

# Digitale Transformatie

Onderzoek naar de impact van technologie  
op arbeid in gemeenten

**DEEL 1**  
LITERATUUR-  
STUDIE





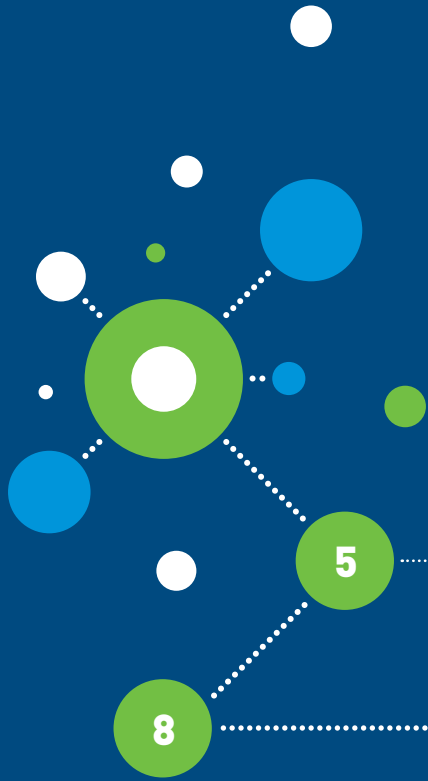
# Digitale Transformatie

Onderzoek naar de impact van technologie  
op arbeid in gemeenten

Oktober 2018



# Inhoudsopgave



8

Hoofdstuk 1  
**Inleiding >**

1.1 Business-as-usual of this time it's different? **9 >**

1.2 Vraagstelling en werkwijze **11 >**

1.3 Dit rapport **12 >**

5

Samenvatting >

13

Hoofdstuk 2

**Fasering digitale technologie in gemeenten >**

2.1 Technologie in soorten en maten **14 >**

2.2 Drie fasen in digitale technologie **14 >**

2.3 Conclusies **19 >**

20

Hoofdstuk 3

**Technologie, arbeidsinhoud en werkgelegenheid >**

3.1 Nuance in snelheid en omvang impact technologie **21**

3.2 Impact op kwaliteit en kwantiteit van arbeid **28**

3.3 Transitie van bestaande arbeid naar toekomstige banen **30**

3.4 Conclusies **31**

● Hoofdstuk 4

**Eindconclusies voor de praktijk >**

● 4.1 Recente beleidsadviezen **33 >**

● 4.2 Conclusies toegespitst op de sector Gemeenten **34 >**

**32**

**37**

● **Bijlagen >**

● Bijlage A: Interviews **38 >**

● Bijlage B: Literatuur **39 >**

● Bijlage C: Tijdlijn toepassing digitale technologie **44 >**

● Bijlage D: Toelichting centrale begrippen datatechnologie **46 >**

● Bijlage E: Model sociale innovatie **48 >**



# Samenvatting

De snelle technologische vooruitgang is aanleiding voor discussie over de gevolgen voor de werkgelegenheid en de kwaliteit van arbeid. A+O fonds Gemeenten heeft om die reden in het najaar van 2017 en voorjaar 2018 het onderzoek Digitale Transformatie laten uitvoeren. In de eerste plaats om zicht te krijgen op de impact die deze technologische ontwikkelingen hebben op de gemeentelijke organisatie en de gevolgen daarvan voor de kwantiteit en kwaliteit van arbeid. In de tweede plaats om gemeenten te adviseren over hoe zij op deze gevolgen kunnen anticiperen.

Deze publicatie beslaat deel 1 van dit onderzoek. We geven daarin de uitkomsten weer van uitgebreid literatuuronderzoek naar de laatste inzichten in de impact van technologie op arbeid. Deel 2 van dit onderzoek is gericht op de gemeentelijke praktijk, en zal inzichten opleveren in de vorm van casestudies en impact-assessments gericht op domeinen en bedrijfsprocessen.

In dit eerste deel belichten we de volgende onderwerpen:

- de relatie tussen gemeentelijke organisaties en digitale technologie;
- de impact van technologie op kwantiteit en kwaliteit van arbeid;
- adviezen voor gemeenten.

## Gemeenten en digitale technologie

Vertrekpunt in deze studie is een fasemodel waarin wordt uitgedrukt hoe de toepassing van digitale technologie binnen gemeenten verloopt. Binnen dit model worden drie fasen onderscheiden: automatisering, digitalisering en dataficering. De fase van automatisering is gestart in de jaren zestig, met als doel meer productiviteit en efficiëntie te behalen (model 'meer'). Met de komst van het internet is medio jaren negentig de fase van digitalisering gestart. Centraal hierin staat de digitale dienstverlening van de overheid. Deze fase heeft vooral verbetering van het functioneren van de overheid tot doel gehad (model 'beter'). Op dit moment staan gemeenten aan de vooravond van een nieuwe fase: dataficering. Hierin draait het om zaken als big data, robotisering, kunstmatige intelligentie, blockchain en het Internet of Things. De datasamenleving die op deze manier ontstaat, zorgt ervoor dat de overheid andere rollen te vervullen krijgt, en dat de organisatie van de overheid als gevolg daarvan ook verandert (model 'anders').

Het fasemodel maakt het mogelijk om discussies rondom de toepassing van digitale technologie binnen gemeenten preciezer te duiden. Elke fase is gerelateerd aan een bepaald soort technologie en kent haar eigen dynamiek voor wat betreft organisatieverandering en impact op arbeidsinhoud en werkgelegenheid.

De fase van automatisering (het model 'meer') heeft vooral betrekking op de inzet van technologie in de backoffice van gemeenten. Bij de fase van digitalisering (model 'beter') passen alle projecten rondom gemeentelijke programma's als Digitale Agenda 2020 en de aansluiting van gemeenten op de Generieke Digitale Infrastructuur (GDI). Discussie over 'Smart Cities' en 'datagestuurd werken' passen binnen het model 'anders'. De datatechnologie gaat immers leiden tot andere verhoudingen tussen overheid en samenleving, en maakt andere modellen van beleid en dienstverlening mogelijk.

De afgelopen jaren had de ontwikkeling van technologie een relatief beperkte impact op werkgelegenheid bij gemeentelijke organisaties. De verwachting is dat dit de komende jaren anders zal zijn. Enerzijds doordat de mogelijkheden van digitale dienstverlening steeds verder zullen worden toegepast, zal de werkgelegenheid afnemen. Een vergelijkbaar proces deed zich de afgelopen jaren voor in de bankensector. Anderzijds doordat gemeenten rekening moeten houden met de impact door de inzet van nieuwe datatechnologie. Denk hierbij met name aan blockchain, de toepassing van algoritmes, data-analytics en dergelijke.

## Impact op arbeidsinhoud en werkgelegenheid

In dit onderzoek bestudeerden we een aantal internationale studies naar de impact van technologie op arbeidsinhoud en werkgelegenheid door gerenommeerde instituten zoals de OECD en het WEF, en adviesbureaus als McKinsey en PWC. Deze studies leveren relevante inzichten op voor dit onderzoek, hoewel ze natuurlijk met enig voorbehoud moeten worden gebruikt, aangezien ze niet op de specifieke Nederlandse (gemeentelijke) situatie gericht zijn.

Uit deze studies komen twee belangrijke conclusies naar voren.

In de eerste plaats gaat de digitale transformatie langzamer dan verwacht. Hoewel de technologische ontwikkelingen ontegenzeggelijk snel gaan, zijn er toch diverse factoren die ervoor zorgen dat de adaptatie door organisaties in het algemeen langzaam verloopt. Denk hierbij aan de benodigde investeringen in technologie, economische haalbaarheid, de dynamiek op de arbeidsmarkt en de sociaal-culturele acceptatie. Daarbij is er ook onderscheid te maken tussen verschillende vormen van technologie die het komende decennium beschikbaar komen: de ene datatechnologie (bijvoorbeeld algoritmes) vindt eerder toepassing dan de andere (bijvoorbeeld volledig autonome systemen).

In de tweede plaats is de impact op arbeidsinhoud en werkgelegenheid minder ingrijpend dan aanvankelijk gedacht werd. De idee dat digitale technologie arbeid geheel gaat vervangen (substitutie), blijkt vooralsnog niet bewaarheid. Zeker zullen er banen verdwijnen, vooral op het lage en middenniveau. Echter over het algemeen is het beeld dat arbeid in de nabije toekomst voor een belangrijk deel vorm zal krijgen in nieuwe samenwerkingsvormen tussen mens en technologie (complementariteit). Dit zal zich voordoen op allerlei banenniveaus. Bovendien zullen er ook nieuwe banen ontstaan op het gebied van data-analyse, algoritmegebruik, digitale ethiek, cybersecurity en dergelijke. De verwachting is dat de digitale transformatie een enorme uitdaging met zich meebrengt op het gebied van om- en bijscholing. De vraag die dan centraal komt te staan, is: welke nieuwe leervormen moeten worden ontwikkeld om invulling te geven aan die uitdaging? Dit stelt eisen aan de leercultuur van Nederland.<sup>1</sup>

.....

<sup>1</sup> Dit onderwerp is onder andere geadresseerd door minister Koolmees in zijn speech voor de Bilderbergconferentie: [www.nieuwsszw.nl/speech-minister-koolmees-op-de-bilderbergconferentie/](http://www.nieuwsszw.nl/speech-minister-koolmees-op-de-bilderbergconferentie/)

## Adviezen voor gemeenten

De afgelopen tijd zijn er ook belangwekkende studies verschenen van nationale instituten, te weten de SER, de WRR en het Rathenau Instituut. Op basis van deze studies, en de verdere bevindingen binnen deze literatuurstudie, hebben we een aantal adviezen geformuleerd voor gemeenten. In onderstaande tabel zijn deze samengevat weergegeven.

**Tabel 1:** Adviezen over omgaan met technologische ontwikkelingen binnen organisaties

	Sectorniveau	Organisatieniveau
Awareness	Breng ontwikkelingen op het gebied van digitale transformaties (per domein en bedrijfs onderdeel) periodiek in kaart en vertaal deze in sectorspecifieke programma's ter ondersteuning van gemeenten (werkgevers en werknemers).	Informeert de diverse betrokkenen zoals bestuur, management, medewerkers, HR en OR over ontwikkelingen op het gebied van digitale transformaties en stimuleert bewustwording daarover.
Innovatie	Breng samen met andere gemeenten modellen voor digitale innovatie in kaart.	Ontwikkel een innovatieve organisatie.
Experimenteren	Stimuleer experimenten en wissel kennis uit.	Experimenteer met nieuwe modellen van dienstverlening, technologie en werk, en voer passende modellen in.
Monitoring	Monitor de ontwikkeling van transitie van taken en banen, en de ontwikkeling van reskilling (om- en bijscholing) inzetbaarheid, flexibilisering en werkgelegenheid.	Breng de ontwikkeling van transitie van taken en banen, en de ontwikkeling van reskilling (om- en bijscholing) inzetbaarheid, flexibilisering en werkgelegenheid in kaart.
Scholing	Inventariseer en genereer nieuwe methoden voor reskilling in samenhang met digitale transformaties.	Stimuleer en organiseer reskilling en upskilling van medewerkers (om- en bijscholing)
Kwaliteit van de arbeid	Monitor de ontwikkeling van transitie van taken en banen op arbeidsinhoud, arbeidsomstandigheden, arbeidsverhoudingen en arbeidsvoorwaarden.	Breng de ontwikkeling van transitie van taken en banen, en de ontwikkeling van reskilling (om- en bijscholing) inzetbaarheid, flexibilisering en werkgelegenheid in kaart.
HR-beleid	Genereer samen met gemeenten input voor adequaat HR-beleid.	Implementeer adequaat HR-beleid.
HR-instrumentarium	Ondersteun vernieuwing van HR-instrumentarium, gekoppeld aan innovatie en transformaties in domeinen en bedrijfs onderdelen, gericht op presteren, leren en inzetbaarheid, en vernieuwing van rollen en functiehuis.	Vernieuw het HR-instrumentarium voor de transitie naar nieuwe arbeid, presteren, leren en inzetbaarheid (geef rollen en functiehuis lokaal vorm).
Werkgeverschap	Inventariseer en ontwikkel kennis en instrumenten voor aantrekkelijk werkgeverschap.	Implementeer aantrekkelijk werkgeverschap.



# 1 Inleiding





## 1.1 Business-as-usual of this time it's different?

Digitale technologie ontwikkelt zich in een razendsnel tempo. Steeds vaker horen we over zaken als robots, kunstmatige intelligentie, het Internet of Things, big data en augmented reality. Allemaal technologische concepten, sommige al decennia oud maar nu opeens klaar voor wijd gebruik binnen de samenleving.

Deze ontwikkeling is goed zichtbaar in de industrie en het bedrijfsleven. Aan het maken van de Billy-kast van IKEA komt geen mens meer te pas, alles gebeurt door robots.<sup>2</sup> In de enorme opslagmagazijnen van Amazon pakken zelfrijdende robots bestellingen uit de stellingkasten voor verzending.<sup>3</sup> Bedrijven als Uber en Airbnb maken gebruik van digitale technologie door platforms, data-analyse en handige apps in te zetten, waardoor opeens iedereen taxichauffeur kan worden of een hotelkamer in zijn eigen huis kan verhuren. Hooggekwalificeerde beroepen, zoals accountant, rechter of chirurg, werden vaak als immuun voor technologie gezien, maar worden tegenwoordig ook steeds meer geconfronteerd met de inzet van technologie. Uw eigen tandarts gebruikt waarschijnlijk al een 3D-printer voor het maken van kronen en inlays.

Ook de gemeentelijke sector krijgt te maken met de inzet van moderne digitale technologie. De afgelopen jaren is er veel aandacht besteed aan de implementatie van de digitale overheid, via het programma Digitaal 2017.<sup>4</sup> Dit programma was sterk gebaseerd op de inzet van internettechnologie gericht op dienstverlening aan burgers en bedrijven. Nu komt er een nieuwe technologiegolf aan, die allerlei nieuwe toepassingsmogelijkheden met zich meebrengt. Zie de aandacht voor concepten als 'Smart Cities' en 'datagestuurde werken'.

Volgens de SER (Commissie Robotisering en Arbeid, 2016) worden er twee debatten gevoerd over de huidige

technologische vooruitgang. Het eerste debat gaat over de het tempo van de vooruitgang en de vraag wat de gevolgen zijn voor de werkgelegenheid.

Het tweede debat gaat over de vraag hoe het beste gereageerd kan worden op deze gevolgen, met andere woorden: welke beleidsmaatregelen zijn er nodig?

Feitelijk is er nog een derde debat. Dit debat gaat veel meer over de wenselijkheid van de technologische ontwikkelingen. Inmiddels is namelijk wel duidelijk (zie fakenews, het Facebook-schandaal, of de recente hack van de Rotterdamse haven) dat er niet alleen positieve kanten zitten aan de technologische vooruitgang. Dit normatieve debat is in de publieke sector aangezwengeld door het Rathenau Instituut. In zijn rapport pleit dit instituut ervoor een maatschappelijk kader te formuleren voor de inzet van technologie.<sup>5</sup>

De focus in deze studie ligt op de discussie rondom arbeidsinhoud en werkgelegenheid. In welk tempo voltrekken de ontwikkelingen zicht, en wat is de impact op kwantiteit en kwaliteit van arbeid bij gemeenten?

Het is niet eens zo lang geleden dat er alarm werd geslagen over het banenverlies dat door de inzet van robots zou ontstaan. In een vaak geciteerde studie van Frey & Osborne uit 2013 werd een verlies van circa 50 procent van de banen in de VS voorspeld. Deze studie was in Nederland voor de toenmalige minister Asscher van SZW aanleiding om serieus aandacht te vragen voor de discussie rondom inzet van robots.<sup>6</sup>

Latere studies hebben het beeld van Frey & Osborne genuanceerd. Echter de essentie, namelijk dat de arbeidsmarkt fundamenteel verandert door de inzet van technologie, is overeind gebleven. Zo staat in een studie van het A+O fonds Gemeenten over de impact van technologie op gemeenten in 2015 te lezen:

.....

<sup>2</sup> Kalin (2016): <https://highlights.ikea.com/2016/billy-bookcase-factory>

<sup>3</sup> Wingfield (2017): <https://www.nytimes.com/2017/09/10/technology/amazon-robots-workers.html>

<sup>4</sup> Zie bijvoorbeeld interview in iBestuur met VNG over digitale overheid en bijbehorende samenwerking (De Jong, 2017).

.....

<sup>5</sup> Zie hiervoor Rathenau (Kool et al., 2017), *Opwaarderen: Borgen van publieke waarden in de digitale samenleving*.

<sup>6</sup> Asscher (2014): <https://www.arbeidsdeskundigen.nl/dossiers/robotisering/presentaties/document/akc/1252>

'De ontwikkeling van technologie, van digitalisering en van de invloed die dat op ons leven en werk heeft, zal in de komende decennia sneller gaan dan ooit tevoren. Die versnelling zal dermate groot zijn, dat een voorspelling van wát die digitalisering is, en van wát die invloed op ons werk is, op dit moment niet te geven is voor de langere termijn. Dat er verandering komt, dat die fundamenteel is en dat die verandering hard gaat, is wél zeker. Shift happens.'<sup>7</sup>

Die aanstaande shift was voor een toonaangevende instantie als het World Economic Forum (WEF) reden om in 2016 een nieuwe, door digitale technologie gedreven, industriële revolutie aan te kondigen. De grote vraag is of tijdens deze nieuwe industriële fase de inzet van nieuwe technologie ook weer zijn eigen vraag creëert. Met andere woorden: wordt het verlies aan werkgelegenheid als gevolg van de inzet van nieuwe technologie gecompenseerd door groei van nieuwe werkgelegenheid?

In het verleden heeft de inzet van technologie vaak tot banenverlies in de ene sector geleid, maar juist weer tot banengroei in een andere sector.<sup>8</sup> De overgang van het agrarische naar het industriële tijdperk rond 1900 was daarvan een treffend voorbeeld.<sup>9</sup> Ook de vrees voor de automatisering in de jaren zestig en zeventig is niet bewaarheid. Er zijn weliswaar veel banen verloren gegaan, maar er zijn zeker zoveel nieuwe banen bijgekomen. Ook binnen gemeenten is dit beeld herkenbaar geweest.

Voorspellingen uit het verleden zijn echter geen garantie voor de toekomst. Op dit moment debatteren technologen en economen met elkaar of de nieuwe golf van technologie weer business as usual is, met banenverlies hier en banengroei daar. Of gaat het deze keer anders? This time it's different, zeggen bepaalde experts. Het banenverlies wordt nu niet gecompenseerd door banengroei elders, vooral om dat de nieuwe technologie niet alleen het dirty, dull and dangerous (3 d's) werk van de mens overneemt, maar ook veel cognitieve taken.

.....

<sup>7</sup> Smit & Van der Linden (2015): <https://www.aeno.nl/wp-content/uploads/2015/02/Digitalisering-en-de-toekomst-van-het-werk.pdf>

<sup>8</sup> Bouman (2018): <https://fd.nl/economie-politiek/1244392/de-nederlandse-arbeidsmarkt-al-sinds-koning-lodewijk-vol-in-beweging>

<sup>9</sup> Dit is treffend verwoord in het boek van Ryan Avent (2017): *Werk in de 21e eeuw: Arbeid, macht en welvaart in het digitale tijdperk*

Tot nu toe lijken de business-as-usual-experts het gelijk aan hun zijde te hebben. In Nederland lijkt door de fors aantrekkende economie banenverlies door inzet van technologie momenteel bijvoorbeeld geen issue.<sup>10</sup> De discussie gaat momenteel veel meer over arbeidstekorten en over de vraag hoe bestaande arbeidskracht snel kan worden gemobiliseerd om te worden ingezet. Dat is op zich geen nieuw vraagstuk. Op de langere termijn is de vraag of er geen sprake zal zijn van fundamentele veranderingen in de arbeidsmarkt en of het bestaande beleidsinstrumentarium voldoende is om die veranderingen goed te absorberen.<sup>11</sup> Dan komt het aan op andere samenwerkingsvormen tussen mens en technologie, andere rollen en functies van mensen in het werkproces, andere manieren van leren en kennis op peil houden, en andere manieren om organisaties aan te sturen.

Voor gemeenten is deze vraag extra relevant. Gemeentelijke organisaties zijn door hun takenpakket en administratief DNA van oudsher gevoelig voor de inzet van digitale technologie. De uitvoering van de meeste taken is ondenkbaar zonder digitale ondersteuning. Inmiddels is digitale technologie veel meer geworden dan alleen een ondersteunend bedrijfsmiddel. Steeds vaker maakt de technologie geheel nieuwe beleids- en dienstverleningsmodellen mogelijk. Actuele voorbeelden zijn de inzet van blockchain-technologie bij gemeentelijke financiële hulpprogramma's<sup>12</sup> of de inzet van slimme technologie voor crowd control.<sup>13</sup>

.....

<sup>10</sup> Wilthagen (2017): <https://fd.nl/economie-politiek/1211676/arme-robot-hij-komt-maar-niet-aan-de-bak> en MBO Utrecht (2018): <https://www.mboutrecht.nl/academie-techniek-robotica-vooraan-rij-toekomst>

<sup>11</sup> Een prognose van het UWV (juni 2018) luidt dat in 2018 in alle sectoren het aantal banen zal groeien. Een uitzondering is de financiële dienstverlening, die krijgt te maken met banenkrimp. Dit is te wijten aan verdere digitalisering, afname van het aantal kantoren en treft vooral administratief medewerkers en secretariële beroepen.

<sup>12</sup> Zie bijvoorbeeld de gemeente Zuidhorn en het kindpakket, Van de Ven (2018): <https://www.groene.nl/artikel/blockchain-in-de-polder>

<sup>13</sup> Zie het living lab Stratums Eind in Eindhoven, Remco (2018): <https://www.eindhoven-actueel.nl/stratumseind-living-lab/>

De digitale transformatie heeft voor de gemeentelijk overheid gevolgen voor de kwantiteit en kwaliteit van arbeid.

Om gemeentelijke bestuurders, management en medewerkers te helpen met dit vraagstuk, heeft het A+O fonds Gemeenten het initiatief opgepakt om het onderzoek Digitale Transformatie uit te voeren. Het A+O fonds ziet digitalisering als een belangrijke ontwikkeling met impact op gemeentelijke organisaties en op werken in de gemeente, en wil daarom zicht krijgen en houden op de effecten hiervan en de samen met gemeenten en andere relevante betrokkenen benodigde maatregelen ontwikkelen.

## 1.2 Vraagstelling en werkwijze

De centrale vraag die ten grondslag ligt aan deze studie, is: wat gaat de ontwikkeling van nieuwe technologie betekenen voor de arbeidsinhoud en de werkgelegenheid bij gemeentelijke organisaties? Hiermee bouwen we voort op eerdere studies van het A+O fonds Gemeenten en sluiten we aan bij het lopende onderzoek Functiemetamorfose van de A+O fondsen Gemeenten, Waterschappen en Provincies en op het onderzoek naar de ontwikkeling van vakmanschap van de Universiteit Tilburg (professor Frank Hendriks) ondersteund door het A+O fonds Gemeenten.<sup>14</sup>

Om deze vraag te beantwoorden hebben we onderzoek gedaan naar de volgende deelonderwerpen:

- 1 de relatie tussen gemeentelijke organisaties en digitale technologie;
- 2 de impact van technologie op kwantiteit en kwaliteit van arbeid;
- 3 adviezen voor gemeenten om te anticiperen op deze impact.

.....

<sup>14</sup> TNO in opdracht van A+O fonds Gemeenten (Smit & Van der Linden, 2015), Digitalisering en de toekomst van het werk bij gemeenten. In een separate studie onderzoekt het A+O fonds Gemeenten ook de specifieke gevolgen voor gemeentelijke functies. Zie hiervoor: A+O-fonds Waterschappen, A+O fonds Gemeenten & A+O-fonds Provincies 2018: <https://www.aeno.nl/klaar-voor-kansen-van-nieuwe-technologie>. Zie verder ook: Vaklui gezocht! Ambtelijk vakmanschap in de participatiemaatschappij. Presentatie prof. dr. Frank Hendriks, Universiteit Tilburg - A+O fonds Gemeenten 2018.

Het gaat daarbij om adviezen voor de korte en de middellange termijn.

De studie bestaat uit een literatuurstudie (fase 1) en een praktijkstudie (fase 2), zie figuur 1.

In dit rapport geven we de resultaten van de eerste fase weer, oftewel de inzichten uit de literatuur. De nadruk ligt daarbij op bevindingen die de afgelopen jaren in wetenschappelijke studies zijn verschenen en die antwoord geven op de centrale vraagstelling van ons onderzoek. Tevens hebben we aanvullende interviews met experts gehouden (zie bijlage A voor een overzicht van de geïnterviewden).

In de tweede fase zal worden ingezoomd op de praktijk, en zal inzicht worden vergaard via kwalitatief (casestudies) en kwantitatief onderzoek, waarbij wordt nagegaan wat de impact van technologie zal zijn voor domeinen en bedrijfsonderdelen van gemeenten. De resultaten hiervan verschijnen in een aparte studie.

In de eerste fase hanteren we de volgende werkwijze.

Om te beginnen analyseren we de wijze waarop digitale technologie zich ontwikkeld heeft binnen gemeenten. Deze analyse baseren we op de historische context van de relatie tussen technologie en gemeenten. Dit levert een fasemodel op voor de ontwikkeling van digitale technologie in gemeenten, aan de hand waarvan discussies over de gevolgen van technologie op arbeid en organisatie duidelijk(er) te plaatsen zijn.

De discussie over de impact op werkgelegenheid en arbeidsinhoud vullen we vervolgens nader in op basis van recent verschenen internationale studies van de OECD en het WEF, en adviesbureaus als McKinsey en PWC. Deze studies geven een goed beeld van de laatste stand van zaken met betrekking tot de verwachte omvang en het tempo van de digitale transformatie. Disclaimer hierbij is wel dat het hier gaat om algemene studies: de gevolgen voor de specifieke Nederlandse gemeentelijke sector kunnen vanzelfsprekend afwijken.

•  
**Figuur 1:** Opzet onderzoek digitale transformatie A+0 fonds Gemeenten



Een aantal belangwekkende nationale publicaties (van de WRR, de SER en het Rathenau Instituut) vormt vervolgens de basis om in te zoomen op de Nederlandse discussie over mogelijke beleidsadviezen met betrekking tot de kwaliteit en de kwantiteit van arbeid. Deze nationale publicaties zijn gebaseerd op uitgebreid wetenschappelijk onderzoek en maken deels gebruik van de uitkomsten van de eerder genoemde internationale studies.

### 1.3 Dit rapport

Het rapport bestaat uit de volgende onderdelen.

- Hoofdstuk 2: Een driefasemodel voor de ontwikkeling van digitale technologie in gemeenten.
- Hoofdstuk 3: Denkkaders voor de impact van technologie op arbeidsinhoud en werkgelegenheid.
- Hoofdstuk 4: Denkkaders voor conclusies en aanbevelingen voor gemeentelijke organisaties en de sector.

In de bijlagen vindt u een overzicht van geïnterviewde personen (bijlage A), verwijzingen naar gebruikte literatuur (bijlage B), een tijdlijn van de toepassing van digitale technologie (bijlage C), een toelichting op centrale begrippen uit de datatechnologie (bijlage D) en een model van sociale innovatie (bijlage E).

Dit rapport is bedoeld voor gemeentelijke bestuurders, (HR-)managers en ondernemingsraden die zicht willen krijgen op de veranderingen die er gaande zijn op het gebied van arbeid en organisatie als gevolg van nieuwe technologie. Het is het verslag van de eerste fase van het onderzoek, en bevat vooral inzichten vanuit de literatuur. Het tweede rapport gaat in op de praktijk.



# 2

# Fasering digitale technologie in gemeenten



## 2.1 Technologie in soorten en maten

Discussies over de ontwikkeling van digitale technologie worden binnen de Nederlandse overheid vaak langs algemene lijnen gevoerd. Gechargeerd gezegd: de technologie is een black box, met een strik erom met daarop 'Overheid en ICT' of een vergelijkbare term. Deze algemene termen verhullen dat binnen de black box van de technologie verschillende werelden te onderscheiden zijn, elk met haar eigen belangen, dynamiek, opbrengsten, en impact op arbeidsinhoud en werkgelegenheid. De nieuwe wereld van big data en blockchain is een andere wereld dan die van internetdienstverlening in de frontoffice en is weer een andere wereld dan die van de klassieke administratieve automatisering in de backoffice. Het is bijna hetzelfde als basketballers, voetballers en handballers over één kam te scheren omdat het allemaal balsporten zijn...

Nieuwe technologie en de bijbehorende nieuwe dynamiek vragen ook om een nieuwe manier van denken en doen, die verschilt van oude managementmodellen. Zo ligt in het traditionele ICT-management vooral de nadruk op de ondersteunde rol van ICT voor de organisatie, met veel aandacht voor continuïteit en veiligheid van de organisatie, en als gevolg veel meer gesloten managementmodellen. In een Smart City ontrollen ICT-infrastructuren zich juist buiten de grenzen van de eigen organisatie, en zijn innovatie en samenwerking belangrijke centrale waarden. Daarbij zijn juist meer open managementmodellen noodzakelijk.

Het omgaan met nieuwe technologie heeft zonder meer ook iets met generaties te maken. De huidige jeugd staat heel anders tegenover technologie dan oudere generaties, en maakt er ook op een andere manier gebruik van. Douglas Adams<sup>15</sup>, de auteur van *The Hitchhikers Guide to the Galaxy* zegt hierover het volgende:

.....

<sup>15</sup> Adams [z.j.]: <http://www.greatthoughtstresury.com/author/douglas-adams-fully-douglas-noel-adams?page=20>

'I've come up with a set of rules that describes our reactions to technologies:

- 1 Anything that is in the world when you're born is normal and ordinary and is just a natural part of the way the world works.
- 2 Anything that's invented between when you're fifteen and thirty-five is new and exciting and revolutionary and you can probably get a career in it.
- 3 Anything invented after you're thirty-five is against the natural order of things.'

De stelling van Adams benadert aardig de realiteit. In een recent onderzoek van de Stichting Toekomstbeeld der Techniek (Snijders, 2016) zijn duizend Nederlanders ondervraagd over hun verhouding tot technologie. Het antwoord op de vraag hoe robotisering van invloed is op de arbeidsmarkt werd door oudere generaties (fors) negatiever ingeschat dan door jongere generaties. Voor hen is nieuwe technologie moeilijker te begrijpen en te zien als iets dat onderdeel uitmaakt van de natural order of things.

De huidige generatie lokale bestuurders en gemeenteambtenaren ontbeert vaak de affiniteit met en kennis van de nieuwe technologie. Toch moeten ze leiding geven aan programma's waarin die nieuwe technologie een steeds belangrijker rol vervult. Dat is een forse uitdaging.

## 2.2 Drie fasen in digitale technologie

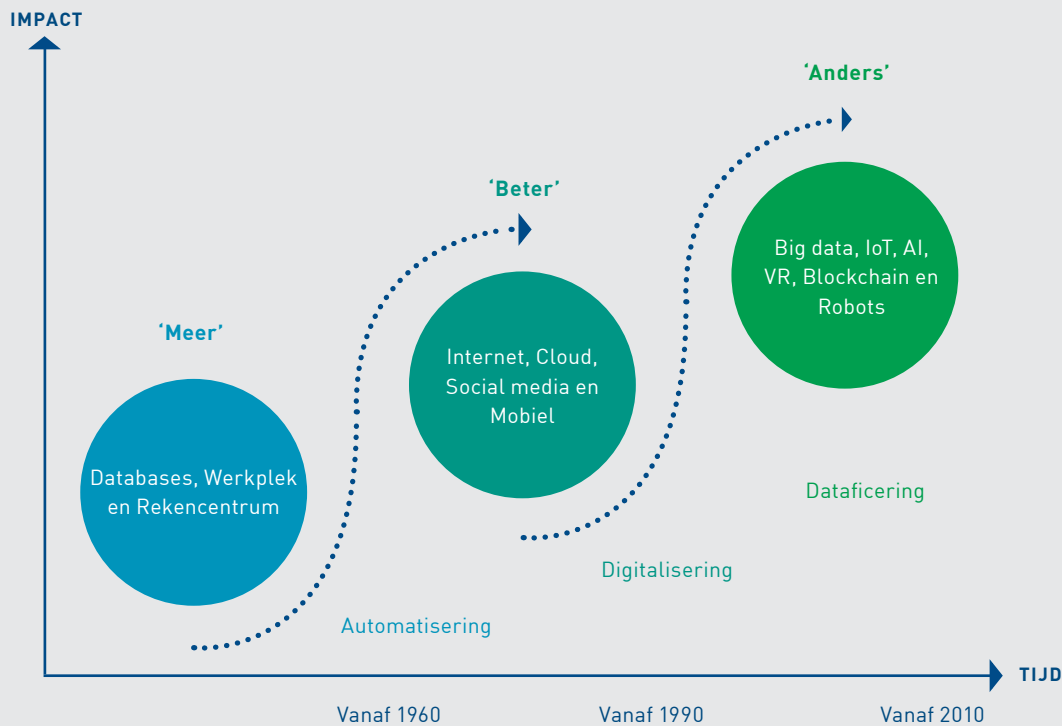
In deze studie onderscheiden we drie fasen van technologische ontwikkeling in gemeenten: automatisering, digitalisering en dataficering. Het zijn geen elkaar uitsluitende fasen, maar elke nieuwe fase volgt en bouwt voort op de vorige. Schematisch kunnen we het als volgt weergeven (in bijlage C is een tijdslijn opgenomen van specifieke ICT-toepassingen vanaf de jaren zeventig)<sup>16</sup>:

.....

<sup>16</sup> Voor een mooie overzicht van vijftig jaar digitale historie zie Boudesteijn & Wijkstra (2017): <https://www.agconnect.nl/artikel/50-jaar-it-een-tijdslijn>.



● **Figuur 2:** Fasering digitale technologie binnen gemeenten  
(ontleend aan Red Plume)



## Automatisering

In de jaren zestig van de vorige eeuw deed automatisering haar intrede bij gemeenten, in de vorm van rekenprogramma's die werden ingezet voor de grote administraties voor financiën, bevolkingsregistratie, belastingen en uitkeringen. Computers waren destijds nog groot en kostbaar, daarom zetten gemeenten gemeenschappelijke rekencentra op waar de verwerking van administraties plaatsvond. In de jaren tachtig werden computers kleiner en betaalbaarder en kregen ze een plaats binnen bij de gemeenten en de werkplek van de individuele ambtenaar. Aanvankelijk was meer dan een dozijn leveranciers betrokken bij gemeentelijke applicaties, vandaag de dag zijn er maar enkele overgebleven die een breed pakket aan applicaties aanbieden. Naast deze leveranciers heeft een gemeente vaak nog tientallen andere leveranciers voor specifieke diensten en systemen.

Met de opkomst van computers is destijds ook de nodige handmatige administratieve arbeid verdwenen en vond, net als nu, de discussie plaats over de gevolgen voor de omvang en inhoud van arbeid. Volgens sommige experts is de huidige discussie daarom niet zo spannend: 'we hebben het allemaal al eens eerder meegemaakt'. Zie bijvoorbeeld deze titel van een position paper voor een rondetafelontmoeting recent georganiseerd door het ministerie van SZW: Omgaan met robotisering en digitalisering: We hoeven het wiel niet opnieuw uit te vinden (Pot, 2015).

Ook kwam in die tijd de notie op dat organisaties een bepalende stem kunnen hebben in de wijze waarop automatisering wordt ingericht en toegepast. In plaats van technologisch determinisme is het dus veel meer 'organisational choice': afhankelijk van de omgevings-eisen en de interne factoren bepaalt de organisatie hoe technologie wordt ingezet. Belangrijk daarbij was wel om te kijken hoe organisaties zich zo goed

mogelijk konden inrichten en voorbereiden op het toepassen van nieuwe technologie. Dit heeft bekendheid gekregen onder de naam 'sociotechniek', waarbij het adagium 'eerst organiseren, dan automatiseren' tot op de dag van vandaag zijn geldigheid heeft behouden, zeker als wordt gekeken naar het slagen en mislukken van grote ICT-projecten.

## Digitalisering

Midden jaren negentig kwam de technologie van internet op. Hiermee werd de discussie over technologie en organisatie opeens aanzienlijk verbreed: ging het bij automatisering vooral over onderwerpen als efficiency en arbeidsvervanging, met het internet kwam opeens de digitale overheid in beeld. De overheid zou namelijk internet kunnen toepassen bij het verbeteren van haar functioneren, of het nu om democratische processen ging, de dienstverlening aan burgers en bedrijven, of haar eigen bedrijfsvoering.

In de meeste landen zijn programma's rondom de digitale overheid vooral gericht op de digitale dienstverlening. Ook de Europese Commissie heeft zich in al haar actieprogramma's voor de digitale overheid vooral gericht op het stimuleren van de digitale dienstverlening. In Nederland zijn deze programma's voorzien van labels als 'OL2000' en 'Digitaal 2017': allemaal bedoeld om landelijke en decentrale overheden te stimuleren hun dienstverlening digitaal aan te bieden. Een belangrijk element daarbij was een digitale infrastructuur voor ondersteunende bouwstenen, zoals digitale identificatie, een berichtenbox en basisregistraties. Dit is in Nederland bekend

geworden als de digi-infrastructuur. Het implementeren van deze infrastructuur plus het organiseren van de bijbehorende governance was de belangrijkste taak van de voormalige Digicommissaris<sup>17</sup>, nu ondergebracht bij het ministerie van Binnenlandse Zaken.

Door de komst van het internet werd het noodzakelijk om te gaan denken in termen van de overheid als één geheel. Voor een burger of bedrijf maakt het namelijk niet uit via welk bestuurlijk orgaan een digitale dienst wordt geleverd. Ook om onnodige verwijzingen en dubbele uitvraag van gegevens te voorkomen, is binnen de digitale overheid veel aandacht besteed aan koppeling en uitwisseling van gegevens tussen verschillende partijen. Begrippen als 'architectuur en interoperabiliteit' zijn daardoor in zwang gekomen. Voor gemeenten is bijvoorbeeld het model van de GEMMA<sup>19</sup> een belangrijk informatiekundig kader voor het ontwikkelen van digitale dienstverlening.

In de praktijk heeft de ontwikkeling van de digitale overheid slechts tot beperkte hervorming van structuren en organisaties geleid (Fountain, 2014). Het huis van Thorbecke met zijn bestuurslagen is nog steeds in tact, ondanks ambities met betrekking tot 'seamless government' of 'one-stop-shopping'. Wel zijn er natuurlijk verbeteringen in de dienstverlening aangebracht, kan de bedrijfsvoering efficiënter worden georganiseerd (denk aan de digitale belastingaangifte of aan e-factureren) en kan fraude beter worden bestreden. Echter de grote disruptieve veranderingen die aanvankelijk werden verwacht van de komst van het internet en de reinvention of government

## Common Ground

Feitelijk voortbordurend op het programma van het Rijk van de Digitale Overheid zijn gemeenten gestart met het initiatief Common Ground. Common Ground is een ontwerp en een veranderstrategie van VNG Realisatie, VIAG en IMG100.000+ voor een nieuwe gemeenschappelijke informatie-voorziening. Common Ground wil het mogelijk maken om gemeentelijke dienstverlening en bedrijfsvoering snel en flexibel te moderniseren. Het ontwerp heeft als doel tegemoet te kunnen komen aan de urgentie om een moderne, gemeenschappelijke IT-infrastructuur te ontwikkelen als basis voor dienstverlening.<sup>18</sup>

<sup>17</sup> Zie ook: <https://www.digitaleoverheid.nl/archief/beleid/digicommissaris/>

<sup>18</sup> VNG Realisatie (2018): iBestuur Special 'Samen Organiseren' VNG : <https://ibestuur.nl/partner-vng-realisatie/special-samen-organiseren>. Zie ook VNG (2018): <https://vng.nl/vereniging/samen-organiseren>.

<sup>19</sup> Zie GEMMAonline.nl: [https://www.gemmaonline.nl/index.php/Gemeentelijke\\_Model\\_Architectuur\\_\(GEMMA\)](https://www.gemmaonline.nl/index.php/Gemeentelijke_Model_Architectuur_(GEMMA))

(Tapscott, 1997) die daarvan het gevolg zou zijn, hebben zich (nog) niet voorgedaan.

Ook het verlies aan werkgelegenheid binnen gemeenten is tot nu toe beperkt gebleven. In de periode 2010-2016 verdween circa 15 procent van de gemeentelijke banen (bron: A+O, UWV). Volgens experts niet zozeer vanwege de invoering van technologie, maar veel meer vanwege privatisering, uitbesteding en bezuinigingen. Ter vergelijking: in dezelfde periode is in de bankensector ongeveer meer dan een kwart van de arbeidsplaatsen verdwenen, met name in administratieve functies, en de komende jaren wordt een verdubbeling van deze uitstroom verwacht.<sup>20</sup> Tegelijkertijd ontstaan ook weer nieuwe vacatures voor financiële en ICT-experts, en zorgen start-ups voor snelle ontwikkeling van innovatieve bedrijfsmodellen, naast de bestaande traditionele modellen.

## Dataficering

De aandacht voor digitale dienstverlening wordt nu ingehaald door een ander fenomeen: de datasamenleving, ook wel de robotsamenleving genoemd. Achterliggende gedachte is dat door een gecombineerde inzet van technologieën als big data, blockchain, kunstmatige intelligentie, robots, Internet of Things en dergelijke de technologie steeds autonomer wordt. Met andere woorden, de technologie is zelf steeds beter in staat zowel fysieke als cognitieve taken van mensen over te nemen.

Een bekend voorbeeld is de zelfrijdende auto, die wordt uitgerust met sensoren en camera's en dankzij slimme analysesoftware, supercomputing en digitale verbindingen in staat is zonder menselijke ingrepen te rijden. Nederlandse robotexperts als Maarten Steinbuch van TU Eindhoven voorspellen dat binnen dertig jaar zelfrijdende auto's de norm zullen zijn.<sup>21</sup> De impact van deze technologie op de samenleving zal fors zijn, en zal aanleiding geven tot disruptieve innovatie (Christensen, 1998), oftewel innovaties waarbij radicaal andere modellen mogelijk worden.

.....

<sup>20</sup> Zie ook <https://fd.nl/economie-politiek/1262013/weggestuurde-bankmedewerker-komt-steeds-lastiger-aan-de-bak>

<sup>21</sup> Lezing 50-jarig jubileum Stichting Toekomstbeeld der Techniek, maart 2018

Binnen gemeenten wordt die datasamenleving steeds meer zichtbaar. De inzet van slimme technologie om de stad te kunnen besturen, wordt gelabeld als 'Smart City' en binnen gemeenten wordt steeds meer nagedacht over de inzet van data bij het ontwikkelen en uitvoeren van beleid onder de noemer 'datagestuurde werken'.<sup>22</sup> Ook de nieuwe cryptotechnologie 'blockchain' kan op veel aandacht rekenen, omdat hiermee nieuwe decentrale modellen van dienstverlening mogelijk worden. Volgens experts is bitcoin slechts het topje van de ijsberg van wat deze technologie te bieden heeft, en zal de impact van deze technologie veel verder gaan dan die van het internet tot nu toe.<sup>23</sup>

Binnen de datasamenleving staan begrippen als 'zelflerend', 'decentraal' en 'autonoom' steeds meer centraal. Deze begrippen verschillen fundamenteel van eerdere concepten van automatisering en digitalisering. In plaats van 'meer' en 'beter' zijn nu opeens vooral 'andere' modellen mogelijk.

Voor de overheid wordt het mogelijk om andere publieke waarden te leveren op basis van deze datatechnologie. Het decentrale karakter van deze technologie sluit ook goed aan bij bestuurlijke concepten als co-creatie, zelfredzaamheid en participatiesamenleving, die de laatste jaren door de overheid zijn gepropageerd.

Het is lastig een totaalbeeld te geven van de actuele stand van zaken met betrekking tot dataficering binnen gemeenten. Op dit moment zijn er echter wel drie absolute blikvangers:

- In de eerste plaats de aandacht voor Smart City en de experimenten die daarvoor worden gestart in de vorm van living labs. Het Rathenau Instituut (2017) spreekt zelfs over de 'hype van living labs'. Een van de bekendste living labs – alhoewel burgers daar niet actief bij worden betrokken – is Stratumseind in Eindhoven, waar nieuwe technologie wordt ingezet voor crowd control (Meijer & Thaens, 2016).

.....

<sup>22</sup> Evers, Haagoort & Wesseling (2017): Datagedreven sturing in gemeenten.

<sup>23</sup> Selfishinvesting (2016): <https://steemit.com/bitcoin/@selfishinvesting/cryptotechnologies-a-brief-overview>

- In de tweede plaats de aandacht voor blockchain. Dit heeft al geleid tot enkele concrete implementaties, zoals bij het kindpakket in Zuidhorn<sup>24</sup>, en vanuit VNG Realisatie zijn diverse experimenten met blockchain uitgevoerd.<sup>25</sup> Inmiddels is ook de eerste baby via blockchain ter wereld gekomen<sup>26</sup> en is een Nationale onderzoeksagenda blockchain gepresenteerd.<sup>27</sup>
- In de derde plaats de aandacht voor de analyse van data. Het datadashboard is aan een onvermijdelijke opmars bezig binnen gemeenten. Data uit interne administraties worden steeds meer en beter ontsloten, en ook vaker gekoppeld aan externe bestanden, zoals die van het CBS.<sup>28</sup> Op verzoek van de VNG is in januari 2018 een advies uitgebracht: Datagedreven sturing bij gemeenten.<sup>29</sup>

In tabel 2 zijn de drie hiervoor besproken fasen samengevat weergegeven.

**Tabel 2:** Drie fasen van gemeentelijke technologie

	<b>Automatisering (vanaf 1960)</b>	<b>Digitalisering (vanaf 1990)</b>	<b>Dataficering (vanaf 2010)</b>
Basistechnologie	Informatie (mainframes, databases, desktops)	Communicatie (internet, de cloud, mobiel, social media)	Data (sensoren, AI, big data, IoT, robots, AR/VR)
Beeld	De werkplek, de administratie	Het loket, de digitale transactie, de app	De slimme lantarenpaal, de robot
Gebruik	Bestaande organisatie	Relatie met omgeving	Invloed vanuit de omgeving
Opbrengst	Automatisering, informatie- behoeften	Dienstverlening en bedrijfsvoering	Nieuwe publieke-waardemodellen
Verandering	Optimalisatie (meer)	Innovatie (beter)	Transformatie (anders)
Overheidscontext	ICT-project	Digitale overheid	Smart Cities
Governance	Informatiemanager	CIO	CTO en CDO

<sup>24</sup> Van de Ven 2018: <https://www.groene.nl/artikel/blockchain-in-de-polder>

<sup>25</sup> VNG Realisatie (2018): <https://www.da2020.nl/roadmap/blockchain>

<sup>26</sup> LedgerLeopard (2018): <https://www.ledgerleopard.com/nl/blockchain-wereld-zorg-op-zn-kop-zetten-2/>

<sup>27</sup> Dutch Digital Data (2018): <https://www.dutchdigitaldelta.nl/blockchain/nederland-presenteert-eerste-nationale-blockchain-onderzoeksagenda>

<sup>28</sup> CBS (z.j.): <https://www.cbs.nl/nl-nl/dossier/nederland-regionaal/cbs-urban-data-centers-invulling-en-meerwaarde>

<sup>29</sup> Wesseling et al. (2018), Datagedreven sturing bij gemeenten. Eindrapport VNG-Berenschot

Ter illustratie kunnen we de drie fasen ook nog projecteren op een en hetzelfde proces, in dit geval parkeren. In de tijd dat er nog geen internet was, moesten burgers naar het gemeentehuis om een parkeervergunning aan te vragen. Daar werd een administratie bijgehouden, via het vergunningen-administratiesysteem. Dit systeem zorgde ervoor dat de organisatie efficiënt en betrouwbaar haar data op orde kon houden. Met de komst van het internet kwam er een dimensie bij: de burger hoefde niet meer in line te staan in het gemeentehuis, maar kon online zijn vergunning aanvragen. Het nieuwe medium maakte betere dienstverlening mogelijk. Met de komst van sensoren die meten of er parkeerplaatsen vrij zijn, navigatiesystemen die locatiegegevens van voertuigen bijhouden en algoritmes die de beste of snelste route berekenen, wordt het als gemeente opeens mogelijk niet om alleen het vergunningsproces van parkeren aantrekkelijker te maken, maar ook om het parkeren zelf slimmer te maken. Met de komst van zelfrijdende auto's komt daar nog een heel nieuwe dimensie bij.

In de periode van internetdienstverlening zijn relatief weinig ingrijpende veranderingen zichtbaar geweest in de werkgelegenheid bij gemeenten. De vraag is of dat voor de komende periode ook zal gelden. Daarin zal namelijk de verdere implementatie van digitale dienstverlening gaan plaatsvinden, die onherroepelijk ook gevolgen zal hebben voor arbeidsinhoud en werkgelegenheid. De invoering van bijvoorbeeld digitale facturering of online betaalmogelijkheden voor vergunningen en belastingen zal zeker leiden tot mutaties in het administratieve personeelsbestand van gemeenten.

Daarnaast zal de dataficering nieuwe werkmodellen introduceren, waarvan op dit moment nog niet duidelijk is wat daar de impact van zal zijn. De technologische ontwikkelingen gaan snel en zijn onvoorspelbaar. De exponentiële groei van de mogelijkheden maakt het lastig om al te vergaande voorspellingen te doen over de toepassing van technologie binnen de samenleving en organisaties. Duidelijk is wel dat er een groot aantal zaken staat te veranderen.

## 2.3 Conclusies

Strekking van het verhaal is dat het belangrijk is om te kijken in welke fase van technologische toepassing (onderdelen van) gemeenten verkeren. Elke technologie brengt immers haar eigen dynamiek en uitdagingen met zich mee, én heeft haar eigen specifieke impact op arbeid en organisatie.

Duidelijk is dat in de jaren van automatisering een groot aantal administratieve taken is verdwenen bij gemeenten. Tegelijkertijd is met de opkomst van de computer en later het internet ook weer een groot aantal nieuwe banen ontstaan. Denk aan de privacy officer, socialmediaredeacteur of webdesigner. Ook is, mede dankzij nieuwe technologie, een geheel andere wijze van ICT-beheer ontstaan. Begrippen als cloudbeheer, Software as a Service (SaaS), de inzet van platforms en dergelijke horen daarbij en zorgen voor de nodige rationalisatie plus nieuwe diensten.<sup>30</sup>

.....

<sup>30</sup> Tuin & Martens (2016): <https://www.computable.nl/artikel/achtergrond/magazine/5907435/5215853/dit-zijn-de-ict-trends-van-2017.html>

# 3

# Technologie, arbeidsinhoud en werkgelegenheid





In het voorgaande hoofdstuk is de ontwikkeling van de technologie binnen gemeenten geschetst. Hoewel er veel aandacht is voor de impact van komende technologie, moet niet vergeten worden dat er ook nog de nodige impact te verwachten valt van de voortgaande implementatie van bestaande technologie. Dit geldt met name voor de verdere invoering van de generieke landelijke digitale infrastructuur en de bijbehorende digitale dienstverlening. In gemeenten kan hier wel eens sprake zijn van een fors inhaaleffect ten opzichte van andere sectoren, zoals de banken.

In dit hoofdstuk staat het debat over de impact van technologie op arbeid centraal, aan de hand van de volgende drie onderwerpen:

- Allereerst staan we stil bij een aantal recente internationale studies die een genuanceerd beeld geven van de snelheid en de omvang van de technologische impact.
- In de tweede plaats gaan we in op het thema 'kwaliteit van arbeid': wat is de voorziene impact daarop? Hierbij maken we gebruik van de inzichten uit met name een aantal recente Nederlandse studies.
- Tot slot komt het transitievraagstuk aan bod. Wat zijn de denkbeelden bij de voorziene omslag van de huidige arbeidsmarkt naar de toekomstige?

### 3.1 Nuance in snelheid en omvang impact technologie

De afgelopen jaren verscheen een aantal studies waarin met name de discussie over de impact van technologie op werkgelegenheid aan de orde is gesteld.

De start van deze discussies lag bij de studies van met name Brynjolfsson & McAfee, getiteld *Race against the machine* (2011) en later *The Second Machine Age* (2014). Hierin werden vooral de ontwikkeling en de impact geschetst van nieuwe technologie. In hun onderzoek concluderen de onderzoekers dat technologische ontwikkelingen steeds sneller gaan en bijna ieder domein zullen raken. Organisaties en werknemers kunnen dit niet bijhouden, en zullen steeds meer achterop raken.

Frey & Osborne (2013) hebben deze technologische ontwikkelingen vervolgens in hun veel geciteerde studie geprojecteerd op de banenmarkt van de VS en kwamen tot de conclusies dat ongeveer 50 procent van de banen in de VS op het punt staat te verdwijnen, met name banen in transport, logistiek en administratie.

Latere studies, met name van de OECD (Arntz, Gregory & Zierahn, 2016), McKinsey (Manyika et al., 2017), WEF (2017) en PWC (Hawksworth, Berriman & Goel, 2018), hebben deze conclusies fors genuanceerd.

#### OECD (2016)

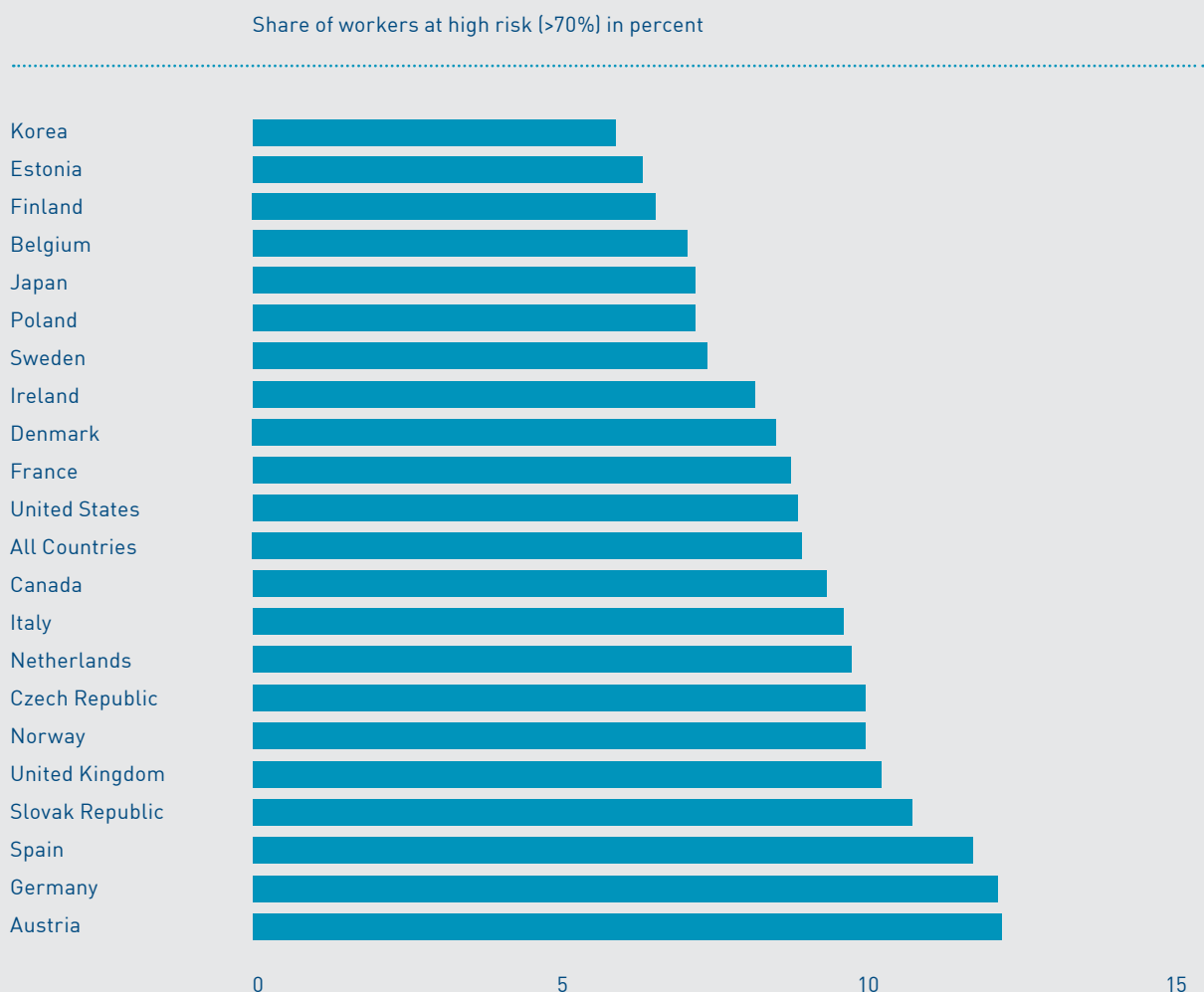
De OECD komt tot een gemiddeld banenverlies voor 21 OECD-landen van 9 procent. Dat is aanzienlijk minder dan de 50 procent van Frey & Osborne. De OECD stelt dat banen uit verschillende taken bestaan, en niet al die taken zijn even gemakkelijk automatiseerbaar. Vandaar dat zij uitkomen op een lager cijfer. Interessant is daarbij de bandbreedte tussen landen. In Korea ziet de OECD 6 procent van de banen in de gevarenezones, in Oostenrijk 12 procent en in Nederland 9 procent.

OECD stelt bovendien dat het proces van transitie veel langzamer zal gaan dan algemeen verwacht wordt, om de volgende redenen:

- In de eerste plaats moeten er sociale en juridische barrières genomen worden.
- In de tweede plaats hoeft er vaak geen sprake te zijn van banenverlies, als medewerkers in staat zijn om zich de nieuwe competenties eigen te maken die nodig zijn voor de nieuwe arbeid.
- In de derde plaats zijn er met de introductie van nieuwe technologie ook allerlei nieuwe functies nodig om de technologie te ontwikkelen, beheren et cetera.

Hoewel deze conclusie in zekere zin geruststellend is, moet niet vergeten worden dat het hier gaat om algemene analyses, met geen nader onderscheid naar economische sectoren. Een studie van McKinsey (Bughin et al., 2016) doet dat wel, en laat zien dat er met name binnen overheden nog veel automatiseringspotentieel aanwezig is, ook in Nederland.

**Figuur 3:** Potentieel te automatiseren banen in OECD-landen  
(ontleend aan OECD)



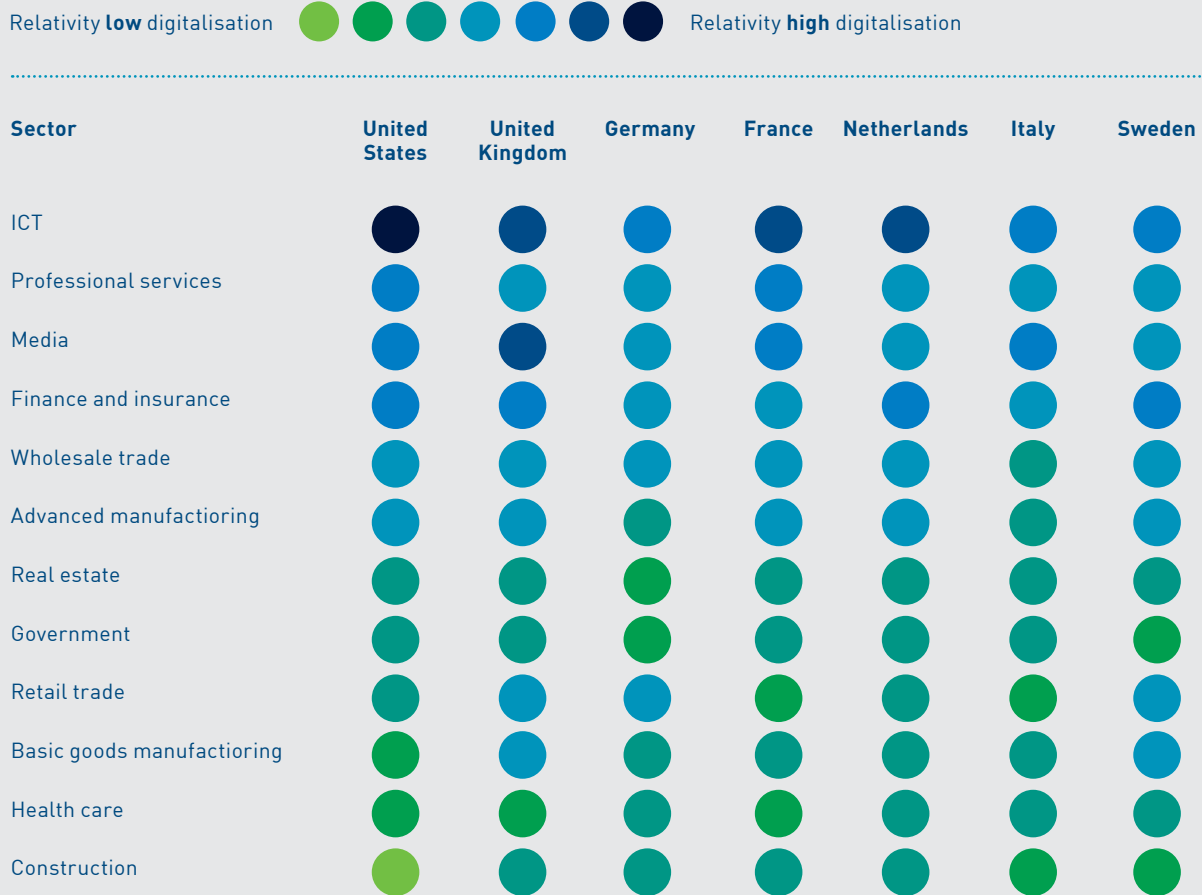
Specifiek onderzoek binnen gemeentelijke organisaties ontbreekt, maar de inschatting is dat er ook hier nog een behoorlijk automatiseringspotentieel bestaat, met name in de dienstverlening, toezicht en administratie. Schattingen van experts stellen dat 30 tot 60 procent van de gemeentelijke taken een grote administratieve component kent. Van de in totaal circa 160.000 mensen werkzaam bij gemeenten zal dus een flink deel de impact van technologie op korte termijn gaan ervaren. Daarnaast zullen ook functies die tot nu toe niet directe impact van technologie ondervonden, zoals beleidsfuncties, steeds meer geraakt worden.

#### McKinsey (2017)

In een andere bekende studie naar de impact van technologie op werk volgt McKinsey (Manyika et al., 2017) dezelfde redenering als de OECD: het gaat niet om banen, maar om taken die worden geautomatiseerd. Op basis van die analyse concludeert McKinsey dat slechts 5 procent van de banen (in de VS) op het spel staat.

Wel zal een groot deel van de mensen meer met digitalisering te maken krijgen. In de woorden van McKinsey: 'Only a small percentage of occupations can be fully automated by adapting current technologies,

**Figuur 4:** Digitaliseringspotentieel per sector per land (ontleend aan McKinsey, 2016)



1 Index is based only on asset and labour components and thus may not align with heat maps displayed elsewhere.  
2 Due to accounting differences between the United States and Europe, not all sectors can be fairly compared.

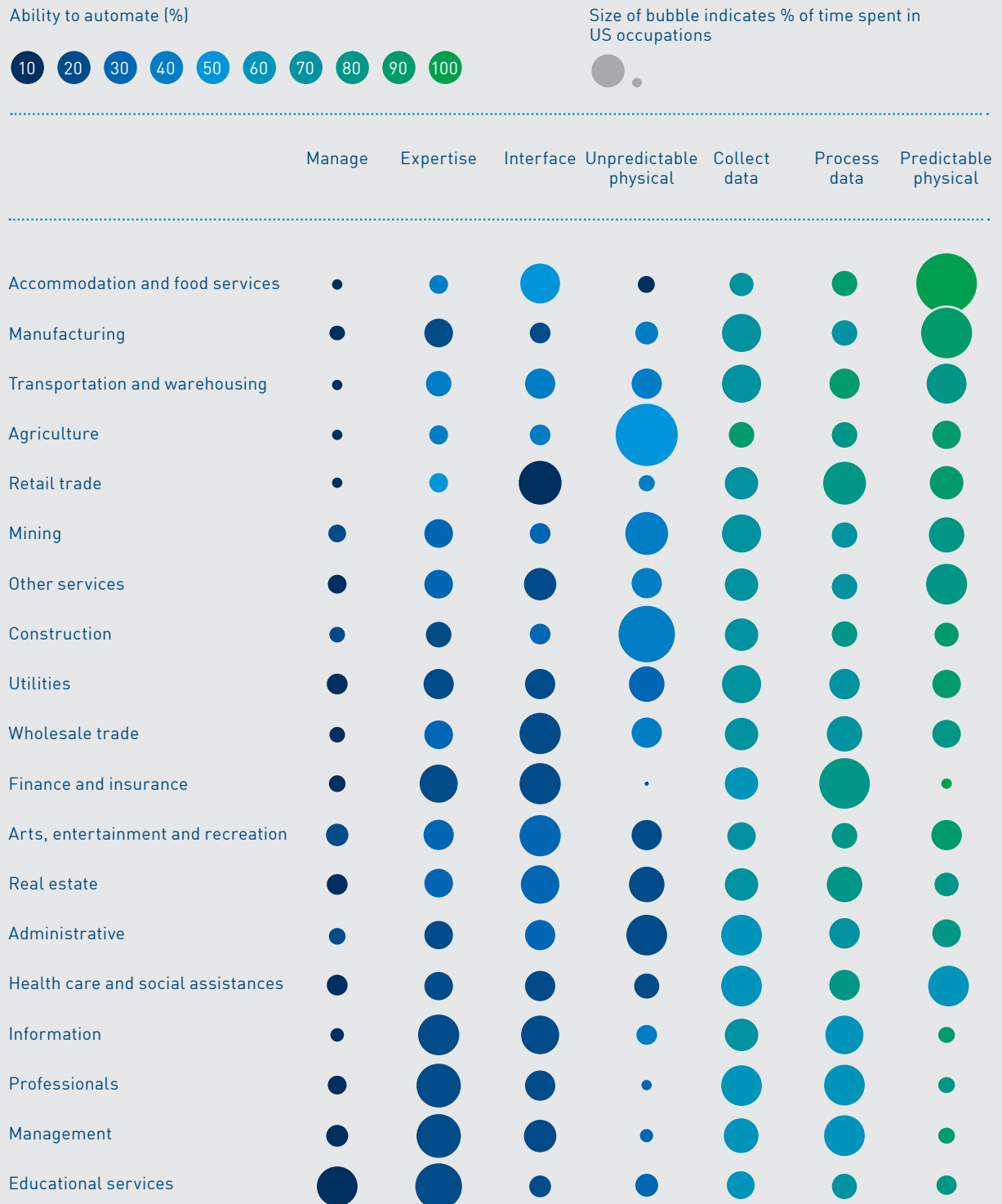
but some work activities of almost all occupations could be automated.' Belangrijk worden dus het samenspel tussen mens en machine, en de competenties en kennis die daarvoor nodig zijn.

In dit kader spreekt de WRR (Went, Kremer & Knottnerus, 2015) over 'complementariteit' als sleutelbegrip in de discussie over technologie en arbeid: het gaat om co-creatie van werk, waarbij robots en mensen samenwerken, niet zozeer om vervanging.

Net als de OECD concludeert McKinsey dat de implementatieperiode ruimer zal zijn dan verwacht en met de nodige onzekerheden is omgeven. Men denkt eerder in transitie van decennia dan in jaren. McKinsey wijst op de volgende factoren die daarbij een rol spelen:

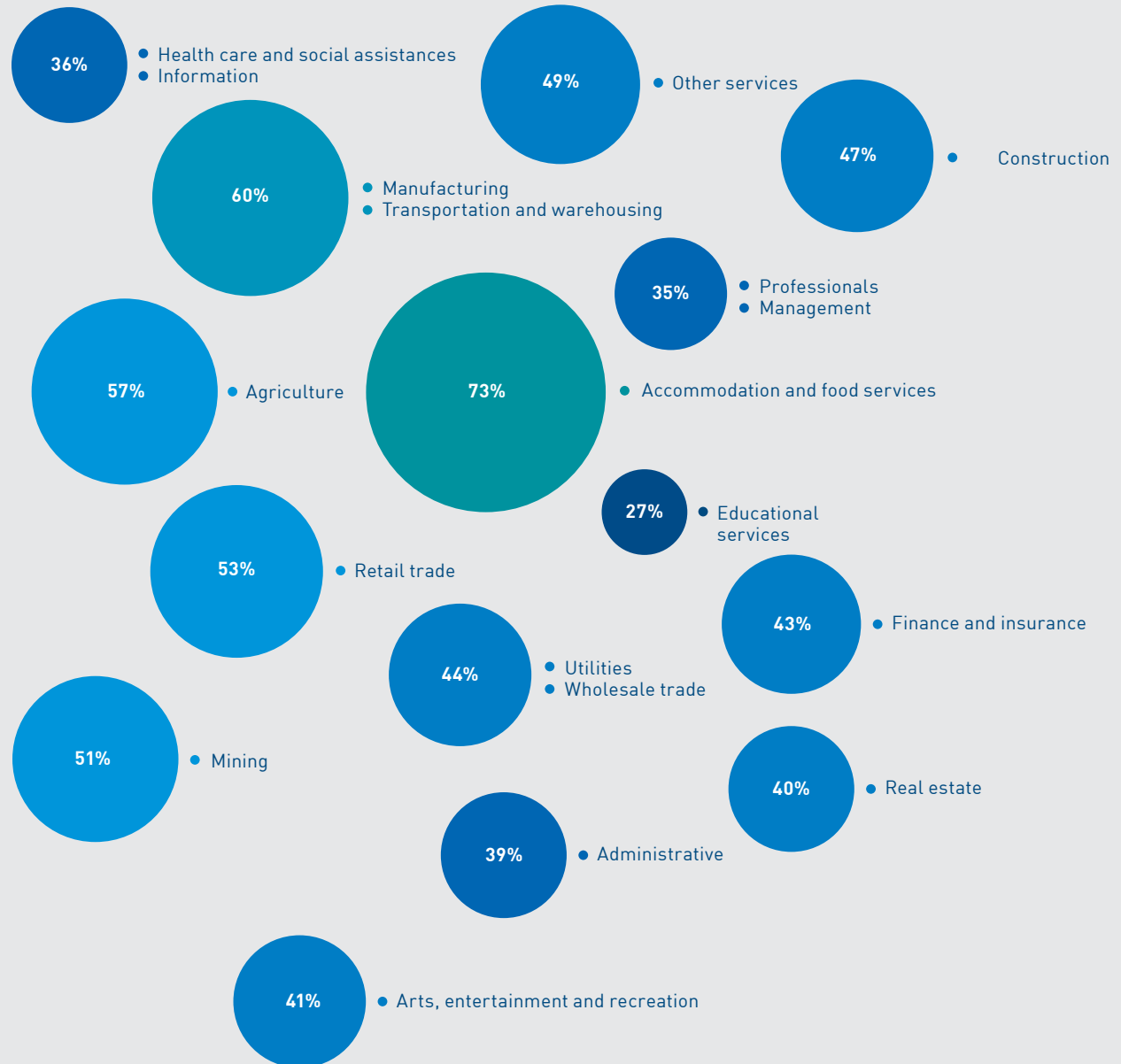
- beschikbaarheid van technologie voor specifieke uitdagingen;
- benodigde investeringen in technologie;
- dynamiek van de arbeidsmarkt;
- economische afwegingen;
- sociaal-culturele acceptatie.

**Figuur 5A:** Automatiseringspotentieel per arbeidstaak (ontleend aan McKinsey, 2017)

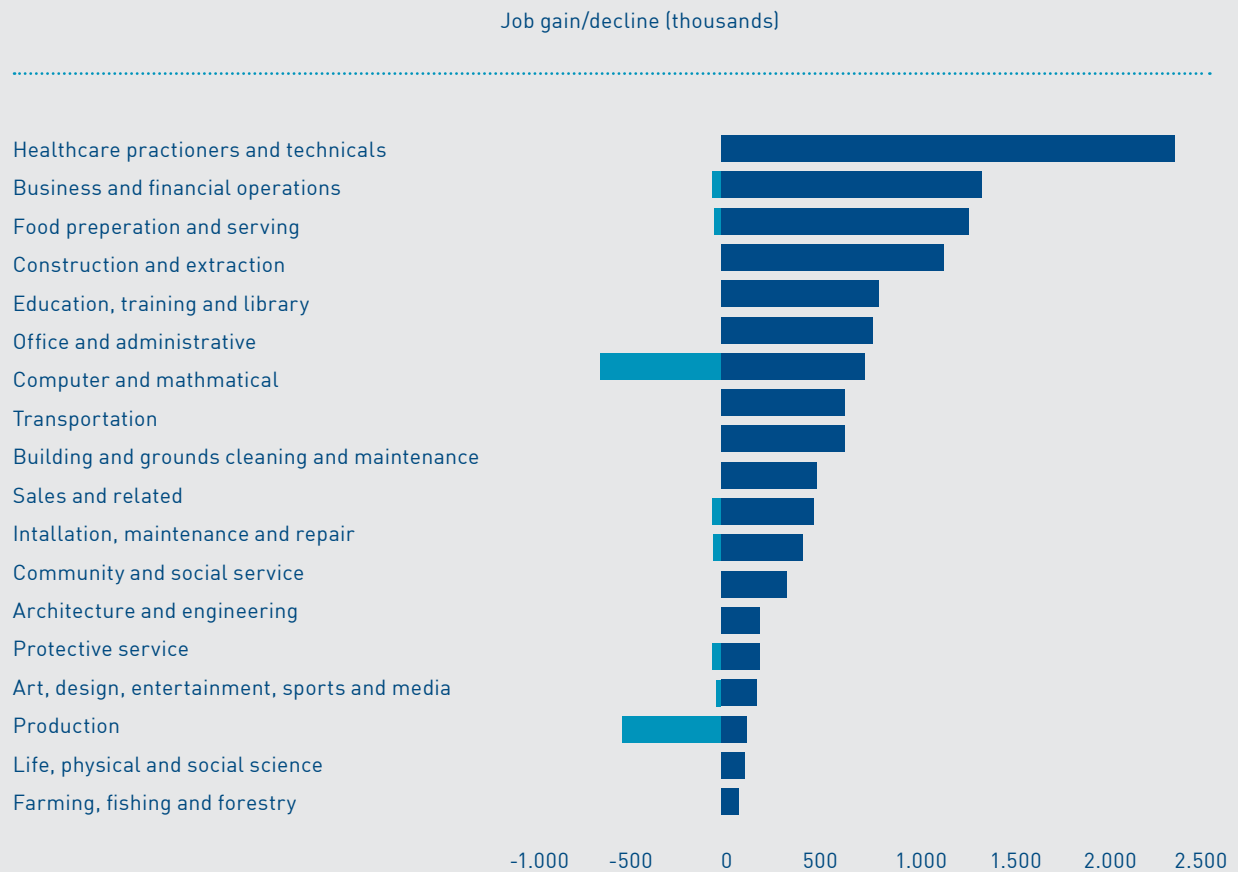


**Figuur 5B:** Automatiseringspotentieel per arbeidstaak (ontleend aan McKinsey, 2017)

Automation potential %



**Figuur 6:** Verwachte impact technologie op werkgelegenheid sectoren in VS in 2026 (ontleend aan WEF/BCG, 2017)



### WEF (2017)

De Boston Consulting Group (BCG) heeft voor het World Economic Forum (WEF) een studie uitgebracht met de titel *Towards a reskilling revolution* (WEF/BCG, 2017). Basisgedachte achter deze studie is dat door de technologische vooruitgang niet zo zeer minder mensen, maar eerder meer mensen nodig zijn op de arbeidsmarkt. Voor wat betreft de overheid zien zij een verlies aan banen, maar tegelijkertijd zien zij een even grote nieuwe aanwas aan banen (gegevens gebaseerd op de arbeidsmarkt in de VS).

De grote uitdaging is dus om het bestaande potentieel aan arbeid te reskillen. Centraal concept in de studie is 'job fit': de aansluiting van een bestaande baan op een nieuwe baan, wat betreft benodigde kennis en competenties. Hoe groter het gat tussen bestaande en nieuwe baan, hoe groter de benodigde inspanning in het kader van reskillen.



## PWC (2018)

De laatste studie die we hier behandelen is een recent onderzoek van PWC (Hawksworth, Berriman & Goel, 2018). Interessant aan deze studie is het belang dat wordt toegekend aan de fasering waarin nieuwe technologie toepasbaar wordt in de economie.

PWC onderscheidt drie golven:

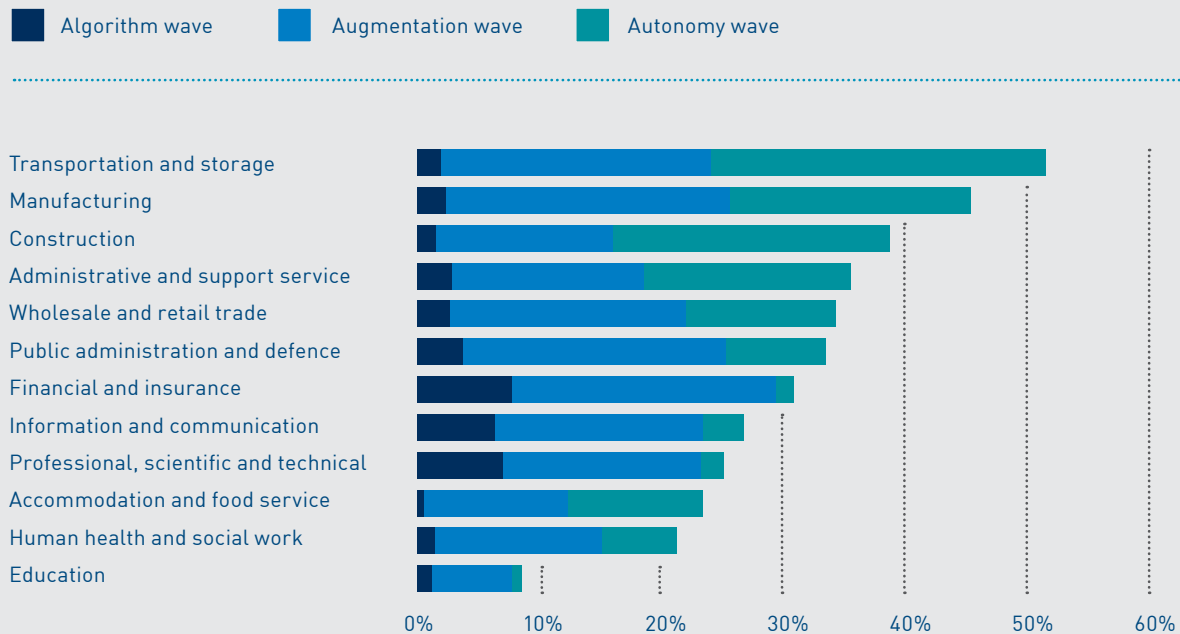
- **De algorithmic-golf:** hierbij gaat het om de automatisering van eenvoudige taken op het gebied van data-analyse, berekening, besluitvorming, communicatie en dergelijke. Deze golf is al bezig en bereikt zijn piek in het begin van de jaren 2020.

- **De augmentation-golf:** hierbij gaat het om meer complexe automatisering van taken. Bij steeds meer besluitvorming en administratieve taken wordt artificial intelligence (AI) ingezet. Het gaat nog wel om een semi-gecontroleerde inzet. Deze golf bereikt zijn piek aan het eind van de 2020's.

- **De autonomous-golf:** hierbij draait het om de inzet van autonome systemen (robots) die besluitvorming, administratieve taken en fysiek werk grotendeels overnemen. Deze golf bereikt zijn piek in de jaren 2030.

PWC heeft deze golven 'geplot' op diverse economische domeinen. Voor de overheid wordt vooral veel impact verwacht van de augmentation-golf.

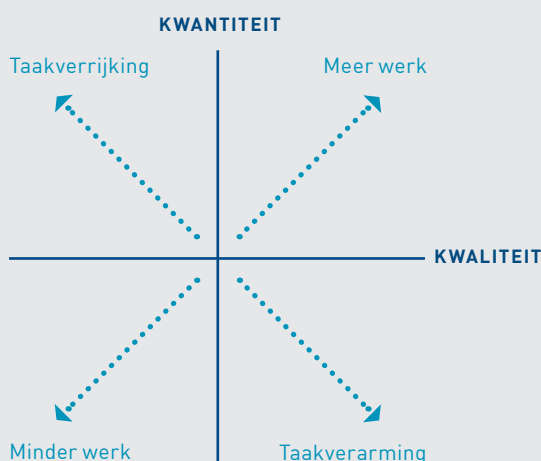
**Figuur 7:** Impact van technologie op bedrijfssectoren, in drie golven (ontleend aan PWC, 2018)



## 3.2 Impact op kwaliteit en kwantiteit van arbeid

Een aantal Nederlandse instituten (WRR, SER, Rathenau Instituut) heeft recent studies uitgebracht over de kwaliteit van arbeid. In hoofdlijnen wordt daarbij onderscheid gemaakt tussen een kwalitatieve invalshoek en een kwantitatieve. Dit onderscheid is handzaam om de verschillende actuele discussies te kunnen plaatsen. Het gaat daarbij om twee belangrijke spanningsvelden: meer versus minder werk, en taakverrijking versus taakverarming.

● **Figuur 8:** Denkkader impact technologie op arbeid



We zullen de beide verschillende discussies over de kwaliteit van arbeid hierna toelichten.

### Meer versus minder werk

In de visie van meer werk leidt de inzet van technologie tot innovatie, met als gevolg economische groei en banengroei. De visie van minder werk houdt in dat verhoging van de arbeidsproductiviteit door innovatie (door arbeidsbesparende technologie) juist leidt tot minder werk.

Beide visies sluiten elkaar niet uit. Bij de operatie in het kader van de modernisering van de Belastingdienst waren bijvoorbeeld beide visies terug te vinden. Aan de ene kant minder werk voor bestaande administratieve krachten, aan de andere kant meer werk voor technisch specialisten (ontleend aan Commissie Robotisering en Arbeid, 2016).

### Automatisering Belastingdienst en verandering takenpakket

Bij de Belastingdienst zullen in de komende jaren met name administratieve taken op mbo 2-4 niveau worden geautomatiseerd. Door verschillende systemen te koppelen en werkprocessen met behulp van data anders in te richten, maken de handmatige aangiftecontroles plaats voor sterk geautomatiseerde data-analyses. Binnen het werk wordt een duidelijke verandering van het takenpakket zichtbaar. Terwijl routinematige taken worden overgenomen door computers, ontstaan er nieuwe analytische taken: bijvoorbeeld vaststelling van identiteit, bestrijding van fraude of ander soort toezicht. Medewerkers moeten daarom andere competenties aanboren om hun werk uit te oefenen en zullen in veel gevallen bijgeschoold moeten worden.

Bij deze operatie is een uitstroom van 5.000 medewerkers voorzien en een instroom van 1.500 medewerkers met de vaardigheden die passen bij de nieuwe werkwijze. Van de 5.000 medewerkers die hun baan verliezen verwacht men dat ongeveer 1.000 medewerkers nog om te scholen zijn voor de nieuwe banen. Ongeveer 2.000 zullen binnen een periode van zeven jaar met pensioen gaan, voor de overige 2.000 zal naar verwachting geen emplooi meer zijn binnen de Belastingdienst. Voor hen zijn van-werk-naar-werk-trajecten voorzien.

**Bron:** Tweede Kamer (2014-2015) Brief over de uitwerking Brede Agenda Belastingdienst (20 mei 2015); Djurre Das (2016) Zelfs in de publieke sector zijn middelbaar opgeleiden straks niet meer nodig, <http://www.socialevraagstukken.nl/zelfs-in-de-publieke-sector-zijn-middelbaar-opgeleiden-straks-niet-meer-nodig/>; Djurre Das (2015) Automating in the public sector, a study on the impact of technological innovation on work in the public sector.

## Taakverrijking versus taakverarming

Wat betreft de kwaliteit van arbeid is er onderscheid tussen enerzijds verrijking en anderzijds verarming van arbeid. Voorbeelden van verrijking van arbeid zijn bijvoorbeeld taken die sneller of beter kunnen worden gedaan door inzet van technologie, of als betere kwaliteit en hoogwaardiger werk kan worden geleverd. Denk aan monteurs die met behulp van software beter en efficiënter onderhoud aan wagens kunnen uitvoeren, advocaten die met analysesoftware jurisprudentie scannen, of software die artsen helpt betere medische diagnoses te maken (Went, Kremer & Knottnerus, 2015).

Taakverarming treedt op doordat medewerkers door de technologie worden gestuurd of gemonitord. Denk aan parkeerwachters die via data-analyse te horen krijgen waar ze moeten controleren, of medewerkers bij wie via wearables voortdurend gemonitord wordt waar ze zijn en wellicht zelfs hoe het met hun gezondheid gesteld is.<sup>31</sup>

In een rapport van de SER (Commissie Robotisering en Arbeid, 2016) wordt een opsomming gegeven van factoren die bijdragen aan taakverrijking en -verarming, zie kader.

### Positief/Negatief

- Meer keuzemogelijkheden inrichting werkomgeving.
- Automatiseren van fysiek zwaar, gevaarlijk en repetitief werk (zoals exoskeletten en robotarmen voor bouwvakkers en chirurgen).
- Ruimte voor gevarieerder werk.
- Groter beroep op creativiteit en sociale vaardigheden in netwerkverbanden.
- Mogelijkheden om mensen met een arbeidsbeperking (opnieuw) in de arbeidsorganisatie te plaatsen.
- Minder regelbevoegdheid door stringente protocollen.
- Minder autonomie door betere controlemechanismen.
- Tempodwang.
- Minder cognitief uitdagend.

Potentiële positieve en negatieve effecten van digitalisering op de kwaliteit van werk (ontleend aan Commissie Robotisering en Arbeid, 2016)

Een thema dat in het verlengde ligt van taakverrijking en -verarming is baanpolarisatie. Dit houdt in dat de technologie banen op het middenniveau in feite overbodig maakt, waardoor er alleen nog maar high-skilled en low-skilled banen resteren.

Het CPB (Van den Berge & Ter Weel, 2015) heeft dit voor Nederland in kaart gebracht en concludeert dat er in Nederland ook sprake is van baanpolarisatie: 'Hoogopgeleiden voeren vaker de analytische en interactieve taken uit die complementair zijn aan computertechnologie. Aan de andere kant voeren middelbaar opgeleiden juist vaker routinematige taken uit die deels zijn overgenomen door computertechnologie. Laagopgeleiden ondervinden door twee elkaar tegenwerkende bewegingen weinig last of baat van investeringen in ICT: enerzijds substitutie van werk door computertechnologie, anderzijds complementariteit door een gestegen vraag naar dienstverlening met een relatief groot aandeel interactieve taken aan de onderkant van de arbeidsmarkt.'

.....

<sup>31</sup> Smit (2018): <https://www.hrpraktijk.nl/topics/ziekteverzuim-re-integratie/nieuws/wearables-verboden-voor-monitoren-gezondheid-medewerkers>

### 3.3 Transitie van bestaande arbeid naar toekomstige banen

McKinsey en de OECD wijzen er in hun studies op dat de digitale transformatie waarschijnlijk meer tijd in beslag zal nemen dan aanvankelijk gedacht. Sociale en juridische barrières zullen daarbij een belangrijk rol spelen.

De SER (Commissie Robotisering en Arbeid, 2016) zegt hierover: 'Vermoedelijk zal het arbeidsaanbod zich geleidelijk aanpassen aan de door nieuwe technologieën veranderde arbeidsvraag. Het is onmogelijk om met zekerheid iets over dit proces te zeggen, of er sprake is van een tijdelijk of continue proces en hoe dit uitpakt voor de verschillende groepen op de arbeidsmarkt. Naar verwachting zal met name de jongste groep hoger opgeleiden het beste om kunnen gaan met de veranderingen en zijn er drie groepen die het meeste moeite zullen hebben met het vinden van nieuw werk: de mensen die hun baan recentelijk al kwijtgeraakt zijn, oudere werkzoekenden en laagopgeleiden.'

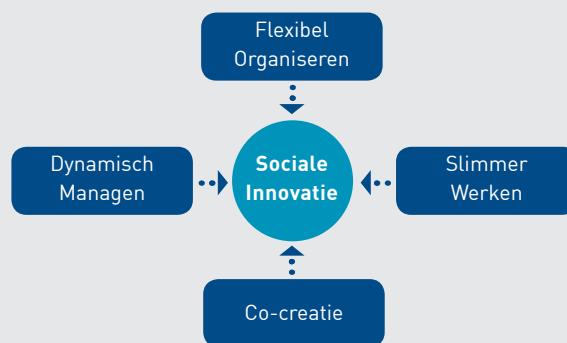
Bij het vraagstuk van transitie is er een belangrijke rol weggelegd voor het management van organisaties. In een recent onderzoek concludeert Dekker (2016) dat de hoofdreden waarom robotisering nog geen grootschalige toepassing op bedrijfsniveau lijkt te hebben, alles te maken heeft met overwegingen van eindgebruikers en management: 'De socio-politieke context, de opvattingen en kennisniveau van eindgebruikers en de opvattingen van het management bepalen of robotisering realiteit wordt. Niet de stand van de techniek.' (Commissie Robotisering en Arbeid, 2016).

De conclusies van Dekker en de SER lijken vooral te passen bij de huidige impact van technologie, die vooral een ondersteunende rol heeft binnen organisaties. Niet voor niets praten veel bestuurders en managers nog steeds over digitale technologie als bedrijfsmiddel met een ondersteunende rol. In deze manier van denken zorgt technologie vooral voor ondersteunende innovatie. De komende golf van technologie is echter niet zozeer ondersteunend aan bestaande bedrijfsmodellen, maar maakt juist

hele nieuwe modellen mogelijk. Dit heet ook wel disruptieve innovatie. Bij disruptieve innovatie is de rol van technologie veel dwingender aanwezig.

De verwachting is bijvoorbeeld dat blockchain en het Internet of Things (IoT) gaan zorgen voor disruptieve innovaties binnen het gemeentelijke domein. Dit gebeurt zonder dat het gemeentelijk bestuur, management of individuele medewerkers daar veel zeggenschap over hebben. Dit past bij het netwerk-effect van technologie, plus de druk die vanuit maatschappij, bedrijfsleven en peers op overheden wordt uitgeoefend.

Figuur 9: Vier thema's van sociale innovatie (ontleend aan Alkemade 2017)



Zowel bij disruptieve als bij ondersteunende innovatie zullen organisaties mee moeten veranderen. Dit heet ook wel 'sociale innovatie'. Volgens Volberda et al. (2011) draait het hierbij om een aantal thema's: flexibel organiseren, dynamisch managen, slimmer werken en co-creatie.<sup>32</sup> In bijlage E lichten we deze thema's nader toe. Binnen gemeenten is de aandacht voor een aantal aspecten van sociale innovatie al volop zichtbaar. Denk aan discussies en experimenten met zelfsturende teams, agile werken, co-creatie met burgers, en samenwerking met externe partners.

<sup>32</sup> Ontleend aan Alkemade (2017): <http://www.innovatieorganiseren.nl/innovatief-hrm-beleid/sociale-innovatie-is-effectiever-dan-technologische-innovatie/>

Een aspect dat de komende jaren volop aandacht zal vragen, is talentontplooiing.<sup>33</sup> De komende jaren zal meer aandacht en onderzoek nodig zijn naar de bestaande en toekomstige competenties<sup>34</sup> van gemeentelijke medewerkers, en hoe het beste de fit gemaakt kan worden tussen beide. Er zijn spectaculaire voorbeelden van geslaagde omscholing van old school functies naar future jobs. Een beroemd voorbeeld is een programma from coal to code in Kentucky (VS), waar mijnwerkers geleerd hebben software te ontwikkelen.<sup>35</sup> Nieuwe vormen van scholing en opleiding spelen daar een belangrijke rol bij. De SER (Commissie Robotisering en Arbeid, 2016) spreekt in dit verband van scholing 2.0, wat zich kenmerkt door vraagsturing, flexibiliteit en een hoge kenniscirculatie.

### 3.4 Conclusies

Het aanvankelijke alarm dat 'robots' de werkgelegenheid wegvagen, lijkt door recente studies genuanceerd: het tempo van de transitie is lager dan aanvankelijk gedacht, plus de impact op de werkgelegenheid is kleiner dan gedacht. Het gaat minder om substitutie (vervanging), maar veel meer om complementariteit (aanvulling).

In plaats van een groot banenverlies lijkt het er meer op dat bepaalde banen inderdaad zullen verdwijnen (op het middenniveau), maar dat op de hogere en lagere niveaus steeds meer met technologie zal worden gewerkt. Dit vraagt om leermodellen die het mogelijk maken om medewerkers de nieuw benodigde vaardigheden bij te brengen. Flexibiliteit en snelheid in kenniscirculatie zijn hierbij sleutelwoorden, omdat de technologie en als gevolg de benodigde vaardigheden voortdurend zullen wijzigen.

Wat betreft banenverlies zullen gemeenten wel rekening moeten houden met een zeker inhaaleffect. De mogelijkheden van de digitale dienstverlening en de bijbehorende infrastructuur zijn de afgelopen jaren slechts ten dele geïmplementeerd. Volle benutting van bouwstenen als de berichtenbox, digitale identificatie, e-factoreren en basisregistraties zal alsnog kunnen leiden tot forse reducties en aanpassingen in de personeelsbezetting.

Verder zal bij de transitie naar toekomstige arbeid het strategisch keuzeperspectief van organisaties een grote rol spelen. De keuzes van management en medewerkers hebben veel invloed op deze ontwikkeling. Daarom is het noodzakelijk om bewustwording van de aanstaande veranderingen te organiseren en op organisatieniveau te werken aan sociale innovatie via flexibel organiseren, dynamisch managen, slimmer werken en co-creatie. Nieuwe manieren van scholing en nieuwe skills vormen daar een belangrijk randvoorwaarde bij.

Tot slot. Voorspellen is moeilijk, zeker als het om de digitale toekomst gaat. Hoewel de technologische ontwikkelingen razendsnel gaan, betekent dit niet altijd dat de toepassing ervan binnen de samenleving of organisaties ook zo snel gaat. De huidige iPhone bestaat bijvoorbeeld pas tien jaar. Het was destijds een revolutionaire uitvinding (touchscreen, mobiele telefoon en internetcommunicatie ineen) en is inmiddels uitgegroeid tot een mobiel platform voor allerlei apps.<sup>36</sup> Hiermee zijn diverse nieuwe bedrijfsmodellen mogelijk geworden, die niemand tien jaar geleden voor mogelijk hield. Het kan ook anders lopen. Een wellicht net zo revolutionaire ontwikkeling als Google Glass is bijvoorbeeld voorsnog een stuk minder geslaagd. Dit product is (nog) niet doorgedrongen tot het grote publiek, omdat niet iedereen zomaar een bril wil dragen, en er met name discussie was over privacyissues.<sup>37</sup>

.....  
<sup>33</sup> Zie ook het onderzoek *Functiemetamorfose van het A+O fonds Gemeenten, Waterschappen en Provincies dat is gericht op nieuwe skills die nodig zijn*.

<sup>34</sup> In dit verband valt ook vaak de term '21ste eeuwse competenties'. Zie: <http://www.21stcenturyskills.nl/>

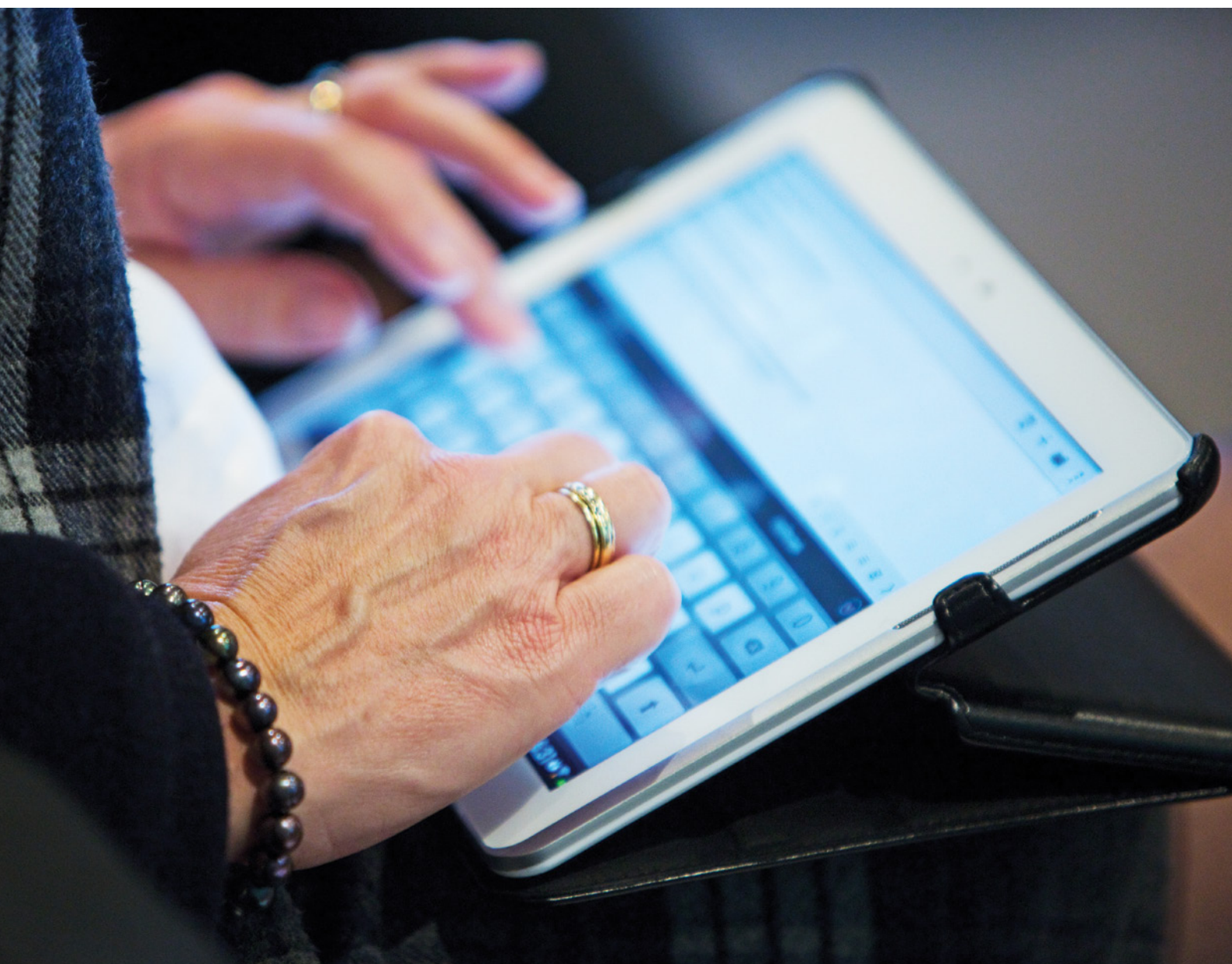
<sup>35</sup> Bit Source [z.j.]: <http://v2.bitsourceky.com/file/243.html>

.....  
<sup>36</sup> iCulture [2017]: <https://www.iculture.nl/uitleg/iphone-geschiedenis/>

<sup>37</sup> De Ingenieur [2017]: <https://www.deingenieur.nl/artikel/google-glass-maakt-comeback>

# 4

# Eindconclusies voor de praktijk





Een aantal Nederlandse instituten (WRR, SER, Rathenau Instituut) heeft studie verricht naar de impact van technologie op arbeidsinhoud en werkgelegenheid binnen de specifieke Nederlandse context. Dit heeft geleid tot een aantal beleidsadviezen:

- Rathenau Instituut (Van Est & Kool, 2015),  
Werken aan de robotsamenleving
- WRR (Went, Kremer & Knottnerus, 2015),  
De robot de baas. De toekomst van werk in het tweede machinetijdperk
- SER (Commissie Robotisering en Arbeid, 2016).  
Mens en technologie: samen aan het werk.  
Verkenning en werkagenda digitalisering

Deze beleidsadviezen zijn het vertrekpunt om na te denken over maatregelen die gemeenten zelf kunnen nemen, of die op sectorniveau noodzakelijk zijn.

Daarnaast is door Berenschot (Wesseling et al., 2018) aan de VNG een advies uitgebracht, met aanbevelingen hoe als gemeentelijke sector om te gaan met datagedreven innovaties bij gemeenten. Dit is geen formeel beleidsadvies, maar bevat wel enkele praktische handvatten.

Tot slot worden ook in internationale studies aanbevelingen gedaan, bijvoorbeeld door McKinsey (Bughin et al., 2016).

## 4.1 Recente beleidsadviezen

De genoemde studies bevatten een aantal beleidsadviezen.

De WRR (Went, Kremer & Knottnerus, 2015) ziet complementariteit tussen arbeid en technologie als sleutelwoord en pleit voor een inclusieve robotagenda met vier thema's:

- 1 Productievere samenwerking tussen mensen en robots (co-creatie)
- 2 Complementaire nieuwe vaardigheden op alle niveaus in onderwijs
- 3 Eigenaarschap en autonomie in werk
- 4 Nieuwe verdelingsvraagstukken.

Het Rathenau Instituut (Van Est & Kool, 2015) pleit voor beleid voor de robotsamenleving en benoemt daarbij drie thema's:

- 1 Maatschappelijk verantwoorde investeringen in innovatie
- 2 Scholing, voor nieuwe vaardigheden plus omscholing
- 3 Welvaartsdeling en inclusiviteit.

De SER (Commissie Robotisering en Arbeid, 2016) ziet vooral het belang van het inbedden van technologie binnen de sociale context, zowel maatschappelijk als organisatorisch, en benoemt adviezen voor de korte en de middellange termijn:

- 1 Korte termijn: co-creatie technologie en mens, wat betekent adequaat HR-beleid ontwikkelen en implementeren, voldoende ruimte bieden voor medezeggenschap, gezamenlijk randvoorwaarden en doelen opstellen over bijvoorbeeld de kwaliteit van arbeid en de behoefte aan nieuwe vaardigheden
- 2 Middellange termijn: versterking van arbeidsorganisaties door het ontwikkelen van innovatief vermogen, goede balans werk-privé, aantrekkelijk werkgeverschap, nieuwe modellen voor skilling en blijven leren, en monitoren van en anticiperen op onbalans in werkgelegenheid.

In aanvulling op deze nationale beleidsadviezen is ook het advies van McKinsey (Manyika et al., 2017) relevant, gericht op betrokkenen op drie niveaus:

- Beleidsmakers moeten nadenken over instrumenten om skills te ontwikkelen, nieuwe banen te creëren plus sociale vangnetten op te zetten.
- Management moet nadenken over nieuwe waardemodellen plus de bijbehorende ingrepen en herstructurering van processen en organisaties.
- Individuele medewerkers moeten nadenken over wat zij moeten (bij)leren in de omgang met technologie, plus de typische sociale vaardigheden ontwikkelen die nodig zijn in het werk en die computers nu eenmaal niet bezitten.

## 4.2 Conclusies toegespitst op de sector Gemeenten

De landelijke beleidsadviezen van de WRR, de SER en het Rathenau Instituut bieden een goed kader voor het formuleren van specifiek op gemeenten gerichte aanbevelingen om te anticiperen op veranderingen in werkgelegenheid en arbeid door technologische

voortgang. Toegespitst op de gemeentelijke context valt hieruit een aantal conclusies en adviezen te destilleren rondom awareness, innovatie, experimenteren, monitoring, scholing, kwaliteit van de arbeid, HR-beleid, vernieuwing HR-instrumentarium en goed werkgeverschap. Deze conclusies en adviezen zijn weergegeven in onderstaande tabel, gevolgd door een toelichting daarop.

**Tabel 3:** Adviezen over omgaan met technologische ontwikkelingen binnen organisaties

	Sectorniveau	Organisatieniveau
Awareness	Breng ontwikkelingen op het gebied van digitale transformaties (per domein en bedrijfs onderdeel) periodiek in kaart en vertaal deze in sectorspecifieke programma's ter ondersteuning van gemeenten (werkgevers en werknemers).	Informeer de diverse betrokkenen zoals bestuur, management, medewerkers, HR en OR over ontwikkelingen op het gebied van digitale transformaties en stimuleer bewustwording daarover.
Innovatie	Breng samen met andere gemeenten modellen voor digitale innovatie in kaart.	Ontwikkel een innovatieve organisatie.
Experimenteren	Stimuleer experimenten en wissel kennis uit.	Experimenteer met nieuwe modellen van dienstverlening, technologie en werk, en voer passende modellen in.
Monitoring	Monitor de ontwikkeling van transitie van taken en banen, en de ontwikkeling van reskilling (om- en bijscholing) inzetbaarheid, flexibilisering en werkgelegenheid.	Breng de ontwikkeling van transitie van taken en banen, en de ontwikkeling van reskilling (om- en bijscholing) inzetbaarheid, flexibilisering en werkgelegenheid in kaart.
Scholing	Inventariseer en genereer nieuwe methoden voor reskilling in samenhang met digitale transformaties.	Stimuleer en organiseer reskilling en upskilling van medewerkers (om- en bijscholing)
Kwaliteit van de arbeid	Monitor de ontwikkeling van transitie van taken en banen op arbeidsinhoud, arbeidsomstandigheden, arbeidsverhoudingen en arbeidsvoorwaarden.	Breng de ontwikkeling van transitie van taken en banen, en de ontwikkeling van reskilling (om- en bijscholing) inzetbaarheid, flexibilisering en werkgelegenheid in kaart.
HR-beleid	Genereer samen met gemeenten input voor adequaat HR-beleid.	Implementeer adequaat HR-beleid.
HR-instrumentarium	Ondersteun vernieuwing van HR-instrumentarium, gekoppeld aan innovatie en transformaties in domeinen en bedrijfs onderdelen, gericht op presteren, leren en inzetbaarheid, en vernieuwing van rollen en functiehuis.	Vernieuw het HR-instrumentarium voor de transitie naar nieuwe arbeid, presteren, leren en inzetbaarheid (geef rollen en functiehuis lokaal vorm).
Werkgeverschap	Inventariseer en ontwikkel kennis en instrumenten voor aantrekkelijk werkgeverschap.	Implementeer aantrekkelijk werkgeverschap.

## Toelichting

### Awareness

Het besef dat er een digitale transitie gaande is, en dat deze transitie meer omvat dan het programma van de Digitale Overheid, dient alom aanwezig te zijn bij gemeenten. In de nabije toekomst ontstaat er een datasamenleving. Op sectoraal niveau kan een programma worden ontwikkeld dat bewustwording hierover stimuleert. Op organisatieniveau is het noodzakelijk dit programma te implementeren.

### Innovatie

Om de transformatie goed te laten verlopen, hebben gemeenten behoefte aan innovatiemodellen. Hierbij gaat het om technologische en sociale innovatie en nieuwe sturingsvormen. Deze modellen moeten helpen bij het zoeken naar de nieuwe rol die gemeenten als overheid vervullen, en de nieuwe organisatie die daar bij hoort, plus de nieuwe vorm van arbeid. Deze modellen kunnen op landelijk niveau worden ontwikkeld, in samenwerking met kennisinstituten op het gebied van innovatie. Op organisatieniveau zal de kennis rondom deze modellen moeten worden geïmplementeerd.

### Experimenteren

De toepassing van nieuwe technologie brengt de noodzaak tot experimenteren met zich mee. Gemeenten kunnen experimenten uitvoeren met de toepassing van nieuwe technologie, en de gevolgen daarvan voor bijvoorbeeld arbeid. Resultaten kunnen zij met elkaar delen via een landelijk platform. Gemeenten kunnen met landelijke ondersteuning ook werken aan een experimenteer-agenda, om zodoende met elkaar af te stemmen welke prioriteiten in de experimenten worden aangebracht, een onderlinge taakverdeling (welke gemeente voert welke experimenten uit), en een landelijk format voor de opzet en evaluatie van de experimenten.

### Monitoring

Het is van belang de ontwikkelingen in de omvang en de samenstelling van de werkgelegenheid adequaat te monitoren. Dit kan in combinatie met het reeds bestaande instrument van de landelijk Personeelsmonitor van het A+O fonds Gemeenten. Het is belangrijk om zicht te krijgen op zaken als: functies die nieuw ontstaan, functies die verdwijnen, behoeften aan nieuwe kennis en competenties in bestaande arbeid, en de wijze waarop baantransitie plaatsvindt (het proces om van een oude baan naar een nieuwe baan te gaan).<sup>38</sup> Daarnaast moet duidelijk worden wat de impact is op de gemeentelijke domeinen, en welke verschillen er mogelijk zijn in de intensiteit en snelheid van de veranderingen die plaatsvinden.

In het bijzonder moet er hierbij aandacht worden besteed aan flexibilisering van de arbeid en scholing. Hoe wordt met deze aspecten omgegaan bij het invoeren en inzetten van nieuwe technologie? Welke rol speelt de flexibilisering van arbeid hierbij en welke randvoorwaarden worden daaraan gesteld? Op organisatieniveau is het van belang om met al deze inzichten adequaat HR-beleid vorm te geven.

### Scholing

Gegeven de omvang en de snelheid van de veranderingen in kennis, zijn nieuwe, innovatieve manieren van scholing nodig. Centraal daarin staan snelle kenniscirculatie, vraagsturing en flexibiliteit.

### Kwaliteit van de arbeid

Bij de verandering van taken en banen, met monitoring op landelijke niveau, dient er specifiek aandacht te zijn voor de kwaliteit van de arbeid betreffende arbeidsinhoud, arbeidsomstandigheden, arbeidsverhoudingen en arbeidsvoorwaarden (beloning). Bij veranderende arbeidsomstandigheden op lokaal niveau moeten er waar nodig nieuwe risico-inventarisatie en -evaluaties worden uitgevoerd, en passende (arbo)maatregelen worden genomen.

.....

<sup>38</sup> Zie ook de studie naar kansrijke beroepen van het UWV op [www.uwv.nl/overuw/pers/dossiers/arbeidsmarktinformatie/detail/kansrijke-beroepen-en-de-talentspiegel-van-het-A+O-fonds-Gemeenten](http://www.uwv.nl/overuw/pers/dossiers/arbeidsmarktinformatie/detail/kansrijke-beroepen-en-de-talentspiegel-van-het-A+O-fonds-Gemeenten) op [www.meesterinjewerk.nl](http://www.meesterinjewerk.nl).

### HR-beleid en -instrumentarium

Op landelijk niveau is ondersteuning wenselijk bij het ontwikkelen van instrumenten voor HR-beleid. Hiermee kan aan een handelingsperspectief (assessments, begeleiding, profielen et cetera) worden gewerkt dat gemeenten individueel kunnen gebruiken bij de veranderingen binnen de organisatie en arbeidsvormen.

Nieuwe HR-instrumenten kunnen bijvoorbeeld ontwikkeld worden voor functies en rollen als data-analist, kwaliteitsbewaker algoritmes, chief transformation officer (CTO) en dergelijke.

### Werkgeverschap

De digitale transformatie stelt nieuwe eisen aan het werkgeverschap van gemeenten. Daar zit een scala aan vragen aan vast: Hoe zorgen gemeenten ervoor aantrekkelijk te blijven als werkgever? Hoe trekken zij voldoende jonge mensen aan? Hoe zorgen gemeenten ervoor dat deze mensen ook bij hen blijven werken? Hoe zorgen gemeenten voor oudere werknemers? Et cetera. Op landelijk niveau kunnen hiervoor aanbevelingen worden geformuleerd, die vervolgens door gemeenten kunnen worden geïmplementeerd.



# Bijlagen



# Bijlage A:

## Interviews

Robert Went (WRR)

Clarissa Freese (Organisatieonderzoek Universiteit  
Tilburg)

Michiel Uijting (PinkRocade)

Ben van Lier (Centric, lector Hogeschool Rotterdam)

Ingrid Hoogstrate (KING/VNG Realisatie)

Nathalie Venema (KING/VNG Realisatie)

Henk Wesseling (Berenschot)

Stefan Meulesteen (Montr)\*

Heleen Agterhuis (gemeente Haarlem)\*

Marit Beijers (gemeente Tilburg Veiligheid)\*

Floor Schalken en Donald Kwint (gemeente Tilburg  
Sociaal Domein)\*

Peter van der Waal (gemeente Rotterdam)\*

Jeroen Weekers (gemeente Reusel-de-Mierden)\*

Fred Stol en Erwin Van der Maesen de Sombreff  
(gemeente Zuidhorn)\*

Rene Buitenhuis (gemeente Den Haag)\*

\* Deze mensen zijn geïnterviewd in het kader van een casestudie. Deze zal uitvoerig worden beschreven in de volgende rapportage van het onderzoek *Digitale Transformatie*. In voorliggende rapportage zijn algemene impressies uit deze gesprekken meegenomen.



# Bijlage B:

## Literatuur

- Arntz, M., T. Gregory & U. Zierahn (2016). The risk of automation for jobs in OECD countries: a comparative analysis. *OECD Social, Employment and Migration Working Papers*, 189. Paris: OECD.
- Avent, R. (2016). *Werk in de 21e eeuw: Arbeid, macht en welvaart in het digitale tijdperk*. Amsterdam: Nieuw Amsterdam.
- Bakhshi, H., J.M. Downing, M.A. Osborne & P. Schneider (2017). *The future of skills: Employment in 2030*. London: Pearson & Nesta.
- Berge, W. van den & B. ter Weel (2015). *Middensegment onder druk: Nieuwe kansen door technologie*. CPB Policy Brief. Den Haag: CPB.
- Brynjolfsson, E. & A. McAfee (2014). *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*. The Second Machine Age: *Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*. New York : W.W. Norton & Company.
- Brynjolfsson, E. & A. McAfee (2011). *Race against the machine: How the digital revolution is accelerating innovation, driving productivity, and irreversibly transforming employment and the economy*. Lexington: Digital Frontier Press.
- Christensen, C.M. (1997). *The innovators dilemma: When new technologies cause great firms to fail*. Boston: Harvard Business School Press.
- Commissie Robotisering en Arbeid (2016). *Mens en technologie: Samen aan het werk*. Verkenning en werkagenda digitalisering. Den Haag: SER.
- Dekker, F. (2016). Robots en arbeid: technologisch determinisme revisited? *Beleid en Maatschappij*(43) 2.
- Donk, W. van de & R. van Dael (2005). Overheid en ICT: Kroniek van een beleid. In M. Lips, V. Bekkers & A. Zuurmond, *ICT en openbaar bestuur: Implicaties en uitdagingen van technologische toepassingen voor de overheid*. Amsterdam: Boom Lemma.
- Ende, J. van de & W. Dolfsma (2005). Technology Push, Demand Pull And The Shaping Of Technological Paradigms - Patterns In The Development Of Computing Technology. *Journal of Evolutionary Economics*(15), 1.
- Est, R. van & L. Kool (2015). *Werken aan de robotsamenleving: Visies en inzichten uit de wetenschap over de relatie technologie en werkgelegenheid*. Den Haag: Rathenau Instituut.
- Evers, G., M. Haagoort & H. Wesseling (2017). *Datagedreven sturing in gemeenten: Een verkenning van de veranderingen door het werken met big data*. Den Haag: A+O fonds Gemeenten.
- Fountain, J.E. (2014). On the Effects of e-Government on Political Institutions. In D.L. Kleinman & K. Moore (eds.) *Routledge Handbook of Science, Technology and Society*. London; New York: Routledge, Taylor & Francis Group.
- Frey, C.B. & M.A. Osborne (2013). *The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation?* Oxford: Oxford Martin Programme on Technology and Employment.
- Hendriks, F. (2018). *Vaklui gezocht!: Ambtelijk vakmanschap in de participatiemaatschappij*. Presentatie Universiteit Tilburg. Den Haag: A+O fonds Gemeenten 2018.

- Kool, L., J. Timmer, L. Royakkers & R. van Est (2017). *Opwaarderen: Borgen van publieke waarden in de digitale samenleving*. Den Haag: Rathenau Instituut.
- Meijer, R. (2016). *Terug in de toekomst: Geschiedenis van het generieke informatie- en automatiseringsbeleid van de Nederlandse overheid van 1985 tot 2015*. Den Haag: Sdu.
- Meijer, A.J. (2015). *Bestuur in de datapolis: Slimme stad, blije burger? Oratie Universiteit Utrecht*. Den Haag: Boom Bestuurskunde.
- Meijer, A. & M. Thaens (2016). Urban Technological Innovation: Developing and Testing a Sociotechnical Framework for Studying Smart City Projects. *Urban Affairs Review*(54), 2.
- Ministerie SZW (2014). *Effect van technologische ontwikkelingen op de arbeidsmarkt*. Den Haag: Ministerie SZW.
- Mulder, E.-J., M. Hillenaar & P. Cloo (2017). *Toekomstbestendig digitaal bestuur*.
- RSM Erasmus Universiteit (2015). *Onderzoeksrapport Innovatiemonitor 2015*. Rotterdam: Erasmus Universiteit.
- Smit, J & R. van der Linden (2015). *Digitalisering en de toekomst van het werk bij gemeenten: Rapportage deskresearch*. Den Haag: A+O fonds Gemeenten.
- Snijders, D. (2016). *Nationale Toekomst Monitor 2016: Hoe kijken Nederlanders naar technologie en de toekomst?* Den Haag: Stichting Toekomstbeeld der Techniek.
- Tapscott, D. (1997). The digital media and the reinvention of government. *Canadian Public Administration*(40), 2.
- TNO in opdracht van A+O fonds Gemeenten (2016). *Onderzoek Kwetsbare functies bij decentrale overheden*.
- Unie van Waterschappen (2017). *Sectorscan Digitalisering Waterschappen*.
- Volberda, H., J. Jansen, M. Tempelaar & K. Heij (2011). Monitoren van sociale innovatie: slimmer werken, dynamisch managen en flexibel organiseren. *Tijdschrift voor HRM* (1).
- Went, R., M. Kremer & A. Knottnerus (2015). *De robot de baas: De toekomst van werk in het tweede machinetijdperk*. Verkenning van de Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid (WRR). Amsterdam: Amsterdam University Press.
- Wesseling, H., R.-M. Postma, R. Stolk & A. Sabirovic (2018). *Datagedreven sturing bij gemeenten: Van data tot (gedeelde) informatie voor beter (samen) sturen*. Utrecht: Berenschot.
- World Economic Forum (WEF) / Boston Consulting Group (BCG) (2018). *Towards a reskilling revolution: A future of jobs for all*. Geneva: WEF.
- World Economic Forum (WEF) (2017). *Accelerating workforce reskilling for the fourth industrial revolution: An agenda for leaders to shape the future of education, gender and work*. Geneva: WEF
- World Economic Forum (WEF) (2016). *Digital Transformation of Industries*. Geneva: WEF.

## Online bronnen

A+O-fonds Waterschappen, A+O fonds Gemeenten & A+O-fonds Provincies (2018, 24 april). Klaar voor kansen van nieuwe technologie: Hoe drie sectoren van gebaante veranderen. Geraadpleegd van <https://www.aeno.nl/klaar-voor-kansen-van-nieuwe-technologie>

Adams, D. (z.j.). Author Quotes. Geraadpleegd van <http://www.greatthoughtstreasury.com/author/douglas-adams-fully-douglas-noel-adams?page=20>

Alkemade, E. (2017, 6 mei). Sociale innovatie is effectiever dan technologische innovatie! Geraadpleegd van <http://www.innovatieorganiseren.nl/innovatief-hrm-beleid/sociale-innovatie-is-effectiever-dan-technologische-innovatie/>

Asscher, L. (2014, 29 september). Toespraak van minister Asscher tijdens het SZW congres. Geraadpleegd van <https://www.arbeidsdeskundigen.nl/dossiers/robotisering/presentaties/document/akc/1252>

Bit Source (z.j.). Meet the company teaching coal miners code. Geraadpleegd van <http://v2.bitsourceky.com/file/243.html>

Boudesteijn, C. & J. Wijkstra (2017, 15 december). 50 jaar IT, een tijdlijn: Belangrijke gebeurtenissen in de IT de afgelopen vijftig jaar. Geraadpleegd van <https://www.agconnect.nl/artikel/50-jaar-it-eeen-tijdlijn>

Bouman, M. (2018, 2 maart). De Nederlandse arbeidsmarkt: al sinds Koning Lodewijk vol in beweging. Geraadpleegd van <https://fd.nl/economie-politiek/1244392/de-nederlandse-arbeidsmarkt-al-sinds-koning-lodewijk-vol-in-beweging>

Bughin, J.E. Hazan, E. Labaye, J. Manyika, P. Dahlström, S. Ramaswamy & C. Cochin de Billy (2016, juni). Digital Europe: pushing the frontier, capturing the benefits. Geraadpleegd van <https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Business%20Functions/McKinsey%20Digital/Our%20Insights/Digital%20Europe%20Pushing%20the%20frontier%20capturing%20the%20benefits/Digital-Europe-Full-report-June-2016.ashx>

Bureau Digicommissaris. Geraadpleegd van <https://www.digitaleoverheid.nl/archief/beleid/digicommissaris/>

CBS (z.j.). CBS Urban Data Centers: invulling en meerwaarde. Geraadpleegd van <https://www.cbs.nl/nl-nl/dossier/nederland-regionaal/cbs-urban-data-centers-invulling-en-meerwaarde>

Dijk, A. van & H. Teuben (2015, november). Smart Cities: How rapid advances in technology are reshaping our economy and society. Geraadpleegd van <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/nl/Documents/public-sector/deloitte-nl-ps-smart-cities-report.pdf>

Dutch Digital Data (2018, 8 mei). Nederland presenteert eerste nationale blockchain onderzoeksagenda. Geraadpleegd van <https://www.dutchdigitaldelta.nl/blockchain/nederland-presenteert-eerste-nationale-blockchain-onderzoeksagenda>

Ericsson (2014). The impact of datafication on strategic landscapes. Geraadpleegd van <https://www.ericsson.com/assets/local/news/2014/4/the-impact-of-datafication-on-strategic-landscapes.pdf>

FD (2018) Weggestuurd bankmedewerker komt steeds lastiger aan de bak. Geraadpleegd van <https://fd.nl/economie-politiek/1262013/weggestuurd-bankmedewerker-komt-steeds-lastiger-aan-de-bak>

Hartgers, R. (2017). Hoe is het om met robots samen te werken: De collega's die nooit aan vrijmibo doen. Intermediair Magazine 26 oktober 2017. Geraadpleegd van <https://magazine.intermediair.nl/issue/26-10-2017/hoe-is-het-om-samen-te-werken-met-robots/>

Hawksworth, J., R. Berriman & S. Goel (2018, 6 februari). Will robots really steal our jobs? An international analysis of the potential long term impact of automation. Geraadpleegd van [http://pwc.blogs.com/economics\\_in\\_business/2018/02/will-robots-really-steal-our-jobs.html](http://pwc.blogs.com/economics_in_business/2018/02/will-robots-really-steal-our-jobs.html)

iCulture (2017, september). iPhone-geschiedenis: de complete tijdlijn van de iPhone. Geraadpleegd van <https://www.iculture.nl/uitleg/iphone-geschiedenis/>

Ingenieur, De (2017, 19 juli). Google Glass maakt comeback. Geraadpleegd van <https://www.deingenieur.nl/artikel/google-glass-maakt-comeback>

Jong, F. de (2017, 10 oktober). Eén overheidsgedachte vraagt om duidelijke visie. Geraadpleegd van <https://ibestuur.nl/podium/een-overheidsgedachte-vraagt-om-duidelijke-visie+>

Kalin, K.-S. (2016). Meet Billy at his countryside birth place. Geraadpleegd van <https://highlights.ikea.com/2016/billy-bookcase-factory>

Kalkhoven, F. (2017). Overheid: Factsheet arbeidsmarkt. Geraadpleegd van <https://www.uwv.nl/overuwv/kennis-cijfers-en-onderzoek/arbeidsmarktinformatie/factsheet-arbeidsmarkt-overheid.aspx>

LedgerLeopard (2018, 1 maart). Ledger Leopard aan wieg eerste blockchain baby. Geraadpleegd van <https://www.ledgerleopard.com/nl/blockchain-wereld-zorg-op-zn-kop-zetten-2/>

Manyika, J., M. Chui, M. Miremadi, J. Bughin, K. George, P. Willmott & M. Dewhurst (2017, januari). A future that works: automation, employment, and productivity. Geraadpleegd van <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/featured%20insights/Digital%20Disruption/Harnessing%20automation%20for%20a%20future%20that%20works/MGI-A-future-that-works-Executive-summary.ashx>

Ministerie SZW (2018, 3 februari). Speech minister Koolmees op de Bilderbergconferentie. Geraadpleegd van <https://www.nieuwsszw.nl/speech-minister-koolmees-op-de-bilderbergconferentie/>

MBO Utrecht (2018). Academie voor Techniek: Met Robotica vooraan in de rij voor de toekomst. Geraadpleegd van <https://www.mboutrecht.nl/academie-techniek-robotica-vooraan-rij-toekomst>

NL Smart City Strategie (2016). The future of living. Geraadpleegd van [http://denhaagfm.nl/wp-content/uploads/2017/01/NL\\_Smart\\_City\\_Strategie\\_Executive\\_Summary.pdf](http://denhaagfm.nl/wp-content/uploads/2017/01/NL_Smart_City_Strategie_Executive_Summary.pdf)

Pot, F. (2015). Omgaan met robotisering en digitalisering: We hoeven het wiel niet opnieuw uit te vinden. Position Paper voor het rondetafelgesprek over 'Technologie en Arbeidsmarkt' van de Commissie Sociale Zaken en Werkgelegenheid van de Tweede Kamer der Staten-Generaal, op 7 september 2015. Geraadpleegd van <http://www.kennisbanksocialeinnovatie.nl/nl/kennis/kennisbank/omgaan-met-robotisering-en-digitalisering--we-hoeven-het-wiel-niet-opnieuw-uit-te-vinden/1297?q=&p=3>

Remco (2018, 27 maart). Uitgaansgebied Stratumseind omgetoverd tot Living Lab. Geraadpleegd van <https://www.eindhoven-actueel.nl/stratumseind-living-lab/>

Schattorie, J., M. Fransen, A. de Jong & B. Vennemann (2014). De impact van automatisering op de Nederlandse Arbeidsmarkt: Een gedegen verkenning op basis van Data Analytics. Geraadpleegd van <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/nl/Documents/deloitte-analytics/deloitte-nl-data-analytics-impact-van-automatisering-op-de-nl-arbeidsmarkt.pdf>.

Selfishinvesting (2016). Cryptotechnologies: A Brief Overview. Geraadpleegd van <https://steemit.com/bitcoin/@selfishinvesting/cryptotechnologies-a-brief-overview>

Smit, D. (2016, 9 maart). Wearables verboden voor monitoren gezondheid medewerkers. Geraadpleegd van <https://www.hrpraktijk.nl/topics/ziekteverzuim-re-integratie/nieuws/wearables-verboden-voor-monitoren-gezondheid-medewerkers>

Tuin, C. & S. Martens (2016, 30 december). Dit zijn de ict trends van 2017: Nieuwe termen als AloT, augmented humanity, DevSecOps ICC en digitale tweelingen. Geraadpleegd van <https://www.computable.nl/artikel/achtergrond/magazine/5907435/5215853/dit-zijn-de-ict-trends-van-2017.html>

UWV (z.j.). Kansrijke beroepen. Geraadpleegd van [www.uwv.nl/overuwv/pers/dossiers/arbeidsmarktinformatie/detail/kansrijke-beroepen](http://www.uwv.nl/overuwv/pers/dossiers/arbeidsmarktinformatie/detail/kansrijke-beroepen)

Ven, C. van de (2018, 10 januari). Blockchain in de polder: De overheid is echt niet overal voor nodig. Geraadpleegd van <https://www.groene.nl/artikel/blockchain-in-de-polder>

VNG (2018). Samen organiseren / GGU. Geraadpleegd van <https://vng.nl/samen-organiserenggu>

VNG Realisatie (2018, 28 maart). iBestuur Special Samen Organiseren. Geraadpleegd van <https://ibestuur.nl/partner-vng-realisatie/special-samen-organiseren>

VNG Realisatie (2018, 12 maart). Blockchain. Geraadpleegd van <https://www.da2020.nl/roadmap/blockchain>

Wilthagen, T. (2017, 31 juli). Arme robot, hij komt maar niet aan de bak. Geraadpleegd van <https://fd.nl/economie-politiek/1211676/arme-robot-hij-komt-maar-niet-aan-de-bak>

Wingfield, N. (2017, 10 september). More As Amazon Pushes Forward With Robots, Workers Find New Roles. Geraadpleegd van <https://www.nytimes.com/2017/09/10/technology/amazon-robots-workers.html>

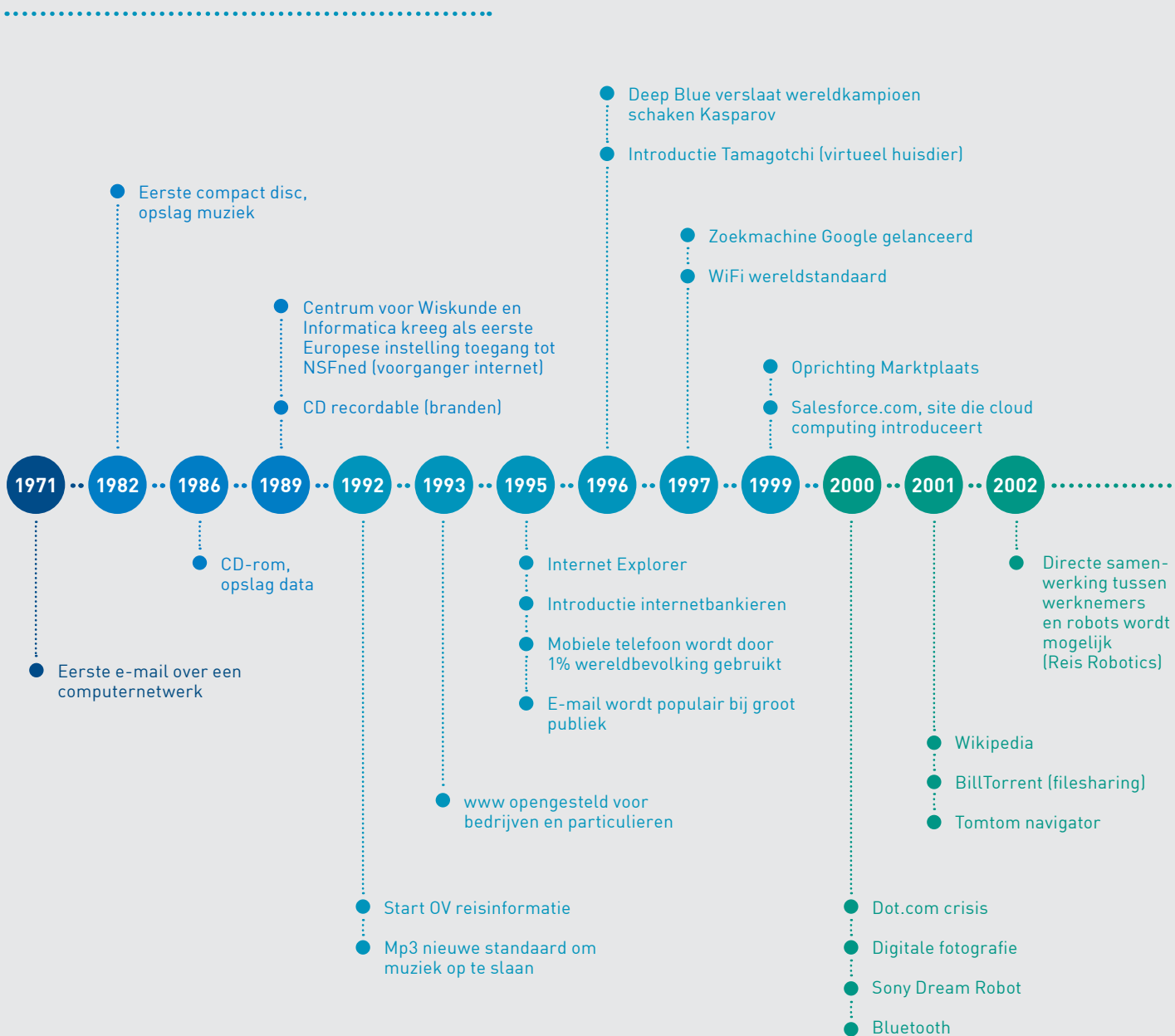
21st Century Skills (z.j.). <https://www.21stcenturyskills.nl/>

[www.meesterinjewerk.nl](http://www.meesterinjewerk.nl)

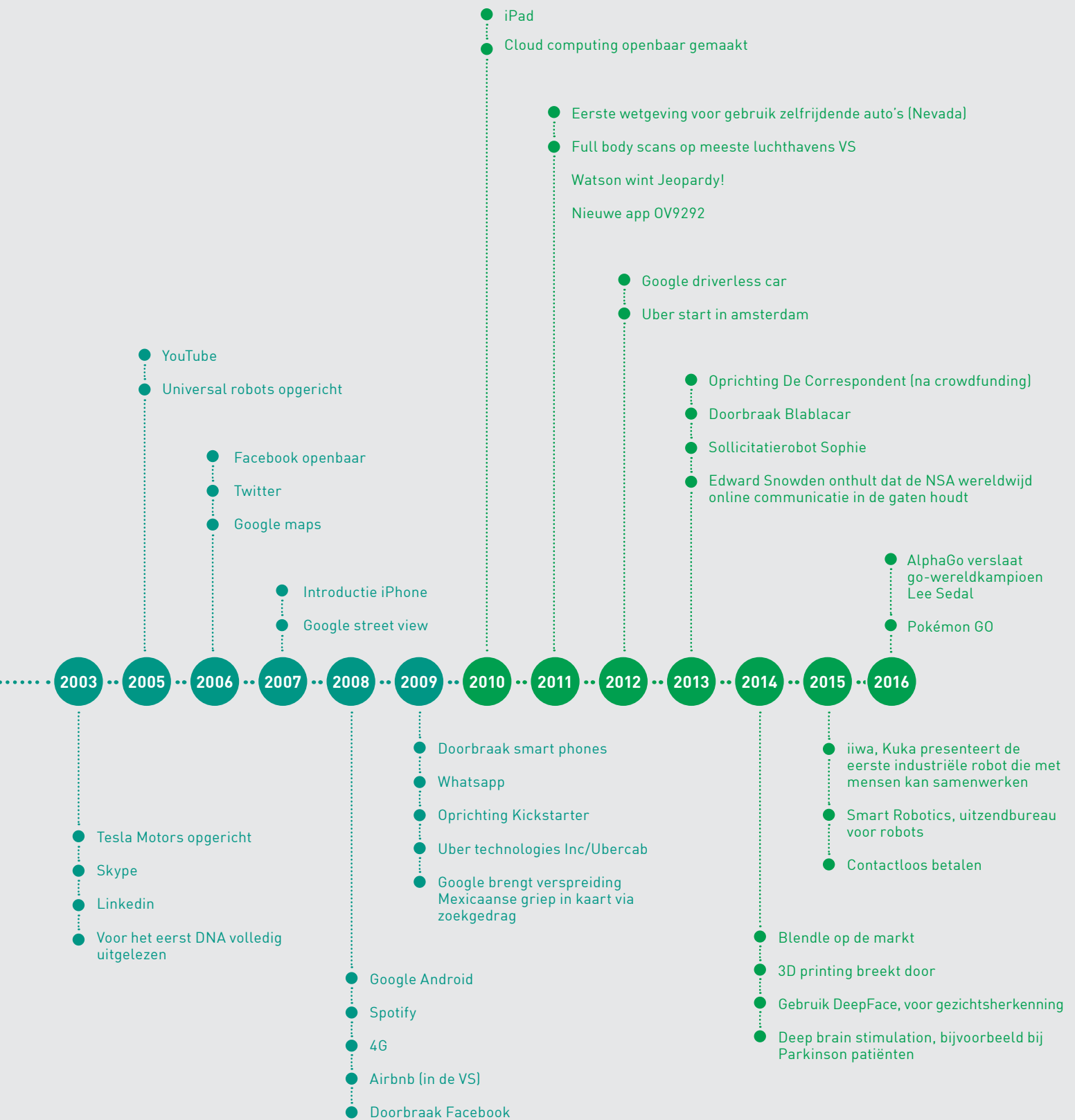
# Bijlage C:

## Tijdlijn toepassing digitale technologie

Ontleend aan SER, Commissie Robotisering en Arbeid, 2016







# Bijlage D:

## Toelichting centrale begrippen datatechnologie

### Algoritme

Bij elkaar behorende instructies in een programmeertaal die een bepaald probleem oplossen of een bepaalde taak uitvoeren. Algoritmes spelen al op diverse plaatsen een rol in het dagelijks leven. Ze liggen aan de basis van spamfilters, routenavigatie, productaanbevelingen ('klanten die dit item hebben gekocht, kochten ook...'), boekingen van hotelkamers, de keuze voor de snelste lift, herkennen van fraude et cetera.

### Augmented reality

Augmented reality (AR) is een technologie die de realiteit en de virtuele wereld met elkaar verbindt. In het Nederlands betekent augmented reality letterlijk: verrijkte werkelijkheid. Het is dus een mix van de realiteit met een virtuele toevoeging of verrijking. In de praktijk komt het erop neer dat er extra digitale informatie wordt toegevoegd aan het gezichtsveld. Om deze virtuele informatie te kunnen zien, heeft de gebruiker technische hulpmiddelen zoals een camera en een display met touchscreen nodig. Met de opkomst van smartphones en tablets groeit ook het aantal applicaties dat gebruikmaakt van augmented reality.

### Blockchain

Blockchain is een manier om gegevens decentraal vast te leggen, op veel verschillende computers, op zo'n manier dat die niet meer gewijzigd kunnen worden. Hierin verschilt het van andere databases, die gehackt kunnen worden. De 'blokken in de ketting' bestaan uit gegevens, in het bijzonder uit transacties (uitwisseling van gegevens). Elk blok, elke transactie die wordt toegevoegd, moet door de hele blockchain worden gevalideerd. De historie van gegevens blijft bestaan. Moet een bepaald gegeven worden gecorrigeerd, dan wordt dit gedaan door een nieuwe transactie toe te voegen, niet door de oude aan te

passen. Een bekende toepassing van blockchain is bijvoorbeeld bitcoin, een digitale munt. Een bijzonder kenmerk van blockchain-technologie is dat het gebaseerd is op decentraal vertrouwen: er zijn geen centrale intermediairs meer nodig voor bepaalde transacties.

### Big data

Men spreekt van 'big data' wanneer men werkt met een of meer datasets die te groot zijn om met reguliere databasemanagementsystemen onderhouden te worden. Big data spelen een steeds grotere rol. De hoeveelheid data die opgeslagen wordt, groeit exponentieel. Dit komt doordat consumenten zelf steeds meer data opslaan in de vorm van bestanden, foto's en films (bijvoorbeeld op Facebook of YouTube) en organisaties steeds meer data produceren. Maar ook doordat steeds meer apparaten zelf data verzamelen, opslaan en uitwisselen (het zogeheten Internet of Things – het internet der dingen). Hierdoor zijn er steeds meer sensordata beschikbaar. Niet alleen de opslag van deze hoeveelheden is een uitdaging. Ook het analyseren van deze data speelt een steeds grotere rol. Deze data bevatten immers een schat aan informatie voor verschillende doeleinden, zoals marketing, wetenschappelijk onderzoek, of preventief onderhoud.

Big data hebben tot de opleving van het vakgebied van de datascientist geleid. Hierbij gaat het om de statistische analyse van de gegevens, waarbij men nog onbekende verbanden probeert te ontdekken. Er is geen vastomlijnde definitie van een datascientist, maar over het algemeen heeft een datascientist kennis van data, programmeren en wiskunde.

## Cryptografie

Cryptografie of geheimschrift (uit het Grieks: κρυπτεῖ krypteî 'verborgen', en γράφω gráfo 'schrijven') houdt zich bezig met technieken voor het verbergen of zodanig versleutelen van te verzenden informatie, dat het voor een cryptoanalist, een persoon die toegang heeft tot het kanaal tussen zender en ontvanger (en dus als het ware 'mee kan luisteren'), onmogelijk is om tegen aanvaardbare inspanning uit de getransporteerde data af te leiden welke informatie er door de zender was verzonden en welke partijen daarbij betrokken waren. Cryptografie wordt gebruikt om gegevens over te dragen die niet leesbaar mogen zijn voor andere partijen. Enkel de zender en ontvanger beschikken over de juiste sleutel om de gegevens terug om te zetten in hun originele vorm.

## Internet of Things

Het Internet of Things (IoT) is een van de grote drijvende krachten achter de derde industriële revolutie. Steeds meer verbindt het internet naast mensen ook apparaten. Centraal in het IoT staan met elkaar communicerende apparaten en de virtuele 'cloud', waar die apparaten via internet gegevens kunnen uitwisselen. Het IoT zal zich de komende decennia stormachtig ontwikkelen. De eerste toepassingen zijn nu al zichtbaar: denk aan de mogelijkheid om via de smartphone op afstand de verwarming thuis aan te zetten.

## Kunstmatige intelligentie (AI)

Artificial intelligence (AI) is een wetenschappelijk vakgebied waarin men tracht de menselijke manier van handelen en denken na te laten bootsen door computerprogramma's. Doel van AI is kenmerken van menselijke intelligentie aan te brengen in computersystemen, zoals leren, redeneren, taal begrijpen en het vermogen om problemen op te lossen. Grootste problemen hierbij zijn creatief denken en het leerproces. De Nederlandse aanduiding is 'kunstmatige intelligentie'.

## Robots

Met robotisering wordt bedoeld dat een toenemend aantal taken die eerst door mensen werden uitgevoerd, door robots wordt uitgevoerd. De eerste 'zichtbare' vormen van robotisering werden duidelijk in de automobielindustrie, waar laswerkzaamheden in toenemende mate door robots worden uitgevoerd. Tegenwoordig kent de robot diverse verschijningsvormen. Niet alleen wordt hij ingezet binnen fabrieken of voor lastige en gevaarlijke werkzaamheden, maar ook voor sociale doeleinden. Ook zijn er robots, in dit geval soft bots genoemd, die taken als spraakherkenning, tekstanalyse (textmining) en communicatie kunnen overnemen van de mens.

# Bijlage E:

## Model sociale innovatie

•  
Ontleend aan [innovatieorganiseren.nl](http://www.innovatieorganiseren.nl):  
<http://www.innovatieorganiseren.nl/innovatief-hrm-beleid/sociale-innovatie-is-effectiever-dan-technologische-innovatie/>

### Innovatieve organisatievormen: flexibel organiseren

Zelforganisatie door gedecentraliseerde, hechte sociale netwerken. Door te werken in teams krijgen medewerkers verbinding, ruimte, ambitie en enthousiasme.

Hoge interne verandersonnelheid door het continu monitoren van veranderingen in de omgeving en het aanpassen van eigen processen en producten.

Balanceren van innovatie en efficiency: meten en sturen op financiële en operationele resultaten (korte termijn), maar ook op nieuwe productintroducties en competentieontwikkeling (lange termijn).

Decentralisatie van besluitvorming en maximaliseren van vaardigheden en informatie op ieder niveau in de organisatie.

### Nieuwe managementvaardigheden: dynamisch managen

Hoog kennisabsorptievermogen door het snel herkennen van nieuwe kennis en inzichten en deze intern toepassen. Initiatieven nemen voor externe kennisuitwisseling.

Visionair leiderschap met heldere en uitdagende visie die samenwerking en kennisuitwisseling stimuleert en grensvoorwaarden voor gedecentraliseerde besluitvorming stelt. Visie op gehele waardeketen waarin de organisatie actief is.

Cross-functionele samenwerking in teams.

Formaliseren van leren: leren van eigen fouten, vervolgens verbeteringen doorvoeren en kennis van best practices verspreiden binnen de organisatie.

### Hoogwaardige arbeidsrelaties: slimmer werken en talentontplooiing

Talentontwikkeling door medewerkers te betrekken bij verschillende activiteiten (bijvoorbeeld: productontwikkeling én markintroductie). Investeren in kennisontwikkeling en ruimte geven voor initiatief en experimenteren. Zorgen voor diversiteit van mensen.

Variëteit aan (management)competenties: kennisbasis die diep genoeg is om operationele problemen op te lossen, maar vooral breed genoeg om nieuwe processen of producten te kunnen creëren.

Beloning op basis van teamprestaties zodat medewerkers van begin tot eind betrokken zijn bij resultaten.

### Co-creatie: samenwerking met externe organisaties

Opzetten van en deelnemen aan externe netwerken en strategische kennisallianties.

Samenwerking en kennisdeling met klanten, leveranciers en externe stakeholders.

Formaliseren van alliantie-management zodat deze competentie verder ontwikkeld wordt.



# Colofon

## Opdrachtgever

Stichting A+0 fonds Gemeenten  
Postbus 11560  
2502 AN Den Haag  
070 763 00 30  
secretariaat@aeno.nl  
www.aeno.nl

## Auteur

Evert-Jan Mulder, Red Plume

## Coördinatie

A+0 fonds Gemeenten  
Renz Davits, programmamanager

## Vormgeving en productie

insandouts communication design print

## Fotografie

Kees Winkelman

## Uitgave



© Stichting Arbeidsmarkt- en Opleidingsfonds Gemeenten, Den Haag, oktober 2018

Stichting A+0 fonds Gemeenten bevordert en ondersteunt vernieuwende activiteiten op het gebied van arbeidsmarkt en HRM-beleid. Actuele informatie over de verschillende projecten treft u aan op [www.aeno.nl](http://www.aeno.nl)

## Rechten

Alle rechten voorbehouden. Niets uit dit uitgave mag worden vermenigvuldigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt in enige vorm of op enigerwijze, hetzij elektronisch, mechanisch door fotokopieën, opname of eniger andere manier, zonder voorafgaande toestemming van de Stichting A+0 fonds Gemeenten. Hoewel aan deze uitgave de grootst mogelijke zorg is besteed, kunnen de samenstellers niet aansprakelijk worden gesteld voor eventuele onjuistheden, noch kunnen aan de inhoud rechten worden ontleend.





A+O fonds Gemeenten  
Postbus 11560  
2502 AN Den Haag  
070 7630030  
[secretariaat@aeno.nl](mailto:secretariaat@aeno.nl)  
[www.aeno.nl](http://www.aeno.nl)

