jaar): moeilijk te voorspellen wat de grootschalige inzet is. MT (5 tot 10 jaar): redelijk aannemelijk dat er grootschalige toepassing is; KT (2 tot vijf jaar): zeer aannemelijk dat er grootschalige verspreiding is.

natuurlijke taal	("digitaal advies")
virtual assistants (MT) Software die mensen ondersteunt in diverse taken in werk of privéleven. Te denken valt aan ondersteuning bij preventie of agendabeheer	
augmented data discovery (KT) Ontdekken van betekenis in grote gegevensbestanden door analytische tools die suggesties/voorselecties doen voor potentieel interessante fenomenen.	
cognitive expert advisors (KT) Software die op basis van begrip van de conversatie hulp of suggesties aanbiedt op het moment dat een impasse of hulpvraag wordt verstaan	
autonomous vehicles (LT) Zelfrijdende voertuigen	Edge Computing: ("digitaal vervoer")
5G (MT) Samenstel van draadloze en mobiele communicatie om naar gelang behoefte plaatselijk op maat bandbreedte en realtime connectie te bieden	
Edge intelligence (KT) Mogelijkheid om de rekenkracht waar clouds uit bestaan te accommoderen dichtbij de locatie waar deze nodig is zodat communicatienetwerken alleen lokaal maar niet mondiaal worden belast	
smart workspace (MT) Een werkomgeving met responsieve hulpmiddelen, omgevingen, gereedschappen die de productiviteit en het comfort van het werk verhogen	IoT: sensoren ("digitale observatie")
connected home (MT) Een woonomgeving met gekoppelde functies die de bewoner optimaal ondersteunen in allerlei woonfuncties zoals leven, leren, rusten, recreëren	
IoT platform (KT) Een technische oplossing om apparaten met elkaar (wereldwijd) en menselijke interactie te verbinden voor onderlinge communicatie en data-uitwisseling	
smart robots (MT) Robots die naast de fysieke vaardigheden ook cognitieve vaardigheden hebben waardoor ze beter in context kunnen handelen en ook beter de eigen handelingen kunnen plannen en eigen maken.	Robotica ("digitale kracht")
blockchain (MT) Gedistribueerd kasboek of logboek dat als voornaamste eigenschap heeft dat de inhoud kan worden toegevoegd maar niet meer kan worden gewist waardoor een	Blockchain en DIY transacties ("digitaal

onbetwiste referentie beschikbaar is voor tal van denkbare transacties.	leven")
augmented reality (MT) Het bieden van een ervaring die geënt is op de realiteit maar daar elementen zoals informatie of animatie aan toevoegt, c.q. daarin vervangt	Nepnieuws en neprealiteit ("digitale waan")
virtual reality (KT) Het bieden van een ervaring die in haar geheel gecomponeerd is zonder noodzakelijke referentie naar de werkelijke wereld	
software defined security (KT) Beveiliging tegen cyber criminaliteit door software die naar zijn aard bestand is tegen ontregelingspogingen	Cyber crime & anarchy ("digitale ondermijning")

Deze tabel, gebaseerd op de meest recente trendanalyse die Gartner publiceerde (2017) zien we veel technologieën die naar verwachting binnen 2-10 jaar een grootschalige verspreiding zullen laten zien. Dit zijn dus technologieën waarmee rekening moet worden gehouden bij het formuleren van beleid voor de korte en middellange termijn, veelal handelingsdomeinen van de Provincie, zoals wij in hoofdstuk 4 en volgende laten zien.

De technologieën (zoals quantum computing en general artificial intelligence) die volgens Gartner nog meer dan 10 jaar voor de boeg hebben voordat ze volwassen zijn, behoren veeleer bij de lange termijn beleidsbepaling, waarbij andere actoren dan de Provincie aan zet zijn. Zo moeten banken en instellingen die veel belang hebben bij goed beveiligd gegevensverkeer inmiddels nadenken over beveiliging die geldig blijft wanneer quantumcomputers (door hackers) worden ingezet om de beveiligingssleutel te vinden.

Andere "enabling technologies" zijn data analyse en kunstmatige intelligentie waarmee het toenemend mogelijk wordt geavanceerde handelingen en analyses verregaand geautomatiseerd uit te voeren. Deze "enabling technologies" maken inmiddels toepassingen mogelijk in de praktijk zoals:

- **Spraak interfaces die we zien bij de grote aanbieders van platforms;**
- **Smart phones die met elke generatie krachtiger worden;**
- **Zelfrijdende vermogens van auto's (bij inparkeren, file rijden en op termijn grote afstanden op de weg)**
- **Robotica (met grote verwachtingen rondom bijvoorbeeld zorgrobots).**

Een en ander wordt mogelijk gemaakt door telecommunicatienetwerken met steeds toenemende capaciteit voor cloud services, edge computing en 5 G communicatie, technologieën die wij hierna bespreken.

Tegen de achtergrond van hierboven geschetste veelbelovende technologieën, geven wij in de volgende sectie een korte beschrijving van een achttal die op relatief korte termijn 'volwassen' zijn en van praktische betekenis voor de provincie Brabant.

3.4 Technologieën in deze impact analyse

Artificial Intelligence – digitaal denken

Kunstmatige intelligentie of **Artificial Intelligence (AI)** is een notie die we al sinds de jaren '50 van de vorige eeuw kennen.

Sinds de “Turing test” (Turing, 1950) is kunstmatige intelligentie gedefinieerd als het moment dat je op grond van de kwaliteit van de (tekst)dialogue niet meer kunt vaststellen of je met een mens of een kunstmatig systeem van doen hebt. Er is sprake van een wijkende horizon met elke prestatie die technologisch wordt geleverd. Thans geldt het ontwikkelen van empathisch vermogen in softwareprogramma's, in het bijzonder in robots als een grensgebied van wat kunstmatige intelligentie vermag. Maar in de tussentijd is AI-software en zijn AI-gestuurde robots al praktisch inzetbaar voor vele taken.

Virtuele agenten – digitaal advies

De voordelen van big data analytics in combinatie met kunstmatige intelligentie en natuurlijke taalverwerking zien we terug in computeralgoritmen die steeds beter antwoorden kunnen geven op vragen en problemen die “denkwerk” en “uitzoekwerk” vragen. De grote aanbieders Amazon, Apple, Google zetten alle in op spraak gestuurde interfaces met vormen van dienstverlening waarvoor op eerdere momenten een call center medewerker geraadpleegd zou worden. Opnieuw dreigt voor een sector in de economie een snelle verschuiving in soorten werk.

Edge computing en digitaal vervoer

De ontwikkeling van cloud computing en het virtualiseren en commodificeren van rekenkracht – met de aanstormende verwachtingen rond ‘big data’, blijken een aantal belemmeringen te ontstaan:

- Door de hoeveelheid aan data ontstond een informatieoverbelasting
- Door de hoeveelheid aan data ontstonden beperkingen in bandbreedte en communicatiesnelheid
- De analyses vroegen om geavanceerde programmeerkennis.

Verbeteringen in netwerktechnologie, waaronder met name **Edge computing**, lossen deze praktische problemen op termijn op. Bij Edge computing is de vraag welke geografische gebieden een goede dekking hebben voor deze rekenfaciliteiten. Met edge computing wordt een deel van de rekenkracht weer gelegd bij de plaatsen waar die nodig zijn, bijvoorbeeld bij logistieke knooppunten. **Autonome voertuigen** kunnen door kunstmatige intelligentie en toegang tot edge netwerken zo snel informatie verwerken op een zo hoog niveau dat de kansen dat de voertuigen de fout in gaan significant kleiner wordt dan de kansen dat menselijke bestuurders de fout ingaan. Zo ver is het nu nog niet. De eerste proeven met autonome voertuigen hebben nog ongelukken ten gevolge gehad, maar dat was niet anders met de eerste vliegtuigen. De verwachting is dat op vrij korte termijn – Gartner stelt 5 tot 10 jaar, sommige marktanalisten verwachten een snellere introductie - voertuigen die foutlozer door het verkeer sturen dan mensen: daardoor zouden mensen beter passagier kunnen worden in zo'n voertuig dan bestuurder.

Robotica – digitale kracht

In de trend van steeds geavanceerdere robots worden de consequenties op dit moment al zichtbaar: de technologie komt letterlijk dichterbij in het dagelijks leven. Doordat bijvoorbeeld huishoudelijke apparaten informatie kunnen zenden en ontvangen is een betere afstemming en intelligenter gedrag van apparaten mogelijk, zodat beheerstaken gemakkelijker worden voor mensen thuis en in de werkomgeving. De verbeterde communicatie tussen apparaten onderling en de communicatie met apparaten door gebruikers zijn in het bijzonder kansrijk voor inzet van robots. Door een verbeterde informatiepositie kunnen robots in complexere contexten uitvoeren.

Technologisch gaat het steeds om opmerkelijke prestaties, zoals een stemgestuurde bediening en automatisch herkende gezichten. Met nieuwe meer geavanceerde robots wordt het ook mogelijk om meer maatwerk te leveren. Fijnmechanische beroepen kunnen er door de komst van robots in de komende jaren anders uit gaan zien.

Internet of Things sensoren – digitale observatie

De trend van steeds verder gaande mogelijkheden om verspreide apparaten via een netwerk te verbinden maakt het mogelijk ze op afstand te besturen maar ook hun sensoren uit te lezen. Dit biedt nuttige toepassingen in vele sectoren. In de landbouw komt precisielandbouw steeds meer in beeld. Logistiek en handel kunnen verder worden gerationaliseerd. De energietransitie waarbij woningen zelf ook actief gaan leveren aan het stroomnetwerk (grid) met slimme meters heeft in korte tijd een groot netwerk tot stand gebracht.

Blockchain en Do-It-Yourself Transacties – digitaal leven

Blockchain als trend is van een andere orde dan de hierboven geschetste gevolgen van “Moore’s Law” van voortgaande miniaturisering, versnelling en toename van digitale technologie en groei in snelheid en kwaliteit van daarop gebaseerde algoritmen. De gedistribueerde registrertechnologieën waar blockchain toe behoort, ontleen hun kracht aan het principe dat geautoriseerde overzichten van registerinschrijvingen bijna “real time” openbaar beschikbaar komen dat dit een paradigmaverandering teweeg brengt. Enerzijds is het monopolie rondom die registerinschrijvingen dan verleden tijd, maar belangrijker is er ook geen afremmende werking van een monopoliepartij op toezichtfuncties. Zo worden cryptovaluta (zonder centrale bank) mogelijk, maar ook diplomaregisters, kadastrale registraties, juridische dossiers, en zakelijke contracten lenen zich voor een gedistribueerde variant, waardoor ze “smart” kunnen worden. De eigenschap dat transacties opgeslagen in de blockchain niet meer kunnen worden uitgewist, maakt ze interessant voor publieke verantwoording en daarmee voor overheden in hun communicatie onderling en naar burgers.

Nep-nieuws en Nep-Realiteit – digitale waan

In een studie (Gartner, 2017) waarin de consultancyfirma Gartner bedrijven adviseert over hun investeringsportfolio zien we ook trends die niet puur technologisch zijn en ook niet neutraal zijn. Het gaat dan om een aantal ontwrichtende trends zoals nep-nieuws dat door de aard van digitale media gemakkelijk kan worden uitvergroot tot nep realiteit met invloed op bijvoorbeeld koopgedrag. Professor Cass Sunstein waarschuwt al sinds zijn boek Republic.com (2001) en meest recent in #Republic (2018) voor de impact van deze klankkastwerking op meningsvorming van kiezers. Met moderne “bots” krijgen niet alleen boodschappen een eenzijdig karakter, maar ook de boodschappers: vrienden op sociale media kunnen in

werkelijkheid volledig gefingeerd zijn met als enige doel een plausibele sociale beïnvloeding van meningen. De technologie biedt daarnaast toenemend mogelijkheden om beelden of zelfs video's van gebeurtenissen realistisch te manipuleren zodat nepverslagen ontstaan en mensen gemakkelijk in de val trappen van zien=geloven. Dit vraagt een groot kritisch vermogen ten aanzien van media, meningen en nieuws, waar veel mensen (nog) niet in getraind zijn.

Cyber crime & anarchy – digitale ondermijning

Ook cyber-ontregeling zoals cyber criminaliteit is een onderwerp van aandacht voor de provincie. Het is de keerzijde van de steeds verder gaande koppeling van apparatuur aan het internet en de kwetsbaarheid als software niet op misbruik berekend is, of nog ernstiger, als software specifiek met het doel van misbruik is ontwikkeld. Zodoende stellen beleidsmakers cyber security unaniem hoog op de agenda. In de het Nationaal Cyber Security Beeld 2017 (NCSC, 2017) wordt zowel voor de professionalisering van cybermisdaad als het ontbreken van beveiliging tegen inbraak en hacken gewaarschuwd. Zowel criminelen als staten met een tactische doelstelling om omstandigheden elders zonder inzet van militairen of agenten te ontregelen, bepalen toenemend het landschap. Het steeds groter wordende "Internet of Things" van apparaten die toenemend internet- of netwerktoegankelijk zijn, is een gemakkelijke prooi en medium voor deze nieuwe professionele vorm van cyber crime & anarchy.

4. KANSSEN EN RISICO'S VAN TECHNOLOGIETRENDS PER POLITIEK-BESTUURLIJK DOMEIN

Nadat we in hoofdstuk 3 een achttal technologie gedreven trends hebben geïntroduceerd, stellen we in dit hoofdstuk de vraag centraal welke potentiële impact deze trends hebben op de terreinen waar de leden van Provinciale Staten in hun informatieverzoek aan Gedeputeerde Staten de focus leggen. De vraag is hoe de provincie per beleidsterrein op deze trends kan inspelen, zowel waar het gaat om het beperken van risico's als bij het oppakken van kansen, want bij vele technologieën staan de kansen en bedreigingen naast elkaar. De in sectie 3.4 beschreven trends zijn internationaal en bewegen zich in de eerder aangegeven middellange termijn dynamiek waarop de provincie met een reeks van programmatische aanpakken op gebied van innovatie en regionale arbeidsmarkt intervenueert, primair gericht op het openen van kansen voor maatschappelijke actoren, met name bedrijven, in Brabant.

In de inleiding (hoofdstuk 1) was al kort vermeld dat de vragen van PS zouden worden geclusterd. In sectie 4.1 worden de vier clusters nader toegelicht. Vervolgens worden in vier secties 4.2 t/m 4.5 de vraagstukken rondom de kansen en bedreigingen van digitalisering per cluster behandeld. In sectie 4.6 gaan we nog in op de generieke bedreigingen die schuil kunnen gaan achter vormen van digitalisering wanneer ze in conflict komen met menselijke waarden.

4.1 Clustering van de vraagstukken

Met het oog op bestuurlijke hanteerbaarheid brengen we de door de Staten gestelde vragen samen in vier politiek-bestuurlijke clusters. In secties 4.2 t/m 4.5 zetten wij de risico's en kansen af tegen deze vier clusters. Vervolgens worden in par. 4.7 de vier domein clusters afgezet tegen het in par. 2.1 gepresenteerde drielaags model, daarmee een doorkijk biedend op het in te zetten interventie instrumentarium van de provincie.

Cluster Regionale arbeidsmarkt en talentontwikkeling

Deelvragen van PS:

- Schaarste aan talent.
- Hoe leiden we onze jeugd op?
- Digitale nomaden en nieuwe vormen van armoede.

Voorgestelde vraag(synthese): ***Welke invloed heeft digitalisering op de regionale arbeidsmarkt en talentontwikkeling, welke risico's en kansen spelen daarbij?***

Cluster Sociale en fysieke veiligheid

Deelvragen van PS:

- Kwetsbaarheid vitale infrastructuren voor cyberaanvallen.
- (Sociale cohesie en) veiligheid inclusief bestuur.

Voorgestelde vraag(synthese): **Welke invloed heeft digitalisering op de sociale en fysieke veiligheid in Brabant en welke risico's en kansen spelen daarbij?**

Cluster Sociale kwaliteit

Deelvragen van PS:

- Tweedeling digivaardig / digibeet.
- Disruptie door grote platformen.

Voorgestelde vraag(synthese): **Welke invloed heeft digitalisering op de sociale kwaliteit in Brabant en welke risico's en kansen spelen daarbij?**

Cluster Kwaliteit openbaar bestuur (en lokaal democratisch bestel)

Aan voorgaande zeven vragen van de Staten voegen wij deelvragen toe inzake **bestuurlijke kwaliteit en het lokaal democratisch bestel**, omdat digitalisering nieuwe eisen stelt aan de kwaliteit van het openbaar bestuur en tevens door digitalisering nieuwe vormen van ondermijning optreden die de lokale democratie bedreigen.

Voorgestelde vraag(synthese): **Welke invloed heeft digitalisering op de kwaliteit van het openbaar bestuur in Brabant en welke risico's en kansen spelen daarbij?**

4.2 Kansen en bedreigingen van de technologieën voor de regionale arbeidsmarkt en talentontwikkeling

Zoals in sectie 3.2 betoogd, zijn er aanwijzingen dat digitale technologie netto effecten heeft op de arbeidsmarkt in Noord-Brabant en dat talentontwikkeling zich moet richten op nieuwe beroepen en nieuwe vaardigheden enerzijds en het herscholen en bijscholen in bestaande beroepen anderzijds.

Welke effecten, de bedreigende effecten of de kansen per saldo de grootste invloed hebben, is thans niet te voorspellen. We behandelen de effecten daarom in deze en de navolgende secties vooral kwalitatief.

In tabel 4.2 geven we de effecten op hoofdlijnen weer: terwijl er een “empowering” werking uitgaat van het uit handen nemen van routinewerk en het ondersteunen van gegevens intensieve taken, kan de balans in beroepen omslaan, doordat ze zelf worden weggesaneerd, of doordat ze in handen komen van andere actoren met andere talenten.

Voor werknemers betekent een veranderende beroepsinhoud, dat men moet bijscholen om te leren werken met nieuwe gereedschappen, of dat men zich moet oriënteren op ander werk. De optie om hetzelfde werk op dezelfde wijze te blijven uitvoeren is vaak niet aan de orde door de concurrentie- en productiedruk op bedrijven en organisaties.

Van belang is voorts om vast te stellen dat de winnaars en verliezers van de technologische ontwikkelingen verschillende groepen kunnen betreffen. In het voorbeeld van de toekomst van vervoer zien we de voordelen voor partijen die nu al vooral vanuit de consumentenrol met vervoer te maken hebben. Voor hen neemt het aanbod van vervoersarrangementen aannemelijk toe. Voor aanbieders van vervoer zijn veranderingen in de beroepsinhoud te verwachten en sommige beroepen zouden kunnen verdwijnen als bijvoorbeeld autonome voertuigbesturing technisch mogelijk is en maatschappelijk en juridisch wordt geaccepteerd.

Rondom de toekomst van sensing zijn scenario's ontwikkeld van steden die veel efficiënter met energie, vervoer kunnen omgaan, gemeenschappen die een veel beter zicht houden op gezondheid en individuen ondersteunen met gerichte preventie. Als deze scenario's zelfs maar ten dele realiteit worden, zullen tal van nieuwe beroepen ontstaan die deze nieuwe manieren van werken technisch mogelijk maken en nieuwe vormen van advisering en ondersteuning en regie bieden. Ook belangrijke vragen rondom de individuele vrijheden en het collectieve belang zullen blijven vragen om beoordelaars met goed inzicht in belangen, rechten en ethiek.

Aan de keerzijde stellen we ons voor dat die beroepen waar het veldwerk deel van de beroepsinhoud is, onder druk kunnen komen te staan in hun huidige vorm. Loopt de politieagent straks nog op straat, als men vanaf een monitor veel meer situaties kan observeren? Zulke discussies zien we nu al rondom de afwegingen tussen camerabewaking en beveiligingspersoneel. De kernvraag zal zijn of de sensoren werkelijk kunnen overnemen wat observanten ter plekke waarnemen. Journalisten, onderzoekers, wijkbeheerders, zij zullen ook in de toekomst de straat op moeten, maar hoe en wanneer kan veranderen.

Tabel 4.2 Kansen en bedreigingen voor de regionale arbeidsmarkt en talentontwikkeling

Cluster Regionale arbeidsmarkt en talentontwikkeling	Kansen	Bedreigingen
Artificial Intelligence	Assistentie in allerlei werkzaamheden. Productiever werk, mogelijkheden om voor nieuwe klanten en markten te produceren	Veel werk gebeurt met AI zo voortreffelijk dat de AI beroepen begint uit te hollen. Sommige beroepen verdwijnen
Virtuele agenten	Betere beroepsbegeleiding;	Verdringing van menselijke inzet

	e-learning	
Edge Computing: autonome voertuigen	Meer mobiliteit voor gehandicapten, meer mobiliteit voor scholieren	Verdringing van banen in de vervoerssector (personen en vooral goederenvervoer)
IoT: sensoren	Nieuwe diensten gebaseerd op nieuwe analyses, fijnmazige regelsystemen, precisielandbouw, milieumanagement, installatietechniek, op IT gebaseerd beleid en handhaving	Verdringing van banen door toenemende "zelfgenoegzaamheid" van het systeem. Geen behoefte aan onderzoekers, waarnemers, etc.
Robotica	Werk wordt beter ondersteund, geavanceerder werk wordt mogelijk	De inhoud van werk kan verschrappen en de meerwaarde van menselijke arbeid kan terugvallen
Blockchain	Middels op blockchain gebaseerde open badges wordt het mogelijk om kwalificaties gedetailleerder vast te leggen zodat het beter mogelijk wordt vaardigheden te herkennen en ontbrekende vaardigheden gericht te trainen	Blockchain technologie kan in beroepsgroepen met een vertrouwensfunctie zoals notarissen en financiële auditors zorgen voor meer concurrentie door alternatieve aanpakken zonder "trusted third party"
Nepnieuws en neprealiteit	Het belang van kwaliteitsjournalistiek neemt toe om misleidende berichten te ontzenuwen	Voor professionals kan het zeer hinderlijk zijn als onterechte paniek wordt gezaaid
Cybercrime & anarchy	Vanuit preventief oogpunt is er vraag naar kwalitatief hoogwaardige software en netwerkkennis; ook is er emplooi voor cyber crime fighters in allerlei beroepsvelden	Beroepen op allerlei gebieden kunnen te maken krijgen met incidenten door cyber sabotage en geweld

Wat opvalt is dat dezelfde techniek die tot een sectorale groei en daarmee toename van arbeidsplaatsen kan leiden, tot een netto afname van arbeidsplaatsen kan leiden.

In de subsecties 4.2.1 t/m 4.2.3 werken we die kansen en bedreigingen uit voor drie specifieke deelvragen, hoe moet Noord-Brabant zich voorbereiden op de verwachte schaarste aan talent die gepaard zal gaan met de nieuwe economische eisen (4.2.1), hoe meer specifiek de jonge generatie wordt opgeleid om zich goed voor te bereiden op de veranderde eisen en wensen die ontstaan door verregaande digitalisering (4.2.2) en de mogelijkheden om geheel nieuwe talentpools, de "digitale nomaden" aan te trekken en te accommoderen (4.2.3).

4.2.1. **Schaarste aan talent**

Schaarste aan talent is een specifiek vraagstuk waar het om digitalisering gaat. In een verkenning die in 2017 in opdracht van de Provincie is uitgevoerd is vastgesteld dat juist de voortschrijdende digitalisering en specifieke vraagstukken rond talentontwikkeling in Brabant maken dat het opheffen en voorkomen van knelpunten een zeer hoge prioriteit moeten hebben (Technopolis Group, 2017).

Werkgevers in de private en publieke sector zijn in eerste instantie aan zet. In de zorgsector bijvoorbeeld worden grote knelpunten verwacht. Niet of onvoldoende geschoold personeel vertraagt adoptie van technologische innovaties of doet deze zelfs mislukken. Ook werkgevers in de private kampen met kwalificatie problemen, waarbij bijscholing niet zelden te kostbaar gevonden wordt of niet inpasbaar in de toch al hoge werkdruk van medewerkers.

Belangrijk is dat werkgevers daarbij gezamenlijk optrekken, omdat er veel efficiëntiewinst is te behalen wanneer opleidingsarrangementen beschikbaar komen die onderling erkend worden en opleidingsmodules ontwikkeld worden die door zo groot mogelijke groepen gebruikt kunnen worden. Daar is het reguliere initiële onderwijsstelsel – dat vooral op diplomering in bestaande beroepskwalificaties is ingericht – matig op voorbereid. Er zijn in het hoger onderwijs proeven met flexibilisering zodat onderwijsmodules gevolgd kunnen worden, maar dit bevindt zich nog in een beginstadium. In het post initiële onderwijs zijn die mogelijkheden er niet of beperkt voor omscholing, wel voor bijscholing. De provincie Noord-Brabant heeft met een uitstekende infrastructuur van mbo, hbo en wo instellingen prima kaarten in handen om een ruimer aanbod van post initieel onderwijs te ontwikkelen. Naast het kennisaanbod zullen bedrijven en organisaties echter moeten worden bemoedigd om tijdig tijd in te ruimen in de werkroosters van personeel om deze nieuw te ontwikkelen cursussen en opleidingen ook te kunnen volgen.

De grootste bedreiging rondom het ontwikkelen van meer ‘digitaal talent’ zit in de misslag die kan plaatsvinden indien men wel bijschoolt en herschoolt, maar feitelijk de kern mist van de nieuwe competenties die gevraagd worden. Hier past een appel aan de ontwikkelaars van cursussen en opleidingsmodules om de kwaliteit niet te laten compromitteren door een maatschappelijke vraag om kwantiteit. Met name de begeleiding en examinering zullen essentieel zijn zeker te stellen dat competenties beheerst worden op het niveau dat toekomstbestendig is.

Een zeer interessante categorie van digitale vaardigheid die breed moet worden ontwikkeld, houdt verband met het hoofd bieden aan en tegengaan van vormen van misbruik die worden mogelijk gemaakt door digitale technologie. Dit geldt enerzijds voor de immuniteit of weerbaarheid tegen vormen van desinformatie en nepnieuws, en anderzijds voor de ronduit criminele en ontregelende activiteiten die mogelijk zijn met identiteitsfraude, digitale afpersing, diefstal, kortom het hele scala aan cyber criminele activiteiten. In de “wapenwedloop” die burgers, bedrijven en overheden hebben tegen deze cybercriminelen, kunnen geen van de partijen zich veroorloven om argeloos te blijven. Voor de provincie Noord-Brabant is te overwegen om specifiek talent te ontwikkelen om de veiligheid van inwoners te beschermen waar die door cyber criminaliteit in gevaar wordt gebracht.

Vanuit het instrumentarium waarover de Provincie beschikt om op korte termijn te interveniëren in de organisatie van de arbeidsmarktregio’s en de mogelijkheden om meer

structurele verbeteringen te bereiken via regionaal-economische stimuleringsprogramma's, liggen er voor Brabant uitstekende kansen die echter wel om specifieke en gerichte interventies vragen, zoals in de volgende secties zal worden toegelicht.

Tabel 4.2.1 Kansen en bedreigingen voor het oplossen van schaarste aan talent

Schaarste aan talent	Kansen	Bedreigingen
Artificial Intelligence ("digitaal denken")	Training op maat, via intelligent tutoring	Wel aandacht voor het werken met maar niet voor het bouwen en doorgronden van AI. Gevaar van afhankelijkheid
Virtuele agenten en bots ("digitaal advies")	Professioneel advies waardoor werknemers productiever worden	Te groot vertrouwen op digitaal advies, afnemende ontwikkeling van kritisch denken en handelen
Edge Computing: ("digitaal vervoer")	Meer vervoersstromen mogelijk over bestaande infrastructuur	Verdringing van banen door toename van geautomatiseerde end to end logistiek
Robotica ("digitale kracht")	Productie van robots binnen het hightech cluster, efficiëntere agro- en industriesector	Verdringing van banen binnen genoemde sectoren
IoT: sensoren ("digitale observatie")	Mogelijkheid op opleiding te volgen en begeleiding te hebben on-site in een praktijkomgeving	Gevaar van het in de plaats komen van de virtuele ervaring van werkelijke excursies
Blockchain en DIY transacties ("digitaal leven")	Mogelijkheid om middels open badges kwalificaties zichtbaar en erkend te maken	Gevaar van schijnzekerheid door registraties zonder kwaliteitsverantwoordelijke partij
Nepnieuws en neprealiteit ("digitale waan")	Simulaties als waardevol lesmateriaal	Onjuiste voorstellingen leidend tot mankerende kennisopbouw
Cyber crime & anarchy ("digitale ondermijning")	Talentontwikkeling op het scherpst van de snede: ethical hacking om zwakten in systemen te leren ontdekken	Gevaar van rekrutering voor criminele activiteiten

4.2.2 Jeugd opleiden

Wanneer we focussen op de opleiding van onze jeugd, dan is vooral tijdig handelen van belang. Meer dan volwassenen die de tijd van voor de digitalisering nog hebben meegemaakt, hebben jeugdigen de handvatten nodig om zich weerbaar op te stellen in een wereld waarin soms ogenschijnlijk onzichtbaar vele processen door digitale technologie worden ondersteund.

Zo populair als het gebruik van nieuwe media is, zo gering is de kennis van zaken die jeugdigen wordt aangeboden via het reguliere onderwijs. In buitenland, bijvoorbeeld in het Verenigd Koninkrijk, zet men veel sterker in op het ontwikkelen van de vaardigheden om te programmeren (coding) en daardoor gevoel te krijgen voor de oorzaak gevolg relatie tussen de computerprogramma's enerzijds en het gedrag van apparaten en diensten anderzijds.

Wat in de Nederlandse curricula wel is ontwikkeld, is de mediawijsheid. Maar ook hier moet men zich afvragen hoe actueel deze onderwijsprogramma's zijn, als ze fenomenologisch te werk gaan. De hele wereld werd en wordt verrast door de mogelijkheden van sociale media en big data analyse. Een meer fundamenteel begrip van de mechanismen waartoe leerlingen zich moeten verhouden om zelf geen slachtoffer, dader of medeplichtige te worden, zal nodig zijn zodat ze als vrije burger kunnen opgroeien in de informatiemaatschappij.

Voor de verder gevorderde leerlingen is van belang dat zij begrijpen dat de wereld van diploma's en beroepskwalificaties aan het veranderen is. Steeds belangrijker wordt het dat zij zelf de regie nemen over wat ze leren en de capaciteiten die ze beheersen. In de e-portfolio van de toekomst zal de registratie minder afhankelijk zijn van een partij en mogelijk gereguleerd zijn via een openbaar register op basis van blockchain technologie. Van belang is dat de diploma's en getuigschriften toegankelijk zullen blijven ook als de jongere of volwassene daar op veel latere leeftijd pas op terug wil vallen. Met een toekomst die open is, moeten de leer- en opleidingsomgevingen ook open worden, e-portfolio's dragen daaraan bij.

De hier geschetste uitdagingen behoren voornamelijk tot het domein van het onderwijs en daarmee tot meer structurele middellange termijn ontwikkelingen. Voor de Provincie liggen er mogelijkheden om via gerichte campagnes de jeugd op specifieke inhoudelijke thema's bij de effecten van digitalisering te betrekken. Een voorbeeld hiervan is het betrekken van jeugd en jongeren bij 'citizen science' initiatieven. Wereldwijd zijn er sedert enkele tientallen jaren initiatieven om jongeren te betrekken bij bijvoorbeeld veldbiologie en weer- en sterrenkunde. Door de digitalisering hebben dit soort benadering een vlucht genomen door jongeren ook te mobiliseren voor het meten (en beter begrijpen) van de eigen gezondheid, van de onmiddellijke leefomgeving maar ook door ze te betrekken bij 'fact checking' campagnes in het politieke en journalistieke domein.

Tabel 4.2.2 Kansen en bedreigingen bij het opleiden van de jeugd

Het opleiden van de jeugd	Kansen	Bedreigingen
Artificial Intelligence	Gerichter opleiden door onderwijs op maat	Denkluïheid, te grote afhankelijkheid van digitale ondersteuning
Virtuele agenten en bots	e-coaching voor ondersteuning in leer- en opgroei-problemen	Gebrekkige ontwikkeling van eigen persoonlijkheid, te weinig dilemma's als gevolg van voortdurende digitale bemoedering
Edge Computing	Betere bereikbaarheid van onderwijsinstellingen door fijnmaziger openbaar vervoer	Gevaar van ongelukken wanneer spelende kinderen de grenzen van machines opzoeken
Robotica	Bevorderen van lichaamsbeweging	Gevaar van ongelukken door onverwachte (inter)acties; Gevaar van het omgekeerde dat de robot niet tot beweging maar tot luiheid aanzet als de ultieme afstandsbediening
IoT: sensoren	Verbeteren van sociale veiligheid in de openbare ruimte	Onterecht vertrouwen op de sensoren in plaats van het gezond verstand
Blockchain en DIY transacties	Vullen van e-portfolio	Gevaar van stress door te veel digitale commitments (vergelijk de huidige social media stress)
Nepnieuws en neprealiteit	Belang van medialiteracy in onderwijs	Gevaar van blind geloof in onbetrouwbare bronnen
Cyber crime & anarchy	Belang van cyber weerbaarheid in onderwijs; goede opleidingskansen in cybersecurity	Gevaar voor digitale afpersing, manipulatie

4.2.3 Digitale Nomaden

Er zijn twee typen digitale nomaden, zij die er kennelijk in slagen de spreekwoordelijke 4-urige werkweek te combineren met een leven vol zon, strand en vertier, meestal doordat elders minder fortuinlijke hoofdarbeiders het werk opknappen. Vaker zal de digitale nomade vooral herkenbaar zijn aan het nomadische bestaan, dan aan het hieraan geassocieerde luxelevens.

Een bedrijf waar je vanwege de afstand niet zou kunnen reclameren roept negatieve associaties op over de product- en dienstverleningsgaranties. Maar ook de garanties in het eigen bestaan kunnen onder druk staan. Als schakel in een netwerk van digitaal enabled assistenten en professionals zijn er kansen maar ook bedreigingen om te worden vermorzeld. Veel contextwisselingen kunnen maken dat de kennis van de digitale nomade te weinig betrokken blijft, zoals vaak verweten wordt van interim managers.

Ook fundamentele kwesties rondom levensgeluk en zingeving komen op de helling als de levensstijl in de kern 'onmaatschappelijk' is, afbreuk zou doen aan maatschappelijke betrokkenheid en verbinding. Digitaal nomadisme waarbij het gecreëerde surplus opnieuw lokaal wordt geïnvesteerd zodat iedereen deelt in inbreng van het nieuwe talent, is op de lange termijn duurzamer omdat tweespalt wordt voorkomen en meer economische groeikansen ontstaan.

Het fenomeen digitaal nomadisme is niet eenduidig positief of negatief in te kleuren als nieuwe trend. Het hangt van de invulling af of de respectievelijke gemeenschappen en economieën die de diensten afnemen en die de nomaden tijdelijk te gast hebben voordeel van hun bijdrage ervaren. Het solidariteitsvraagstuk wordt in de regel via belastingheffing opgelost, bij de zelfbenoemde nomaden lijkt veel aan te komen op de aard van de "passieprojecten" die ze naast hun werkzaamheden ontwikkelen. Als desem in de maatschappij om het lerende, intellectuele, creatieve vermogen te vergroten, kan het saldo batig zijn. Als de activiteiten louter gericht blijven op "zelfverwerkelijking", lijkt er een rol weggelegd voor herverdelende belastingheffing. Dit is aan regionale economieën te eigener beoordeling.

In Brabant hebben diverse steden inmiddels initiatieven ontplooid om als landingsplek voor digitale nomaden aantrekkelijk te zijn. Op deze wijze vormt Brabant een knooppunt in een internationaal netwerk van digitale nomaden, hetgeen voor de culturele en economische ontwikkeling van Brabant van belang zal zijn. doordat deze aanlandplekken lokaal georganiseerd worden, liggen er tevens kansen om een dreigende afbreuk van maatschappelijke verbinding te voorkomen of zelfs in een kans om te buigen. Juist gemeenten en lokale werkgeversorganisaties en sociale organisaties zijn bij uitstek in staat dergelijke tijdelijke communities van digitale nomaden uitdagend tegemoet te treden, tot kennisuitwisseling en samenwerking te komen. Voor de Provincie liggen er kansen om dit soort nieuwe 'sociale accommodaties' te stimuleren en op hun maatschappelijke impact te toetsen.

Tabel 4.2.3 Kansen en bedreigingen voor digitale nomaden

Digitale nomade	Kansen	Bedreigingen
Artificial Intelligence	De nomade heeft veel voordeel van met name vertaalsoftware en snel voorhanden culturele en technische kennis om adequaat te handelen in specifiek land of regio	De expertise die AI biedt kan het werk van de digitale nomade overbodig maken
Virtuele agenten en bots	De nomade kan met weinig middelen een nering op zetten	Met virtuele agenten kunnen grote bedrijven een drempel opwerpen voor kleinschalig digitaal ondernemerschap.
Edge Computing	De nomade kan interactieve rekenintensieve werkzaamheden op Edge computing hotspots uitvoeren, om sneller en beter te produceren.	Door het wegvallen van “net neutrality” blijft de nomade gemakkelijker verstoken van goede cloudtoegang.
Robotica	Voor veelgevraagde experts biedt robotica een mogelijkheid voor tele-operatie. Waarbij de robot het elders aanwezig zijn of kunnen handelen (bijv. Een operatie) medieert.	In extremo kunnen meer robots voor tele-operatie de noodzaak wegnemen voor digitale “nomaden” om op locatie te komen.
IoT: sensoren	Werken vanaf afstand wordt mogelijk doordat niet steeds naar een opdrachtplaats hoeft te worden gereisd.	Door sensoren kan een vals idee van kennis van de omstandigheden worden gecreëerd.
Blockchain en DIY transacties	In het werken in verschillende jurisdicties bieden DLT technologieën uitkomst waar afsprakenraamwerken ontbreken	100% afhankelijkheid van digitale transacties is gevoelig voor (kortstondige) bedrijfsverstoring
Nepnieuws en neprealiteit	De “nomade” die ter plaatse met eigen ogen kan waarnemen is in het voordeel ten opzichte van opdrachtnemers die zich op mogelijk misleidende documentatie moeten baseren	“De goedgelovige nomade” kan te gemakkelijk onjuist geïnformeerd in een vijandige werkomgeving belanden
Cyber crime & anarchy	De “nomade” moet vanwege de aard van het werk extra “cyber savvy” zijn, kwetsbaarheid voor cyberfalen die documentatie en archivering onbereikbaar maken zijn geen optie.	Cybernomade kan zelf het mikpunt worden van “anti cyberanarchy” maatregelen en kan door afhankelijkheid van digitale toegang kwetsbaar zijn

4.3 Kwaliteit van sociale en fysieke infrastructuur

Digitalisering van onze sociale infrastructuren zien we volop door de populariteit en vaak ook beruchtheid van sociale media. Van het maken van vrienden en het contact tussen generaties, tot de verandering van het zakendoen in de politiek hebben sociale media invloed gehad. Die neemt aannemelijker wijze verder toe naarmate meer mensen meer aspecten van hun leven “digitaal” ondersteunen. Men kan zich voorstellen dat zich tussen de “digitale vrienden” ongenode gasten nestelen met alle risico’s van dien. De waarborgen dat misbruik van persoonsgegevens moet worden voorkomen, zien we thans nadrukkelijk in de nieuwe Europese wetgeving, de Algemene Verordening Gegevensbescherming (AVG/GDPR) die vanaf 25 mei 2018 in Nederland van kracht is. Voor de informatiemaatschappij wordt de uitdaging om niet meer zoveel mogelijk maar het strikt noodzakelijke te willen weten en opslaan om de privacy en bewegings- en handelingsvrijheid van burgers te waarborgen jegens overheden, andere burgers en bedrijven.

Voor de fysieke infrastructuur zien we een vergelijkbaar palet van kansen en risico’s. Onze verkeersinfrastructuur is al sinds de komst van verkeerslichten in een zekere mate gereguleerd. Veel automobilisten voelen zich inmiddels onthand als de GPS routeplanner uitvalt of een file of omleidingsroute niet op tijd wordt gemeld. Deze verkeersinfrastructuur zal nader verfijnd worden ondersteund zodra autonome voertuigen in enige mate het verkeersbeeld bepalen. Zoals nu spitsstroken voor carpooling bestemd zijn, kunnen dergelijke banen voor “kolonne rijden” gaan dienen. Dit zijn geleidelijke veranderingen. De veranderingen van onze energie-infrastructuur zijn in zoverre radicaler, dat de complexiteit van het leveren van capaciteit enorm toeneemt doordat woonhuizen en gebouwen zelf energieproducenten worden. De hele berekening van leveranciers en afnames en de aansturing moeten zo plaatsvinden zonder inmenging van onregelende processen. Cyberontregeling, spionage, diefstal zijn allemaal denkbaar bij infrastructuur die in beginsel zijn opgezet om een energiedistributievraagstuk op te lossen maar die nu ook “privacy veilig” moeten worden.

Het gaat hier in hoge mate om effecten op middellange termijn waarop de Provincie kan anticiperen, mede door in de betreffende innovatieprogramma’s risico-analyses en aanvullende investeringen op te nemen. Op relatief korte termijn spelen in Brabant zaken als de decentralisatie van energievoorziening door bijvoorbeeld grootschalige toepassing van zonnepanelen en vergelijkbare duurzame technologie. De kwetsbaarheid voor digitale ontregeling is hier een aandachtspunt evenals de mogelijke inbreuk op privacy omdat dergelijke toepassingen vaak gepaard gaan met monitoring op afstand, al dan niet via ‘slimme meters’.

Tabel 4.3 Kansen en bedreigingen voor de sociale en fysieke veiligheid

Cluster sociale en fysieke veiligheid	Kansen	Bedreigingen
Artificial Intelligence	Het zien van vroege aanwijzingen voor bedreigingen of voor ontsporingen; de mogelijkheid om tijdig in te grijpen	Indringen in beveiligingssystemen via cyberaanvallen gemedieerd door AI
Virtuele agenten	Direct 24/7 contact met diensten, snellere alarmering	Misbruik "fake identities" voor social engineering
Edge Computing: autonome voertuigen	Meer "cameratoezicht", minder verkeersongelukken	Minder "menselijk toezicht" in het verkeer en op straat
IoT: sensoren	Verbeterd beleid en handhaving, verbeterd toezicht, betere beveiliging van processen en systemen	Dystopie van een "big brother" samenleving, Chinese toestanden
Robotica	Robots kunnen als een uitbreiding van cameratoezicht op plaatsen toezicht houden die daardoor veiliger worden	Robots die zelf ontregeld raken kunnen de openbare ruimte onveilig maken
Blockchain	Een publiek controleerbare vastlegging van kwaliteitsaudits stimuleert goede handhaving van kwaliteitszorg	Blockchain kan ondermijners een betaalinfrastructuur bieden
Nepnieuws en neprealiteit	Proactief en aandachtig communicatiebeleid over vitale infrastructuur jegens burgers wordt een noodzaak, maar vergroot ook het vertrouwen bij burgers	Paniekzaaiers kunnen gedrag teweeg brengen dat een grote wissel trekt op infrastructuur zoals plotselinge druk op wegen, communicatielijnen of geldverkeer
Cybercrime & anarchy	In het pro-actief bestrijden van cyber ontregeling worden overheden extra gestimuleerd om alle doelgroepen in het beleid te betrekken en samen te werken	Cyber ontregeling kan onzekerheid en onenigheid veroorzaken die de sociale samenhang in gevaar brengt

4.3.1. Kwetsbaarheid van vitale infrastructuren

Voor de infrastructuur die in hoofdzaak in handen blijven van overheden zoals waterwerken geldt dat de beveiliging moet worden gewaarborgd tegen cyberinmenging. Voor deze “vitale” infrastructuur biedt het Nationaal Cyber Security Centrum handreikingen per sector. Het Nationale Cyber Security Beeld (NCSC 2017) geeft voor de Drinkwatervoorziening, de Energiesector, de Financiële sector, het Keren en beheren oppervlaktewater, de Managed Service Providers, de Nucleaire infrastructuur, de Rijksoverheid, de Telecom, de Transportsector (haven, luchtvaart, spoor), de Verzekeraars en de Zorg, aan welke manifestaties, dreigende actoren en middelen, welke preventieve weerbaarheidsmaatregelen er bestaan en welke belangen op het spel staan.

Voor provincie Noord-Brabant geldt dat elk van deze infrastructuren zich voor een deel op het grondgebied van de provincie bevinden en voor een ander deel onder de bevoegdheid van de provincie ressorteren.

Voor een provinciebestuur is het in termen van kwetsbaarheid door digitalisering aan de orde om periodiek risico's te analyseren van een samenloop van omstandigheden: door de toenemende digitale koppeling van infrastructuur of door de kansen die er zijn om gelijktijdig cyber aanvallen op afzonderlijke vitale infrastructuur te openen, kunnen er op specifieke plekken in het Brabantse infrastructuurlandschap risico's optreden die om anticiperende maatregelen vragen.

Tabel 4.3.1 Kansen en bedreigingen voor de bescherming van vitale infrastructuur

Bescherming van vitale infrastructuur	Kansen	Bedreigingen
Artificial Intelligence	Met artificial intelligence kunnen communicatie activiteiten gericht op cyber ontregeling en cyber terreur en afpersing worden herkend	Ook cyberbedreigingen worden “slimmer” door toepassing van kunstmatige intelligentie. Er is sprake van een wapenwedloop, al is die in het verborgene.
Virtuele agenten en bots	Met virtuele agenten kan de bereikbaarheid van overheidsinstanties tijdens crises worden vergroot	Virtuele agenten kunnen de aandacht wegnemen van hulpvragen van burgers.
Edge Computing	Door digitaal vervoer maakt efficiënter gebruik van de fysieke infrastructuur mogelijk dat daardoor minder kwetsbaar wordt	Het uitvallen van digitale ondersteuning kan impact hebben op de regulering van verkeersstromen. Zoals sein- en wisselstoringen het treinvervoer platleggen, neemt de impact van een “GPS-storing” toe met de afhankelijkheid daarvan.

Robotica	Robots kunnen door hun 24/7 alertheid indringing van ondermijnende objecten of subjecten helpen detecteren	Robots die gehackt worden kunnen zich tegen het belang van de vitale infrastructuur keren hetzij door achterwege te laten wat wordt verwacht, of door het handelen waar dit niet wordt verwacht.
IoT: sensoren	Door sensoren in samenhang te analyseren ontstaan robuuste monitors geschikt voor bewaking van vitale infrastructuren rondom milieu, weer, water, verkeer etc.	IoT sensoren die op grote schaal systematisch gehackt worden, kunnen leiden tot systematische misrekening in de operaties rondom vitale infrastructuren zodat verkeerde maatregelen het tegendeel bereiken van wat ze beogen.
Blockchain en DIY transacties	Registratie van controles in een blockchain kan de zorgvuldigheid van werken bij het beschermen van de vitale infrastructuur helpen garanderen	De blockchain currencies maken betaling van ondermijnende activiteiten gericht tegen vitale infrastructuren van DDOS tot aan fysieke aanvallen praktisch mogelijk.
Nepnieuws en neprealiteit	Beheerders van vitale infrastructuren worden genoodzaakt een communicatiestrategie te ontwikkelen die het hoofd biedt aan dergelijke vormen van ontregeling met desinformatie.	Door nepnieuws kan sociale oproer worden gewekt waardoor vitale infrastructuren als het wegnemen en het geldverkeer onder druk komen
Cyber crime & anarchy	Door het NCSC hebben vitale infrastructuren in de regel goede aandacht en actie rondom cyberveilig werken en goede preventiemaatregelen tegen cyberontregeling	Digitale ondermijning van met name civiele infrastructuur is niet ondenkbeeldig, omdat vele systemen zijn ontwikkeld in een tijd dat cyberbeveiliging nog geen issue was.

4.3.2. Veiligheid en rechtsstaat

Digitalisering gaat qua impact niet voorbij aan de organisatie van de veiligheid in termen van uitoefening van geweld en handhaving. Enerzijds zien we de grote druk van 'civic journalism' die mogelijk wordt door digitale middelen op het werk van rechercheurs, forensisch onderzoekers, het OM en de rechtspraak. Anderzijds staat ook de kwaliteit en bedrijfsvoering van die rechtspraak zelf onder druk doordat nieuwe kansen zich aftekenen. "LegalTech" is inmiddels een aansprekend begrip dat zeker door grote internationale data-analyse bureaus en uitgevers wordt aangeprezen maar in de Nederlandse rechtspraak nog op zijn merites en risico's beoordeeld wordt. Voor de provincie gaat het hier om middellange termijn

ontwikkelingen die zich grotendeels langs de lijn van dynamieken in de nationale rechtspraak en betrokken ministeries voltrekken. Voor de korte termijn zijn er zeker implicaties voor de taken van de provincie op gebied van organisatie en maatschappelijk draagvlak voor de vergunningverlening en handhaving daarvan.

Tabel 4.3.2 Kansen en bedreigingen voor de veiligheid en rechtsstatelijkheid

Veiligheid en rechtsstatelijkheid	Kansen	Bedreigingen
Artificial Intelligence	Efficiëntere rechtspraak, effectieve sancties	Intelligentere fraude
Virtuele agenten en bots	Preventie door tijdige signalering	Social engineering
Edge Computing	Hoogwaardige analyses (Cf Lab on a Chip) ter plaatse	Cybercrime as a service
Robotica	Snuffel robots, verbeterde opsporing	Killer robots
IoT: sensoren	Permanente bewaking via meerdere modaliteiten	Ongewenste spionage
Blockchain en DIY transacties	Controleerbare daardoor betrouwbare overheid	Onzichtbare geldstromen
Nepnieuws en neprealiteit	Infiltratie in Dark nets	Social engineering
Cyber crime & anarchy	"Hacking the hacker", digital forensics	Hacken, cyberfraude, ransomware

4.3.3. Bestrijden van criminaliteit en ondermijning

Het bestrijden van criminaliteit en ondermijning (zie Rapportage aanpak georganiseerde en ondermijnende criminaliteit 2015) heeft bijzondere aandacht in Noord-Brabant omdat een aantal vormen van misdaad en criminaliteit in de provincie hardnekkig zijn. De vier Brabantse steden in de landelijke misdaad top 20 vallen met name op door een in het algemeen groter dan gemiddeld aandeel vernielingen, autokraken, inbraken, mishandelingen en bedreigingen.

Tabel 4.3.3-A Veel voorkomende delicten in Noord-Brabantse steden

Delict prevalentie t.o.v. referentie	Breda	Den Bosch	Eindhoven	Tilburg
Vernielingen	8,9%	6,6%	6,6%	12,6%
Autokraak	2,5%	9,5%	6,1%	-4,9%
Inbraak schuur	3,0%	2,4%	1,2%	2,5%
Mishandeling	2,1%	-0,2%	-0,5%	5,5%
Bedreiging	0,3%	0,6%	-1,8%	2,3%

Deze intimiderende en vaak gewelddadige vorm van misdaad is het topje van de "ondermijnings"-ijsberg waarbij subcultures zoals drugshandelaars eigen mores hanteren en zelf de wet stellen. De gangbare legaliteit van de samenleving is dan aangetast. Zoals de bovenstaande tabel laat zien, zijn cijfers over 'kleine cybercriminaliteit' die een nieuwe dimensie toevoegen aan gangbare delicten nog nauwelijks beschikbaar. De 'grote cybercriminaliteit' richt zich vooral op ontregeling van grote systemen, bijvoorbeeld van bancaire systemen of van bedrijfssystemen die gepaard gaan met digitale vormen van chantage (ransom ware). Het gaat hier niet om bekende maar aanzienlijke chantagesommen, een indicatie hiervoor is de bedrijfsschade die grote havenbedrijven recent hebben opgelopen, in de ordegrrootte van honderden miljoenen. Een andere indicatie is dat grote wereldwijd opererende verzekeraars nieuwe producten aanbieden via welke bedrijven zich kunnen verzekeren tegen cybercrime impact op hun bedrijfsvoering.

Zijn de zichtbare geweldsdelicten en economische delicten het symptoom, de oorzaken moeten ook gevonden worden in relatief tekortschietend toezicht; zeker in het digitaal domein ligt hier een grote uitdaging. Dit speelt in stedelijke gebieden maar ook op het platteland. Aspecten van digitalisering maken deze ondermijnende misdaad mede mogelijk zoals gebruik van versleutelde mobiele communicatie, betaling in ontraceerbare cryptovaluta, handel en criminele samenwerking via het darknet. Aan de basis liggen echter geografische en logistieke voordelen van een grensprovincie die is aangesloten op de internationale handel over de weg en via de havens, de beschikbaarheid van percelen waar chemische productie van drugs en kweek van hennep goed kunnen worden geacommodeerd. Dus ook zonder de digitalisering bestaat de uitdaging om deze ondermijnende activiteiten in toom te houden.

Als we ons specifiek richten tot de cyber criminaliteit in relatie tot ondermijning, dan zien we de volgende kansen en bedreigingen.

Tabel 4.3.3-B Kansen en bedreigingen voor het bestrijden van criminaliteit en ondermijning

Bestrijden van criminaliteit en ondermijning	Kansen	Bedreigingen
Artificial Intelligence	Patroonherkenning, social network analysis	Gerationaliseerde misdaad
Virtuele agenten en bots	Opzetten van honeypots	Scams
Edge Computing	Potentieel: waarnemingen in risicogebieden	Vluchtauto's, mensenhandel
Robotica	Betere (snellere) analyses plaats delict	Minder sporen achterlaten bij diefstal
IoT: sensoren	(Afschrikwekkende werking van) betere vervolgingsmogelijkheden	Ideale uitkijk bij illegale transacties
Blockchain en DIY transacties	Mogelijkheden voor anonieme digitale aangifte (kliklijn, klokkenluiders)	Digitale handel, professionalisering van crimineel digitaal samenwerken
Nepnieuws en neprealiteit	Opzet professionele val (honeypot)	Scams
Cyber crime & anarchy	Digitale infiltratie en aanpak criminele infrastructuur	Cyber diefstal, cyber inbraak, cyber ontregeling, cyber intimidatie.

4.3.4. Overbruggen maatschappelijke verschillen / voorkomen tweedeling

Digitale technologie biedt kansen om maatschappelijke verschillen te overbruggen, maar de manifeste vormen van digitalisering zoals versnelde flexibilisering van werk of digitale communicatie tussen overheid en burger die menselijk contact zou verdringen, geven een ander signaal af. Tegelijkertijd kunnen deze signalen misleidend zijn, we kennen de middellange termijn impact nog niet. Wel lijkt het er op dat de notie van een 'tweedeling' te weinig recht doet aan de maatschappelijke segregatie die complexer is dan arm en rijk. Zoals de onderstaande analyse laat zien, zijn er ook legio kansen om kwetsbare mensen met digitale technologie te mobiliseren voor deelname in het maatschappelijk verkeer of om hun zorgbehoeften beter te monitoren.

Op manifest niveau is er sprake van segregatie doordat mensen sociaal-cultureel en qua mediagebruik in 'bubbels' zouden leven. Overall lijkt het tempo van digitalisering vooral het maatschappelijk effect van inhaken en afhaken te versterken. Een effect dat zich ten gevolge van de toenemende druk op de burger om 'zelfredzaam' te zijn verscherpt aftekent. Een risico waar de WRR in een recent advies op wijst (WRR, 2017). Een specifieke uitdaging voor Brabant is de verleiding van deelname in criminele activiteiten rond wietteelt, ook voor daarvan afgeleide activiteiten onder jongere burgers; bij uitstek de groepen die gevoelig zijn voor

digitale communicatie en vaardig zijn om daarin hun eigen weg te vinden maar ook hun verminderde sociale zichtbaarheid te organiseren, onder de radar te blijven van de politie.

Tabel 4.3.4 Kansen en bedreigingen voor het overbruggen van maatschappelijke verschillen / het voorkomen van tweedeling

Overbruggen maatschappelijke verschillen	Kansen	Bedreigingen
Artificial Intelligence	Bieden van vertalingen naar taal, niveau, modaliteit (bijv: gesproken)	Verlies van vertrouwen in eigen vermogen tot nadenken
Virtuele agenten en bots	Geduldig uitvragen en hulp bieden rondom vragen, problemen en wensen	Extra vaardigheden zijn vereist voor het bedienen van smart apps
Edge Computing	Betaalbaar vervoer voor minder validen, voor doelgroepen zonder vervoersmogelijkheid	Ontoegankelijkheid van de "deeleconomie" voor economisch achtergestelden (Trouw 27 mrt. 2017)
Robotica	Enablen en maatschappelijk erbij trekken van mensen ondanks handicaps (bijv. ook arbeidsgehandicapten)	Angst bij kwetsbare groepen voor het verdwijnen van menselijke besluitvorming
IoT: sensoren	Monitoring van kwetsbare doelgroepen met het oog op tijdige hulp en vergrote zelfstandigheid	Privacy wordt steeds meer een status-aangelegenheid
Blockchain en DIY transacties	Eerlijk en transparant kwaliteitszorgsysteem om willekeur uit te bannen	Mogelijkheid om in blockchain gebaseerde transacties te leven in een parallelle economie
Nepnieuws en neprealiteit	Toegankelijke voorlichting over mediawijsheid	Gevaar van zelfbevestigende profetie dat de tweedeling onoverbrugbaar is
Cyber crime & anarchy	Trainingen digitale zelfredzaamheid	Weerbaarheid tegen cyber bullying als status-aangelegenheid

4.4 Sociale kwaliteit

In de vraagstukken rondom sociale cohesie speelt enerzijds de eis dat niemand in de maatschappij buiten de boot valt. En anderzijds de vraag wie verantwoordelijk zijn voor deze maatschappelijke zorgplicht. Gangbaar is dat mensen worden aangesproken op hun vermogen om bij te dragen aan de maatschappij en economie. Zo kunnen burgers bemoedigd worden om werk te vinden, bijscholing en omscholing te volgen en in geval betaald werk niet voorhanden is een rol te vinden in vrijwillige maatschappelijke dienstverlening.

Door digitalisering nemen de mogelijkheden toe om mensen aan activiteiten en aan elkaar te koppelen, maar ook het gevaar van het missen van aansluiting bestaat voor wie niet zo digitaal vaardig is. Het bij elkaar houden en blijven betrekken van alle gelederen van de maatschappij blijft mensenwerk, waarbij digitalisering een ondersteuning kan bieden, maar nooit een excuus kan worden om ingewikkelde vraagstukken te adresseren. Mensen betrekken betekent mensen serieus nemen. Dit vraagt om samenwerking tussen maatschappelijke diensten, om 'outreaching' werken zodat burgers die dreigen verwijderd te raken van de maatschappij er weer bij betrokken worden met hulp, advies, aandacht en ondersteuning.

Het bevorderen van de sociale kwaliteit behoort tot de kerndomeinen van provinciaal beleid maar in relatie tot de maatschappelijke impact van digitalisering is dit nog een braakliggend terrein. Op de middellange termijn impact van digitalisering is nog weinig zicht, maar op Europese schaal en in de vakliteratuur is er enig optimisme over de bijdrage van digitalisering waar het gaat om het 'tele aspect': veel maatschappelijke diensten op gebied van welzijn, zorg en werk zouden dankzij digitalisering ook toegankelijk blijven voor kwetsbare mensen of voor kwetsbare groepen in termen van kleinere dorpsgemeenschappen. In onderstaande tabel maken we vooral een aantal manifeste maatschappelijke effecten zichtbaar, waarvan bijvoorbeeld het mogelijk maken van nieuwe vormen van 'openbaar vervoer' (zoals de maatjes vervoer projecten voor ouderen die dankzij apps kunnen functioneren) raken aan meer latente impact op middellange termijn.

Tabel 4.4 Kansen en bedreigingen voor de sociale kwaliteit

Cluster Sociale kwaliteit	Kansen	Bedreigingen
Artificial Intelligence	Het verbeteren van communicatie door betere nieuws berichten op maat gemaakt voor doelgroepen, bevordering van onderling begrip	Het ondermijnen van sociaal vertrouwen door trolls
Virtuele agenten	Dienstenaanbod voorkomen van eenzaamheid	Wegvallen van de “menselijke warmte” bij diensten
Edge Computing: autonome voertuigen	Meer ride sharing, meer “openbaar vervoer”	Openbaar vervoer te gepersonaliseerd, te weinig sociale binding
IoT: sensoren	Nudging voor sociale interactie, intelligente en responsieve omgeving	Gevaar van oneigenlijke sociale druk door een teveel aan beschikbare informatie, gebrek aan informatie beschermde ruimtes/vrijplaatsen
Robotica	Robots kunnen mensen met handicaps of belemmeringen uit hun isolement halen en ondersteunen in participatie	Waar robots de menselijke interactie vervangen bestaat het gevaar dat menselijke interactie verschaalt of zelfs op plaatsen verdwijnt.
Blockchain	Blockchain stelt communities op allerlei gebied in staat nieuwe vertrouwensinfrastructuren op te zetten zonder de noodzaak van een regisserende partij	Juist de mogelijkheid communities te ondersteunen biedt ook mogelijkheden voor ondermijnende initiatieven en netwerken
Nepnieuws en neprealiteit	Om de misleiding van fake informatie voor te zijn, zullen mensen weer prijs stellen op persoonlijke communicatie	Onbegrip tussen sociale groepen kan toenemen door gekleurde of zelfs geheel gefingeerde berichtgeving
Cybercrime & anarchy	De noodzaak om burgers te beschermen tegen cybercrime stimuleert de overheid tot meer pro-actieve preventiemaatregelen.	De verstoring van vitale voorzieningen als communicatie, vervoer, energie, etc. zetten de solidariteit van burgers onder druk

4.4.1. Tweedeling tussen digivaardig / digibeet

De tweedeling digivaardig / digibeet is aansprekend, maar doet de werkelijkheid geen recht. Digivaardigheid kent vele vormen afhankelijk van de context waarin een burger of ondernemer moet handelen. In het domein sociale kwaliteit spitst de discussie zich al snel toe op de korte termijn effecten. Zoals eerder in deze verkenning bepleit, heeft de Provincie de mogelijkheid om juist ook op effecten te anticiperen die op middellange termijn zullen optreden. Dit vergt een grondiger begrip dan een tweedeling. De eerder aangehaalde studie van de WRR (2017) over 'denken is nog geen doen' laat een genuanceerd beeld zien. Een notie als 'inhakers' en 'afhakers' bij maatschappelijke innovaties is hier eerder van toepassing, waar deze zeer verschillende mensen kan betreffen, uit diverse sociaal-economische klassen en opleidingsniveaus. In de bijlage bij deze verkenning reiken wij een eerste uitwerking van een mogelijk analysemodel aan, waarin uiteenlopende uitwerkingen van technologische tendensen afzetten tegen de respons van inhakers en afhakers.

In het algemeen is het voor een provincie een opgave om sociale kwaliteit voor alle burgers te waarborgen, zeker waar het gaat om snelle maatschappelijke of technologische veranderen. Het specifieke van digitalisering is dat de vinger niet eenvoudig op de risicovolle plekken te leggen is. Natuurlijk zou een provincie zich moeten bekommeren om, moeten anticiperen op, het grote deel van de bevolking dat in het sociale verkeer afhaakt omdat men niet voldoende digitaal vaardig is. Er ligt een extra uitdaging als het als om mensen gaat die niet met de overheid in frequent contact willen treden, geen nieuwe afhankelijkheden of zichtbaarheid via digitale weg willen. Dan zal het zowel om minder digivaardigen gaan als ook om zeer digivaardigen.

In onderstaande geven wij een eerste beeld van waarschijnlijke kansen en bedreigingen die alle gericht zijn op korte termijn verschijnselen zoals ze nu optreden waarbij de kernboodschap is dat de daadwerkelijke doorwerking op middellange termijn nog onzeker is, maar nadrukkelijk wel de aandacht vergt van de Provincie.

Tabel 4.4.1 Kansen en bedreigingen rond digivaardigheid

Tweedeling digivaardig / digibeet	Kansen	Bedreigingen
Artificial Intelligence	AI ondersteunde training	Intimiderende techniek die intelligentie pretendeert
Virtuele agenten en bots	Ondersteuning die bediening vergemakkelijkt	Ondersteuning wordt als hinderlijk ervaren
Edge Computing	Digitalisering – kansen voor het verwelkomen van talent	Verschuiven van arbeid weg uit hoge lonen landen naar concurrenten in lage lonenlanden
Robotica	Robotisering – (kansen, bedreigingen in hoog specialistische technische sectoren)	Gevaar van polarisatie, bedreiging burgerrechten in het bijzonder

		werknemersrechten.
IoT: sensoren	IoT kan kwetsbare burgers en gemeenschappen ondersteunen bij zelfredzaamheid	Bij IoT speelt sterk de discussie van een politiestaat waarin alle bewegingen van burgers worden gevolgd en afwijking van de regels in steeds mindere mate wordt getolereerd.
Blockchain en DIY transacties	Blockchain pilots die de NL overheid thans uitvoert laten kansen zien	Bedreigingen voor “trusted third party” dienstverlening, bijv. zakelijke dienstverlening, overheidsdienstverlening
Nepnieuws en neprealiteit	Nieuwe vormen van nieuwspresentatie door betrouwbare kranten en omroepen met moderne media. Fact checking communities voor/door burgers	Evidente korte termijn impact zoals misleading bij verkiezingen en mogelijk MT impact doordat mensen zich afkeren van nieuwsgaring
zoals	Nieuwe vormen van digitale dienstverlening kunnen burgers afschermen voor cybercrime	Phishing en ransomware richten zich nadrukkelijk op beperkt digivaardigen

4.4.2. Disruptie door grote platformen

De schaalvergroting waarvan grote technologieplatformen als Google, Facebook, Amazon kunnen bestaan, biedt mogelijkheden om gebruikers van zoek- en adviesdiensten verregaand op maat te kunnen bedienen door social searching en recommender technologie. De centrale gedachte is dat mensen met dezelfde vragen ook geholpen zijn met vergelijkbare oplossingen voor die vragen. Zo kunnen liefhebbers van films gewezen worden op vergelijkbare films. De voordelen van de onderliggende big data analyse zijn dat in veel gebruikersbehoeften kan worden voorzien. Het nadeel is, dat de menselijke overweging die ook meespeelt bij het beoordelen van informatie, het sluiten van vriendschappen, het opzetten van een redenering plaatsmaakt voor overwegingen die soms onnavolgbaar en potentieel onjuist of gekleurd zijn. Zo dreigen door de platformen ‘bubbles’ te ontstaan, informatie-omgevingen waarin mensen zich bewegen van de beperkingen waarvan ze zich niet bewust zijn. In zo’n bubble kan men voor vreemde opvattingen misschien zoveel medestanders vinden dat de indruk bestaat dat iedereen het met iemand eens is. Group Think en tunnelvisie kunnen daarvan het gevolg zijn en voor de open democratie en het functioneren van een rechtstaat en gezonde wetenschapspraktijk is dit funest. Het is daarom belangrijk de platformen te nemen voor wat ze zijn, goede en zeer behulpzame gereedschappen voor tal van zoekvragen en oriëntatie-activiteiten, maar ook hun tekortkomingen onder ogen te zien. KNAW heeft over de platformisering van de samenleving een advies geschreven om aandacht te houden voor deze tekortkomingen. In het onderwijs maar ook in algemene publieksvoorlichting is het de taak van de overheid en samenleving om jong en oud niet alleen mediawijs te maken met de digitale media naar hun inhoud maar van de platformen naar hun soms eenkennige werking en

structuur. Menselijke vrijheid bestaat erin de platformen te gebruiken waar ze nuttig zijn, maar over te slaan waar ze het zicht op de werkelijkheid ontnemen.

Naast de ruimte voor de provincie om hierin op korte termijn te acteren in de vorm van digivaardigheidsbevordering, is er de middellange termijn opening om te investeren in platforms die 'betrouwbaar' zijn in de zin dat ze op Nederlandse servers draaien en expliciete mogelijkheden bieden om ze vanuit de overheid op kwaliteit en relevantie voor nieuwe ontwikkelingen in Brabant verder te ontwikkelen. Brabant was bij de komst van het internet koploper met innovatietrajecten zoals 'kenniswijken'. Nu alom de roep klinkt om met alternatieven voor Facebook e.d. te komen lijkt hierin een appel en een kans te liggen voor juist deze provincie om sociale verbindingen met technologie te verrijken zonder nieuwe risico's voor burgers te veroorzaken.

Tabel 4.4.2 Kansen en bedreigingen door grote platformen

Disruptie door grote platformen	Kansen	Bedreigingen
Artificial Intelligence	De platformen met mogelijkheden voor cloudcomputing, intelligente diensten, gekoppelde productenaanbod en logistiek bieden een "head start" aan elke ondernemer die een nieuw product in de markt wil zetten.	Het "gladde" aanbod van diensten kan ten onrechte de indruk wekken dat achter een verkoop façade een integere organisatie zonder commercieel belang schuilgaat. Transparantie over het winstmodel is van belang om mensen niet om de tuin te leiden.
Virtuele agenten en bots	De taaltechnologie stelt ondernemers in staat om veel dienstverlening die arbeidsintensief is uit te besteden aan algoritmen	Voor zover virtuele agenten vals voorlichten is dit nog zorgwekkender dan wanneer mensen dit doen. Want: wie is aansprakelijk?
Edge Computing	Door vervoer als dienst te kunnen betrekken ontstaan nieuwe mogelijkheden voor bijv. Onderwijs en zorg die zo minder afhankelijk worden van overheidsconcessies	De keuzevrijheid wordt ingeperkt wanneer vervoer niet meer verloopt volgens de wens van de passagier maar het dictaat van het algoritme. Forced exposure kan het gevolg zijn.
Robotica	Nu gebruiksvriendelijke robots betaalbaarder worden kunnen ook kleinschalige bedrijven hun productietechnieken verder rationaliseren en de kwaliteit en winstgevendheid verbeteren.	Robots kunnen door platformisering beperkt worden in hun werkelijke potentieel, waardoor bedrijven veel minder kunnen met de apparaten dan verwacht of gehoopt.
IoT: sensoren	Met sensordiensten zijn burgers en ondernemers in staat om beter overzicht te houden op de veiligheid in de buurt en tijdig	De IoT sensoren zijn de ideale opmaat voor ongeoorloofd spioneren en analyseren van gedrag en patronen die ten diepste privé zijn

	alarm te slaan bij onraad.	en geen handelswaar.
Blockchain en DIY transacties	Juist de garanties van het rapporteren in een openbare DLT maken dat platformen het vertrouwen kunnen opbouwen of winnen van burgers en ondernemers.	De beleefde ongrijpbaarheid van blockchain kan gebruikers afschrikken.
Nepnieuws en neprealiteit	De grotere platformen kunnen partners worden in het bestrijden en uitbannen van nepnieuws dat het oogmerk heeft om te misleiden. Het is niet te verwarren met satire, kunst en politiek. Nepnieuws hult zich in een odium van onafhankelijkheid dat die naam onvoldoende eer aandoet. De mogelijkheid kritisch te reageren om bedenkelijke nieuwsitems maakt de weerbaarheid en openheid groter.	Voor zover de informatievoorziening niet bewust neutraal en transparant wordt gehouden is het creëren van een fake reality heel wel mogelijk voor platformbezoekers die te veel tijd op het platform en te weinig tijd daarbuiten besteden.
Cyber crime & anarchy	De platformen kunnen door hun infrastructuur prima waarborgen bieden tegen cybercrime en cyber ondermijning. Van belang is dat men hier ook moeite voor doet.	Hoe potentieel veilig platformen ook kunnen zijn voor gebruikers, als ze gehackt of misbruikt worden, is de omvang van de digitale ontregeling meteen enorm door de schaal van de platformen.

4.5 Kwaliteit Openbaar Bestuur en lokale democratie

Er zijn in de innovatieliteratuur en in de politiek hoge verwachtingen rond de toepassing van digitale technologie in de leefomgeving, vaak aangeduid als de ontwikkeling van smart cities. Vanuit een kritische optiek klinken sedert enige tijd ook adviezen door om oog te hebben voor de nieuwe eisen die dit stelt aan de kwaliteit van het openbaar bestuur en aan de organisatie van de lokale democratie. In een uitgebreide studie onder de titel “iOverheid” wezen Prins et al (Prins et al, WRR, 2011) op de risico’s van “function creep” doordat allerlei afzonderlijke databestanden (onbedoeld) met elkaar verbonden raken. Waar die signalering primair wees op de grote bestanden waar bijvoorbeeld de Rijksoverheid of grote organisaties als het UWV en de Rijksdienst voor het Wegverkeer gebruik van (moeten) maken, zien we in dat inmiddels ook in de dagelijkse toepassing van allerlei apps en informatieplatforms tot nieuwe verbindingen leiden. Weliswaar erop gericht dat de professional of burger sneller toegang heeft tot afzonderlijke databestanden die anders niet of lastig toegankelijk zouden zijn, maar met tevens mogelijke inbreuk op privacy van burgers. In de pers worden dit soort toepassing verwoordt als ‘algoritmen die bijstandsfraude voorspellen’¹².

¹² Zie bijv. <https://www.nrc.nl/nieuws/2018/04/08/algorithm-voorspelt-wie-fraude-pleegt-bij-bijstandsuitkering-a1598669>

In het verlengde hiervan worden ook bestuurlijke en democratische processen in toenemende mate met nieuwe vormen van digitalisering geconfronteerd. Meijer (2017) wijst er met zijn notie 'datapolis' op dat de digitalisering van de stedelijke omgeving, de toegang tot data voor overheid en burgers allerlei nieuwe kansen maar ook nieuwe eisen stelt aan de besturing van een gemeente of stedelijke omgeving.

Ook in Brabant is de notie van smart city ontwikkeling een breed gedragen ambitie. Tegelijkertijd zien we dat de kwaliteit van lokaal bestuur onder vuur komt doordat burgers beter in staat zijn de voorbereiding en uitvoering ervan te volgen en zelf data te verzamelen voor de controle ervan. Al dan niet gepaard gaande met social media uitingen waarin lokale bestuurders rechtstreeks ter verantwoording worden geroepen. Een ander aspect van smart city ontwikkeling is de intrede van in voorgaande secties genoemde technologische toepassingen. Een nieuw vraagstuk hierbij is dat er sprake kan zijn van juridische aansprakelijkheid waarbij ingeval inbreuk op privacy of geestelijk of lichamelijk letsel ook naar de overheid wordt gekeken. In meest tastbare vorm komt dit tot uiting als het gaat om allerlei vormen van sensing in de publieke ruimte of bij ongevallen met (semi-)automatische robots zoals zelfrijdende auto's. Bestuurlijk-juridische arrangementen om verantwoord te experimenteren met nieuwe digitale technologie in het openbare domein zijn nog niet voorhanden.

Ondermijning en de negatieve effecten ervan voor de lokale democratie zijn ook in Brabant een hot item. Ondermijnende organisaties zijn in staat de lokale democratie en beleidsuitvoering digitaal te ontregelen, variërend van fakenews tot digitale chantage van ondernemers of functionarissen in het openbaar bestuur.

Voor de provincie zijn er diverse mogelijkheden om hierop te anticiperen en te acteren¹³. Het openbaar bestuur, het middenbestuur in het bijzonder, heeft de belangrijke opgave om in te spelen op digitale veranderingen en technologische trends. Het is van het grootste belang dat Gedeputeerde en Provinciale Staten op de hoogte zijn van de snel veranderende ontwikkelingen, zodat zij een goede afweging kunnen maken wat betreft te ondernemen acties en beleid. Daarbij is enerzijds toegang tot specialistische kennis aan de orde, om de maatschappelijke impact van een specifieke technologische ontwikkeling goed te kunnen duiden. Anderzijds is, zoals wij eerder betoogden, een integrale informatievoorziening vereist, waarin de samenhang en interactie tussen afzonderlijke technologieën en de maatschappelijke effecten ervan voor de Staten en GS zo goed mogelijk inzichtelijk worden gemaakt.

De toekomst er vaak eerder dan we denken en de digitalisering is ons steeds een stap voor. Een hoogtechnologische provincie vraagt dan ook om een up-to-date bestuur, zoals BrabantAdvies in haar innovatieadvies 'Brabant, testomgeving voor de wereld van morgen' stelt (BrabantAdvies, 2017):

¹³ Wij richten ons in dit advies op maatregelen die gericht zijn op maatschappelijke effecten. Daarnaast verwijzen wij graag naar mogelijkheden om ook de interne bedrijfsvoering van de Provincie op dit punt verder te versterken. Naar analogie van de ontwikkeling van CIO functies op Rijksniveau, zou er ook bij de Provincie een functionaris kunnen zijn die vanuit digitaliseringsoptiek de ontwikkelingen in provinciale beleidsprogramma's en uitvoeringsprogramma's integraal volgt en van hieruit adviseert over de implicaties daarvan voor de interne bedrijfsvoering en informatiehuishouding.

‘Een provinciaal bestuur dat niet alleen inzet op het extrapoleren van hedendaagse ontwikkelingen, maar vooral ook anticipeert op de toekomst (scenario-benadering) en daarmee inzet op het vormgeven daarvan.’

Het Innovation Clearing House (ICH), dat BrabantAdvies presenteert, geeft het provinciaal bestuur hiertoe een handreiking. Het ICH – een moderne ‘denktank’ opgebouwd uit experts en generalisten rondom innovatie en digitale technologieën – brengt de grote hoeveelheid informatie over digitale ontwikkelingen terug tot concrete data en combineert deze met inzichten uit de lokale praktijk (living labs).

Een dergelijke steviger op maatschappelijke impact analyse gebaseerde vorm van besturing krijgt ook vanuit de huidige regering een krachtige impuls. Recent besloot het kabinet tot een reeks verkenningsoopdrachten rond de maatschappelijke impact van nieuwe technologie waarin naast het Rathenau Instituut de departementen van BZK, EZK, LNV en VWS initiatieven ontplooien¹⁴.

In de onderstaande tabellen geven wij een eerste analyse van de kansen en bedreigingen voor het openbaar bestuur in het algemeen, om daarna in de tweede tabel in te zoomen op de lokale democratie en sociale cohesie.

¹⁴ <https://www.rijksoverheid.nl/actueel/nieuws/2018/03/09/kabinet-onderzoekt-maatschappelijke-effecten-van-technologische-ontwikkelingen>

Tabel 4.5 Kansen en bedreigingen voor het openbaar bestuur

Kwaliteit van het openbaar bestuur	Kansen	Bedreigingen
Artificial Intelligence ("digitaal denken")	Kunstmatige intelligentie kan helpen analyses te maken en beleid te toetsen en bij te sturen	Het gevaar van technocratie ligt op de loer bij een te groot vertrouwen op een puur systemische benadering van bestuur
Virtuele agenten en bots ("digitaal advies")	Agenten kunnen de bereikbaarheid van bestuur vergroten naar 24/7 en veel vragenstellers kunnen tegelijk worden bediend.	Inzet van virtuele agenten kan vervreemdend werken voor bezorgde burgers die een mens willen spreken
Edge Computing: ("digitaal vervoer")	Door autonoom vervoer komen alternatieven voorhanden voor het operationeel houden van de vitale openbaar vervoersinfrastructuur	Autonoom vervoer is minder goed te reguleren als de besturing valt buiten de eigen jurisdictie
Robotica ("digitale kracht")	Met robots kan veilige ontruiming bij calamiteiten beter worden uitgevoerd, of kunnen handhavende taken worden ondersteund	Robots kunnen minder robuust en vindingrijk blijken dan menselijke reddingswerkers.
IoT: sensoren ("digitale observatie")	IoT sensoren kunnen bijdragen aan beleid gebaseerd op objectieve gegevens	IoT sensoren die worden gehackt stellen de overheid buiten spel en brengen burgerlijke vrijheden in gevaar.
Blockchain en DIY transacties ("digitaal leven")	Door rapportages in blockchain vast te leggen versnelt de rapportagecyclus van jaarlijks naar continu	Cyber valuta kunnen worden bestemd om ondermijnende activiteiten te bekostigen.
Nepnieuws en neprealiteit ("digitale waan")	Door zorgvuldige en systematische verslaglegging worden openbaarheid van bestuur en bestuurlijke betrouwbaarheid versterkt	Door nepnieuws kan een misvatting bij burgers en ondernemers hardnekkig postvatten of aanwezig blijven.
Cyber crime & anarchy ("digitale ondermijning")	Bestuur wordt cyber resiliënt door te werken met robuuste en goed geteste systemen en infrastructuren.	(Internationale) Cyberaanvallen op de vitale infrastructuur vergen voortdurende bestuurlijke aandacht waaronder crisisscenario's voor fall back bediening.

4.6 Kansen en bedreigingen generiek

Voor partijen voor wie de technologische vooruitgang kostenverlagend werkt is sprake van toenames van economische groeikansen. Voor de partijen voor wie de risico's directe impact hebben op hun baan, is van belang dat zij kunnen bijscholen. Dit bijscholen kan aan de orde zijn in elke beroepsgroep en op elke leeftijd. Thans is het maar beperkt mogelijk om post initieel onderwijs te volgen. Men heeft de tijd niet, men heeft de middelen niet en vaak is het aanbod er niet of is het niet op maat gesneden.

Door sectorgewijs naar bedreigde doelgroepen te kijken, kan worden gewerkt aan onderwijsprogramma's voor deze doelgroepen teneinde hen tijdig te informeren en motiveren om aan hun talentontwikkeling te gaan werken. Reskilling is vervolgens belangrijk: wat kan een werknemer uit een sector die door arbeidsuitstoot arbeidsplaatsen kwijtraakt? Heeft men in zijn werk veel sociale vaardigheden, analytische vaardigheden, vaardigheden voor samenwerking, voor techniek? In welke andere sectoren zijn die gevraagd?

Een belangrijke vraag is ook: treedt de verwachte verdringing van banen op? In sommige sectoren brengt de IT revolutie op hetzelfde moment meer mededinging door slimme software en algoritmen die werk uit handen nemen maar ook meer werk omdat vraag naar bewuste producten en diensten toeneemt.

We zien hoe in onze economie oplossingen worden bedacht om om te gaan met Baumols wet¹⁵. De duurste krachten worden ingezet voor die activiteiten die alleen zij in de vingers hebben en een groot stuk voorbereiding ondersteuning en nazorg geschiedt door actoren en soms ook machines die dit proces assisteren. Dit is waar in de gezondheidszorg, in de advocatuur, maar in beginsel in elke sector van de economie.

Van belang is, dat de arbeidsdeling in hoger en lager gekwalificeerd werk aan het einde van de lijn niet leidt tot "hamburgerbanen" slecht betaalde banen die als belangrijkste eigenschap hebben dat ze zodanig gecommuniceerd zijn en het arbeidsaanbod zodanig hoog is, dat de lonen onder druk komen.

Wat we in deze analyse willen benadrukken is dat de onderscheiden technologietrends de potentie hebben als volwassen technologieën in de komende vijf jaar de regionale economie te veranderen wanneer bedrijven, zorgorganisaties en overheidsorganisaties steeds vaker de arbeider vervangen door een machine of digitale dienstverlener. En aan de andere kant van het spectrum nieuwe bedrijvigheid veel nieuwe kansen schept die vraagt om nieuwe expertise die tijdig moet worden ontwikkeld.

¹⁵ In tegenstelling tot mechaniseerbare processen en automatiseerbare processen zijn menselijke handelingen niet erg te versnellen. Het kan in de tijd maar beperkt worden ingekrompen.

4.7 Opmaat tot een handelingsperspectief

In dit hoofdstuk presenteren wij een opmaat tot een handelingsperspectief voor de Staten en GS. Als een brug tussen de voorgaande detailanalyse per technologie trend en handelingsdomein, richten wij hier de aandacht op drie soorten risico's in politiek-bestuurlijk perspectief, te weten:

- **Korte termijn risico's die manifest zijn en passen bij het handelingsperspectief van de provincie;**
- **Middellange termijn risico's die deels nog latent zijn, waarvoor enige mate van handelingsperspectief voor de provincie aan de orde is;**
- **Niet of nauwelijks te duiden risico's, waaronder risico's die in het privé domein van burgers of in het handelingsdomein van ondernemers liggen¹⁶.**

Figuur 4.7 Drielaags model in termen van risico's afgezet tegen handelingsdomeinen provincie

		Regionale arbeidsmarkt en talent-ontwikkeling	Sociale en fysieke infrastructuur	Sociale kwaliteit	Bestuurlijke kwaliteit
KT	Manifeste risico's in relatie tot tijdelijke uitingsvormen van maatschappelijke impact van digitalisering	Arbeidsmarkt toegang voor en talent stimulering bij kwetsbare groepen	Regulering van introductie van nieuwe technologie in het arbeidsproces	Toezicht op disrupties personenvervoer, wonen, voedsel-veiligheid	Ontvankelijkheid voor maatschappelijke zorgen en initiatieven, proactieve informatie voorziening
MT	Deels latente risico's in relatie tot technologische en economische verschuivingen	Risicoanalyses bij innovatie beleid en regionaal economische programma's Versterken digitale competenties werkende bevolking	Bewoners- en ondernemersinitiatieven bevorderen die gericht zijn op betrokkenheid bij veiligheid van digitale leef- en werkomgeving	Beïnvloeding nationale stelsels van handhaving (versneld invoeren van digitale handhaving)	Zonering van sociale en technologische innovaties. Bestuurlijk-juridisch instrumentarium om lokale experimenten goed te kaderen

¹⁶ In bijlage xxx wordt een nadere uitwerking van definities van risico's gegeven [red.: de bijlages worden in de komende week afgerond]

LT	Nog niet te duiden risico's in relatie tot sociale en culturele maatschappelijke ontwikkeling		Fall back organisatie van digitale infrastructuur (data, energie, water, verkeer)	Versterken digitale competenties ouderen	Beïnvloeding nationaal beleid
----	---	--	---	--	-------------------------------

5. SAMENVATTENDE BEANTWOORDING VAN DE VRAGEN VAN DE STATEN

Tegen de achtergrond van de in voorgaande paragrafen gegeven analyse geven wij hier per categorie een bondige samenvattende beantwoording voor wat betreft de risico's, waarbij wij twee vragen hebben geëxpliciteerd in de vierde categorie gezien de urgentie voor het openbaar bestuur in Brabant.

Deelvragen van PS inzake regionale arbeidsmarkt en talentontwikkeling:

1. **Schaarste aan talent.**
2. **Hoe leiden we onze jeugd op?**
3. **Digitale nomaden en nieuwe vormen van armoede.**

Er is een nadrukkelijke impact van digitalisering die zich, evenals andere ingrijpende technologische ontwikkelingen, vooral op het middellange termijn niveau afspeelt. Risico's zijn er op die termijn zeker, ingrijpende veranderingen maken dat grote groepen mensen niet tijdig mee kunnen komen, en werkgevers kunnen vanwege een kwalitatieve mismatch tussen vraag en aanbod besluiten te vertrekken. De provincie heeft de kans en het instrumentarium om hierop tijdig in te spelen of zelfs te anticiperen, zoals we in de vorige paragraaf al bondig hebben samengevat. Op korte termijn spelen hier impacts die om politiek-bestuurlijke aandacht vragen, zoals wij in het slothoofdstuk zullen toelichten ten gevolge van robotisering, de specifieke opbouw van de Brabantse werkende bevolking en de omvangrijke informele economie.

Deelvragen van PS inzake sociale en fysieke infrastructuur:

4. **Kwetsbaarheid vitale infrastructuren voor cyberaanvallen.**
5. **Sociale cohesie en veiligheid.**

Cyberterrorisme is internationaal en heeft inmiddels de volle aandacht van ministeries en gespecialiseerde organisaties op nationaal niveau, waar de politie ook regionale cyberteams inricht, zoals inmiddels ook voor Brabant het geval is. Dat neemt niet weg dat er ook voor de provincie een taak ligt, zeker waar het gaat om de water- en energievoorzieningen, de provinciale hoofdverkeersstromen en de veiligheid van de burger in het OV. Het is voor de sociale cohesie van groot belang dat de burger betrokken en vaardig blijft om verantwoordelijkheid te kunnen nemen in veiligheid van de leef- en werkomgeving.

Deelvragen van PS inzake sociale kwaliteit:

6. **Tweedeling digivaardig / digibeet.**
7. **Disruptie door grote platformen.**

De sociale kwaliteit van gemeenschappen zoals in Brabant verandert ten gevolge van internationalisering van de samenleving, digitalisering van bedrijvigheid en sociale technologie in het bijzonder. Tweedeling of verdergaande segregatie is een risico dat door deze

veranderingen wordt vergroot. Zeker waar grote internationale technologische platformen leiden tot korte termijn disrupties of nieuwe vormen van (gok)verslaving en ondermijning. Wij voegen hieraan deelvragen toe inzake bestuurlijke kwaliteit en het lokaal democratisch bestel.

8. Welke nieuwe eisen stelt e-democracy aan de bestuurlijke kwaliteit?

9. Is digitalisering een bedreiging voor het lokaal democratisch bestel?

Allerlei bottom-up vormen van e-democracy stellen nieuwe en verhoogde eisen aan de kwaliteit van het lokale bestuur. De kwaliteit van lokaal bestuur ligt onder vuur doordat burgers beter in staat zijn de voorbereiding en uitvoering ervan te volgen en zelf data te verzamelen voor de controle ervan. Ondermijnende organisaties zijn in staat de lokale democratie en beleidsuitvoering digitaal te ontregelen, variërend van fakenews tot digitale chantage. De provincie beschikt over het instrumentarium om dit soort risico's op korte termijn te mitigeren, op middellange termijn zijn lokale gemeenschappen en organisaties uiteraard zelf aan zet. "De technologische revolutie is een politieke revolutie". Dat is, vrij vertaald, hetgeen president Macron onlangs in een interview stelde in reactie op de vergaande voorstellen van zijn regering om in kunstmatige intelligentie te investeren (interview met President Macron in WIRED, maart 2018). Deze uitspraak markeert dat er inderdaad een duidelijk handelingsperspectief ligt voor het middenbestuur. De provincie heeft het beleidsinstrumentarium en de juiste politiek-bestuurlijke positie om iets te doen. Overigens doet u ook al het nodige, met name op gebied van de regionale arbeidsmarkt en de fysieke infrastructuur. De uitdaging is deze aandacht ook te schenken aan de risico's rond sociale kwaliteit en kwaliteit van openbaar bestuur, zeker waar er voor Brabant specifieke kwetsbaarheden aan de orde zijn.

6. ADVIES VOOR TE NEMEN (NO REGRET) VERVOLGSTAPPEN

Als slot van deze verkennende en inventariserende studie formuleren wij een aantal vervolgstappen. Wij structureren deze naar acties die op korte termijn te nemen zijn, in de vorm van besluiten van Provinciale Staten en Gedeputeerde Staten. Vervolgens formuleren wij in par. 6.2 een aantal voorstellen voor nadere studie en onderzoek om verdere invulling te geven aan de vier clusters van politiek-bestuurlijk handelingsperspectief v.w.b. de maatschappelijke impact van digitalisering.

6.1 Acties voor de Staten en GS (no regrets)

De aanleiding voor deze studie is de zorg die Staten breed aanwezig is over de maatschappelijke impact van digitalisering in Brabant. Wij adviseren in dit opzicht aan de Staten om een aantal acties te overwegen die als ‘no regret’ aan te merken zijn. Onafhankelijk van welke politieke en beleidsmatige nadere keuzes er rond investeren in kansen of het mitigeren van risico’s worden genomen, de volgende acties zijn in ieder geval noodzakelijk.

Wij benoemen hier een vijftal die weliswaar passen binnen de gangbare bestuurlijke verhoudingen tussen Staten en GS, maar een specifieke invulling vergen. Deze invulling is van groot belang voor de provincie als middenbestuur om adequaat te anticiperen op maatschappelijke risico’s van digitalisering in de komende jaren en dit tijdig in politiek en beleid te vertalen. De kennis bij Statenleden is daartoe essentieel om de complexiteit van de impact van digitalisering politiek te kunnen duiden. Juiste en tijdige informatieverschaffing op alle vier handelingsdomeinen is een vereiste om tijdig te kunnen anticiperen op zich aftekenende risico’s. Gezien de verstrekkendheid van deze ontwikkelingen kunnen de Staten het zich niet veroorloven om collectieve blinde vlekken te laten ontstaan: welke zijn de zwakke signalen of internationale tendensen die nog niet of onvoldoende op de politiek-bestuurlijke agenda lijken te staan? Tevens is er de noodzaak om de politiek-bestuurlijke dialoog met maatschappelijke stakeholdergroepen (bijv. onderwijsinstellingen, vakbonden, bewonersinitiatieven en dergelijke) te intensiveren zodat deze groepen actiever worden betrokken bij te nemen acties op het vlak van digitalisering.

Maatregel 1: Stel op basis van de thans beschikbare inventarisaties een strategisch digitaliseringsplan op voor alle vitale beleidsdomeinen van de provincie, met daaraan verbonden een voortschrijdende doe-agenda.

Digitalisering moet niet worden gezien als ‘zo maar’ een ontwikkeling waarmee rekening te houden is. Het is een ‘high impact’ ontwikkeling die in sneltreinvaart het reilen en zeilen van de Brabantse economie en maatschappij gaat veranderen. Het grijpt in op alle beleidsdomeinen van de Provincie. Dat vraagt de komende jaren om een (voortschrijdend) strategisch digitaliseringsplan met een sterk integraal karakter. In dit plan – en de daaraan verbonden doe-agenda – is zowel aandacht voor het stimuleren van kansen als het wegnemen van risico’s van digitalisering zoals aangeduid in dit advies.

Maatregel 2: Onderzoek of het huidige instrumentarium in de vorm van investeringsprogramma’s en -fondsen voldoende is toegesneden om bedreigingen van digitalisering voor burgers en bedrijven adequaat aan te pakken en kansen tijdig te benutten.

Digitalisering als high impact ontwikkeling (zie vorige punt) stelt nieuwe eisen aan het takenpakket van alle overheidslagen, zeker ook van de Provincie als middenbestuur. In dat licht wordt aanbevolen om de provinciale instrumenten en fondsen kritisch te toetsen. BrabantAdvies ondersteunt het voorstel om als ‘no regret’ maatregel de middelen uit het Breedbandfonds in te zetten voor de digitale agenda.

Maatregel 3: Bepaal samen met uw stakeholders een vernieuwingsagenda op het gebied van arbeidsmarkt en onderwijs voor de komende vier tot acht jaar (samenhangende en breed gedragen agenda).

De komende 10 jaar gaan de vereiste vaardigheden binnen alle beroepen in alle sectoren van de Brabantse economie ingrijpend veranderen. Door ontwikkelingen als digitalisering, robotisering en globalisering veranderen of verdwijnen banen en ontstaan er nieuwe banen. Het is van groot belang dat mensen voldoende zijn toegerust en over de juiste vaardigheden beschikken om duurzaam op de arbeidsmarkt te kunnen deelnemen en volwaardig te kunnen participeren in de maatschappij. Het huidige systeem is daar nog onvoldoende op ingericht. Dit vraagt om een integrale vernieuwingsagenda voor de komende vier tot acht jaar. Drie thema’s zijn daarbij aan de orde, getuige de recente Kamerbrief van minister Koolmees: versterken van de leercultuur, versterken van de ondersteuningsstructuur rondom leven lang ontwikkelen en flexibilisering van het onderwijsaanbod voor volwassenen. Naast het tijdig bijscholen van werknemers – met name de groep 35- tot 50-jarigen, digitale nomaden en zzp’ers – dient er aandacht te zijn voor mensen die aan de kant komen te staan, met dito negatieve impact op de sociale stabiliteit.

‘No-regrets’ voor Brabant: het realiseren van flexibel en modulair deeltijdonderwijs, het introduceren van een loopbaan-apk voor elke Brabander, het stimuleren van hybride combinaties van leren en werken en herwaardering van het praktijkonderwijs en vmbo (Toerusten en Innoveren, BrabantAdvies). Via praktijkruimtes waar werknemers, studenten en inwoners in contact kunnen komen met de nieuwe technologieën – zoals Robot Experience Centers – kan de bewustwording van de Brabander aanzienlijk vergroot worden.

Maatregel 4: Introduceer periodieke workshops door onafhankelijke experts en betrek daar de leden van de Staten bij; benut dit tevens als middel voor een permanente dialoog met maatschappelijke stakeholders over de impact van digitalisering

Het organiseren van periodieke workshops (met experts van zowel kennisinstellingen, bedrijven als maatschappelijke organisaties) kan al starten bij het aantreden van nieuwe Statenleden in het voorjaar van 2019. Bij voorkeur worden zowel terugtrekkende als nieuw verkozen Statenleden in deze kennisworkshops genodigd om bij te dragen aan de reflectie op langere termijn aspecten van digitalisering. Onderdeel van deze workshops is het bespreken van concrete handelingsperspectieven die de experts daartoe genodigd concreet aandragen. De informatie die in de workshops wordt besproken, kan – naast in de Statenvergaderingen - door de Staten benut worden in haar dialoog met maatschappelijke actoren, gemeenten en regio's. De Staten kunnen zich voornemen om in deze consultaties de maatschappelijke impact van digitalisering nadrukkelijker een rol te geven en zo krachtiger in te spelen op de hoge impact van digitalisering. (Cf. "Provinciale Staten, vergroot uw gezamenlijke toegevoegde waarde!", in binnenkort verschijnend advies BrabantAdvies).

Maatregel 5: Periodieke informatievoorziening aan de Staten over maatschappelijke impact van digitalisering (monitoring en benchmarking). Als onderdeel van de jaarlijkse PDCA-cyclus zouden de Staten aan GS kunnen opdragen periodiek met een maatschappelijke analyse van risico's en kansen kunnen komen, waarbij er aandacht is voor de positie van Noord-Brabant vergeleken met andere regio's en (Europese buur)landen. Conform de visie "Brabant Digitaliseert" van de provincie Noord-Brabant dienen de monitor en de benchmarks niet alleen de kansen en bedreigingen van digitalisering ten bate van de regionale economie, maar ook de impact op andere doeldomeinen zoals sociale en bestuurlijke kwaliteit te belichten.

6.2 Nader uit te zoeken maatregelen

De hier gepresenteerde kansen en risico's zijn het resultaat van een eerste verkenning. In voorgaande paragrafen is al bepleit risicoanalyses tot een standaardonderdeel van de bestuurlijke cyclus van de Staten en GS te maken. In aanvulling daarop pleiten wij hier voor een aantal nader te onderzoeken maatregelen. Enerzijds gaat het om zaken die inhaken op investeringen die al door GS worden voorbereid op gebied van regionale economie en talentontwikkeling en veiligheid van sociale en fysieke infrastructuur. Anderzijds pleiten wij voor maatregelen op gebied van sociale kwaliteit en kwaliteit van openbaar bestuur en lokale democratie.

Voorgenomen maatregel 1: Creëer een voorziening om het anticiperend vermogen van de Staten en GS te versterken. Juist bij het middenbestuur in het Nederlandse bestel berust de opdracht te anticiperen, hier bedoeld als enerzijds het mitigeren van maatschappelijke risico's en anderzijds het tijdig benutten van kansen. Juist door aandacht voor cross sectorale ontwikkelingen zal de provincie beter haar bestuurlijke taak in de hoogtechnologische Brabantse omgeving kunnen waarmaken.

Te denken valt aan een vorm van “innovation clearing house” (“Brabant, testomgeving voor de wereld van morgen”, BrabantAdvies, 2017), toegespitst op digitaliseringsprojecten. Een variant hier op is het instellen van een Chief Digital Innovation Officer binnen de ambtelijke staf, die aan GS en de Staten signaleert en rapporteert (naar analogie van de CIO’s op Rijksniveau die ICT-innovaties in het primaire proces in bijv. de zorgsector verbinden met ICT-innovaties in secundaire processen die verbonden zijn met de bedrijfsvoering van een ministerie).

Voorgenomen maatregel 2: Bepaal middels impact pathway rapportages welke maatschappelijke actoren door digitalisering bereikt en geraakt worden. Met gebruikmaking van de studies die ten behoeve van voorgenoemde punten worden uitgevoerd, zouden de Staten aan GS kunnen opdragen om zgn. ‘impact pathways’ te laten definiëren rond risicovolle digitale technologische trends in Brabant. In deze pathways worden niet alleen de risico’s en kansen zichtbaar gemaakt, maar ook welke maatschappelijke actoren geraakt worden en welke actoren aan zet zijn (om risico’s te voorkomen en kansen te benutten).

In aanvulling op deze twee maatregelen lijken er kansen te liggen om de sociale veerkracht en kwaliteit van openbaar bestuur te stimuleren door een aantal investeringen die allereerst verder onderzoek vergen qua maatschappelijke impact en mogelijk te nemen maatregelen.

Voorgenomen maatregel 3: Het stimuleren en faciliteren van een digitaal veilige omgeving voor Brabantse burgers:

- Veilige wifi netwerken, veilige app omgevingen die draaien op Nederlandse servers, portals waar betrouwbare apps te vinden zijn.
- Bevordering van samenwerking en ‘praktijkleren’ op wijkniveau waar het gaat om digitale weerbaarheid.

Voorgenomen maatregel 4: Het stimuleren en faciliteren van een digitaal hygiënische omgeving voor Brabantse ondernemers:

- Veilige ICT en wifi netwerken op bedrijventerreinen en in winkelstraten.
- Verantwoorde en toegankelijke datafeedback aan (clusters van) ondernemers over hun digitale veiligheid.
- Het stimuleren en bevorderen van praktijktrainingen voor ondernemers en hun medewerkers.

Voorgenomen maatregel 5: Het stimuleren en faciliteren van een digitaal hygiënische omgeving voor Brabantse maatschappelijke organisaties, zoals bijv. wooncorporaties:

- Veilige ICT en wifi netwerken in wijken en flats.
- Verantwoorde en toegankelijke datafeedback aan (clusters van) bijv. bewonersverenigingen.
- Het stimuleren en bevorderen van praktijktrainingen voor corporatiemedewerkers en bewonersverenigingen.

Denkbare maatregelen als deze drie voorgenomen, nader te onderzoeken maatregelen vergen een samenhang in uitvoering die wellicht goed zou passen in programmatische aanpakken die reeds ontwikkeld zijn en worden rond breedbandvoorzieningen en ambities rond smart city ontwikkeling. Ook voor wat betreft versterking van de digitale sociale veerkracht kan worden ingehaakt op programma's sociale veerkracht waarbij bijv. de Brabantse bibliotheken nieuwe rollen ontwikkelen voor digitale vaardigheden en weerbaarheid in goede omgang met de overheid en andere actoren (met minder nobele doelen).

De bestuurlijke kwaliteit en het handelingsrepertoire van het openbaar bestuur zou een impuls krijgen door een bestuurlijk handelingsrepertoire te ontwikkelen dat voor het versnellen van digitale innovaties en het beperken van maatschappelijke risico's de juiste juridische kaders biedt. Wij noemen hier een aantal voorbeelden met onmiddellijke relevantie voor het Brabantse innovatiebeleid.

Voorgenomen maatregel 6: Creëer een juridisch kader dat op het gebied van inkoop van innovatieve technologische diensten en het handhaven van maatschappelijke experimenten met nieuwe technologie de juiste juridische kaders biedt. Wij noemen hier actuele topics zoals:

- zelfrijdende auto's;
- versnelde invoering van 5G voor bepaalde maatschappelijke toepassingen waar versnelling noodzakelijk is maar niet door vrije marktwerking tot stand zal komen;
- dataficering van het OV en toepassing van nieuwe digitale diensten die multimodaal vervoer stimuleren;
- dataficering van de energievoorziening waaronder van de inzet van decentrale technologie in het kader van de beoogde energietransitie.

Genoemde topics brengen naast kansen ook nadrukkelijke nieuwe kwetsbaarheden met zich mee op het terrein van ontregeling door ondermijnende organisaties en inbreuk op privacy van burgers. Naast het scheppen van hierboven geschetste 'protected spaces' waarin maatschappelijke experimenten met nieuwe digitale technologie op de juiste wijze juridisch gekaderd kunnen plaatsvinden, is er tevens een belangrijke impuls voor de lokale democratie te realiseren.

Voorgenomen maatregel 7: Initieer regionale en lokale maatschappelijke debatten. Het is nader te onderzoeken op welke wijze regionale en lokale maatschappelijke debatten rond de impact van digitale technologie concreet kunnen worden vormgegeven, bijvoorbeeld door technology assessment studies te laten uitvoeren. Die studies zouden gemeenteraden, maar ook stakeholdergroepen die moeite hebben of aarzelen in de arena van het openbare debat te treden, moeten mobiliseren en ondersteunen, zoals MKB-ers en sociaal economisch kwetsbare maatschappelijke groepen.

7. BIJLAGEN

7.1 Het tegengestelde dynamieken diagram

In verkennende rapport 'Risico's en Kansen' ligt de focus bij de risico's van afzonderlijke technologische tendensen. Ook in het aangedragen drielaags model ligt de nadruk op afzonderlijke processen en daarmee samenhangende termijnen waarop deze maatschappelijke en technologische processen zich afspelen. In de slothoofdstukken bieden wij een eerste samenvatting aan de hand van een viertal handelingsdomeinen van het provinciebestuur.

In het slothoofdstuk 6 pleiten wij voor een betere periodieke informatievoorziening ten aanzien van risico's en kansen en presenteren wij een reeks mogelijke maatregelen om risico's te mitigeren en daarmee kansen te vergroten voor maatschappelijke voordelen van digitalisering.

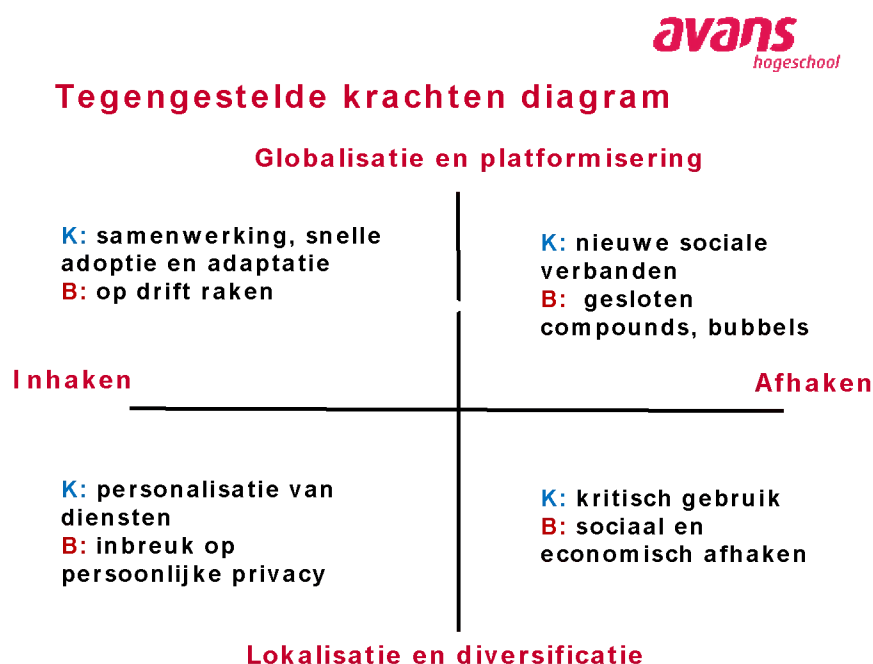
Voor het scherp in kaart brengen van die maatschappelijke voor- en nadelen en het politieke debat erover, is het behulpzaam als de Staten het gesprek met elkaar als fracties en met GS voeren op basis van een min of meer eensluidend analysekader. In deze bijlage doen wij daartoe een eerste aanzet. Bedoeld als een illustratieve aanzet die, als daartoe genodigd zou worden, door BrabantAdvies in samenwerking met Hogeschool Avans een verdere uitwerking gegeven kan worden.

Vanuit een wetenschappelijke benadering waarin tegengestelde dynamieken zichtbaar worden gemaakt in diagrammen, presenteren wij hier een diagram dat bestaat uit vier kwadranten. Het diagram is geordend langs twee assen:

- **De horizontale as verbeeldt tegengestelde maatschappelijke tendensen die wij hier met verwijzing naar een recente studie van de WRR (2017) typeren als: afhaken versus inhaken.**
- **De verticale as wijst op tegengestelde technologische tendensen: lokalisatie en diversificatie versus schaalvergroting en platformisering¹⁷.**

¹⁷ Hiermee verwijzen wij kortheidshalve naar de ontwikkeling waarbij enerzijds voortschrijdende digitale technologische ontwikkeling de mens op maat en in actuele context kan vergezellen. Anderzijds zijn deze ogenschijnlijk 'persoonlijke' apparaten en digitale diensten vaak onderdeel van een wereldwijd platform dat qua business model gericht is op grote aantallen gebruiken en grote datastromen.

Figuur 7.1: tegengestelde dynamieken diagram



Het diagram laat zich op twee manieren gebruiken:

- Om de dialoog te ordenen over de vraag welke actuele technologische ontwikkelingen en maatschappelijke effecten aan de orde zijn. Dus om bijvoorbeeld de periodieke rapportage van het college van GS aan de Staten te ordenen.
- Om in de dialoog scherpte te bereiken over de vraag welke categorieën van risico's en kansen om specifieke maatregelen en nader onderzoek vragen.

Ter illustratie: bij een periodieke rapportage over de maatschappelijke impact van (provinciale investeringen in) een specifieke digitale technologie, zouden vragen toegespitst op de situatie in Brabant kunnen zijn:

(kwadrant linksboven): zien we inderdaad dat meer Brabantse bedrijven en burgers aanhaken bij een mainstream ontwikkeling op gebied van de betreffende technologie, bijv. de toepassing van digitale assistenten in de zorg en op de werkplek? Of zien we dat bepaalde toepassingen zodanig op drift raken dat de privacy van zorgafhankelijke burgers wordt bedreigd of dat bepaalde banen in hoge mate verdwijnen?

(kwadrant linksonder): zien we dat er lokaal specifieke en maatwerk toepassingen ontstaan? Of zien we ook dat deze personalisatie leidt tot nieuwe vraagstukken op gebied van privacy doordat deze maatwerk oplossingen aan diegenen die de digitale assistenten op afstand besturen veel meer inzicht geeft in de handelingen van een burger?

(kwadrant rechtsonder): zien we dat burgers en ondernemers zich kritisch opstellen jegens digitale assistenten in hun leef- of werkomgeving? Of zien we dat er een neiging is om zich te

onttrekken aan de toepassing van deze vorm van digitalisering, af te haken van deze ontwikkeling?

(kwadrant rechtsboven): draagt de toepassing van digitale assistenten bij aan nieuwe sociale verbanden, bijv. doordat ouderen beter communiceren met mantelzorgers en deelnemen in digitaal ondersteunde gemeenschappen? Of zien we dat bijv. jongeren, ouderen, of mensen met afstand tot de samenleving juist verder afhaken?

Voor de scherpte van de analyse en dialoog kan het helpen om elk van de kwadranten, toegespitst op de Brabantse situatie, een naam te geven.

In termen van te nemen maatregelen kunnen vervolgens lopende interventies in elk van de kwadranten qua voortgang en effect worden besproken, al dan niet leidend tot bijstelling ervan. Tevens kunnen dan nieuwe interventies, in het politieke handelingsdomein, of in termen van financiering, regelgeving of handhaving worden besproken. Belangrijk hierbij is dat een diagram als hier gepresenteerd eraan bijdraagt dat technologische ontwikkelingen en de maatschappelijke impact ervan tijdig op de radar van het Provinciebestuur komen en in samenhang besproken kunnen worden.

8. LITERATUUR

- Aris, A.** (2016, 22 oktober). Risico's van de digitale democratie. Het Financieele Dagblad.
- A+O fonds Gemeenten** (2017). Datagedreven sturing in gemeenten. Een verkenning van de veranderingen door het werken met big data.
- Anton, E., Christa, S., Thierry, V., Esser, A., Sys, C., Vanelslander, T., & Verhetsel, A.** (2017) De toekomst van de arbeidsmarkt in de haven van Antwerpen. Antwerpen, Universiteit van Antwerpen. Vakgroep voor Transport en Regionale Economie november 2017.
- AON** (2015) Als de auto autonoom wordt. Verkennende analyse van de verzekeringsmarkt en nieuwe risico's bij zelfrijdende auto's. Rotterdam, Aon Nederland
- Arntz, M.; Gregory, T. & Zierahn, U.** (2016) The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries. In: OECD Social, Employment and Migration Working Papers 189 (2016)
- Attema, J. & de Nood, D.** (2010) Over de rolverdeling tussen overheid en burger bij het beschermen van identiteit. WRR-Webpublicatie Nr. 47
- Badillo, P. Y., & Bourgeois, D.** (2014). Information and knowledge society and network economy: from euphoria to reality. In "Economics for the future", major international conference organised by the Cambridge Journal of Economics in Celebration of the Centenary of Cambridge Economics.
- Baumol, W. & Bowen, W.G.** (1965) On the Performing Arts: the anatomy of their economic problems, American Economic Review 55 (1/2) 495-502
- Biesma, A., Scholten, C., Poel, M., Zandvliet, K., de Rooij, M., & Ifzaren en Daisy de Vries, D.** De kansen van technologie voor inclusie. Verkenning van kosten en baten van nieuwe technologie als voorziening voor mensen met een arbeidsbeperking. Amsterdam/Rotterdam, Technopolis Group en SEOR oktober 2017
- BrabantAdvies** (2017) Sociaal Economisch Beeld Brabant medio 2017
- Broeders, D.W.J., Cuijpers, M.K.C. & Prins, J.E.J.** (red.) (2011). De staat van informatie. WRR-Verkenningen nr. 25. Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid. Den Haag.
- Broekhuizen, K.** (2018). Hoe algoritmen Amerikanen de armoede induwen. Het Financieele Dagblad. <https://fd.nl/morgen/1245412/hoe-algoritmen-amerikanen-de-armoede-induwen>
- Bron C.J. & Dijkhuizen, A.** (2017) Landbouw staat pas aan de vooravond van een digitale revolutie Boerderij.nl 5 mei 2017
- Buijtsels, H. en Janssen, J.** (2017). Mind the gap! Brabantkennis. Tilburg.
- Choenni S., Bargh M., Roepan C., Meijer R.** (2016) Privacy and Security in Smart Data Collection by Citizens. In: Gil-Garcia J., Pardo T., Nam T. (eds) Smarter as the New Urban Agenda. Public Administration and Information Technology, vol 11. Springer, Cham
- Chui, M., Manyika, J., & Miremadi, M.** (2015). Four fundamentals of workplace automation. McKinsey Quarterly, 29(3), 1-9.
- Deloitte** (2014) De impact van automatisering op de Nederlandse arbeidsmarkt. Utrecht, Deloitte
- De Wachter, D. & Peeters, K.** (2016) Digitale economie en arbeidsmarkt. Brussel. Raad Voor De Werkgelegenheid
- Digitale Overheid** (2018). Digitale agenda Rijksoverheid. Staatssecretaris Knops: Burgers en Ondernemers centraal. Nieuwsbericht 19 maart 2018.
- Edwards, E. en de Kool, D. (2015). Digital democracy: opportunities and dilemma's. What could digital citizen involvement mean for the Dutch parliament? Rathenau Instituut, Den Haag.
- European network for Health Technology Assessment. (2016). What is Health Technology Assessment (HTA). Retrieved August 1, 2016, from EUnetHTA: <http://www.eunetha.eu/faq/Category%201-0#t287n73>

- European Union** (2018). A Roadmap for a digital society.
<https://www.government.europa.eu/roadmap-digital-society/85619/>
- Freyand C.B. and Osborne M.A.** (2013). The Future of Employment. Oxford Martin Programme on Technology and Employment. Oxford
- Giest, S.** (2017). Big data for policymaking: fad or fasttrack? Policy Sciences, 50.
<http://doi.org/10.1007/s11077-017-9293-1>
- Harari, Y.** (2018). What's Next for Humanity: Automation, New Morality and a 'Global Useless Class'. <https://mobile.nytimes.com/2018/03/19/world/europe/yuval-noah-harari-future-tech.html>
- HIMSS** (2017) eHealth Trendbarometer Q3/2017 Leipzig, HIMSS Analytics
- Houwerzijl, M.** (2017). Arbeid en arbeidsrecht in de digitale platformsamenleving: Een verkenning. TRA: Tijdschrift Recht en Arbeid, 2017(2), 3-8.
- King, A.** (2017). The Future of Agriculture. Nature, 544(7651), S21-S23.
- KNAW** (2016). De platformsamenleving - strijd om publieke waarden in een online wereld. Amsterdam.
- Koch, T., & Windsperger, J.** (2017). Seeing through the network: Competitive advantage in the digital economy. Journal of Organization Design, 6(1), 6.
- Kokkeler, B.J.M.** (2017). Smart public safety. Leiderschap voor nieuwe verbindingen in de digitale sociale wereld (Lectorale rede), Avans Hogeschool, Den Bosch. ISBN: 978-90-74611-66-4
- Kokkeler, B.J.M., Enzing, C., Scholten, C., & Oomens, I.** (2017). TA Review: Impact of TA activities on policy. Study for DG A&N of the Ministry of Economic Affairs. Amsterdam: Technopolis Group.
- Kolfschoten, R., Grooten, M. en Te Lindert, M.** (2015). Marktverkenning Robotics en de mogelijkheden voor Brabant. Brabantse Ontwikkelingsmaatschappij (BOM).
- Kool, L., Timmer, J., Royakkers, L., & van Est, R.** (2017) Opwaarderen: Borgen van publieke waarden in de digitale samenleving. Den Haag: Rathenau Instituut.
- Korthagen, I.; van Keulen, I.; Hennen, L.; Aichholzer, G.; Rose, G.; Lindner, R.; Goos, K.; Nielsen, R.** (2018) Prospects for e-democracy in Europe Science and Technology Options Assessment. Brussel Europese Unie
- Harold Koster.** (2018, February). Ondernemingsrecht, Blockchain, crypto finance en robotisering in het ondernemingsrecht. Ondernemingsrecht 2018/24.
- Mazzucato, M.** (2018). The Value of Everything: Making and Taking in the Global Economy. ISBN-10: 0241188814
- McKee, M.** (2016). Living on the edge: the growth of precariousness and why it matters for health. WRR, Netherlands Scientific Council for Governmental Policy, The Hague.
- Ministerie van Economische Zaken, DG Energie, Telecom & Mededinging** (2016). Aanbieding rapport Expertgroep big data en privacy. Km. DGETM-TM / 16129135.
- Ministerie van Veiligheid en Justitie** (2017). Richting en ruimte voor kennisontwikkeling en innovatie: Strategische Kennis- en Innovatieagenda (SKIA).
<https://www.rijksoverheid.nl/documenten/publicaties/2017/05/18/strategische-kennis-en-innovatieagenda-skia>.
- Meijer, A.** (2017) Datapolis: A Public Governance Perspective on "Smart Cities". Perspectives on Public Management and Governance, 2017, pp. 1–12. Oxford University Press.
doi:10.1093/ppmgov/gvx017
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu** (2016). Smart Mobility Bouwen aan een nieuw tijdperk op onze wegen. Den Haag
- Moerel, L. & Prins, C.** (2016). Privacy for the Homo Digitalis: Proposal for a New Regulatory Framework for Data Protection in the Light of Big Data and the Internet of Things. SSRN Electronic Journal.
- Munnichs, G., Kouw, M. & Kool, L.** (2017). Een nooit gelopen race - Over cyberdreigingen en versterking van weerbaarheid. Den Haag, Rathenau Instituut
- Panetta, K. (2017). Top Trends in the Gartner Hype Cycle for Emerging Technologies, 2017.

- Prins et al** (2011). iOverheid. Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid (WRR), rapport nr. 86. Den Haag.
- Prins, C.** (2017). Open Society. Toespraak Corien Prins bij de WRR-Lecture 2017.
- Prins, C.** (2018) Bestuursrecht & digitalisering. Nederlands Juristen Blad 2018/404, afl. 8, p. 539
- Quinn, R.E. & Rohrbaugh, J.** (1983). A Spatial model of effectiveness criteria: towards a competing values approach to organisational analysis. *Management Science*, 29(3), 363-377
- Raad voor de Leefomgeving** (2017). Technologie op waarde schatten - een handreiking. Den Haag.
- Raad voor de Leefomgeving** (2018). Stroomvoorziening onder digitale spanning. Den Haag.
- Raad Voor De Werkgelegenheid, H.** (2016). Digitale economie en arbeidsmarkt.
- Raas, W., Elshof, M., & Janssens, N.** (n.d.). Het veranderde retaillandschap: De opkomst van nieuwe technologieën. WR 2017,177.
- Rathenau Instituut** (2016). Evidence-based policy. Retrieved from: <https://www.rathenau.nl/en/themas/evidence-based-policy>
- Rip, A.** (2002). Regional Innovation Systems and the Advent of Strategic Science. *Journal of Technology Transfer*, 27, 123–131.
- Rip, A., & Schot, J.W.** (2002). Identifying Loci for Influencing the Dynamics of Technological Development. In K. Sørensen & R. Williams (Eds.), *Shaping Technology, Guiding Policy; Concepts, Spaces and Tools* (pp. 158-176). Cheltenham, United Kingdom: Edward Elgar.
- Rip, A.** (2012). Futures of Technology Assessment. In M. Decker, A. Grunwald, & M. Knapp (Eds.), *Der Systemblick auf Innovation* (pp. 29-39). Berlin: Edition Sigma.
- Roza, N.** (2015) An App. A Day Keeps The Doctor Away Vakblad Sociale Psychiatrie, februari (7).
- Russell, S., Dewey, D., & Tegmark, M.** (2015). Research Priorities for Robust and Beneficial Artificial Intelligence. Retrieved from https://futureoflife.org/data/documents/research_priorities.pdf?x89399
- SER Commissie Van der Veen** (2016). Verkenning Mens en technologie; samen aan het werk. SER, Den Haag.
- Smulders, P. G. W.** (2016). Discussie over robotisering en arbeidsmarkt behoeft onderzoeksdata. *Tijdschrift voor Arbeidsvraagstukken*, 1, 32, 3-5.
- Strijp, P.** (2018). Provinciaal bestuur bij technologische innovatie. NSOB essay.
- Stilgoe, J., Owen, R. & Macnaghten, P.** (2013). Developing a framework for Responsible Innovation. *Research Policy*, 42(9), 1568-1580.
- Stichting Toekomstbeeld der Techniek** (2018). Voortschrijdende inzichten. De geschiedenis van 50 jaar STT. Den Haag.
- Russell, S., Dewey, D., & Tegmark, M.** (2015). Research priorities for robust and beneficial artificial intelligence. *Ai Magazine*, 36(4), 105-114.
- Sunstein, C.** Republic.com. Princeton University Press 2001
- Sunstein, C.** #Republic: Divided democracy in the age of social media. Princeton University Press, 2018.
- Technopolis Group** (2017). TA Review: impact of TA activities on policy. Study for DG A&N of the Ministry of Economic Affairs. Amsterdam.
- Thompson, N. (2018). Emmanuel Macron Talks to WIRED About France's AI Strategy. *WIRED* 31 maart 2018.
- Tjong Tjin Tai, E., & Boesten, S.** (2016). Aansprakelijkheid, zelfrijdende auto's en andere zelfbesturende objecten. *NJB*, 91(10), 656-664.
- Turing, A.M.** (1950) On Computing Machinery and Intelligence. *Mind*. Vol LIX, No 236, Okt. 1950
- Van Alkemade, F.** (2017) De Emancipatie van de Periferie. Den Haag. Atelier van de Rijksbouwmeester, 2e druk, februari 2017

- Van Belzen, C., Van Den Bosch, F., Van Den Hof, D., Kusters, M., Van Der Louw, B., Luykx, T., Van Kruining, I.** (2017). Opleiden voor het onverwachte. De vruchten plukken van digitalisering in Noordoost-Brabant.
- Van der Meer, Dubbeldam, Groen, Santvoort et al.** (2018) Toerusten & Innoveren. 's Hertogenbosch. Brabant Advies maart 2018
- Van Est, R., & Brom, F.** (2012). Technology assessment: Analytic and democratic practice. In R. Chadwick (Ed.), Encyclopedia of Applied Ethics (Second Edition ed., pp. 306-320). San Diego: Academic Press.
- Van Est, R.** (2017). Responsible Innovation as a source of inspiration for Technology Assessment, and vice versa: the common challenge of responsibility, representation, issue identification, and orientation. Journal of Responsible Innovation. Published online: 23 May 2017. <http://dx.doi.org/10.1080/23299460.2017.1328652>
- Van Est, R., I. van Keulen, L. Kool, A. van Waes & F. Brom** (2015). Werken aan de robotsamenleving: visies en inzichten uit de wetenschap over de relatie technologie en werkgelegenheid, Den Haag, Rathenau Instituut
- Van Haaften, W.** (2015). Opzet risico-analyse Landelijke ITS. Ronde Tafel Juridische aspecten van Smart Mobility. Helmond, DITCM
- VNG** (2016). Code Oranje voor verandering politieke democratie. Retrieved: <https://vng.nl/onderwerpenindex/bestuur/lokale-democratie/nieuws/code-oranje-voor-verandering-politieke-democratie>
- Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid** (2016). Big data in een vrije en veilige samenleving. ISBN 9789462983571. Amsterdam: University Press.
- Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid** (2017). Weten is nog geen doen. Een realistisch perspectief op redzaamheid. ISBN 9789490186487. Amsterdam: University Press.
- Willems, Verhagen, Groen, Rikkoert Sohier, Irisman, Staps** (2017) Bouwstenen voor omgevingsvisie. Volop kansen voor toekomstbestendig Brabant. 's-Hertogenbosch. Brabant Advies november 2017
- Wilthagen et al** (2017). Politieke visie dringend nodig om robotisering in goede banen te leiden. Open brief. https://www.rtlnieuws.nl/sites/default/files/content/documents/2017/02/18/Open_brief_robotisering.pdf
- Van Berkel, J. J., Pool, R. L. D., Harbers, M., Oerlemans, J. J., Bargh, M. S., & Van Den Braak, S. W.** (2017) Het Internet of Things; kansen bedreigingen en maatregelen. Cahier 2017-8. WODC. Den Haag.
- Ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties** (2018). Kabinet onderzoekt maatschappelijke effecten van technologische ontwikkelingen. Persbericht 9 maart 2018.

COLOFON

Dit rapport werd opgesteld door:

Auteurs

Avans Hogeschool
Lectoraat Digitalisering en Veiligheid

Dr. Ben Kokkeler
Dr. Henk de Poot
Mr. Merel Weitering
Mr. Steven van der Minne

BrabantAdvies

Drs. Leo Dubbeldam
MSc Alwin Groen
Prof. dr. Theo Poiesz

Uitgave

BrabantAdvies

BrabantAdvies adviseert over de belangrijkste thema's die in Brabant spelen. Van natuur tot economie, van gezondheid tot arbeidsmarkt. De adviezen helpen politiek en het bestuur om keuzes te maken. Daarmee stimuleert BrabantAdvies de ontwikkeling van Brabant en haar inwoners.

Brabantlaan 3
5216 TV 's-Hertogenbosch

info@brabantadvies.com
www.brantadvies.com
t. 073 303 02 86

's-Hertogenbosch, april 2018