

**GEERT JANSSENS**



**WAARDEVOL  
WERK  
LOOS**

**MAATSCHAPPELIJKE GEVOLGEN  
VAN DIGITALISERING, ROBOTISERING  
EN ARTIFICIËLE INTELLIGENTIE**

**etion**

 **LANNOO  
CAMPUS**

D/2019/45/55 | ISBN 978 94 014 5877 1 | NUR 740, 800

VORMGEVING OMSLAG Gert Degrande | De Witlofcompagnie  
VORMGEVING BINNENWERK Stefaan Verboven | LetterLust

© Geert Janssens & Uitgeverij Lannoo nv, Tielt, 2018.

Uitgeverij LannooCampus maakt deel uit van Lannoo Uitgeverij,  
de boeken- en multimediadivisie van Uitgeverij Lannoo nv.

Alle rechten voorbehouden.

*Niets van deze uitgave mag veelevoudigd worden  
en/of openbaar gemaakt, door middel van druk, fotokopie,  
microfilm, of op welke andere wijze dan ook, zonder  
voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.*

Uitgeverij LannooCampus  
Erasme Ruelensvest 179 bus 101  
3001 Leuven  
België

[www.lannoocampus.be](http://www.lannoocampus.be)

# INHOUD

<b>INLEIDING</b>	9
<b>HOOFDSTUK 1. IS ER IETS NIEUWS ONDER DE ZON?</b>	15
Wondere wereld	16
Een brede waaier aan nieuwigheden	17
Triple revolution	19
Economisch wondermodel	20
Sectorale shift	21
Een onwaarschijnlijk huwelijk	23
Ondernemen of ondergaan	25
'Believers' versus 'non-believers'	27
<b>HOOFDSTUK 2. WAT IS ER DAN FUNDAMENTEEL ANDERS?</b>	31
Exponentiële verandering	31
Snelheid van verandering	34
Meer dan 24 uur in één dag	35
Opportunitetskosten	37
Breedte en diepte van de impact	41
Een dijkbreuk	42
<b>HOOFDSTUK 3. DENKEN IN SCENARIO'S</b>	45
Onbekende onwetendheden	45
Snelheid van adaptatie	47
Vier mogelijke toekomsten	48
<i>Scenario 1 – Business as usual</i>	50

<i>Scenario 2 – Levenslang Leren</i>	51
<i>Scenario 3 – Robocalyps</i>	53
<i>Scenario 4 – Singulariteit</i>	55
Krachtenvelden	55
Regelgeving versus fysieke wetten	57
Kostenfactoren versus vrije wil?	58
Is er een eindverdict?	60
<b>HOOFDSTUK 4. VEEL WERK, WEINIG JOBS?</b>	63
Transformatie van de vraag naar arbeid	64
Een technologische tsunami	67
Industriële robotisering	68
Studies voor België	69
En wat nu?	73
<b>HOOFDSTUK 5. DASHBOARD VAN DE ARBEIDSMARKT</b>	77
Knipperlicht 1 – Technologische ‘hysteresis’	78
Knipperlicht 2 – Lonen stijgen minder snel dan de productiviteit	80
Knipperlicht 3 – Polarisatie op de arbeidsmarkt	82
Knipperlicht 4 – Verzelfstandiging en flexibilisering	84
Zelfstandige arbeid	85
Deeltijdse en tijdelijke arbeid	87
Knipperlicht 5 – Lagere arbeidsintensiteit	88
Voorzichtige conclusie	90
<b>HOOFDSTUK 6. MEDEWERKER 4.0 ZOEKT ONDERNEMING 4.0</b>	93
Onderwijs als grondstof	95
Afstemming met de arbeidsmarkt	96
Levenslang Leren	97
Cobotisering	100
Rematching	102
Onderneming 4.0	103

<b>HOOFDSTUK 7. ROBICALYPS NOW? NO WAY!</b>	109
Robocalyps now	110
De opgang van de robots	114
Oorlog aan gewone mensen	116
Compensatie voor verliezers	117
Ongelijkheid	118
<b>HOOFDSTUK 8. WAARDEVOL WERKLOOS</b>	123
Waardeloos werk?	124
Waardevolle werkloosheid?	126
Evenwichtsinkomen	127
Wie zal dat betalen?	129
Quintaire economie	134
<b>HOOFDSTUK 9. BREDERE MAATSCHAPPELIJKE GEVOLGEN</b>	137
Sciencefiction	138
Welk soort maatschappij?	141
Brede impact op samenleving	142
Platformpletwals	143
<b>CONCLUSIES</b>	147
<b>NAWOORD</b>	155
<b>REFERENTIELIJST</b>	157
<b>REFERENTIELIJST FIGUREN</b>	163
<b>EINDNOTEN</b>	165



# INLEIDING

In dit boek gaan we op zoek naar het antwoord op de vraag: zal het deze keer anders zijn of zal de geschiedenis zichzelf herhalen? De voorbije 250 jaar leidde elke productiviteitswinst als gevolg van technologische vooruitgang tot meer welvaart én meer jobs. Automatisering deed jobs verdwijnen, maar dat verlies werd bij elke industriële revolutie meer dan gecompenseerd, omdat de vooruitgang ons ook telkenmale rijker heeft gemaakt (hoofdstuk 1). Die rijkdom zorgde voor nieuwe banen in nieuwe sectoren, waarmee nieuwe behoeftes konden worden bevredigd.

Tegen de achtergrond van deze geruststellende gedachte leeft bij heel wat mensen de vrees dat de huidige technologische veranderingen niet te vergelijken zijn met die van vorige industriële revoluties. In dat opzicht is er niets nieuws onder de zon. De angst voor de gevolgen van automatisering is van alle tijden en bovendien logisch. Dat jobs door automatisering worden ingepikt, is immers een een-op-eenrelatie die zich voor onze ogen voltrekt en waarbij we ons iets kunnen voorstellen. Minder zichtbaar is dat de baten van technologische verandering elders in een bedrijf, sector of de economie nieuwe jobs doen ontstaan. Onze verbeeldingskracht laat ons op dat vlak in de steek.

Die verbeeldingskracht is ook niet sterk genoeg om de draagwijdte van de huidige industriële revolutie adequaat in te schatten. In hoofdstuk 2 stellen we vast dat er een belangrijk verschil is met vroeger, namelijk dat kennis en ervaring voor het eerst in de geschiedenis op een gesystematiseerde wijze kan worden gedigitaliseerd. Daardoor kunnen alsmaar meer taken volledig worden geautomatiseerd. Voortaan zijn er meer dan 24 uur in een etmaal, althans voor intelligente machines. Waar mensen hard moeten studeren en werken om de nodige ervaring op te doen, kan al deze kennis vanaf nu op een schijfje worden opgeslagen en vervolgens een oneindig aantal keren worden gekopieerd naar intelligente robots of machines. De kennis van een boekhouder met dertig jaar ervaring

kan worden gedigitaliseerd. De zelfrijdende wagen is een computerprogramma dat van bij de start miljoenen kilometers rijervaring op de teller heeft staan. Machines worden bovendien niet moe of ziek, en voelen zich nooit neerslachtig. Ze kunnen dag en nacht doorwerken.

Die gedachte doet terechte vragen rijzen omtrent de toekomstige rol van de mens in het economische proces. De kernvraag van dit boek is uit te zoeken in welke mate deze vrees gerechtvaardigd is. Kunnen we spreken van een dijkbreuk waarbij de mens letterlijk in concurrentie komt te staan met intelligente machines, ook voor hooggeschoolde en creatieve taken? De beste manier om naar die onzekere toekomst te kijken is via scenariodenken dat we in hoofdstuk 3 tot leven brengen door vier mogelijke toekomstige uitkomsten uit te tekenen. In het Business-as-usual-scenario kabbelt de wereld verder zoals hij dat de voorbije 250 jaar deed. In het tweede scenario van Levenslang Leren is de impact groter en zullen we een aanzienlijke inspanning moeten leveren om via opleiding en vorming werknemers te *'rematchen'* met het oog op het verwerven van digitale competenties. Indien het derde scenario Robocalyps zich voltrekt, komt een groot deel van de arbeidsreserve niet meer aan de bak of wordt die niet tijdig omgeschoold. Bij wijze van intellectuele spelerei kijken we ook naar een vierde scenario, waarbij alle menselijke arbeid wordt geautomatiseerd. Een scenario van Singulariteit: een situatie waarbij machines intelligenter zijn geworden dan de mens.

In hoofdstuk 4 zoeken we vervolgens uit hoe onze arbeidsmarkt in de verschillende scenario's zou kunnen veranderen. Een aantal recente studies hebben getracht om die veranderingen in beeld te brengen. Wat opvalt, zijn de grote verschillen, zowel qua uitkomst als qua aannames. Daarom zoeken we in hoofdstuk 5 naar het midden en vragen we ons af of een aantal trends op langere termijn meer houvast bieden. Dat een derde van onze bevolking op actieve leeftijd nu reeds niet werkt en geen werk zoekt, verdient meer aandacht. Zo ook het feit dat werknemers een alsmear kleiner stuk van de welvaartskoek mee naar huis nemen. We ontwikkelen een dashboard met knipperlichten, die de gevolgen van automatisering en robotisering voor onze arbeidsmarkt in een breder perspectief plaatsen.

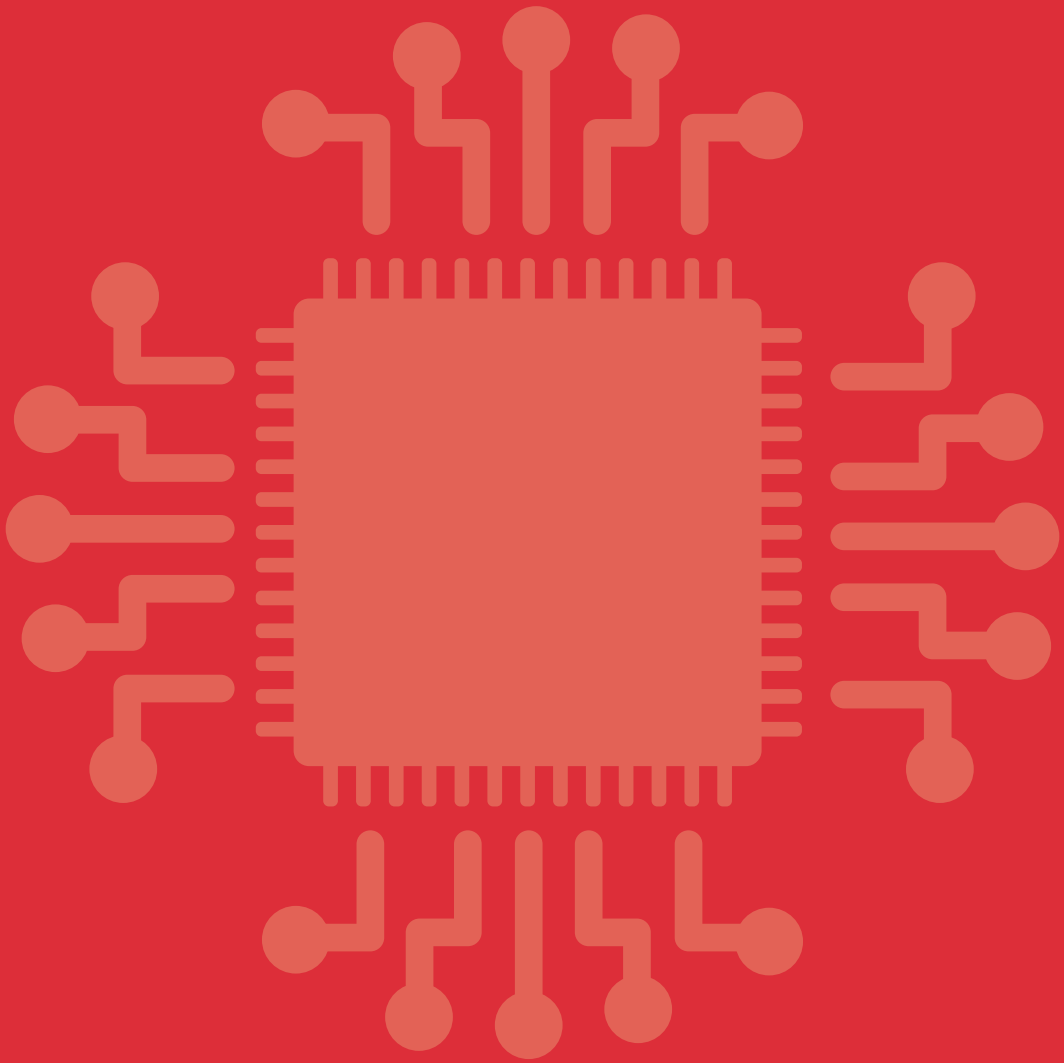


Een van die knipperlichten wijst ons op het groot gebrek aan opleiding en vorming, onder meer via levenslang leren, wat ons bij hoofdstuk 6 brengt. Ons onderwijssysteem noch onze systemen voor levenslang leren zijn uitgerust om zelfs de uitdagingen van de meer gematigde scenario's aan te kunnen. Om de mens effectief te laten samenwerken met intelligente machines (*cobotisering*) is een grote 'rematch' van vaardigheden en digitale competenties nodig. Niet alleen van puur digitale skills, maar ook van de vaardigheid om snel en zelfstandig te leren. Ook bedrijven zijn nog niet klaar met hun huiswerk om businessmodellen klaar te stomen voor een digitale toekomst.

De huidige schaarste op de arbeidsmarkt is eerder een slecht voorteken dan een deugd. Schaarste verhoogt immers de kostprijs van arbeid en verlaagt de drempel voor automatisering. Een bijkomende vraag is in welke mate kostenfactoren de doorslag zullen geven in het automatiseringsvraagstuk. Naarmate kostenefficiëntie zwaarder doorweegt, is het drastische scenario van de Robocalyps niet uitgesloten: het doembeeld dat alsmaar meer robots of intelligente machines onze jobs innemen. Daarop gaan we in hoofdstuk 7 dieper in.

Mocht het zover komen dat de rol van de mens, of een groot deel van de mensheid, in het economische proces overbodig wordt, zou de leefbaarheid van ons economische model onder druk komen te staan. We zouden ons net zoals Henry Ford honderd jaar geleden afvragen hoe werknemers zich een wagen kunnen veroorloven met een te beperkt of zelfs geen inkomen. In hoofdstuk 8 zoeken we daarom naar een andere manier om toegevoegde waarde te verdelen dan alleen via betaalde arbeid. Wanneer grote groepen in de samenleving werkloos zouden worden, zou een evenwichtsinkomen letterlijk de uitval aan consumptieve vraag moeten compenseren, zodat bedrijven niet blijven zitten met een overschot aan goederen en diensten. De ontwikkeling van een 'quintaire' sector van maatschappelijk nuttige taken en warme, menselijke sociale contacten zou het concept van waardevolle werkloosheid betekenis kunnen geven. De uitdaging is de mens een rol te geven in het economische proces, zonder dat hij/zij daarbij het gevoel krijgt aan bezigheidstherapie te doen.

In een nog verder doorgedreven stadium zouden we terechtkomen in het scenario Singulariteit. Dit is een eindpunt, dat ons zowel kan leiden naar een utopie als naar een apocalyptische wereld. De sciencefiction brengt ons tot een denkoefening uit het ongerijmde die oproept tot urgentie. Kunnen we het automatiseringsproces sturen in een voor de mens gunstige richting of moeten we het allemaal lijdzaam ondergaan? We stellen een reeks pertinente vragen die aantonen dat we niet moeten achteroverleunen, maar grondig moeten nadenken over het soort toekomst dat we onszelf toewensen. We zullen in dit boek immers aantonen dat er vele toekomsten mogelijk zijn en dat is nu precies de reden bij uitstek om de zaken niet aan hun lot over te laten.



*'ALS DE REVOLUTIE DAN TOCH  
ONVERMIJDELIJK IS, KUNNEN WE ZE MAAR  
BETER NAAR ONZE HAND ZETTEN.'*

**NAAR OTTO VON BISMARCK DUIJS RIJKSKANSELIER**

## HOOFDSTUK 1

# IS ER IETS NIEUWS ONDER DE ZON?

---

Tijdens een recente interne verhuis bij het ondernemersplatform ETION van onze kantoren naar de andere kant van ons gebouw, stootte ik op een nummer van *Ondernemen* uit april 1993. Mijn wereld stond zowel letterlijk als figuurlijk eventjes stil bij het doorbladeren van dit ledenblad van wat toen nog het VKW (Verbond van Kristelijke Werkgevers en Kaderleden) heette. De titels van de artikels en de quotes zouden vandaag meteen weer op de cover kunnen: 'Hebben arbeidsintensieve bedrijven nog een toekomst?', 'De sluipende opmars van het casinokapitalisme' ... Of wat dacht u van de volgende? 'Zonder robots zouden wij al lang geen 14.000 mensen meer tewerkstellen, of zelfs niet meer bestaan.'

Die laatste quote komt van Peter Heller, destijds algemeen directeur van Ford Genk. Ten tijde van het interview waren het voor de Limburgse vestiging van deze multinationale onderneming hoogdagen met de komst van de Transit en de Mondeo, de opvolger van de Sierra. Het was tevens het antwoord van Ford op de uitdaging waarvoor Japan de auto-industrie stelde. Dat land had toen zeer sterk ingezet op automatisering. Een aspect dat in het artikel uitvoerig wordt behandeld,

is de mate waarin de robot de mens de hand reikt. Heller weerlegt het beeld dat automatisering de mens overbodig maakt. Robots nemen het lastige werk van de mens over, maar creëren ook nieuwe jobs. Het vraagt immers enorm veel werk om robots te programmeren en te onderhouden. Dat brengt taakverruiming en taakverrijking met zich mee, alsook de noodzaak aan hogere scholing. De journalist laat niet af en polst naar het doembeeld van de onbemande fabriek van de toekomst. Heller wijst daarop op de trend van het toegenomen belang van humanresourcesmanagement in het bedrijfsleven. Dat is geen toeval. De noodzaak tot flexibiliteit, de groeiende complexiteit van op te lossen technische problemen en het belang van de continuïteit geven de mens juist een belangrijker rol in het productieproces. Ook dit vergt echter een hogere scholingsgraad. Er zullen dus steeds hogere eisen worden gesteld aan het onderwijssysteem. Kortom, de goed opgeleide mens is in de fabriek van de toekomst niet weg te denken en vormt een centrale schakel voor het goed functioneren van robots en andere machines.

Twee zaken vallen hierbij op. Zoals reeds aangegeven, klinkt het spanningsveld dat in dit artikel aan bod komt, zeer bekend in de oren en zeer hedendaags. Een tweede element is subtieler. Er werd in 1993 gesproken van ‘andere’ machines, niet van ‘intelligente’ machines. Zou het kunnen dat hierin een cruciaal verschil schuilt?

## WONDERE WERELD

Misschien zijn sommige lezers oud genoeg om zich een tv-programma uit de jaren tachtig (1983-1989) te herinneren. *Wondere Wereld* was een Nederlands televisieprogramma over wetenschap en techniek, uitgezonden door de TROS en geproduceerd en gepresenteerd door sterrenkundige Chriet Titulaer, die velen zich nog zullen herinneren wegens zijn speciale stem en opvallende ringbaard. Nieuwe snufjes zoals blindengeleiderobots, traangashorloges en papieren batterijen werden in beeld gebracht en voorzien van passende commentaar. Chriet Titulaer was op zijn manier een visionair. Naar aanleiding van zijn overlijden in 2017 werden een aantal van zijn voorspellingen door de NOS in herinnering gebracht.<sup>1</sup> De magnetron zou populair worden, kranten minder belangrijk, de computer en de videorecorder zouden doorbreken, er

zouden thematische tv-kanalen komen, huizen zouden op glasvezel worden aangesloten, er zouden interactieve encyclopedieën komen (cf. Wikipedia en Google) ...

Achteraf is het makkelijk voorspellen, maar Titulaer keek vijftien jaar vooruit, niet achteruit. In hun eerbetoon merkten de verslaggevers van de NOS toch op dat niet alle voorspellingen van Titulaer zijn uitgekomen. Zo voorspelde hij dat TROS, AVRO en Veronica samen één commerciële omroep zouden starten en dacht hij dat in het jaar 2000 computerchips in hersenen zouden worden geïmplant. 'Maar dat kan nog komen', zo besloten de mensen van de NOS met een knipoog. Titulaer waarschuwde destijds ook voor een tweedeling in de samenleving door te snelle technologische ontwikkelingen.

Ik moet tegenwoordig vaak terugdenken aan dit tv-programma. Wat vandaag de normaalste zaak van de wereld is, leek destijds pure sciencefiction. Opvallend is dat veel van de veranderingen die toen werden voorspeld, een hele poos op zich hebben laten wachten. Een aantal zullen wellicht nog doorbreken, zoals de doorbraak van de chips in onze hersenen, die volgens experts maar een kwestie van tijd is. Een hoopgevende vaststelling is dat de wereld de voorbije dertig jaar niet slechter is geworden. De voorspelde duale samenleving is er niet echt gekomen. Oudere generaties pikken vlug aan en voor zij die dat niet meer hebben kunnen doen, is er doorgaans een ouderwetse parallelle dienstverlening op papier blijven bestaan. Technologische ontwikkelingen werden geleidelijk geabsorbeerd, niet in schokgolven zoals men ons regelmatig voorhoudt.

## EEN BREDE WAAIER AAN NIEUWIGHEDEN

Tegenover die geruststellende gedachte staat de tsunami aan berichten die een wereld vol sciencefiction voorschotelen. De stroom merkwaardige nieuwigheden is niet meer bij te houden. De vorderingen rond artificiële intelligentie of AI wekken in elk geval de indruk dat we niet ver meer verwijderd zijn van een wereld die wordt gedomineerd door slimme machines en alwetende robots. Experts kondigen aan dat er een nieuwe generatie robots in aantocht is die wordt aangestuurd

door AI. Deze machines zullen veel meer en veel complexere taken aankunnen dan we tot voor enkele jaren hadden durven te dromen. De zelfrijdende wagen is een toepassing die uiteraard tot de verbeelding spreekt en daardoor veel aandacht krijgt, maar ze is slechts een van de vele mogelijkheden die binnen handbereik zijn komen te liggen. Het is minder algemeen geweten dat AI binnen afzienbare tijd het werk van boekhouders, advocaten, artsen, ingenieurs en nog een hele reeks andere beroepen zou kunnen overnemen.

Ronduit revolutionaire ontwikkelingen kunnen we evenzeer verwachten vanuit de wereld van de biotechnologie en de nanotechnologie. Nu reeds zijn er tal van bijzondere toepassingen te vermelden in de materiaalnanotechnologie, zoals water- en vuilafstotende kleding, krasbestendige autolak en zelfreinigende ramen. De machine-nanotechnologie staat nog in de kinderschoenen, maar zou kunnen worden gebruikt om machines op zeer kleine schaal te produceren. De genomische geneeskunde, die gebruikmaakt van onze kennis van het erfelijke materiaal, zou dan weer ziektes in een vroeg stadium kunnen genezen en de levensduur van mensen gevoelig kunnen verlengen.

Ten slotte is er nog het 3D-printen als een vorm van moderne tovenarij. We zouden niet langer hoeven te produceren in lageloonlanden, maar met een digitaal ontwerp eender waar ter wereld op een goedkope manier dingen afdrukken. 3D-printen lijkt in de eerste plaats iets te zullen worden voor de industrie, die er handig gebruik van zal maken om efficiënter te produceren. Vandaag lopen zelfs experimenten waarbij organen voor transplantatie gemaakt worden via bioprinten op basis van menselijke cellen. De printer zou echter ook in onze huiskamer kunnen staan. Niet om smartphones te printen, want die grondstoffen zouden we wellicht niet in huis hebben. Het hoesje daarentegen zou wellicht wel maar een druk op de knop ver zijn. Nog interessanter zijn de voedselprinters. Echte keukenrobots, waarmee u eten bereidt, mits u er de juiste ingrediënten ingooit. De 3D-pannenkoekenprinter is reeds een feit.<sup>2</sup> Met de 3D-pizzabakker heb ik tijdens mijn vakantie kennisgemaakt. Kredietkaart erin en drie minuten later wordt een lekkere pizza tevoorschijn getoverd. Van deze Pizza Go zijn er inmiddels heel wat concurrenten op de markt, maar laten we niet vergeten dat deze robots ook in concurrentie treden met de menselijke pizzabakker om de hoek.



Hoe significant zijn al deze spectaculaire veranderingen? Is digitalisering de zoveelste hype en zullen we binnen afzienbare tijd tot het besluit komen dat het niet veel meer was dan de zoveelste evolutie? Het is niet de eerste keer dat gezaghebbende bronnen waarschuwen voor de gevolgen van (te) snelle automatisering en voor de mogelijke nefaste gevolgen ervan voor onze samenleving.

## TRIPLE REVOLUTION

*Triple revolution* of drievoudige revolutie verwijst naar een gelijknamig rapport uit de jaren zestig van de vorige eeuw, van de hand van een verzameling Amerikaanse prominente academici en journalisten, waaronder Linus Pauling, die toen al de Nobelprijs voor de Scheikunde had ontvangen, alsook Gunnar Myrdal en Friedrich von Hayek, die samen de Nobelprijs voor de Economie zouden krijgen in 1974. Het rapport waarschuwde voor drie samenlopende revoluties: die van nucleaire wapens, die van de beweging voor gelijke rechten (*civil rights movement*) en die van de automatisering (*cybernation*). Het laatste verwees naar een economische toestand waarbij ongelimiteerde productie zou kunnen worden bereikt door de inzet van machines, met nog slechts een zeer beperkte bijdrage van de mens. Het daaruit voortvloeiende schrikbeeld was er een van massale werkloosheid, schrijnende ongelijkheid en een economie die in elkaar zakt bij gebrek aan consumptieve vraag van gezinnen die geen inkomen meer hebben. Hoe gefundeerd de bezorgdheden echter ook leken, er was destijds in de verste verte geen spoor te vinden van massale werkloosheid en die is er nadien ook niet gekomen. De welvaart is blijven stijgen en het opleidingsniveau werd stelselmatig opgekrikt. Inmiddels weten we dat die vruchtbare cyclus nog lange tijd heeft standgehouden.

In de geschiedenis van het kapitalisme is automatisering regelmatig voorwerp van bezorgdheid geweest. De weerstand tegen innovatie en snelle verandering zit de mens blijkbaar in de genen, zeker wanneer die ons dreigen weg te duwen uit onze vertrouwde omgeving en aloude gewoontes in verdrukking brengen. Het klassieke voorbeeld hierbij is dat van de Luddieten, een groep van textielarbeiders in het noorden van Engeland die zich aan het einde van de 18de en begin 19de eeuw

hardnekkig hebben verzet tegen de introductie van machinale weefgetouwen, die menselijke arbeid overbodig zouden maken. Ze voerden geheime nachtelijke acties uit, waarbij ze deze machines vernielden.

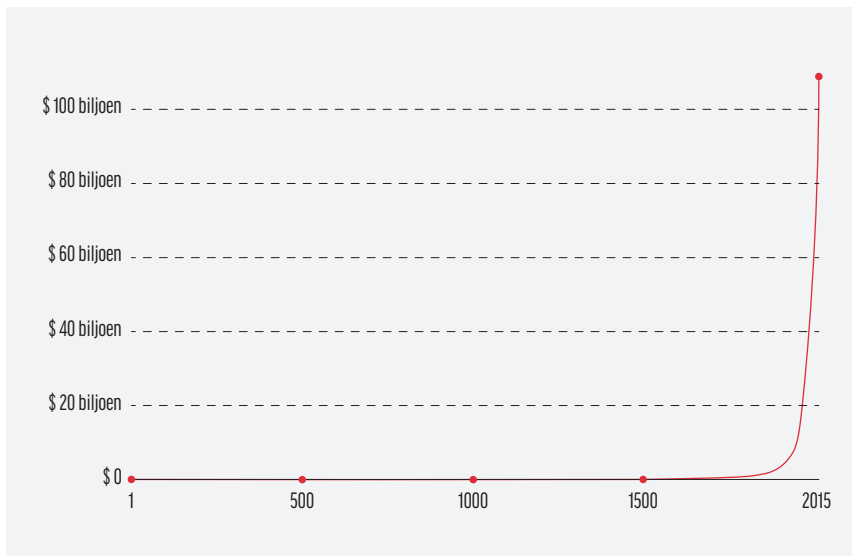
Tot op vandaag staan de Luddieten symbool voor een zinloze strijd tegen technologische verandering. Immers, wanneer we terugkijken op 250 jaar kapitalisme, dan kunnen we niet ontkennen dat elke industriële revolutie ons rijker heeft gemaakt én alsmaar meer jobs heeft gecreëerd. Door technologische en wetenschappelijke vooruitgang hebben we ons bovendien kunnen loskoppelen van de grillen van de natuur, wat heeft bijgedragen tot een hogere levenskwaliteit.

## ECONOMISCH WONDERMODEL

Dat we de voorbije 250 jaar alsmaar rijker zijn geworden, niet alleen in absolute termen maar ook en vooral in termen van inkomen per capita, is voldoende gedocumenteerd. Figuur 1 geeft weer hoe vanaf eind 18de eeuw de welvaart op wereldvlak exponentieel is toegenomen. Die stijging is te danken aan grote productiviteitswinsten, die op hun beurt een rechtstreeks gevolg zijn geweest van technologische vooruitgang. Immers, initiële besparingen in de productiekosten vertalen zich in hogere winsten of lagere prijzen, afhankelijk van de mate waarin er sprake is van concurrentie in een sector. Des te groter de concurrentie, des te meer de productiviteitswinsten zich vertalen in een daling van de prijs. Die prijsdaling is goed nieuws voor de consument, want die krijgt een hoger vrij te besteden inkomen. Dat inkomen kan hij spenderen aan meer van hetzelfde of aan andere producten of diensten.

Tijdens de eerste en tweede industriële revolutie werden de productiviteitswinsten vooral gebruikt voor het bevredigen van primaire levensbehoeftes. Naarmate prijzen voor landbouwproducten door de agrarische revolutie daalden, konden mensen zich niet alleen genoeg te eten kopen maar ontstond geleidelijk ook budgettaire ruimte voor de aanschaf van industriële producten. Ook wanneer een deel van het geld niet werd uitgegeven maar gespaard, droeg het bij tot de groei van de economie, omdat dit spaargeld door het bancaire systeem werd gedraïneerd ter financiering van andere sectoren. En zelfs wanneer de

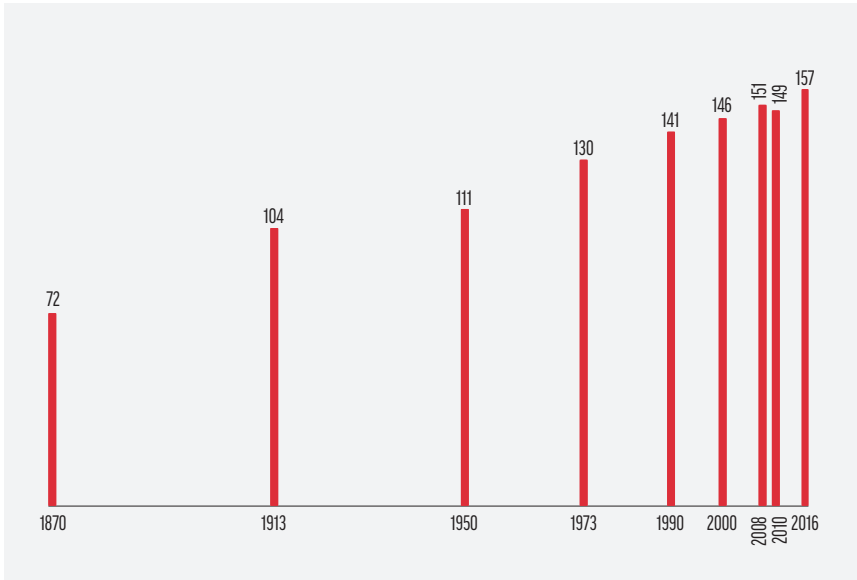
productiviteitswinsten verdwenen in de zakken van de monopolist of kapitalist, financierde die er nieuwe investeringen mee, die uiteindelijk ook de economische groei ten goede zouden komen.



**FIGUUR 1** Wereldeconomie sinds het jaar nul.

## SECTORALE SHIFT

Het succes van het economische wondermodel ging gepaard met een haast constante toename van de werkgelegenheid. Figuur 2 geeft de groei van de werkgelegenheid voor twaalf Europese landen sinds 1870 weer. Het aantal jobs groeide er van 72 miljoen in dat jaar naar 157 miljoen in 2016. De automatisering en industrialisering hebben dus niet verhinderd dat het aantal jobs bijna voortdurend is blijven stijgen. Bijna, want de hapering rond 2008 heeft alles te maken met de Grote Recessie.<sup>3</sup>



**FIGUUR 2** Tewerkstellingsevolutie 1870-2016 in twaalf West-Europese landen.

Boven het jaartal staat het aantal jobs in miljoenen. Het betreft het totaal aantal jobs in twaalf West-Europese landen (Oostenrijk, België, Denemarken, Finland, Frankrijk, Duitsland, Italië, Nederland, Noorwegen, Zweden, Zwitserland, Verenigd Koninkrijk).

De fenomenale tewerkstellingsgroei verbergt een sectorale shift inzake arbeidsverdeling, zoals weergegeven in figuur 3 (cijfers voor de VS). In 1850 was bijna 60% van de bevolking actief in de landbouw. De verwerkende nijverheid was goed voor amper 10% van de tewerkstelling. Andere relatief grote sectoren waren handel, bouw en transport. Vandaag bedraagt het aandeel van de landbouw nog slechts enkele luttele procenten. De ruimte die vrijkwam werd ingenomen door andere sectoren, waaronder aanvankelijk de verwerkende nijverheid, waarvan het aandeel tegen 1950 tot 30% was opgelopen, maar ondertussen terug is gezakt tot iets meer dan 10% ten voordele van allerlei dienstensectoren. Onderwijs, ontspanning, gezondheidszorg en persoonlijke diensten maken nu meer dan een derde van de Amerikaanse tewerkstelling uit. Wie deze evolutie honderd jaar geleden zou hebben voorspeld, werd toen voor gek verklaard.