



Preadviezen van de
Koninklijke Vereniging
voor de
Staathuishoudkunde
2015

De match tussen
mens en machine



De match tussen mens en machine



ISBN 978-90-70024-92-5
NUR 781

De Preadviezen 2015 van de Koninklijke Vereniging voor de Staathuishoudkunde wordt uitgegeven door Joh. Enschedé Amsterdam.

© 2015 De auteurs, p/a Koninklijke Vereniging voor de Staathuishoudkunde, Postbus 98, 1000 AB Amsterdam.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

Voor zover het maken van reprografische verveelvoudigingen uit deze uitgave is toegestaan op grond van artikel 16 h Auteurswet, dient men de daarvoor wettelijk verschuldigde vergoedingen te voldoen aan de Stichting Reprorecht (Postbus 3051, 2130 KB Hoofddorp, www.reprorecht.nl). Voor het overnemen van gedeelte(n) uit deze uitgave in bloemlezingen, readers en andere compilatiewerken (artikel 16 Auteurswet) dient men zich te wenden tot de Stichting PRO (Stichting Publicatie- en Reproductierechten Organisatie, postbus 3060, 2130 KB Hoofddorp, www.cedar.nl/pro). Voor het overnemen van een gedeelte van deze uitgave ten behoeve van commerciële doeleinden dient men zich te wenden tot de uitgever.

Omslag en typografie: Joh. Enschedé Amsterdam

De match tussen mens en machine

Koninklijke Vereniging voor de Staathuishoudkunde

Preadviezen 2015

Inhoud

Voorwoord <i>Michiel Bijlsma en Erik Stam</i>	7
Inleiding <i>Bas ter Weel</i>	9
Deel 1: Doorbraaktechnologieën van toen en nu. Zijn robots anders?	23
Hoofdstuk 1 Technologische ontwikkeling, economische verandering en de Nederlandse arbeidsmarkt in de twintigste eeuw <i>Herman de Jong en Jan Luiten van Zanden</i>	25
Hoofdstuk 2 Laat die 'robots' als metafoor maar weer los <i>Marieke Blom</i>	43
Hoofdstuk 3 Robots in het publieke debat <i>Mathijs Bouman, Willem Vermeend, Rick van der Ploeg en Robert Went</i>	53
Deel 2: Wat is de macro-economische impact van nieuwe technologie?	71
Hoofdstuk 4 Een mondiaal perspectief op technologie, handel en de vraag naar arbeid <i>Marcel Timmer</i>	73
Hoofdstuk 5 ICT en bedrijfsdynamiek: gevolgen voor sociaal en arbeidsmarktbeleid <i>Eric Bartelsman</i>	89
Hoofdstuk 6 Nieuwe technologieën en de match van vraag en aanbod <i>Pieter Gautier</i>	103

Deel 3: Hoe veranderen de verhoudingen op de arbeidsmarkt?	113
Hoofdstuk 7 Polarisatie van de arbeidsmarkt <i>Maarten Goos</i>	115
Hoofdstuk 8 Effecten van technologische verandering op werkloosheid en baanvindkansen <i>Henri de Groot en Stefan Groot</i>	131
Hoofdstuk 9 Het verdwijnende midden in Nederlandse steden? Mogelijke gevolgen van fragmentatie voor de werkgelegenheid <i>Steven Brakman, Harry Garretsen en Gerard Marlet</i>	145
Hoofdstuk 10 Online platforms op (en in plaats van) de arbeidsmarkt <i>Koen Frenken en Bas Straathof</i>	163
Over de auteurs	175

Voorwoord

*Michiel Bijlsma en
Erik Stam namens het
bestuur van de KVS*

De jaarlijkse Preadviezen van De Koninklijke Vereniging voor de Staathuishoudkunde (KVS) zijn een van de belangrijkste middelen om kennis over actuele economische vraagstukken te bundelen en te verspreiden in Nederland. Ook dit jaar weer hebben vooraanstaande Nederlandse economen zich ingezet om kennis over actuele economische vraagstukken bijeen te brengen op een manier die toegankelijk is voor iedereen. Zo slaan de Preadviezen een brug tussen wetenschap en beleid, tussen theorie en praktijk, tussen economie en samenleving.

Dit jaar gaan de Preadviezen van de KVS over de match tussen mens en machine in tijden van technologische verandering. Robotisering en technologische verandering zijn onderwerpen die op dit moment veel maatschappelijk debat oproepen. De lange historie van de vereniging, de KVS is de oudste beroepsvereniging van economen ter wereld, blijkt wel uit het feit dat technologische verandering al eerder onderwerp was van Preadviezen: in de jaren '30 van de vorige eeuw. Ook toen had Nederland net een economische crisis achter de rug. In 1933 en in 1937 gingen de Preadviezen over de relatie tussen arbeidsbesparing en langdurige werkloosheid.

Technologische verandering en economie hebben een spannende relatie: Leidt technologische verandering tot meer arbeid, wat voor banen verdwijnen en welke komen erbij? Het is een onzekere relatie, die voor de één een grotere baanonzekerheid betekent, en voor de ander kansen op volstrekt nieuwe arbeid. Economen zijn bij uitstek in staat om de welvaartseffecten in het algemeen en de arbeidseffecten van technologische verandering in het bijzonder in kaart te brengen. Maar misschien wel belangrijker is de taak van economen om hieruit lessen te destilleren voor beleid, om ervoor te zorgen dat technologische verandering leidt tot een welvarende samenleving, waarin velen kunnen racen mét machines, in plaats van tegen machines.

De Preadviezen benaderen het onderwerp vanuit verschillende invalshoeken en bieden beleidsadviezen door experts op verschillende terreinen. De Preadviezen worden op 11 december 2015 bij het ministerie van Economische Zaken gepresenteerd. Het samenstellen van een bundel relevante stukken gaat niet vanzelf. Dat kost tijd en inspanning. Het bestuur bedankt daarom de auteurs van de verschillende hoofdstukken in deze

Preadviezen en in het bijzonder de redacteur van deze bundel, Bas ter Weel. Hij werd daarbij ondersteund door Annemarie Spaans-Vink, Jeannette Verbruggen en Meinou de Vries, allen werkzaam bij het CPB, en Carin Beemsterboer en Martine Weeling, beiden werkzaam bij DNB. Ook hen willen wij bedanken. Tot slot bedanken we het ministerie van Economische Zaken voor haar gastvrijheid.

Inleiding

Bas ter Weel

1. Inleiding

Het bestuur van de Koninklijke Vereniging voor de Staathuishoudkunde heeft besloten de preadviezen van 2015 te wijden aan de impact die technologie en technologische verandering heeft op het functioneren van de arbeidsmarkt. Het gaat daarbij vooral om de effecten die de moderne golf van informatie- en communicatietechnologie (ICT) in brede zin heeft op arbeidsmarktkansen, werkgelegenheid en lonen. In deze preadviezen geven vooraanstaande experts hun visie op de huidige trends en mogelijke hervormingen voor de toekomst. Dat gebeurt in drie thema's: een vergelijking van de geschiedenis van technologische doorbraken in de afgelopen eeuw tot en met de meest recente vorm, de robot; de macro-economische impact van nieuwe technologie; en een beschouwing van de veranderende verhoudingen op de Nederlandse arbeidsmarkt.

De spannende relatie tussen technologie en arbeidsmarkt wordt in verschillende wetenschappelijke disciplines met veel interesse bestudeerd en is een onderwerp dat beleid en politiek momenteel flink bezighoudt. Verschillende adviserende instituten en denktanks in Nederland hebben zich op de maatschappelijke impact van ICT gestort, zoals onder meer blijkt uit recente rapporten van het Rathenau Instituut (Rathenau, 2015), de Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid (WRR) (WRR, 2015) en een begin volgend jaar te verschijnen scenariostudie over de gevolgen van robotisering van de Sociaal Economische Raad (SER). Ook burgers maken zich druk over de effecten die zij mogelijk gaan ondervinden in termen van kansen op de arbeidsmarkt en hun inkomenspositie. Tijdens het opstellen van de Nationale Wetenschapsagenda (NWA) dit najaar was een door burgers veel gestelde vraag aan de wetenschap of robots op termijn ons werk gaan overnemen en wat dat betekent voor de manier waarop we ons inkomen verdienen (zie <http://www.wetenschapsagenda.nl> en Deurloo, 2015). Kortom, dit is een onderwerp dat ook vanuit een economische invalshoek aandacht verdient.

De match tussen mens en machine kan op twee manieren worden geduid. Het gaat zowel om de samenwerking tussen mens en machine als de wedstrijd die mens en machine aangaan. Banen bestaan uit een set van taken. De manier waarop deze taken worden georganiseerd hangt van een aantal factoren af en heeft invloed op de taken binnen een beroep, op de verdeling van werk tussen verschillende mensen in een bedrijf en op de plaats waar productie plaatsvindt. Ten eerste is het mogelijk dat binnen een beroep *substitutie* van

taken plaatsvindt (de wedstrijd). ICT neemt een aantal taken over, waardoor de werknemer minder taken overhoudt, maar wel de machine moet bedienen. Deze substitutie zal plaatsvinden als de kosten van ICT lager zijn dan de kosten van de werknemer en de werknemer in staat is de technologie te gebruiken. De prijs van het product of de dienst daalt vervolgens, waardoor de vraag toeneemt. Het is dus niet meteen duidelijk wat het effect op de werkgelegenheid is, omdat stijgende productiviteit en dalende prijzen tegenstelde effecten op de vraag naar arbeid hebben. Ten tweede kan sprake zijn van *complementariteit* tussen mens en machine (de samenwerking). Nieuwe mogelijkheden die eerder niet in zicht waren worden nu benut, waardoor er betere kwaliteit van bestaande producten en diensten wordt geleverd of er nieuwe producten en diensten ontstaan. Mens en machine vullen elkaar aan en er ontstaat meer werkgelegenheid.

De recente discussie over verdwijnende beroepen en banen roept vaak een beeld op van massale werkloosheid door een dalende vraag naar arbeid en het inzetten van steeds meer machines. Hierdoor lijkt het er op dat de mens de wedstrijd van de machine aan het verliezen is. Als we het debat in de twintigste eeuw overzien zijn er twee opmerkingen te plaatsen bij deze beelden. Ten eerste is er historisch gezien geen reden om te vrezen dat de mens de wedstrijd verliest. Er is een aantal technologische revoluties geweest: de stoommachine, elektriciteit en computertechnologie. Het verlies aan banen in de landbouw en later de industrie is groot geweest; de maatschappelijke onrust die hierdoor ontstond ook. Daartegenover staat de creatie van nog meer nieuwe banen, waardoor werkgelegenheid en productiviteit juist zijn toegenomen (e.g., Mokyr et al., 2015). Ten tweede hebben landen die voorop liepen met de ontwikkeling en implementatie van nieuwe technologie, transitie sneller en met minder pijn doorgemaakt. Vroegtijdig inspelen op de komende veranderingen op de arbeidsmarkt en investeren in nieuwe technologie lijken daarbij het recept (zie Autor, 2015 en Rathenau, 2015).

De diffusie van ICT kan verschillende effecten hebben op de vraag naar arbeid en daarmee arbeidsmarktkansen. De toekomst laat zich slecht voorspellen, maar het patroon van diffusie en de tot nu toe gemeten effecten lijken op die van andere doorbraaktechnologieën. De kosten van ICT dalen nog steeds relatief snel, waardoor steeds meer toepassingen die werden belemmerd door een gebrek aan bijvoorbeeld rekenkracht of microtechnologie (zoals camera's), mogelijk zijn. Technologie is hierbij zowel complementair aan arbeid, waardoor de vraag naar werknemers stijgt, als een substituuut voor arbeid, waardoor de vraag naar bepaalde type werknemers en vaardigheden verschuift en/of daalt. De eerste golf van ICT (mainframes, automatisering van zwaar werk, PCs etc.) was vooral in het nadeel van laagopgeleiden

en in het voordeel van middelbaar- en hogeropgeleiden. Relatief eenvoudige en zware taken werden overgenomen door computertechnologie. Communicatietechnologie vervangt voor een deel de taken van middelbaar opgeleiden en is in het voordeel van hoogopgeleiden. De taken die nu worden overgenomen zijn al wat ingewikkelder om te automatiseren. Tegelijkertijd zien we een vorm van herstel aan de onderkant van de arbeidsmarkt. Hoewel mensen die werkzaam zijn aan de onderkant van de arbeidsmarkt ook nog steeds worden gesubstitueerd door nieuwe technologie, ontstaat er door de gemiddeld toegenomen welvaart vraag naar nieuwe diensten en producten die voorheen buiten bereik waren. Hierdoor stijgt de vraag naar laagopgeleiden en nemen arbeidsmarktkansen toe.

Als we de lijn doortrekken is het waarschijnlijk dat ook een deel van de taken van hogeropgeleiden wordt overgenomen door nieuwe technologie. We zien dit al gebeuren in juridische beroepen en de accountancy, maar er volgen vast toepassingen die ook kunnen worden ingezet om andere taken te automatiseren. In de transitie kan dit gepaard gaan met dynamiek in lonen en werkgelegenheid die we eerder aan de onderkant hebben gezien en nu in het middensegment van de arbeidsmarkt waarnemen. Er ontstaan echter nieuwe banen, op dit moment ook in het middensegment van de markt, doordat het aanbod op de arbeidsmarkt zich aanpast.

2. De belofte van nieuwe technologie

Nieuwe technologie is een van de belangrijkste bronnen van voorspoed en nieuwe welvaart. Niet alleen wordt het dagelijks leven een stuk eenvoudiger en plezieriger door allerlei handige apparaten en nieuwe toepassingen, ook groeien productiviteit en werkgelegenheid. De geschiedenis biedt talrijke voorbeelden van technologische doorbraken die hebben geleid tot economische voorspoed en nieuwe welvaart. Vooral op het gebied van krachtige machines, die de beperkte fysieke kracht van mens en dier overbodig maakten, zijn er verschillende doorbraken geweest die het leven een stuk aangener hebben gemaakt. Het molenrad heeft al in de vroege Middeleeuwen geholpen bij het mechaniseren van productie en heeft geleid tot vroege industrialisering in Nederland. Hetzelfde geldt voor de stoommachine (vanaf ongeveer 1700), de dynamo om elektriciteit op te wekken en de verbrandingsmotor (e.g., Von Tunzelman, 1978; David, 1991). Andere doorbraken, zoals de drukpers van Johannes Gutenberg omstreeks 1450, hebben burgers toegang gegeven tot onderwijs, boeken, religie en theater in hun eigen taal en daarmee kritisch vermogen ten opzichte van hun bestuurders en leiders (e.g., Dittmar, 2011; Squicciarini en Voigtländer, 2015). Dat heeft in het vroege Nederland geleid tot groei via internationale handel, een groot aantal goedopgeleide burgers die productief waren en betere administratieve processen die het mogelijk

maakten om solide instituties te ontwikkelen (e.g., Cipolla, 1969; Israel, 1995; Akçomak et al., 2015).

Op dit moment hebben we ook te maken met een doorbraaktechnologie die tot in de haarvaten van de samenleving doordringt. ICT heeft vanaf begin jaren zeventig tot een revolutie geleid, zoals automatisering en rationalisering dat deden in de jaren dertig. Deze preadviezen volgen op die van 2000 onder redactie van Luc Soete (Soete, 2000) en bieden analyses van de meest recente impact van ICT op de arbeidsmarkt. Technologische doorbraken gaan gepaard met ‘disruptie’. Bestaande verhoudingen veranderen op weg naar een nieuwe werkelijkheid, waarin nieuwe ‘machines’ een plekje krijgen. Dat leidt tot aanpassingen en onzekerheid. Partijen die een rol spelen op de arbeidsmarkt beschouwen en ervaren deze veranderingen op een verschillende manier.

Discussies onder ondernemers zijn dikwijls optimistisch en gaan over investeringen in nieuwe technologie, nieuwe mogelijkheden om efficiënter te werken en het in de markt zetten van nieuwe producten. De bijdrage van Marieke Blom in hoofdstuk 2 getuigt van dit optimisme en laat zien wat de toegevoegde waarde van robots kan zijn. De bijdrage van Marcel Timmer (hoofdstuk 4) toont hoe de productieketen de afgelopen jaren is veranderd. Er zijn wereldwijde waardeketens ontstaan die van invloed zijn op de vraag naar arbeid in Nederland. Binnen de waardeketens specialiseren de rijkere landen als Nederland zich steeds meer in taken waar vooral hoger opgeleiden goed in zijn. Zo maken dienstverlening, zoals onderzoek, marketing en ondersteunende diensten inmiddels ongeveer de helft van de gemiddelde toegevoegde waarde uit in het productieproces van goederen als auto's (e.g., Timmer et al., 2014). Eric Bartelsman haakt daar in hoofdstuk 5 op aan. Hij laat zien dat er meer turbulentie is ontstaan waardoor enerzijds meer kansen zijn ontstaan voor bedrijven die de juiste mix van ideeën en mensen weten te matchen en anderzijds de baan zekerheid voor de gemiddelde werknemer is gedaald, doordat de cyclus van producten en diensten korter is geworden. De investeringsagenda die Bartelsman op basis van zijn analyse opstelt heeft veel weg van de beleidsadviezen die Brynjolfsson en McAfee (2014) geven in hun wat onheilspellende klinkende boek *The Second Machine Age*.

Voor bedrijven gaat niet alles eenvoudiger met behulp van ICT. Het matchen van vraag en aanbod op de arbeidsmarkt heeft tot nu toe niet geleid tot minder zoekfricties die zouden moeten leiden tot een stijging van de werkgelegenheid of een daling van de werkloosheid. Pieter Gautier gaat in hoofdstuk 6 in op de vraag waarom het matchen van vraag en aanbod zoekfricties niet heeft verminderd. Hij laat in zijn theoretische analyse zien dat kopers

(werkgevers) eenvoudiger met meerdere verkopers (werknemers) in contact kunnen komen. De concurrentie voor een baan neemt dus toe, wat kan leiden tot lagere prijzen. Op de arbeidsmarkt bestaat echter nog een mechanisme: de eisen die aan de match worden gesteld zijn hoger geworden, omdat de werkgever kan kiezen uit meerdere werknemers. Dit effect lijkt minstens zo groot als het positieve effect van het beter kunnen vinden van vacatures, waardoor de werkloosheid (werkgelegenheid) niet structureel is afgenomen (toegenomen). Bovendien is de nieuwe technologie niet altijd in staat geweest om alle verwachtingen waar te maken en zijn er onverwachte toepassingen ontstaan. Al in de jaren zestig sprak men over huishoudrobots en andere technische snufjes die er nooit zijn gekomen, terwijl er nauwelijks over de mobiele telefoon en het internet werd gesproken door toekomstverkenneren. Robert Went vraagt zich in zijn bijdrage dan ook terecht af waarom die voorspellingen niet uit zijn gekomen. Zijn conclusie is nuchter (en voor sommige lezers wellicht ontvullend): niet alles wat mogelijk is, wordt realiteit en de schaal waarop we toepassingen zien is niet altijd zo overweldigend als wel wordt beweerd.

Discussies onder werknemers en burgers gaan dikwijls over het verlies van banen en mogelijk zelfs massawerkloosheid, doordat machines het werk en het verdienvermogen van de mens overnemen. De bijdrage van Herman de Jong en Jan Luiten van Zanden in hoofdstuk 1 van deze bundel laat zien dat de geschiedenis leert dat deze angst van alle tijden is, maar voor een groot deel ongegrond. Op dit moment wordt de angst onder burgers vooral gevoed door rechttoe-rechtaananalyses van het aantal banen dat op termijn zal verdwijnen (e.g., Frey en Osborne, 2013, en de berekeningen van enkele consultants), zonder dat zorgvuldig wordt gekeken naar de nieuwe vele banen die ontstaan (e.g., Graetz en Michaels, 2015) en wat er binnen bedrijven nu precies gaande is.¹ Bovendien is het tempo van vernietiging zo laag dat het nog decennia zal duren voordat we dit op macro-economisch niveau merken. Zowel de analyse over de robotisering van productieprocessen in Nederland van Mathijs Bouman als het stuk over de 'lump of labour fallacy' van Willem Vermeend en Rick van der Ploeg gaan hierop in. Bouman laat zien dat de diffusie van robots relatief lineair verloopt. De cijfers die hij bespreekt laten zien dat de diffusie van robottechnologie tot nu toe met betrekkelijk overzichtelijke vaart is verlopen. Vermeend en Van der Ploeg omarmen de robot

¹ Van den Berge en Ter Weel (2015b) geven een overzicht van een aantal casestudies die bekijken wat de gevolgen zijn van de invoering van ICT in bijvoorbeeld banken, in vrachtwagens, maar ook in een chocoladefabriek. De grote gemene deler in al deze studies is dat de werkgelegenheid toeneemt. Wel is het zo dat de vraag naar arbeid verandert.

als oplossing voor zorgen over dalende arbeidsproductiviteit. Zij stellen dat zonder investeringen in nieuwe technologie en robots onze economie op achterstand wordt gezet ten opzichte van andere landen. Dat leidt op termijn tot verlies van werkgelegenheid en welvaart.

Discussies in politiek en beleid gaan veelal over ruimte geven aan nieuwe ontwikkelingen waarbij bestaande wet- en regelgeving moet meebewegen, zoals de toespraak van de minister van Economische Zaken Henk Kamp tijdens de opening van de Nacht van Economie ons vorig jaar duidelijk heeft gemaakt. Koen Frenken en Bas Straathof gaan in het laatste hoofdstuk van deze bundel in op een relatief nieuwe ontwikkeling, die van online platforms. Online platforms brengen marktpartijen tegen lage kosten en op nieuwe manieren bij elkaar. Dit leidt tot meer transparantie op de arbeidsmarkt en minder routinematige banen in arbeidsbemiddeling. Indirecte effecten hebben mogelijk meer fundamentele gevolgen, waaronder substitutie van klassieke werkgever-werknemer arbeidsrelaties door netwerken van ondernemers, prosumers en consumenten. Als gevolg hiervan groeien mogelijk welvaart en arbeidsproductiviteit, maar kan een schevere inkomensverdeling ontstaan.

14

Juist deze schevere inkomensverdeling is een punt van zorg in politiek en beleid. Hoe houden we de werkgelegenheid, nu en in de toekomst, op peil? Minister van Sociale Zaken en Werkgelegenheid Lodewijk Asscher verwoordde deze zorg in zijn toespraak tijdens het SZW-congres in 2014. De verdeling van de welvaart die ICT ons brengt lijkt een bron van toenevende zorg te worden. Vanaf de jaren tachtig neemt in veel OESO-landen de loonongelijkheid toe en zijn de arbeidsmarktkansen van laagopgeleiden ten opzichte van die van hoogopgeleiden verslechterd. Verschillende studies leggen hierbij een direct verband met ICT (e.g., Autor et al., 1998; Autor et al., 2003; Borghans en Ter Weel, 2007). De welvaart die de nieuwe technologie brengt lijkt vooral terecht te komen bij degenen die hooggeschoold zijn. Recentelijk is daar een observatie aan toegevoegd. ICT lijkt in de afgelopen jaren namelijk steeds vaker en steeds meer taken over te nemen van werknemers in het middensegment van de arbeidsmarkt (e.g., Goos et al., 2014; Michaels et al., 2014; Van den Berge en Ter Weel, 2015a). Het gaat hier niet meer om het automatiseren van zwaar, gevaarlijk en vervelend werk, maar om taken die door goedgeschoolde boekhouders, juristen of accountants worden uitgevoerd. Er ontstaan echter ook nieuwe banen als gevolg van technologische verandering. Beroepen als webdesigner en softwarearchitect bestonden in 1980 nog niet, maar ook voor boekhouders, juristen en accountants blijft werk bestaan. Het ontstaan en benutten van bijvoorbeeld big data leidt tot grote uitdagingen met betrekking tot beheer, opslag en administratie en heeft ingewikkelde juridische aspecten die moeten worden uitgezocht.

Drie hoofdstukken gaan in op de veranderende kansen op de arbeidsmarkt. ICT verandert de verdeling van werk binnen een beroep, waarbij taken worden overgenomen door ICT en de werknemer de overige taken en mogelijk nieuwe taken uitvoert. Daarnaast verandert ICT de organisatie van werk binnen een bedrijf. Hierbij spelen coördinatiekosten tussen werknemers een belangrijke rol. Ten slotte verandert ICT de beslissing om taken al dan niet uit te besteden. Monitoring van productieprocessen elders lijkt hier van groot belang.

Maarten Goos verklaart in hoofdstuk 7 waarom ICT op dit moment leidt tot arbeidsmarktpolarisatie. Er is een toename in het werkgelegenheidsaandeel van hoog- en laagbetaalde banen ten koste van gemiddeld betaalde banen zichtbaar in veel OESO-landen. De oorzaken van deze trend zijn dat routinematige taken die worden uitgevoerd in het middensegment van de arbeidsmarkt relatief eenvoudig zijn over te nemen door de huidige ICT-toepassingen. Dit geldt niet voor de meer niet-routinematige taken in het lagere en hogere segment van de arbeidsmarkt. Het effect van technologie op de totale werkgelegenheid hangt af van de prijselasticiteit en inkomenselasticiteit van de vraag. De prijselasticiteit van de vraag is voor veel beroepen in de dienstensector, waar veel laaggeschoolden werken, relatief inelastisch. Daarnaast besteden we een steeds groter deel van ons inkomen aan diensten in bijvoorbeeld de zorg. Hierdoor is zowel de werkgelegenheid als het aandeel van dit soort beroepen in de totale werkgelegenheid gestegen. Voor beroepen in de agrarische en industriële sector is door grote productiviteitswinsten het aandeel van het inkomen dat wordt besteed aan bijvoorbeeld eten en drinken gedaald, waardoor de werkgelegenheid sterk is gedaald. De toegenomen koopkracht van consumenten, waardoor steeds meer werk in het commerciële domein terechtkomt en niet meer in het huishouden wordt uitgevoerd, zorgt voor extra vraag. Een tegenkracht ontstaat doordat de productiviteit in deze beroepen nauwelijks stijgt, waardoor ze relatief duur worden en de vraag mogelijk daalt. De vraag naar producten en diensten die intensief gebruik maken van laag en hoog betaalde banen is niettemin gegroeid. Ook de door ICT ontstane nieuwe banen worden vaker bezet door hoogopgeleiden dan door werknemers in het middensegment.

In hoofdstuk 8 vullen Stefan Groot en Henri de Groot de analyses op basis van geaggregeerde data van Goos aan door te kijken naar werkloosheidsontwikkelingen in Nederland in de periode voorafgaand aan de Grote Recessie. Een afname in het aandeel routinematige beroepen kan gepaard gaan met beperkte effecten voor de werknemers die deze beroepen voorheen uitoefenden, wanneer de transitie naar andere beroepen relatief pijnloos kan plaatsvinden. De auteurs analyseren baanvindkansen en de kans op werkloosheid voor verschillende groepen. Er bestaat heterogeniteit in deze

kansen, maar Groot en De Groot vinden geen sterke aanwijzingen voor een uniform effect van technologische verandering op werkloosheid en baanvindkansen. Het lijkt erop dat de mate van routinematig werk geen sterke voorspeller is voor arbeidsmarktkansen van Nederlandse werknemers in de periode 2000-2008.

De verdeling van werk tussen fysieke locaties schuift ook. Indien taken kunnen worden afgesplitst van een individuele baan, kunnen ze mogelijk door het bedrijf worden uitbesteed. Binnenshuis uitvoeren maakt afstemming eenvoudiger en de kwaliteit kan worden gecontroleerd, terwijl uitbesteden kosten drukt en risico's spreidt. Vooral moderne communicatietechnologie maakt het monitoren van productieprocessen elders effectiever. Hierdoor kan de timing en kwaliteit van productie waar ook ter wereld 24/7 worden gemonitord, waardoor efficiencywinst kan worden geboekt. Tevens kunnen taken die door het bedrijf worden uitbesteed ook in het buitenland worden uitgevoerd. Deze manieren waarop computertechnologie wordt benut heeft mogelijk ook gevolgen voor regionale werkgelegenheid. Steven Brakman, Harry Garretsen en Gerard Marlet analyseren deze effecten voor de grootste Nederlandse steden in hoofdstuk 9. Zij vinden conform de analyse van Maarten Goos dat er sprake lijkt van arbeidsmarktpolarisatie in Nederlandse steden met een specialisatie in de dienstverlening. Dit beperkt zich niet tot de grote steden met een forse dienstensector, zoals Amsterdam en Utrecht, want de werkgelegenheidsdaling in het middensegment is in bijna alle steden waarneembaar. Wel zijn er regionale verschillen, wat erop wijst dat niet alleen naar de polarisatie van banen moet worden gekeken, maar ook naar mogelijke polarisatie binnen en tussen Nederlandse steden en regio's.

3. Angst en optimisme

Het is niet de eerste keer dat de KVS in de preadviezen aandacht besteedt aan technologische verandering. De Jong en Van Zanden grijpen in hoofdstuk 1 terug op de KVS-publicaties uit 1933 en 1937 over dit onderwerp. Wellicht niet toevallig ook periodes van economische turbulentie waarin de economische orde aan verandering onderhevig was. Men was pessimistisch over de kansen op de arbeidsmarkt en vreesde massale werkloosheid als gevolg van 'mechanisatie' en 'rationalisatie' van het productieproces. Dit zou ontegenzeggelijk gepaard gaan met 'uitstoot van arbeid' en 'technologise werkloosheid'. Ook de film *Modern Times* met Charlie Chaplin uit 1936 laat een slachtoffer van de lopende band zien die weinig zingeving haalt uit het eenzaam en routinematig bedienen van een machine. Ten slotte getuigt de speech die Alvin Hansen – als president van de *American Economic Association* – eind december 1938 hield van een zekere mate van bewustwording dat er een

nieuw tijdperk aanstaande was, een tijdperk dat niet bepaald met veel optimisme werd begroet:

‘Throughout the modern era, ceaseless change has been the law of economic life. Every period is in some sense a period of transition. The swift stream of events in the last quarter century offers, however, overwhelming testimony in support of the thesis that the economic order of the western world is undergoing in this generation a structural change no less basic and profound in character than that transformation of economic life and institutions which we are wont to designate loosely by the phrase “the Industrial Revolution”. We are passing, so to speak, over a divide which separates the great era of growth and expansion of the nineteenth century from an era which no man, unwilling to embark on pure conjecture, can as yet characterize with clarity or precision. We are moving swiftly out of the order in which those of our generation were brought up, into no one knows what.’
(Hansen, 1939, p. 1)

Larry Summers heeft deze bijdrage van Hansen recent weer onder de aandacht gebracht met zijn waarschuwing voor ‘secular stagnation’ waarin werkgelegenheids groei en economische groei minimaal zullen zijn.² Ook Gordon (2012) is pessimistisch over de bijdrage van recente en toekomstige technologische ontwikkelingen aan economische groei en werkgelegenheid. Hij voorspelt dat de bijdrage van technologie aan de productiviteitsgroei zal dalen tot het niveau dat we zagen in het begin van de twintigste eeuw. Derhalve beschouwt hij de periode vanaf de Tweede Wereldoorlog als ongebruikelijke episode.

Ook in de jaren zestig en zeventig bestonden zorgen over de impact van nieuwe technologie op de arbeidsmarkt (e.g., Tinbergen, 1975; Freeman en Soete, 1994; Rathenau, 2015). De verwoording van deze angst door Joop den Uyl eind jaren zeventig, en de parallel met de uitspraken van Lodewijk Asscher, is treffend.

- Den Uyl: ‘Toch rijst de vraag, waarom nu zoveel zorg over de chips. Het antwoord ligt voor de hand: omdat er een wijdverbreide, hardnekkige

2 Teulings en Baldwin (2014) geven een overzicht van ‘secular stagnation’ in de Grote Recessie.

werkloosheid bestaat en gevreesd moet worden, dat die door invoering van kleine computers zal worden verergerd.’ (Den Uyl, 1979)

- Asscher: ‘Vroeger dachten we door de vergrijzing iedereen heel hard nodig te zullen hebben op de arbeidsmarkt. Nu begint het tot ons door te dringen dat er misschien juist veel werkgelegenheid kan verdwijnen. Door de snelle opkomst van robots en andere technologie kan de toekomst er drastisch anders uit gaan zien dan het heden.’ (Asscher, 2014)

Hoe anders was de stemming in 2000. De preadviezen van de KVS met als titel ‘ICT en de nieuwe economie’ voeren mee op de golven van de Wet van Moore (Soete, 2000). De bijdrage in die preadviezen van Van Ark (2000) liet zien dat nieuwe sectoren bijdragen aan de groei van werkgelegenheid en economische groei en dat sectoren die weinig of geen gebruik maakten van ICT achterblijven. Bartelsman en Hinloopen (2000) richtten zich op efficiencyverbeteringen in informatieverwerking en communicatie als gevolg van ICT. Lagere transactiekosten zorgen ervoor dat vraag en aanbod beter op elkaar aansluiten, waardoor de toegevoegde waarde groter is. Dit heeft op macro-economisch vlak positieve werkgelegenheidseffecten en groei als gevolg. In deze bundel bouwt Eric Bartelsman in hoofdstuk 5 voort op zijn eerdere werk door de effecten van ICT op de productie en het succes van bedrijven te analyseren. Zijn analyse van Europese bedrijvendata laat zien dat bedrijven die meer in ICT investeren hogere lonen betalen en aan meer mensen werk bieden, een analyse die op basis van Britse data door Borghans en Ter Weel (2000) werd gedeeld in de bundel uit 2000.

De preadviezen werden in 2000 in ontvangst genomen door Rick van der Ploeg, op dat moment Staatssecretaris voor Cultuur en Media in het kabinet-Kok II. In zijn speech verwoordde hij het gevoel dat ICT zou leiden tot nieuwe mogelijkheden en veegde de vloer aan met de ‘lump of labour fallacy’ dat er een vast aantal banen is. Juist door de veelheid aan mogelijkheden die ICT biedt (de tweede helft van het schaakbord, zoals Brynjolfsson en McAfee (2014) het stellen) ontstaan er beroepen die we nog niet kennen en wordt het leven een stuk aangenamer. Dat optimisme werd dat zelfde jaar gedeeld door Hans Wijers, minister van Economische Zaken in het eerste kabinet-Kok. Jacobs (2000, pp. 11-12) citeert de oud-minister als volgt:

‘De jongens met hun staarten en open hemden zijn vanuit hun garages tot in alle uithoeken van de economie doorgedrongen. Puur economisch kun je het herleiden tot internet, maar het gaat veel verder ... Internet vergroot de transparantie en verlaagt de toegangsdrempels. De concurrentie kan plotseling uit elke

hoek komen ... Over vijf jaar is er geen onderscheid meer tussen Economy en New Economy, maar alleen het onderscheid tussen succesvolle en niet-succesvolle bedrijven. Ondernemerschap en slagkracht bepalen de scheidslijn ... Uiteindelijk weten we dat de New Economy de economie zal zijn. Wie daar dan geen deel van uitmaakt, hoort bij de Dead Economy.'

De parallel met de speech van Henk Kamp is interessant:

'Automatisering, robotisering, automatisering gaan ons veel economische groei opleveren de komende decennia. De arbeidsproductiviteit stijgt, waardoor met hetzelfde aantal mensen meer geproduceerd kan worden. En doordat taken worden geautomatiseerd, komt menskracht vrij voor nieuwe of andere taken. Voor het aanpassen van auto's aan individuele wensen. Of voor meer en betere persoonlijke dienstverlening en zorg. Dit soort nieuwe of betere producten en diensten zorgt eveneens voor economische groei.' (Kamp, 2014)

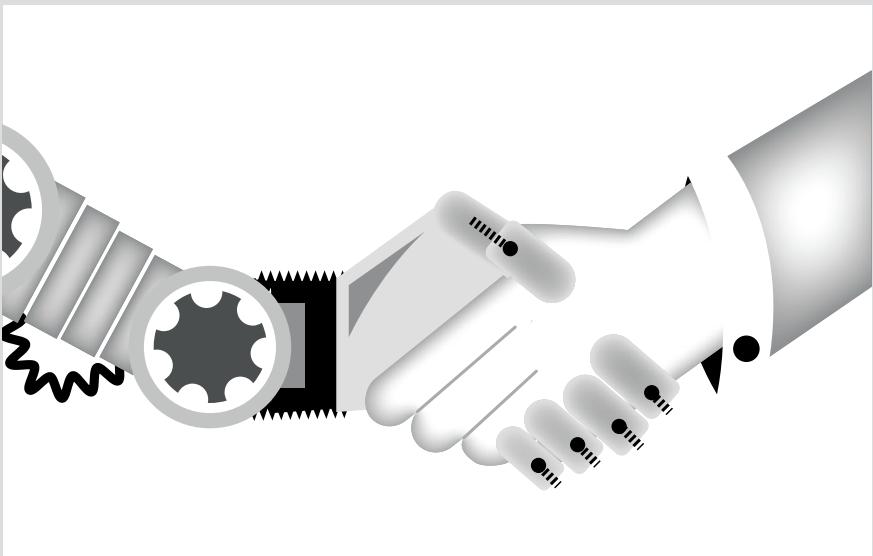
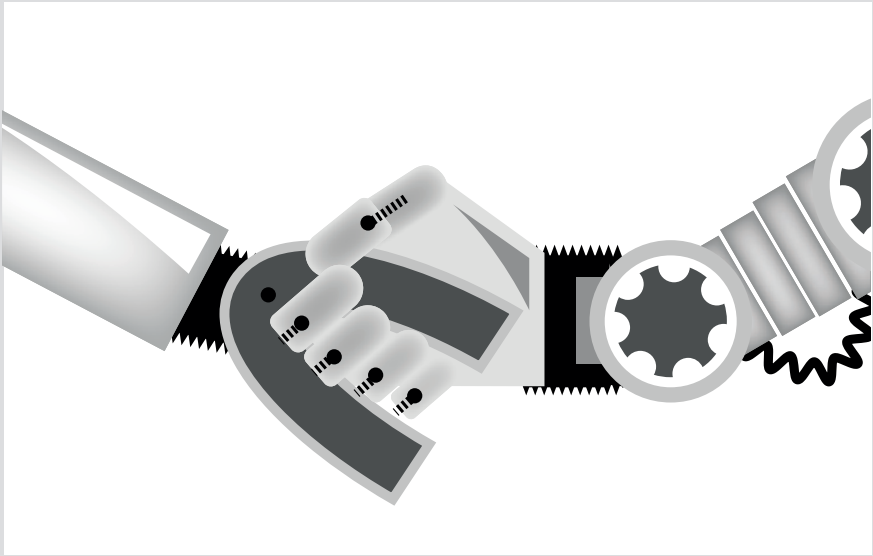
De discussie van vandaag lijkt er dus een van twee uitersten. Aan de ene kant is er angst voor ICT – vooral de meest recente uitingen als kunstmatige intelligentie en robots – die letterlijk mensen vervangen waardoor we werkloos en berooid achterblijven. De geschiedenis zoals we die kennen wijst gelukkig anders uit, maar is geen absolute garantie voor de toekomst. Aan de andere kant is er optimisme over de nieuwe kansen die ICT heeft geboden en biedt om onze welvaart te vergroten. Dit optimisme wordt door velen gedeeld, met daarbij zorgen om de verdeling van deze welvaart. In dit licht zijn bestaande instituties die invloed hebben op kansen op de arbeidsmarkt en de mate waarin we in staat zijn om ons nog beter te scholen wellicht aan herijking toe. Met deze preadviezen willen we bijdragen aan een gefundeerde discussie over de impact van huidige en toekomstige veranderingen op de Nederlandse arbeidsmarkt.

Referenties

- Akçomak, I.S., D. Webbink en B. ter Weel, 2015, Why did the Netherlands develop so early? The legacy of the Brethren of the Common Life, *Economic Journal*, te verschijnen.
- Ark, B. van, 2000, De vernieuwing van de oude economie. Nederland in een internationaal vergelijkend perspectief, in: L. Soete (ed.), *ICT en de nieuwe economie*, Preadviezen, Koninklijke Vereniging voor de Staathuishoudkunde, Lemma, Amsterdam, pp. 21-60.

- Asscher, L., 2014, Toespraak van minister Asscher tijdens het SZW congres, SZW Congres, Den Haag.
- Autor, D.H., 2015, Why are there still so many jobs? The history and future of workplace automation, *Journal of Economic Perspectives*, vol. 29(3): 3-30.
- Autor, D.H., L.F. Katz en A. Krueger, 1998, Computing inequality: Have computers changed the labor market?, *Quarterly Journal of Economics*, vol. 113(4): 1169-1214.
- Autor, D.H., F. Levy en R.J. Murnane, 2003, The skill-content of recent technological change: An empirical investigation, *Quarterly Journal of Economics*, vol. 118(4): 1279-1333.
- Bartelsman, E. en J. Hinloopen, 2000, De verzilvering van een groeibelofte, in: L. Soete (ed.), *ICT en de nieuwe economie, Preadviezen*, Koninklijke Vereniging voor de Staathuishoudkunde, Lemma, Amsterdam, pp. 61-82.
- Berge, W. van den, en B. ter Weel, 2015a, Baanpolarisatie in Nederland, CPB Policy Brief 2015b/13, CPB, Den Haag.
- Berge, W. van den, en B. ter Weel, 2015, De impact van technologische verandering op de Nederlandse arbeidsmarkt, 1999-2014, in: WRR, *De robot de baas*, WRR, Den Haag.
- Borghans, L. en B. ter Weel, 2000, Hoe computerisering de arbeidsmarkt verandert. De feiten op een rij vanuit een nieuw raamwerk, in: L. Soete, L., *ICT en de nieuwe economie, Preadviezen*, Koninklijke Vereniging voor de Staathuishoudkunde, Lemma, Amsterdam, pp. 105-136.
- Borghans, L. en B. ter Weel, 2007, The diffusion of computers and the distribution of wages, *European Economic Review*, vol. 51(3): 715-748.
- Brynjolfsson, E. en A. McAfee, 2014, *The second machine age: work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies*, W.W. Norton & Company.
- Cipolla, C., 1969, *Literacy and Development in the West*, Penguin Books, Londen.
- David, P.A., 1991, *Computer and dynamo: The modern productivity paradox in a not-too-distant mirror*, OECD, Parijs.
- Deurloo, S., 2015, *Waarom willen we alles weten? 25 vragen aan de wetenschap*, Betram+De Leeuw Uitgevers, Vlaardingen.
- Dittmar, J., 2011, Information technology and economic change: the impact of the printing press, *Quarterly Journal of Economics*, vol. 126(3): 1133-1172.
- Freeman, C. en L. Soete, 1994, *Work for all or mass unemployment*, Pinter, Londen.
- Frey, C.B. en M.A. Osborne, 2013, The future of employment: How susceptible are jobs to computerization?, Oxford Martin School, Working Paper.
- Goos, M., A. Manning en A. Salomons, 2014, Explaining job polarization: Routine-biased technological change and offshoring, *American Economic Review*, vol. 104(8): 2509-2526.

- Gordon, R., 2012, Is U.S. economic growth over? Faltering innovation confronts the six headwinds, NBER Working Paper 18315.
- Graetz, G. en G. Michaels, 2015, Robots at work, CEPR Discussion Paper 10477.
- Hansen, A.H., 1939, Economic progress and declining population growth, *American Economic Review*, vol. 29(1): 1-15.
- Israel, J.I., 1995, *The Dutch Republic. Its rise, greatness, and fall 1477-1806*, Claredon Press, Oxford.
- Jacobs, D., 2000, Wachten op de voorbije revolutie? De langzame derde industriële revolutie, in: Soete, L., *ICT en de nieuwe economie, Preadviezen*, Koninklijke Vereniging voor de Staathuishoudkunde, Lemma, Amsterdam, pp. 1-20.
- Kamp, H., 2014, Toespraak van minister Kamp bij de opening van de 'Nacht van de Economie', Rotterdam.
- Michaels, G., A. Natraj en J. van Reenen, 2014, Has ICT polarized skill demand? Evidence from eleven countries over twenty-five years, *Review of Economics and Statistics*, vol. 96(1): 60-77.
- Mokyr, J., C. Vickers en N.L. Ziebarth, 2015, The history of technological anxiety and the future of economic growth: Is this time different?, *Journal of Economic Perspectives*, vol. 29(3): 31-50.
- Rathenau Instituut, 2015, Werken aan de robotsamenleving: *Visies en inzichten uit de wetenschap over de relatie technologie en werkgelegenheid*, Rathenau, Den Haag.
- Soete, L., 2000, *ICT en de nieuwe economie, Preadviezen*, Koninklijke Vereniging voor de Staathuishoudkunde, Lemma, Amsterdam.
- Squicciarini, M. en N. Voigtländer, 2015, Human capital and industrialization: Evidence from the age of enlightenment, *Quarterly Journal of Economics*, vol. 130(4): 1825-1883.
- Teulings, C. en R. Baldwin, 2014, Secular stagnation: facts, causes and cures, VoxEU, <http://www.voxeu.org/content/secular-stagnation-facts-causes-and-cures>.
- Timmer, M.P., A.A. Erumban B. Los, R. Stehrer en G.J. De Vries, 2014, Slicing up global value chains, *Journal of Economic Perspectives*, vol. 28(2): 99-118.
- Tinbergen, J., 1975, Income distribution: *Analysis and policies*, North-Holland, Amsterdam.
- Uyl, J.M. den, 1979, Maatschappelijke gevolgen van de kleine computers, *Informatie*, vol. 21(6): 394-404.
- Tunzelman, G.N. von, 1978, *Steam power and British industrialization to 1860*, Claredon Press, Oxford.
- WRR, 2015, *De robot de baas*, WRR, Den Haag.



Deel 1

Doorbraaktechnologieën van
toen en nu. Zijn robots anders?

Hoofdstuk 1

Technologische ontwikkeling, economische verandering en de Nederlandse arbeidsmarkt in de twintigste eeuw

*Herman de Jong en
Jan Luiten van Zanden*

1. Inleiding

In een groot deel van de economische en economisch-historische literatuur wordt technologische verandering vooral gezien als een proces van stapsgewijze progressie van de technische mogelijkheden over een breed front, conform het klassieke groeimodel van Solow (1957). Er zijn echter evidente historische uitzonderingen, zoals de toepassing van de stoommachine, de introductie van elektriciteit en de komst van de halfgeleider en de computer. Deze uitvindingen maakten een scala van nieuwe, gerelateerde en complementaire uitvindingen en toepassingen mogelijk, met grote gevolgen voor economie en samenleving. Niet voor niets spreken wij in dit verband van respectievelijk de eerste, tweede en derde industriële revolutie (Bresnahan en Trajtenberg, 1995). Het gaat daarbij om technologieën die breed toepasbaar zijn in veel sectoren en die verdere innovaties en het gebruik van nieuwe input tot gevolg hebben (Mokyr, 1990). Dergelijke veranderingen kunnen leiden tot ongelijke groeipatronen binnen en tussen landen, maar ook in de tijd: perioden van groeivertraging worden afgewisseld met versnellingen in de technologische ontwikkeling gekoppeld aan de verspreiding van deze doorbraaktechnologieën. Het kost tijd om een nieuwe technologie efficiënt te gebruiken. Leerprocessen kunnen de productiviteitsgroei zelfs vertragen, omdat bijvoorbeeld werknemers nieuwe vaardigheden moeten aanleren. Een succesvolle doorbraaktechnologie kan echter een lange golf van groei veroorzaken (Gordon, 1999).

Doorbraaktechnologieën als de stoommachine, elektromotor en de computer doen een zwaar beroep op de arbeidsmarkt. Ze leiden enerzijds tot een bijna explosieve vraag naar bepaalde typen geschoolde arbeid; er ontstaan in de transitiefase tekorten aan werknemers die met de nieuwe technologie kunnen werken en ze kunnen aanpassen aan lokale omstandigheden. Het zal zeer van de flexibiliteit van de arbeidsmarkt en van het trainings- en opleidingssysteem van een land afhangen of en in welke mate dit tot sterke

stijging van relatieve beloning van de betrokken werkenden zal leiden. En mogelijk zelfs tot knelpunten in de verdere ontwikkeling en toepassing van de technologie. Anderzijds zullen bepaalde groepen werknemers geconfronteerd worden met een dalende vraag naar hun diensten; dit kunnen vooral ongeschoolden zijn, omdat de nieuwe technologie veelal op dit type arbeid bespaart, of werkenden met verouderde vaardigheden. Als we ervan uitgaan dat deze transformaties grotendeels exogeen zijn, dan bepalen deze factoren of en in welke mate er structurele problemen op de arbeidsmarkt ontstaan (namelijk het tempo waarmee de doorbraaktechnologie zich ontwikkelt, de flexibiliteit van arbeidsmarkt en de flexibiliteit van scholingsinstituten). Het economisch-historisch onderzoek naar doorbraaktechnologieën toont aan dat dergelijke transformaties zich over zeer lange perioden afspeelen en dat de impact ervan in termen van versnelde productiviteitsgroei pas na een lange tijd gevoeld wordt (Crafts, 2004). De productiviteitsparadox ('you can see the computer age everywhere but in the productivity statistics' (Solow, 1987)) vat dit fenomeen goed samen. Ook de robotisering, waar momenteel de meeste aandacht naar uitgaat, is in feite een proces dat al decennia gaande is en waarvan niet duidelijk is of dit nu in een stroomversnelling is geraakt, al is de wetenschappelijke en publieke belangstelling ervoor wel sterk toegenomen (Brynjolfsson en McAfee, 2011).

Technologische verandering kan echter binnen de context van een bepaalde macro-technologie ook als een endogeen proces worden gezien en dan ontstaat er een ander beeld. In de benadering van Acemoglu (2002) verklaart de relatieve beschikbaarheid van ongeschoolde dan wel geschoolde arbeid welke combinatie van techniek en arbeid wordt ingezet. Technologische verandering is deels een antwoord op normale economische prikkels, zoals de verwachte winstgevendheid van een bepaalde combinatie van kapitaal en arbeid. In de negentiende eeuw zorgde een snelle toename van goedkope, ongeschoolde arbeid in de Engelse steden ervoor dat stoomtechnologie vooral geschoolde en ambachtelijke arbeid verving: het fabriekssysteem maakte een winstgevende combinatie van 'skill'-vervangend kapitaal en goedkope, ongeschoolde arbeid mogelijk. Maar in de twintigste eeuw werd de technologie van de tweede industriële revolutie vooral aangewend in samenhang met een sterk toegenomen aanbod van geschoolde arbeid; techniek en menselijk kapitaal werden complementair aan elkaar (Goldin en Katz, 1998). In een dergelijk scenario past de technologie zich aan de factorverhoudingen aan, en is er in feite geen aanpassingsprobleem en geen directe relatie met de ontwikkeling van de totale factor productiviteit. Aanpassingsproblemen ontstaan pas als ten gevolge van economische schokken of overheidsbeleid bijvoorbeeld de relatieve factorprijzen veranderen.

Met deze gedachten in het achterhoofd zullen we ons hier concentreren op de twee perioden uit de recente geschiedenis waarin Nederland werd geconfronteerd met structurele arbeidsmarktproblemen die al dan niet gerelateerd waren aan versnellingen in technologische ontwikkeling: de jaren dertig en de jaren zeventig/tachtig van de vorige eeuw. Concreet staat de vraag centraal of en in welke mate – aangenomen dat technologische ontwikkelingen tot op zekere hoogte hun eigen autonomie hebben – de werkloosheidsproblemen in beide perioden het gevolg waren van de verspreiding van een doorbraaktechnologie. In welke mate hebben deze aanbodfactoren – naast de, zeker in de jaren dertig, evidente vraagfactoren – een rol gespeeld in het veroorzaken van massale werkloosheid? En zijn er aanwijzingen dat beloningsverhoudingen sterk veranderden onder invloed van de verspreiding van de desbetreffende doorbraaktechnologie? Of was de arbeidsmarkt voldoende flexibel om de desbetreffende technologische schok te ondervangen?

2. Rationalisatie en werkloosheid in de Nederlandse industrie 1920-1950

Studies over de snelle Amerikaanse economische ontwikkeling in de eerste decennia van de twintigste eeuw laten zien dat de overgang van stoom naar elektriciteit in de industrie een aanzienlijke versnelling van de productiviteit heeft veroorzaakt (David, 1990). Het gebruik van elektriciteit in plaats van stoomkracht leidde in eerste instantie tot een verbetering van de efficiency in de opwekking, het transport en de toepassing van energie: als alternatief voor de stoommachine als primaire krachtbron werd nu elektrische stroom geleverd door grote centrales via een transportnet. De prijzen van elektriciteit en elektromotoren daalden snel. In tweede instantie leidde elektrificatie tot de verandering van productieprocessen en tot kapitaalbesparing, waardoor niet alleen de arbeidsproductiviteit steeg, maar ook de totale factorproductiviteit. Elektriciteit was in tal van opzichten een klassieke doorbraaktechnologie. In de Verenigde Staten werden al snel de potentiële mogelijkheden van elektriciteit voor de algehele efficiencyverbetering van het productieproces gezien, zich manifesterend in *scientific management*. Europa en ook Nederland zouden in de jaren twintig en dertig dit model van bedrijfsbeheer volgen onder de brede term rationalisatie (Bloemen, 1988).

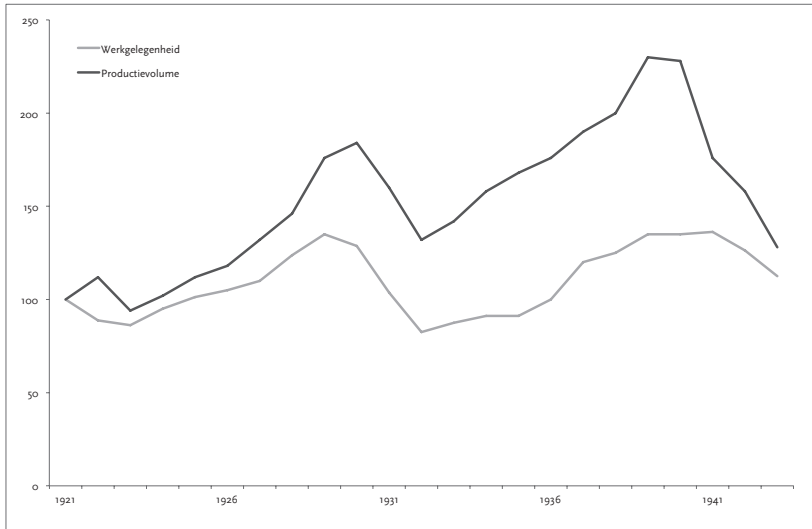
Als relatieve laatbloeiër had de Nederlandse industrie zich met name ontwikkeld op de golven van deze tweede industriële revolutie. Rationalisatie was tijdens het interbellum een veelomvattende term voor allerlei maatregelen die genomen werden ter verkrijging van een grotere doelmatigheid van het productieproces binnen bedrijven. Dit vond zijn oorzaak mede in de economische effecten van de Eerste Wereldoorlog. De jaren twintig werden gekenmerkt door deflatie. Daarentegen waren de nominale en reële lonen tussen

28

pakweg 1918 en 1925 sterk gestegen. De invoering van de 8-urige werkdag in 1919 had het weekloon van arbeiders ongemoeid gelaten, waardoor de uurtarieven van arbeid in veel sectoren plotseling met zo'n 30% waren toegenomen. Ondernemers probeerden dalende winstniveaus op te vangen met kostenreductie. In zijn bekende studie *Over rationalisatie en werkloosheid* uit 1928 legde de sociaal-democraat dr. ir. Theo van der Waerden een verband tussen het wetenschappelijk bedrijfsbeheer, rationalisatie en arbeidsuitstoot. Gepromoveerd op het onderwerp van technische vooruitgang en de kwaliteit van het werk was hij de pionier van *scientific management* in Nederland. Rationalisatie was in zijn ogen een doelbewust geforceerde reorganisatie op het gebied van techniek, productie, transport en distributie om te besparen op arbeid en andere inputs. Tijdens het interbellum zien wij dan ook een niet eerder vertoonde stijging van de industriële arbeidsproductiviteit. Vooral tussen 1925 en 1935 is de industriële mechanisatie en rationalisatie het meest zichtbaar. De arbeidsproductiviteit nam toe met gemiddeld 5,4% per jaar, bij een stijging van het volume van de toegevoegde waarde van 4,2% per jaar; er is in deze fase dus sprake van een forse arbeidsuitstoot, vooral na 1930. De oorzaken daarvan lagen niet alleen in de aanbodzijde van de economie, maar ook de vraaguitval na 1929 die o.a. tot uitdrukking kwam in een verdere daling van het prijspeil versterkte deze processen. In de industrie stegen de reële loonkosten per werkende in het begin van de jaren dertig tot maar liefst 60% boven het niveau van 1929. Deze schok zorgde voor een stijging van de loonquote van circa 55% naar 70% in 1933. Winstdalingen leidden tot verdere maatregelen om kosten te besparen. In de industrieën die zijn opgenomen in de jaarlijkse productiestatistiek van het CBS (ca. 30% van de totale industrie) verminderde het arbeidsvolume tussen 1929 en 1932 met bijna 40%. Het volume van de reële toegevoegde waarde daalde in deze periode met 25%. De industriële werkgelegenheid nam dus veel sneller af dan de productie. De industriële productie liet vanaf 1932 weer een herstel zien, dus ver voor het loslaten van de gouden standaard, en bereikte in 1939 een niveau dat 30% hoger lag dan in 1929 (zie Figuur 1). Het arbeidsvolume zou pas in 1939 weer het niveau bereiken van 1929.

De werkloosheid in de verwerkende industrie liep op tot maximaal 32% in 1935. Het nationale werkloosheidscijfer lag in dat jaar op 20%. De oorzaken van de massawerkloosheid van de jaren dertig zijn in veel studies geanalyseerd (voor een overzicht zie Van Zanden, 1997: 151-163; Drukker, 1990). Berekeningen laten zien dat ruim de helft van de industriële werkloosheid kan worden verklaard uit substitutie en rationalisatie en de rest uit factoren als vraaguitval en een tekortschietende economische en monetaire politiek (De Jong, 2003). De crisis van de jaren dertig was daarmee vooral een crisis

Figuur 1: Productievolume en werkgelegenheid in de Nederlandse verwerkende industrie, 1921-1943 (1921=100)



Bron: De Jong (2003)

van de werkgelegenheid, ten gevolge van kostenbesparingen die mogelijk werden gemaakt door technologische veranderingen.

Wat was het effect van deze interactie tussen technologie en conjunctuur op de lonen? Er zijn geen aanwijzingen dat met de introductie van elektriciteit als doorbraaktechnologie de loonverschillen in de industrie zijn toegenomen. Verschillen in gemiddelde lonen tussen industrieën waren juist tijdens de Eerste Wereldoorlog sterk verminderd en over de hele industrie vrijwel identiek. De depressie leidde echter tot een denivellering van lonen tussen industrieën. In 1938 lagen de gemiddelde lonen in bijvoorbeeld de papier-, margarine-, scheepsbouw- en machine-industrie zo'n 30% boven het gemiddelde voor de hele industrie, rond 1920 was dat minder dan 20%. Dit is zeer waarschijnlijk een effect geweest van de substitutie van machines voor routinearbeid in de arbeidsintensieve industrieën, zoals de katoenindustrie. Ook kwam het voor dat mannelijke routine-arbeid werd vervangen door jongeren of vrouwen, die tegen veel lagere tarieven werkten. Tegelijkertijd werd in de kapitaal- en kennisintensieve industrieën hooggeschoolde en ambachtelijke arbeid vastgehouden. *Labour hoarding* tijdens de depressie voorkwam de uitstoot van dure en geschoolde arbeid, zodat bij eventueel herstel van de economie geen extra kosten hoefden te worden gemaakt om deze werknemers weer in te huren.

Recent onderzoek over de werkgelegenheidseffecten in de Verenigde Staten gedurende de depressie van de jaren dertig suggereert ook dat er substitutie van machines voor routinewerk heeft plaatsgevonden en dat de niet-routinematige arbeid juist werd behouden. Morin (2014) wijst op de treffende parallellen tussen de arbeidsmarkteffecten van de komst van de computer sinds de jaren tachtig en de veranderingen ten gevolge van elektriciteit in de jaren dertig. Alles wijst erop dat de werknemers in de routinebanen de last van de depressie hebben gedragen. Sterker nog, na het herstel van de productie kwamen hun banen niet meer terug; er was sprake van een baanloze groei, omdat er een afnemende langetermijntrend was van banen voor ongeefunde en ongeschoolde werknemers.

Uit een onderzoek naar de langdurige werkloosheid in Nederland blijkt dat in 1936 van de mensen in hogere beroepen slechts 2% langer dan een jaar werkloos was, terwijl dat in de groep van ongeschoolde arbeiders maar liefst 25% bedroeg. Technologische verandering en depressie maakten voor het overgrote deel dus slachtoffers onder de laaggeschoolde loonarbeiders (Klein en Borger, 1979). Ook al herstelde de economie zich snel in de tweede helft van de jaren dertig, in 1939 bleek de industriële werkloosheid met 18% nog steeds hoog. Het waren met name de oudere laaggeschoolde arbeiders die grote moeite hadden met het vinden van werk

3. Opvattingen van tijdgenoten: de preadviezen uit de jaren dertig

Het probleem van de ongekend felle arbeidsuitstoot in deze periode werd destijds veel bediscussieerd. In de Verenigde Staten had Irving Fisher al gewezen op het effect van de technologie op de *jobless recovery* in de tweede helft van de jaren dertig. Keynes kwam met de term 'technological unemployment'. In Nederland werden zowel in 1933 als in 1937 preadviezen van de Vereniging voor de Staathuishoudkunde en de Statistiek gewijd aan de relatie tussen arbeidsbesparing en langdurige werkloosheid. Het preadvies van 1933 bestond uit bijdragen van de reeds genoemde Van der Waerden, de Tilburgse hoogleraar en voorstander van publiekrechtelijke ordening prof. M.J.H. Cobbenhagen en voormalig directeur-generaal van de arbeid C.J.P. Zaalberg. Hoewel hun adviezen soms uiteenliepen toonden hun analyses sterke overeenkomsten (zie Vereniging voor de Staathuishoudkunde en de Statistiek, 1933 en 1937).

De oorzaak van de snelle rationalisatie in Nederland werd vooral toegeschreven aan discrepantie tussen de loonontwikkeling en de prijsbeweging in de jaren twintig. De resulterende arbeidsuitstoot werd in de jaren twintig via investeringen en consumptie nog geabsorbeerd in andere delen van de economie. Dit stond bekend als de zogenaamde 'compensatietheorie'. Maar

tijdens de crisis van de jaren dertig was een dergelijke compensatie niet meer mogelijk. De algehele vraagdaling en de stijging van de loonkosten versterkten de behoefte naar meer efficiency in bedrijven. Toch was Van der Waerden positief over de mogelijkheid van structurele veranderingen, want deze zouden kunnen leiden tot verhoging van de doelmatigheid van de productie en het tegengaan van verspilling van grondstoffen. De katholiek Cobbenhagen was veel minder optimistisch en verwierp de rationele en doelgerichte efficiency beweging die gericht was op de uitschakeling van arbeid. Zaalberg, tot slot, wees op de gelijktijdigheid van de ‘arbeidsopbrengst’ in alle sectoren van de economie en de mondiale vraagdaling, waardoor structurele verschuivingen van werkgelegenheid werden gefrustreerd. In een vervolg preadvies van 1937 bleken de auteurs prof. Jan Goudriaan, hoogleraar te Rotterdam en Delft en later president-directeur van de Nederlandse Spoorwegen en Jos Serrarens, Eerste Kamerlid en secretaris-generaal van de internationale federatie van de christelijke vakbeweging, zeer pessimistisch over de gevolgen van de technologische mogelijkheden van het ‘machinisme’ (vergelijk deze term met de recente titel van Brynjolffson en McAfee: *Race against the machine*). Deze waren in hun ogen zo immens dat het uit het oogpunt van algemeen belang ontoelaatbaar was dat een groot aantal arbeiders werkloos zou blijven.

De oplossingen die in deze bijdragen werden genoemd verschilden echter, afhankelijk als ze waren van de politieke kleur van de auteurs. Gedacht werd aan ordenings- en kartelsystemen ter beheersing van de rationalisatie; de uitvoering van openbare werken en ontginning ten behoeve van de landbouw; omscholing, vroegtijdige pensionering van ouderen, invoering van de 40-urige werkweek, betaalde vakanties, arbeidsdeling en de beperking van arbeid van de gehuwde vrouw en emigratie. Ook Jan Tinbergen zou later in zijn ‘Technische ontwikkeling en werkgelegenheid’ van 1941 een pessimistisch geluid laten horen: de compensatietheorie was niet juist gebleken. Hij hield een pleidooi voor korter werken en voor wachtgeld- en loontoeslagregelingen om de maatschappelijke effecten van de werkloosheid te spreiden (p. 75 en 108).

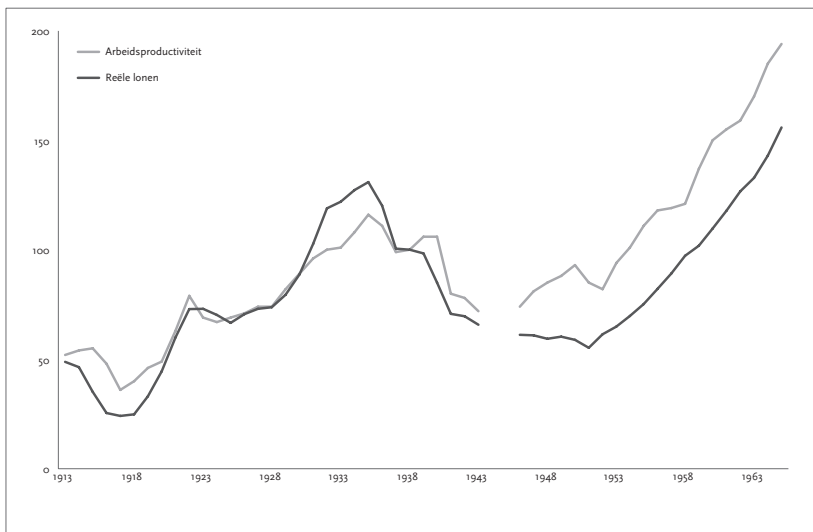
Oplossing van de werkloosheid

Tijdens en na de Tweede Wereldoorlog veranderde de situatie sterk. Door grondstoffengebrek, dislocaties, schaarste en regulering daalde het productievolume na 1940 en met enige vertraging ook de productiecapaciteit.

Na de oorlog werd het rationalisatie-denken van de jaren dertig omgevormd tot een meer offensieve strategie gericht op industrialisatie als kerndoel van het economisch beleid, gericht op het scheppen van de werkgelegenheid die

nodig was om de sterk groeiende Nederlandse beroepsbevolking van een baan te voorzien. Dit industrialisatiebeleid (dat zich geheel uitkristalliseerde in de Industrialisatienota's die vanaf 1949 verschenen) werd aan de flanken ondersteund en mogelijk gemaakt door een loon- en prijsbeleid gericht op versterking van de concurrentiepositie van de industrie, en een internationaal economisch beleid gericht op exportbevordering, het vrijmaken van Europese markten en het stabiliseren van de Europese verhoudingen.

Figuur 2: Reële lonen en arbeidsproductiviteit in de Nederlandse verwerkende industrie 1913-1965 (1938=100)



Bron: De Jong (2003)

Dit beleid was niet gericht op de verhoging van de efficiency. De situatie van lage lonen en (aanvankelijk) kapitaalschaarste was daarmee precies het omgekeerde van de situatie in de jaren dertig. Door de lage lonen werd de techniek aangepast in de richting van goedkope arbeid en minder kapitaalintensieve productieprocessen. Er ontstond zo een relatieve verschuiving van arbeid naar de minder kapitaalintensieve industrieën (De Jong, 2003, pp. 299). De gemiddelde arbeidsproductiviteit zou pas rond 1955 weer het niveau van de jaren dertig bereiken (zie Figuur 2). In termen van de genoemde theorie van de endogene technische verandering kunnen wij vaststellen dat loonbeheersing en nivellering in interactie met kapitaalschaarste ertoe heeft geleid dat de technologie zich aanpaste in de richting van goedkope routinearbeid, om deze zo productief mogelijk te maken (zie ook Acemoglu, 2002, p. 62).

4. De jaren 1970-1990

We hebben wat meer aandacht besteed aan de eerste helft van de 20e eeuw omdat die wat minder vers in het geheugen ligt, en er toen zeer vergelijkbare discussies speelden over de gevolgen van mechanisering voor de werkgelegenheid op de lange termijn. Het pessimisme van de jaren dertig en veertig werd echter al snel na 1945 ingehaald door optimistisch stemmende feiten. Waar de 'structurele' werkloosheid in de jaren dertig was ontstaan door de plotse stijging van reële lonen door de deflatoire schok van de grote depressie in combinatie met een autonome beweging richting rationalisering, verdween deze door de geleide loonpolitiek in combinatie met het snelle economisch herstel na 1945 haast even snel als ze gekomen was. De jaren vijftig en zestig lieten een geleidelijk aan extreem gespannen arbeidsmarkt zien met werkloosheidspercentages beneden de 2%. Mede daardoor namen de lonen, vooral na de liberalisatie van de loonpolitiek begin jaren zestig, steeds sneller toe, wat in de overspannen conjunctuur van deze jaren leidde tot een versnelling van de inflatie en het op gang komen van een loon-prijsspiraal. Ondernemers reageerden op verschillende manieren: ten eerste werd – vooral in sterke sectoren (metaal, chemie) – de investeringsinspanning verder opgevoerd om steeds duurder arbeid door steeds efficiëntere machines te vervangen. Deze 'contraire' reactie joeg de economie verder aan, en droeg ertoe bij dat de rentabiliteit van het bedrijfsleven (door de almaar versnellende loonontwikkeling) onder druk kwam te staan. De grotere investeringen konden alleen maar gefinancierd worden door een beroep te doen op het bankwezen dat in de jaren vijftig, toen de rentabiliteit zeer hoog was, buitenspel had gestaan. Vanaf het begin van de jaren zestig nam de rentabiliteit van het bedrijfsleven af, werd het sterker afhankelijk van externe middelen en verslechterden de balansverhoudingen. In de zwakkere sectoren die juist veel hadden geprofiteerd van de lageloonpolitiek, begon dit proces zijn tol te eisen: de textielindustrie, gekenmerkt door veel routinearbeid, maakte al begin jaren zestig een crisis door (tevens door het verlies van de Indonesische afzetmarkt), andere arbeidsintensieve sectoren volgden. Maar tot begin jaren zeventig werd de hoogconjunctuur niet of nauwelijks aangetast door deze eerste tekenen van problemen op de arbeidsmarkt, die zich vertaalden in een licht oplopende werkloosheid – die deels een structureel karakter had (zoals men later reconstrueerde).

De problemen van de jaren zeventig en tachtig ontstonden tegen deze achtergrond: toen de hoogconjunctuur door de oliecrisis van 1973-74 als een zeepbel uiteenspatte, de groei plotseling stakte terwijl de loon-prijsspiraal door bleef tollen, kwamen de onderliggende problemen duidelijk aan de oppervlakte. Het CPB kwam met het bekende Jaargangenmodel van Den Hartog en Tjan al in 1974 met een diagnose van de onderliggende problematiek die hout

sneed en het debat dan ook langdurig domineerde (Den Hartog en Tjan, 1974). Kort en goed kwam deze analyse erop neer dat problemen aan de aanbodkant van de economie – de in verhouding tot de productiviteit sterk gestegen lonen en de daardoor zwakke rentabiliteit van het bedrijfsleven (tot uitdrukking komend in de zeer hoge arbeidsinkomensquote) – ertoe leidden dat er een gebrek aan arbeidsplaatsen was ontstaan, wat zich vertaalde in een oplopende werkloosheid van structurele aard. Ook de overheid, die de welvaartsstaat in de jaren zestig snel had uitgebouwd, had via oplopende sociale premies en belastingen het nodige bijgedragen aan deze problemen. De vanaf begin jaren zestig al afkalkende werkgelegenheid in de industrie was de meest duidelijke bevestiging van deze diagnose.

Deze werkloosheid was dus niet of maar in beperkte mate het gevolg van onevenwichtige technologische ontwikkeling. De ICT-revolutie stond nog in de kinderschoenen en resulteerde niet in knelpunten op de arbeidsmarkt; pas in de jaren negentig, toen het tij gekeerd was, brak de ‘nieuwe economie’ door (Gerritsen en Hartog, 2015). De werkloosheid ontstond eerder (zo zou men wat tentatief kunnen stellen) door een gebrek aan nieuwe technologische doorbraken en vooral aan nieuwe groeisectoren die daaraan gerelateerd waren, dan door een plotse versnelling van de techniek. De verdere mogelijkheden van de doorbraaktechnologie van de tweede industriële revolutie leken uitgewerkt. Dat betekende overigens niet dat er geen forse productiviteitswinsten gerealiseerd werden. Net als in de jaren dertig zorgde de toenemende druk op het bedrijfsleven ervoor dat er op grote schaal op arbeid bezuinigd werd, wat leidde tot het oplopen van de werkloosheid aan de ene kant en de toename van de arbeidsproductiviteit aan de andere kant. Op de achtergrond speelde wel de transitie van een industriële economie (waarin de industrie het centrale werkpaard van de economische groei was) naar een postindustriële economie waarin de dienstensector een dominante rol ging spelen, maar deze verschuiving werd maar in beperkte mate ingegeven door verschillende tempi van technologische ontwikkeling. Andere factoren – opkomst goedkope industrielanden; verschuivingen in vraagpatronen ten gunste van tertiaire activiteiten – speelden daarin een belangrijker rol.

Er zijn dan ook geen tekenen van grote schaarste op de arbeidsmarkt en oplopende beloningsverschillen. Integendeel, de compressie van het loongebouw door o.a. de sterke stijging van minimumlonen in de jaren zeventig (een van de speerpunten van het kabinet-Den Uyl) droeg wel bij aan de problemen aan de onderkant van de arbeidsmarkt (De Neubourg, 1990). De loonvariatie was in Nederland na de oorlog al sterk afgenomen en bevond zich in de jaren zeventig op een naar internationale maatstaven zeer laag niveau, wat betekende dat bedrijfstakken met zeer uiteenlopende niveaus van producti-

viteit en productiviteitsgroei met vergelijkbare loonniveaus geconfronteerd werden. Begin jaren zestig had de overheid geprobeerd meer ruimte te geven voor loonvariatie naar bedrijfstak, maar dat was maar zeer ten dele geslaagd en had de facto geleid tot een loonexplosie die de loonverhoudingen eerder nog verder comprimeerde doordat de bonden 'centen in plaats van procenten' eisten. Dit was ook institutioneel verankerd: de loononderhandelingen waren sterk gecentraliseerd (op het niveau van bedrijfstakken) en begonnen gewoonlijk in een sterke industrie – de metaal bij voorkeur – waar de nodige ruimte bestond voor forse loonstijgingen. De resultaten van de onderhandelingen in deze sector werden dan als uitgangspunt genomen voor die elders, waardoor er weinig mogelijkheden bestonden om tot variatie – en mogelijk grotere flexibiliteit – te komen. Dit systeem van 'wageleadership', ontstaan na 1945, was in zekere zin de institutionele uitdrukking van de sterk gecentraliseerde arbeidsverhoudingen (Van Zanden, 1997).

Begin jaren tachtig verdiepten de structurele problemen aanzienlijk door tegenvallende internationale ontwikkelingen (tweede oliecrisis, omslag naar restrictief monetair beleid) en door de voortdurende opwaardering van de gulden in het voetspoor van de sterke Duitse mark, waardoor de bekende *Dutch Disease* van deze jaren ontstond, mede mogelijk gemaakt door ruime exportinkomsten uit aardgas (Cordon en Neary, 1982). De werkloosheid explodeerde in deze jaren, zeker als er rekening mee wordt gehouden dat een flink deel van de (oudere) werknemers die hun baan verloren afvloeiden naar de WAO, een oneigenlijk gebruik van deze regeling die oogluikend door werknemersorganisaties, werkgevers en de overheid werd getolereerd.

Het debat onder economen over deze problemen richtte zich in de jaren zeventig vooral op de vraag of aanbodfactoren dan wel vraagfactoren een sleutelrol speelden in het verklaren van de oplopende werkloosheid. Er was, onder economen maar nog sterker in de politiek, sprake van een paradigmaverschuiving, waarbij het Keynesiaanse gedachtengoed op de achtergrond raakte. Dit debat concentreerde zich in eerste instantie op het al genoemde jaargangenmodel dat door het CPB was ontwikkeld, en dat al vanaf 1975 (toen minister van financiën Duisenberg onder invloed ervan een draai maakte richting bezuinigingen op de overheidsbegroting – de zogenaamde 1% operatie) van grote invloed was op het beleid. De KVS besteedde al in 1975 jaar preadviezen aan het werkloosheidsvraagstuk, waarbij de meest opvallende bijdrage die van Den Hartog, Van de Klundert en Tjan was met daarin een verder uitgewerkte versie van het jaargangenmodel (Den Hartog et al., 1975). Maar ondanks de soms felle kritiek op de uitgangspunten van het model hield de onderliggende analyse stand en ontstond er een groeiende overeenstemming over de structurele – aanbodgerelateerde – oorzaken

van de malaise. In de jaren tachtig, toen de economie geleidelijk aan aantrok maar de werkloosheid structureel hoog bleef, verplaatste het debat zich van macro-economie naar het functioneren van de arbeidsmarkt, en kwamen begrippen als 'hysteresis' en de tegenpool ervan 'flexibiliteit', in het centrum van de belangstelling te staan (De Neubourg, 1990). Dit leidde onder andere tot hervormingen in de sociale zekerheid – waaronder de WAO – met als doel het functioneren van de arbeidsmarkt te verbeteren.

5. De Nederlandse 'job machine'

Het lijkt een lange weg tussen de diepe crisis waarin de arbeidsmarkt zich begin jaren tachtig bevond en de ook internationaal veel bejubelde 'job machine' van de late jaren negentig, toen de werkloosheid opnieuw een zeer laag niveau bereikte. Zo dramatisch als het beeld van de arbeidsmarkt in de jaren zeventig in negatieve zin was omgeslagen, zo dramatisch was weer deze omslag in positieve zin tussen pakweg 1983 en 1997 (een parallel met de jaren dertig en vijftig dringt zich makkelijk op). De verschillende ingrediënten van deze ommekeer zijn in de literatuur afdoende beschreven; we kunnen ons dus beperken tot een beknopte samenvatting (Van Zanden, 1997).

De overgang van massawerkloosheid naar een opnieuw krappe arbeidsmarkt vond plaats in een periode dat de beroepsbevolking sterk toenam, vooral door de (her)intreding van vrouwen. Zij begonnen vaak als parttimer te werken, wat door de arbeidsmarkt geacommodeerd werd. Nederland werd in deze periode kampioen parttime werken – ook onder mannen nam dit een naar internationale maatstaven hoge vlucht. Parttime werk was een belangrijke bron van flexibiliteit op de arbeidsmarkt. Ook uitzendwerk nam in deze periode een hoge vlucht, evenals het werken op tijdelijke contracten en, tegen het eind van de periode, het aantal zzp'ers. Het 'secundaire', flexibele deel van de arbeidsmarkt nam dus zeer sterk in omvang toe. De krimp van vele multinationals (zeker waar het hun Nederlandse onderdelen betrof) en de talrijke bezuinigingsrondes in de publieke sector ondermijnden echter ook de werkzekerheid in het primaire, meer stabiele deel van de arbeidsmarkt. Deze fundamentele herstructurering van de arbeidsmarkt die ook tegen de achtergrond van de verschuiving richting een diensteneconomie gezien moet worden, voltrok zich grotendeels buiten het gezichtsveld en de invloed van de georganiseerde vakbeweging.

Waar deze vakbeweging wel zijn invloed deed gelden was de loonmatiging die vanaf 1982 met het Akkoord van Wassenaar werd ingezet (Visser en Hemerijck, 1997). In ruil voor arbeidstijdverkorting en de belofte van de overheid (de minister van Sociale Zaken) om niet meer in te grijpen in de loon-

vorming (waar hij, als laatste staartje van de geleide loonpolitiek, nog steeds het recht toe had – al lag dit binnen Europees verband al steeds lastiger), zegde de vakbeweging toe de looneisen te matigen. De sterk opgelopen werkloosheid gaf daar ook een sterk argument voor. Maar dankzij de sterk gecentraliseerde loononderhandelingen kon dit betrekkelijk snel geëffectueerd worden; vanaf het midden van de jaren tachtig verbeterde de concurrentiepositie snel, en dit beleid werd tot diep in de jaren negentig volgehouden. De overheid slaagde er tijdens de kabinetten Lubbers tevens in de boekhouding weer op orde te krijgen – het begrotingstekort dat was opgelopen tot meer dan 10% van het bbp in 1982, werd dankzij forse bezuinigingen en beleidsombuigingen (onder andere ten koste van het grotendeels mislukte industriebeleid van de voorafgaande jaren) stukje bij beetje teruggebracht. Deze beleidswijziging was zo radicaal dat Nederland in de jaren tachtig en vooral negentig een van de weinige landen werd die het aandeel van de overheid in het bbp structureel wist terug te brengen.

De ICT-revolutie die in de jaren negentig goed op gang kwam en zelfs leidde tot speculatieve theorieën over de ‘nieuwe economie’ die een einde zou maken aan de conjunctuur, was een belangrijke bron van nieuwe werkgelegenheid. De productiviteitsgroei bleef in Nederland echter aan de bescheiden kant, wat niet los stond van de loonbeheersing die in het teken stond van het streven naar ‘werk, werk, en nog eens werk’ (het credo van het eerste kabinet Kok). Een zekere overeenkomst met de situatie van de jaren vijftig valt niet te ontkennen. Immers ook nu kunnen wij zien dat de institutionele verhoudingen op de arbeidsmarkt ondernemers hebben geprikkeld om de nieuwe technologie zodanig toe te passen dat zij complementair was aan goedkope routinearbeid. Dit heeft wellicht op zijn beurt weer een dempend effect gehad op de beloningsverschillen. De ontwikkeling van de loonkosten, de exportprijzen en de exporten ontwikkelden zich in Nederland tot eind jaren negentig veel ‘gunstiger’ dan in Duitsland. De situatie van overwaarding van de gulden, ontstaan in de jaren zeventig door het vasthouden aan de koppeling met de D-mark, ging geleidelijk aan over in een zekere onderwaarding van de gulden (omdat, op een uitzondering in 1983 na, de koppeling met de D-mark in stand werd gehouden). Het in de jaren negentig geïntroduceerde EMU-stelsel bevoor vervolgens deze voor Nederland relatief gunstige wisselkoers, waardoor ons land met de nodige rugwind de euro in kwam. Duitsland onder Schröder trok hier overigens lering uit en startte een vergelijkbare beweging richting loonkostenbeheersing en flexibilisering, hetgeen, maar dat gaat het bestek van dit artikel te buiten, op den duur succesvol was (Parlevliet en Verbruggen, 2015).

6. Conclusie

Er zijn niet veel aanwijzingen dat technologische ontwikkeling – in de vorm van doorbraaktechnologie of over een breed front à la Solow – geleid hebben tot langdurige, structurele werkloosheid. De perioden waarin dit voorkwam – jaren dertig en tachtig – waren eerder perioden van rationalisatie en mechanisatie door veranderende relatieve prijzen en lonen (hoge loonkosten, deflatoire schok na 1929, oliecrises 1973 en 1979) en door grote druk op de rentabiliteit van het bedrijfsleven, die hen aanzette tot kostenbesparing en het ‘uitschudden’ van arbeid. Perioden waarin de technologische ontwikkeling leek te versnellen door de verspreiding van een doorbraaktechnologie, zoals de jaren tien en twintig, en opnieuw de jaren negentig, werden juist gekenmerkt door sterk groeiende werkgelegenheid. Voor de werkgelegenheid lijkt eerder te gelden: hoe meer technologische innovatie, hoe beter, zelfs als die in aanzet arbeidsbesparend is (wat het geval was met het leeuwendeel van de technologische ontwikkeling in de afgelopen eeuw).

We vinden weinig aanwijzingen dat de verspreiding van doorbraaktechnologieën in Nederland geleid heeft tot de spanningen in de loonstructuur die de theorie voorspelt in de vorm van sterk toenemende beloningsverschillen die veroorzaakt worden door de richting van de technologische ontwikkeling. In de Angelsaksische wereld wordt de ‘bias’ in de technologische ontwikkeling gezien als een van de belangrijkste oorzaken van de toenemende beloningsverschillen vanaf de jaren tachtig. In Continentaal Europa, dat toch ook op grote schaal heeft geprofiteerd van de nieuwe ICT, heeft zich een dergelijke explosie van de beloningsverschillen niet of nauwelijks voorgedaan. Dit betekent overigens niet dat de arbeidsmarkt star en immobiel is geweest – de ervaringen na de jaren tachtig met de Nederlandse ‘job machine’ laten zien dat min of meer stabiele beloningsverhoudingen te combineren zijn met fundamentele veranderingen richting grotere flexibiliteit in de arbeidsmarkt. Maar de tamelijk stabiele loonverhoudingen zorgden er wel voor dat onevenwichtigheden in de afstemming tussen vraag en aanbod vooral op de onderste segmenten van de arbeidsmarkt afgewenteld werden – in beide perioden trof de werkloosheid ongeschoolden veel meer dan hoogopgeleiden.

Perioden van massawerkloosheid waren in eerste instantie het gevolg van in verhouding tot de productiviteit te sterk gestegen loonkosten, zowel in de jaren dertig als in de jaren tachtig. De reactie van het Nederlandse ‘poldermodel’ op dit fenomeen is beide keren hetzelfde geweest, namelijk het streven de loonkosten te verlagen, en is beide keren succesvol geweest. Het pessimisme van de jaren dertig sloeg na 1945 snel om in het optimisme van de jaren vijftig en zestig, en iets vergelijkbaars gebeurde in het decennium

na 1985. Op grond van deze ervaringen lijkt er dus geen bijzondere reden om ons zorgen te maken over de komende robotisering.

Referenties

- Acemoglu, D., 2002, Technical change, inequality, and the labor market, *Journal of Economic Literature* vol. 40(1): 7-72.
- Bloemen, E.S.A., 1988, Scientific management in Nederland 1900-1930, NEHA, Amsterdam.
- Bresnahan, Th. en M. Trajtenberg, 1995, General purpose technologies: Engines of growth, *Journal of Econometrics*, vol. 65(1): 83-108.
- Brynjolffson, E. en A. McAfee, 2011, Race against the machine: *How the digital revolution is accelerating innovation, driving productivity, and irreversibly transforming employment and the economy*, Digital Frontier Press.
- Corden, W.M. en J.P. Neary, 1982, Booming sector and de-industrialisation in a small open economy, *The Economic Journal*, vol. 92(368): 825-848.
- Crafts, N., 2004, Quantifying the contribution of technological change to economic growth in different eras: A review of the evidence, in: S. Heikkinen en J.L. van Zanden (eds), *Exploring Economic Growth*, Aksant Publishers, 2004, pp. 205-226.
- David, P.A., 1990, The dynamo and the computer: An historical perspective on the modern productivity paradox, *Economic History of Technology*, vol. 80(2): 355-61.
- Drukker, J.W., 1990, Waarom de crisis hier langer duurde. Over de Nederlandse economische ontwikkeling in de jaren dertig, NEHA, Amsterdam.
- Gerritsen, S. en J. Hartog, 2015, De ontwikkeling van het rendement op scholing 1962-2012, *ESB*, vol. 100: 340-343.
- Goldin, C. en L.F. Katz, 1998, The origins of technology-skill complementarity, *Quarterly Journal of Economics*, vol. 113(3): 693-732.
- Gordon, R., 1999, US Economic growth since 1870: One big wave? *American Economic Review*, vol. 89(2): 123-128.
- Den Hartog, H., en H.S. Tjan, 1974, Investerings, lonen en prijzen en arbeidsplaatsen, CPB Occasional Paper 2.
- Den Hartog, H., Th.C.M. van de Klundert en H.S. Tjan, 1975, De structurele ontwikkeling van de werkgelegenheid in macro economisch perspectief, *Preadviezen*, Koninklijke Vereniging voor de Staathuishoudkunde, Nijhoff, 's Gravenhage, pp. 49-100.
- Jong, H.J. de, 2003, Catching up twice. The nature of Dutch industrial growth during the 20th century in a comparative perspective, Akademie Verlag, Berlin.

- Klein, P.W. en G.J. Borger, 1979, *De jaren dertig: aspecten van crisis en werkloosheid*, Meulenhof Educatief Amsterdam.
- Landes, D., 1998, *The wealth and poverty of nations*, W.W. Norton and Company, New York.
- Morin, M., 2014, Information technologies and jobless recoveries, unpublished research paper, Columbia University.
- Mokyr, J., 1990, *The lever of riches*, Oxford University Press, New York.
- De Neubourg, C., 1990, Unemployment and labour market flexibility: the Netherlands, ILO Geneva.
- Onderzoek naar de 'blijvende werkloosheid' en haar bestrijding, 1939, Rapport van de commissie ingesteld bij beschikking van den voorzitter van den Hoogen Raad van Arbeid dd. 18 december 1936. Rijksuitgeverij, 's-Gravenhage.
- Parlevliet, J. en J. Verbruggen, 2015, De Nederlandse en Duitse arbeidsmarkt vergeleken, *ESB*, vol. 100: 11-14.
- Solow, R.M., 1957, Technical change and the aggregate production function, *Review of Economics and Statistics*, vol. 39: 313-20.
- Solow, R.M., 1987, *We'd better watch out*, New York Times Book Review, July 12, 1987, pp. 36.
- Tinbergen, J., 1941, *Technische ontwikkeling en werkgelegenheid*, N.V. Noord-Hollandsche Uitgevers Maatschappij, Amsterdam.
- Vereniging voor de Staathuishoudkunde en de Statistiek, 1933, *Prae-adviezen over de vragen: Leidt het streven naar arbeidsbesparing in het huidige productie-proces tot een duurzame of een tijdelijke vermeerdering van werkloosheid? Zoo ja, is het dan binnen het kader van de huidige economische orde mogelijk en wenschelijk om dit gevolg te voorkomen?* Martinus Nijhoff, 's-Gravenhage.
- Vereniging voor de Staathuishoudkunde en de Statistiek, 1937, *Prae-adviezen over de vragen: Valt hier te lande, ook na de verbetering der conjunctuur, een blijvend verhoogd peil der werkloosheid te verwachten: A. Op grond van factoren, gelegen bij het aanbod van werkkrachten op de arbeidsmarkt; B. Op grond van factoren, welke dit peil beïnvloeden van de zijde der vraag naar arbeidskrachten? Welke middelen kunnen worden aangewend teneinde den invloed dezer factoren te verzachten of uit te schakelen?* Martinus Nijhoff, 's-Gravenhage.
- Visser, J. en A. Hemerijck, 1997, *A Dutch miracle: job growth, welfare reform and corporatism in the Netherlands*, Amsterdam: Amsterdam University Press.
- Waerden, Th. van der, 1929, *Over rationalisatie en werkloosheid*, N.V. Ontwikkeling, Amsterdam.
- Zanden, J.L. van, en R.T. Griffiths, 1989, *Economische geschiedenis van Nederland in de 20e eeuw*, Het Spectrum, Utrecht.

Zanden, J.L. van, 1997, *Een klein land in de 20^e eeuw. Economische geschiedenis van Nederland 1914-1995*, Het Spectrum, Utrecht.

Hoofdstuk 2. Laat die 'robots' als metafoor maar weer los

Marieke Blom

1. Introductie

Een robot begrijpen is voor een econoom nog niet zo eenvoudig. Toch is dat nodig voor een analyse van de maatschappelijke impact. Door technologie te zien als productiemiddel, platform en product ontstaat meer helderheid in het denken én een positiever beeld over de impact van nieuwe technologie. Digitalisering is voor Nederland veel belangrijker dan robotisering.

Het maatschappelijk debat over robots trekt economen aan. Meestal geen mensen die hun weg kennen op de technische universiteiten, in de maakindustrie of in de machinebouw. Nu is de term natuurlijk te hanteren, zonder die verder uit te diepen. Toch is het als econoom zinnig om ten minste een keer een beurs voor robotica te bezoeken. Het leert dat voor een werkende robot bijvoorbeeld een robotarm (de kern), zichttechnologie, een lascel (het omhulsel) en software nodig zijn. Een *system integrator* zorgt ervoor dat die verschillende componenten samen kunnen functioneren. De – voor de hand liggende – conclusie van zo'n bezoek is dat een robot in elk geval niet een plug-and-play apparaat is, dat kan worden ingevlogen uit Japan. Maar wat is een robot dan wel?

Deze bijdrage bespreekt drie verschillende invalshoeken van het begrip robot en technologie. De drie invalshoeken – technologie als productiemiddel, technologie als platform en technologie als product – hebben elk andere economische effecten en roepen andere maatschappelijke vraagstukken op. Hoe aansprekend robotisering ook is als term, het blijkt toch geen hanteerbare term voor een goede analyse.

2. Technologie als productiemiddel

Het is helder dat de meeste auteurs en instituten die over robots publiceren, van Brynjolfsson en McAfee (2014) tot het Rathenau Instituut (2015), weliswaar het woord robot of machine gebruiken, maar een veel bredere definitie hanteren dan 'een machine die verschillende mechanische taken uitvoert'. De industriële robot, de agrarische robot en de 3D-printer passen daar immers nog wel onder, drones en zelfrijdende auto's wellicht ook nog, maar in één adem daarmee noemen de meeste auteurs ook automatisering, digitalisering en kunstmatige intelligentie. Ze bedoelen dus meestal technologie in een heel brede definitie. Er is echter wel een overeenkomst: deze termen

roepen het beeld op van technologie die de productiviteit verhoogt. Het is technologie als productiemiddel. Soms verricht de technologie daarbij een mechanische taak, soms een cognitieve.

Voor economen is technologie, op deze manier bekeken, in de aanbodzijde van het economisch denken te plaatsen: het past in de langetermijngroei-modellen, waarin productiviteit een belangrijke rol speelt als motor van economische groei en werkgelegenheid.

De belangrijkste ontwikkelingen vanuit deze invalshoek zijn ten eerste dat de taken die de technologie kan uitvoeren niet alleen mechanisch, maar ook cognitief van aard zijn. Technologie kan ook cognitieve taken vervangen die routinematig zijn, niet alleen de fysieke (zie ook de bijdrage van Goos (2015) in deze bundel). Ten tweede neemt de complexiteit van de mechanische en cognitieve taken door technologie toe. Mogelijk kan technologie op termijn ook niet-routinematige taken vervangen (zie Van den Berge en Ter Weel, 2015). Dit betekent dat technologie ‘concurrereert’ met een groter deel van de werkenden dan voorheen. Deze invalshoek is in maatschappelijke zin vooral relevant voor de verhouding tussen de werkgevers en werknemers en vraagt dus om een economische analyse van ‘winnaars en verliezers’ op de arbeidsmarkt (zie Autor, 2015).

3. Technologie als platform

Een tweede type technologie dat veel aandacht krijgt in het maatschappelijke debat is technologie als marktplaats of platform (zie ook de hoofdstukken van Gautier (2015) en Frenken en Straathof (2015) in deze bundel). Het internet is ten eerste een plek waar vraag en aanbod elkaar rechtstreeks kunnen vinden (zoals bij Bol.com). Ten tweede heeft het internet het ontstaan van digitale marktplaatsen en platformen mogelijk gemaakt, die vraag en aanbod bij elkaar brengen. De meest genoemde moderne voorbeelden zijn Uber en Airbnb, maar ook het Nederlandse Booking.com, Travelbird, Thuisbezorgd en Marktplaats.nl vallen hieronder. In het verlengde hiervan past ook technologie als distributiekanaal: zo maakt het internet het voor de aanbieders van film (Netflix), muziek (Spotify) of games (Steam) mogelijk om op elk moment en elke plaats betaalbaar hun producten te leveren.

De economische effecten zijn divers. Ten eerste vergroot technologie als platform de transparantie van prijs en kwaliteit, terwijl tegelijkertijd de transactiekosten dalen. Daarmee kunnen vraag en aanbod elkaar gemakkelijker vinden. Dit verandert de verhouding tussen producent en consument: het werkt prijsdrukkend en margeverlagend, vooral voor producenten die niet op

kwaliteit kunnen concurreren. In dit geval zijn de winnaars vaker de consumenten, ten koste van de producenten.

Een volgend effect speelt vooral voor producenten onderling: de optimale omvang van bedrijven kan kleiner worden als de transactie- en communicatiekosten dalen (zie Becker en Murphy, 1992; Bolton en Dewatripont, 1994). De sterke groei van het aantal zelfstandigen in Nederland, kan ook in dat licht gezien worden, denk bijvoorbeeld aan Werkspot.nl. Ook de opkomst van de 'prosumert', de producerende consument zoals op Airbnb, is een voorbeeld van de kleine schaalgrootte die nu haalbaar is.

Dalende transactiekosten spelen echter niet alleen een rol op de productmarkten, maar ook op de arbeidsmarkt. Internet maakt het gemakkelijker om werk uit te besteden in het buitenland. Technologie versterkt zo de globalisering van de arbeidsmarkten. Dit drukt bijvoorbeeld de relatieve loonsom van middelbaar geschoolde werknemers, waarschijnlijk omdat juist hun werk relatief goed uit te besteden is naar lagelonenlanden (zie Goos, 2015).

Tot slot bestaan er voor de gebruikers, zowel vragers als aanbieders, van technologie als platform soms netwerkeffecten. Hoe meer deelnemers, hoe aantrekkelijker. Daarbij is soms (ook) sprake van zeer lage marginale kosten, en dus sterke schaalvoordelen. Dat geldt vooral wanneer het internet als kanaal wordt gebruikt voor het leveren van gedigitaliseerde producten, zoals muziek of games. Dit gevolg van technologie kan de optimale omvang van bedrijven juist vergroten, en leidt in de aanloop naar die grootte tot hevige concurrentie tussen producenten onderling. De economische analyse kan zich dan richten op het al dan niet ontstaan van monopolies op de productmarkten en op de 'winnaars en verliezers' binnen het bedrijfsleven. De bekendste winnaars van de race naar netwerkeffecten zijn Apple en Google. Het Nederlandse Hyves behoorde even tot de winnaars, terwijl Booking.com vooraan nog een stevige positie weet te behouden.

4. Technologie als product

Een laatste invalshoek ziet technologie als productgroep, bestemd voor consumenten. Deze invalshoek krijgt in het denken relatief weinig aandacht. In die benadering passen smartphones, tablets, automatische grasmaaiers en wearables, zoals kleding met een hartmonitor. Maar ook zonnepanelen, een elektrische auto of een slimme thermostaat vallen onder deze definitie. Het 'internet of things' heeft de belofte in zich voor een groot aantal productinnovaties te zorgen, zoals auto's die hun onderhoud zelf regelen of toepassingen voor veiligheid thuis. Voor een deel gaat het om producten die eerder

niet bestonden, voor een deel gaat het om de betere versie van een reeds bestaand product.

Onder deze uitleg passen ook nieuwe diensten en producten die mogelijk zijn gemaakt door technologie als productiemiddel in te zetten. Een perfect op maat gemaakte schoen dankzij 3D-scanners en printers bijvoorbeeld, of een 3D-afbeelding van de hond. Het kan ook gaan om zorgtoepassingen zoals MRI-scanners of microchirurgie in het ziekenhuis. De producent is in deze gevallen in staat een product of dienst (een schoen, een diagnose, een operatie) te leveren die zonder technologie niet (goed) te leveren zou zijn.

Technologie als productgroep vergroot het aantal beschikbare producten. Of anders gezegd: dit is de technologie die voldoet aan behoeftes die eerder niet werden vervuld. Technologie vergroot de variëteit en dat vergroot de vraag van de consument. Juist hier zit ook een effect op economische groei: die 'nieuwe vraag' kan ertoe leiden dat consumenten minder sparen en meer besteden. Dit kan de economische groei aanwakkeren. De economische analyse kan zich richten op de voorkeuren van consumenten en op relatieve prijzen. Voor zover er winnaars en verliezers zijn, zijn dit vaker producenten die strijden om de gunst van de consument.

Mogelijk heeft 'technologie als productgroep' ook invloed op de bereidheid van consumenten om zich op de arbeidsmarkt te melden: hoe aantrekkelijker de producten, hoe groter de motivatie om hiervoor te werken. Zou de toegenomen rijkdom niet al veel eerder hebben geleid tot een grotere voorkeur voor vrije tijd, als er niet zo veel nieuwe producten te koop waren? Betere curatieve zorg, de mogelijkheid om met een smartphone contact te hebben met dierbaren of bijzondere vormen van vermaak, kunnen groepen twijfelaars ertoe aanzetten om toch te gaan werken, om zo het nodige budget bij elkaar te brengen. Op die manier kan technologie mogelijk het arbeidsaanbod vergroten en zo bijdragen aan de economische groei.

5. Verbonden markten, verbonden vragen

De drie invalshoeken laten zien dat niet alleen de verhoudingen op de arbeidsmarkt kunnen veranderen, maar ook de verhouding tussen producenten onderling en tussen producent en consument. In het leven van mensen zijn die markten allemaal relevant. Het is in theorie denkbaar dat de gemiddelde werknemer verliest op de arbeidsmarkt (druk op de lonen), maar wint op de productmarkt (druk op de prijzen). De werknemers van 'winnende' bedrijven kunnen profiteren, terwijl die van bedrijven die weggeconcurrereerd worden het onderspit delven.

De ontwikkeling op de productmarkten en de mate van concurrentie zal bepalen in hoeverre technologie zich vooral vertaalt in de vorm van productiviteits-, winst- en loongroei of ten goede komt aan het consumentensurplus. Als door technologie als platform het effect op transparantie en transactiekosten overheerst, zullen we geen groei zien van winsten en productiviteit, maar zal de consument vaker het voordeel incasseren. Dat lijkt voor relatief veel categorieën (van voeding tot entertainment, hotels, elektronica of auto's) het geval te zijn. De prijzen ontwikkelen zich daar over het algemeen gematigd. Het lijkt goed denkbaar dat slechts voor een klein aantal producenten, met name de platformen zelf, sprake zal zijn van winstgevende monopolies. Deze voorbeelden (zoals Google, Apple en een aantal intermediairs) springen weliswaar in het oog, maar hebben een relatief klein aandeel in de consumentenbestedingen. Per saldo is de kans groot dat de consument profiteert.

De vraag is vervolgens in hoeverre de consument als werknemer via het loon alsnog de toegenomen concurrentie ervaart, door een toegenomen baanonzekerheid of een gematigder loonstijging. Uiteindelijk zal de relatieve ontwikkeling van lonen en prijzen bepalen hoe mensen er in hun dagelijks leven financieel voor staan. Een goede maatschappelijke analyse ziet mensen daarom als consument, als werknemer en als producent.

6. Overall robots, zelfs in Nederland

Het uitwerken van de vraag wat een robot is, maakt het dus mogelijk de bijbehorende economische vragen helderder te krijgen. De drie brillen, technologie als productiemiddel, platform en product kunnen echter ook helpen om de bedrijvigheid rond technologie beter in beeld te krijgen. Voor Nederland is de maatschappelijke vraag namelijk of een land dat 'zelf geen robots maakt' wel een voldoende sterke positie heeft ten opzichte van landen die dat wel doen. De gedachte is vaak dat er in de toekomst alleen werk zal zijn voor de 'maker van de robot' en 'degene die hem weet te bedienen of bezit'. De vraag is dus of er in de 'brede' definitie van robots in Nederland wellicht wel robotmakers en bedieners te vinden zijn. Door de drie invalshoeken langs te lopen wordt zichtbaar waar in Nederland mensen werken aan en met technologie.

In de categorie 'technologie als productiemiddel' maakt Nederland weliswaar nauwelijks industriële robots, maar wel robotcellen en zichttechnologie. Onder de 'bedieners' vallen dan bijvoorbeeld de *system integrators* (veelal MKB-bedrijven). Maar ook de maker van agrarische robots (Lely Group), de maker van computerchips (NXP of SmartPhotonics) of van de chipsmachine-maker (ASML) en hun toeleveranciers vallen hieronder. Onder de bedieners

of gebruikers valt de ICT-sector, maar bijvoorbeeld ook de landbouw die de productiemiddelen inzet.

Technologie als platform brengt als ‘makers van technologie’ de relatieve sterke gamingindustrie in beeld, of breder gesteld alle makers van entertainment, zoals de – eveneens relatief sterke – film- en televisiemakers. Ook de eerdergenoemde Booking.com, Travelbird, Marktplaats.nl en Thuisbezorgd vallen hieronder. Ook de logistieke dienstverleners en distributiecentra, die sterk groeien door de opkomst van online winkelen, kunnen gezien worden als onderdeel van deze bedrijvigheid.

Technologie als productgroep kent in verhouding veel recentere economische activiteit. Daaronder vallen de app-makers, of bijvoorbeeld TomTom, de communicatiebranche als ‘bedieners’, maar in de keten ook de telefoonwinkels. Door zonnepanelen en slimme meters groeit de installatiebranche sneller dan de rest van de bouwsector. Philips Medical telt hier als maker. De ‘bedieners’ van deze technologie zijn te vinden in de curatieve zorg of de care. Dat daar door technologie veel extra activiteit ontstaat is de afgelopen jaren wel gebleken.

7. Vooral digitale technologieën belangrijk voor Nederland

Er zijn in Nederland dus volop ‘makers’ en ‘bedieners’ van technologie te vinden, als we technologie maar niet zien als een ‘vanuit Japan ingevlogen plug-and-play machine’. Het verdient aanbeveling van deze brillen gebruik te maken bij het beoordelen van de specifieke positie van Nederland.

Indien dit niet gebeurt, zouden beleidsmakers door de opkomst van ‘robotisering’ bijvoorbeeld verleid kunnen worden in te zetten op de ontwikkeling van industriële robotarmen. Dat strookt niet met de huidige uitgangspositie van ons land waar bijvoorbeeld juist handel, distributie (technologie als platform), agrarische robots, de van computerchips of entertainment en games relatief sterke spelers kennen.

Onderzoek onder ondernemers laat zien dat zij met name van zeven technologieën doorbraken verwachten: betere computerchips, big data, internet of things, alternatieve energie, nieuwe materialen, 3D-printen en robotica. Die laatste twee worden door de gemiddelde Nederlandse ondernemer echter veel minder belangrijk gevonden dan de eerste drie (ING, 2015). Dit weerspiegelt de Nederlandse sectorstructuur, met relatief veel dienstverleners. De digitale technologieën zijn daarom naar verwachting veel ingrijpender voor Nederland dan robotica. Juist op gebied van digitalisering scoort Nederland

in internationale vergelijkingen goed, bijvoorbeeld door de hoge internet-snelheid en de vele aansluitingen (WEF, 2015).

8. Het bedrijfseconomisch perspectief: proces- en productinnovatie

Technologie vertaalt zich in ondernemerstermen in innovatie. Die kan zich richten op het verhogen van de efficiency van de productie (procesinnovaties) en op het ontwikkelen van nieuwe producten (productinnovatie). Voor zover er empirische data beschikbaar is over het type innovatie, lijkt procesinnovatie de meest voorkomende vorm van innovatie. Ongeveer vier op de tien MKB-bedrijven doen volgens onderzoek van Panteia (2015) aan procesinnovaties. De productinnovaties zijn, in elk geval bij MKB-bedrijven, minder talrijk dan de procesinnovaties. In 2014 realiseerde 22% van de MKB-bedrijven een productinnovatie. In veel gevallen zijn dit echter nieuwe producten voor het bedrijf, maar niet voor de sector (het bedrijf kopieert het verbeterde product van een concurrent). Gevraagd naar werkelijk nieuwe producten voor de sector, gaf 11% van de bedrijven voor dat jaar aan dit type innovatie te realiseren. Niet verrassend is dit aandeel in de industrie, handel en dienstverlening hoger dan in bijvoorbeeld de bouw en horeca. Opvallend is daarbij dat procesinnovaties meer lijken te lijden onder de crisis, terwijl het aandeel van de bedrijven dat aan productinnovaties doet relatief stabiel blijft.

Figuur 1: Percentage MKB-bedrijven dat aan proces- en productinnovatie doet



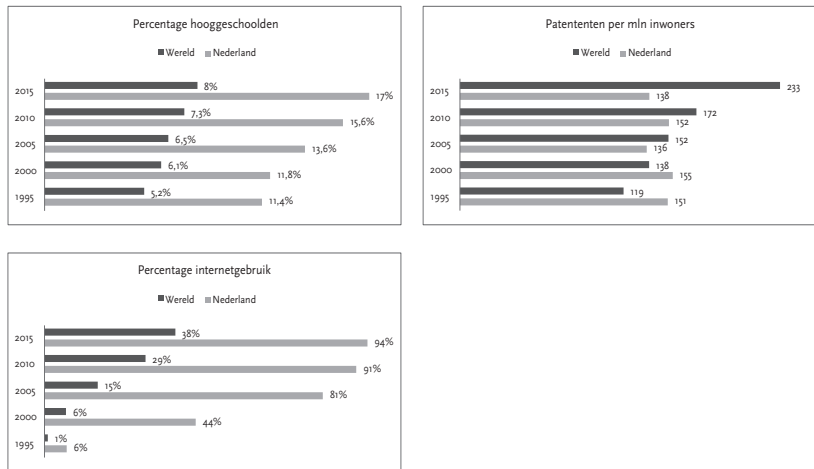
Procesinnovatie: Aandeel van de MKB-bedrijven die zeggen één of meer procesinnovaties geïmplementeerd te hebben. Productinnovatie: Aandeel van de MKB-bedrijven die zeggen één of meer producten geïmplementeerd te hebben die nieuw zijn voor de bedrijfstak

Deze bedrijfsmatige informatie vraagt niet naar de technologische kant van de innovatie. Het is dus geen precies antwoord op de vraag of technologie als productiemiddel belangrijker is dan technologie als product. Toch is het wel een aanwijzing dat het bedrijfsleven meer bezig is met technologie als productiemiddel en in mindere mate met technologie als product. Voor de groei van een sector of de economie als geheel kan die laatste categorie juist heel relevant zijn. Het zijn immers juist de relatief minder sterk groeiende sectoren bouw en horeca die minder aan productinnovatie doen, terwijl de sterker groeiende industrie, handel en dienstverlening daar wel aan doen. In het beleid zou de overheid zich dan eerder moeten richten op het stimuleren van productinnovaties dan van procesinnovaties.

9. Dynamiek vergroot onzekerheid voor ondernemer en werknemer

Het aantal hoogopgeleiden is wereldwijd in twintig jaar fors gestegen, het jaarlijks aantal aangevraagde patenten is in die tijd meer dan verdubbeld, en in diezelfde periode is bijna veertig procent van de mensen wereldwijd aangesloten op het internet, terwijl dit twintig jaar geleden nihil was.

Figuur 2: Stijging van scholing en innovatie vanaf 1995



Bron: Wereldbank, World Development Indicators en WIPO.

Dit verhoogt het potentiële tempo waarmee bedrijven kunnen innoveren. Het tempo waarin nieuwe producten worden geïntroduceerd neemt inderdaad toe, en ook de marktpenetratie verloopt vaak sneller: de telefoon bereikte in 25 jaar tien procent van de Amerikanen, de televisie in 12 jaar en de tablet in ongeveer drie jaar.

Deze versnelling heeft grote gevolgen voor ondernemers. Van de Nederlandse MKB-ondernemers verwacht 42% het verdienmodel de komende vijf jaar te moeten aanpassen door de snelle technologische verandering (ING, 2015). Zowel het proces als het product van de ondernemer kunnen achterhaald raken. Dit toegenomen risico moeten ondernemers meewegen in hun investeringsbeslissingen. Het lijkt logisch dat daarmee de onzekerheid voor ondernemers toeneemt. Dit toegenomen risico zou ertoe kunnen leiden dat het vereiste rendement op investeringen toeneemt. Dat staat in contrast met de toegenomen transparantie en dus druk op de marges die door 'technologie als platform' (het internet) kan ontstaan.

De toegenomen onzekerheid voor producenten vertaalt zich ook in toegenomen onzekerheid voor hun medewerkers. Ongeveer een op de drie ING-klienten gaf in onderzoek aan te verwachten dat de organisatie waar ze werken over tien jaar niet meer bestaat (Blom, 2014).

10. Drie suggesties voor beleidsmakers

De gemeenschappelijke uitdaging van werkgevers en werknemers ligt in het omgaan met het toegenomen innovatiepotentieel. Volgens 47% van de ondernemers neemt het tempo van de verandering toe (ING, 2015). Beleid zou zich daarom moeten richten op het ondersteunen van werkgevers en werknemers die met die verandering om moeten gaan. De toegenomen risico's die daarmee samenhangen stroken niet met de voorkeuren van mensen, en instituties kunnen hieraan tegenwicht bieden.

Het denken over robots en technologie neigt ernaar zich te verenigen tot een vraag over winnaars en verliezers op de arbeidsmarkt. Beleidsmakers doen er goed aan de verschillende invalshoeken te hanteren. Dat maakt duidelijk dat – voor zover het relevant is te denken in die termen – winnaars en verliezers ook vaak onder de producenten worden bepaald, of tussen consument en producent. Een analyse van de gevolgen op de arbeidsmarkt moet ook kijken naar de effecten van technologie op de consumentenprijzen. Wellicht verliest de werknemer in de loononderhandeling, maar compenseert de prijsontwikkeling dit. Het omgekeerde kan gelden voor werkgevers.

Tot slot: De veranderende wereld biedt per saldo veel kansen voor Nederland, vooral als we technologie niet alleen zien als productiemiddel, maar ook als platform en productgroep. Juist de platformen en de nieuwe producten die door technologie ontstaan bieden Nederland veel economische kansen. MKB-ondernemers richten zich echter veel minder op productinnovaties dan op procesinnovaties. Voor het verleggen van de nadruk naar nieuwe producten voor consumenten lijkt de metafoor 'robotisering' echter niet

erg behulpzaam. ‘Digitalisering’ is voor Nederland veel belangrijker en de uitgangspositie op dit gebied is bovendien uitgesproken goed. Voor een helderder én positievere blik doen beleids- en opiniemakers er daarom goed aan de robot-als-metafoor bij het vuil te zetten.

Referenties

- Autor, D.H., 2015, Why are there still so many jobs? The history and future of workplace automation, *Journal of Economic Perspectives*, vol. 29(3): 3-30.
- Becker, G.S., en K.M. Murphy, 1992, The division of labor, coordination costs and knowledge, *Quarterly Journal of Economics*, vol. 107 (4): 1137-1160.
- Berge, W. van den, en B. ter Weel, 2015, Baanpolarisatie in Nederland. Den Haag: CPB.
- Blom, M., 2014, Robots zijn voor Nederland vooral een kans, Amsterdam: ING
- Bolton, P. en M. Dewatripont, 1994, The firm as a communication network, *Quarterly Journal of Economics*, vol. 109(4): 809-839.
- Brynjolfsson, E. en A. McAfee, 2014, *The second machine age: work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies*, New York: W.W. Norton & Company.
- Frenken, K. en B. Straathof, 2015, Online platforms op (en in plaats van) de arbeidsmarkt, deze bundel.
- Gautier, P., 2015, Nieuwe technologieën en de match van vraag en aanbod, deze bundel.
- Goos, M., 2015, Polariserende van de arbeidsmarkt, deze bundel.
- ING, 2015, ING Investeringsbarometer.
- Panteia, 2015, Monitor Determinanten Bedrijfsprestaties / MKB Beleidspanel, 2002 – 2014
- Rathenau Instituut, 2015, Werken aan de robotsamenleving. Den Haag: Rathenau Instituut
- World Economic Forum, 2015, The Global Competitiveness Report 2015-2016. Geneve: WEF

Hoofdstuk 3. Robots in het publieke debat

Robots staan bij een breed publiek op het netvlies. De ontwikkeling van deze technologie lijkt razendsnel te gaan met grote gevolgen voor inkomen en werkgelegenheid als we bijvoorbeeld de analyses van Ford (2015) en eerder Brynjolfsson en McAfee (2014) mogen geloven. Ook politici roeren zich, zoals vorig jaar naar voren kwam in de 'robotlezing' van de minister van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, Lodewijk Asscher.¹ Wie dat wil kan zich dagelijks laven aan nieuwe rapporten en papers over robotica, kunstmatige intelligentie en gerelateerde ontwikkelingen als zelfrijdende auto's. Maar wat zijn nu eigenlijk de feiten over robots, waar staan ze en wat doen ze, en wat is op dit moment (nog) fictie? Dit hoofdstuk bevat drie korte beschouwingen, van Mathijs Bouman, Willem Vermeend en Rick van der Ploeg, en Robert Went, over robots in het publieke debat in Nederland in het afgelopen jaar.

1. Gestage opkomst robots geeft reden voor pessimisme noch utopie

Mathijs Bouman

53

Robots kunnen niet voetballen. Ze proberen het wel en hun pogingen zijn dapper. Maar ze bakken er niets van. Vooral de mensachtige robots slagen er nauwelijks in om de bal de goede kant op te schieten. Vaak lijken ze de bal niet eens te zien en de enkeling die het ding wel opmerkt en er tergend langzaam naartoe schuift komt niet verder dan een wanhopig schopje in een willekeurige richting. De keepers duiken manmoedig naar niet bestaande ballen, en laten de echte zo het doel in rollen. Een voetbalwedstrijd tussen robots is niet om aan te zien. Ik kan het weten want ik liep in 2013 rond op het wereldkampioenschap robotvoetbal in Eindhoven.

De speciale voetbalrobots, met het uiterlijk van een omgekeerde prullenbak op wieljes, ging het daar beter af dan de mensachtigen. Zij passten netjes over en scoorden niet alleen bij toeval. Maar deze robots hebben maar één ledemaat, een klein soort blijde onderaan hun kegelvormige lijf waarmee ze de bal een zwiep geven. Je zou net zo goed robothandbal kunnen noemen.

¹ Zie <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/toespraken/2014/09/29/robotisering-kansen-voor-morgen-toespraak-van-minister-asscher-tijdens-het-szw-congres-op-29-9-2014>.

Ik bedoel dit niet onaardig. Goedbeschouwd is het een wonder dat er überhaupt sprake kan zijn van robotvoetbal. De robots zijn vrijwel autonoom en moeten de bal vinden, een strategie bedenken, die uitvoeren en ook nog samenwerken met teamgenoten. De programmeurs en robotbouwers leveren razend knap werk, en verleggen elk jaar weer de grenzen. Maar terwijl Gary Gasparov al in 1997 verslagen werd door IBM-schaakcomputer Deep Blue, hoeft Arjan Robben nog lang niet bang te zijn door een voetbalrobot te worden gepoort.

De cijfers bevestigen dat beeld (Tabel 1). Portugese onderzoekers analyseerden zes Europacup-finales en zes Robocup-finales: menselijke voetballers geven meer correcte passes en hun doelpogingen zijn vaker binnen de palen van de goal (Abreu et al., 2011). Deze cijfers overschatten de voetbalkunst van de robots nog. In een directe wedstrijd tegen menselijke voetballers zouden robots geen enkele kans maken. Ze zouden waarschijnlijk maar een enkele keer aan de bal komen. Machines zijn slim maar onhandig. Dat is de huidige stand van de technologie. De potentie van de robot is ongetwijfeld enorm, maar de machine is nog lang geen serieus substituut voor ingewikkelde manuele arbeid.

Tabel 1: Mens voetbalt beter dan robot

Statistieken van zes Europacup- en zes Robocupwedstrijden

	Mens	Robot	
Aangekomen passes	77,9%	65,9%	als % van alle passes
Schoten op doel	69,6%	47,6%	als % van alle schoten

Bron: Abreu et al. (2011).

Technologische werkloosheid

Toch lijkt het in de politieke en maatschappelijk discussie alsof de robot op het punt staat een groot deel van het werk over te nemen. Minister Lodewijk Asscher van Sociale Zaken en Werkgelegenheid vreest 'technologische werkloosheid'. Voorstanders van het basisinkomen voeren de onstuitbare opkomst van de robot aan als argument om haast te maken met gratis geld voor iedereen. Pessimisten somberen over een wereld waarin iedereen werkloos is en al het inkomen naar de eigenaar van de robotfabriek gaat. Utopisten fantaseren over een wereld waarin niemand meer hoeft te werken en alles gratis is.

Economen hebben het onderwerp inmiddels ook ontdekt. Ook zij gaan er vaak vrij klakkeloos vanuit dat de technologische ontwikkeling van de robot

razendsnel gaat, 'exponentieel' zelfs. Daarbij gooien ze in hun enthousiasme soms robotisering en automatisering op één hoop. De robot en de computer zorgen beide voor snelle toename van de arbeidsproductiviteit, dus voor de arbeidsmarkttransitie zijn ze als identiek te beschouwen.

Maar dat is te kort door de bocht. De snelheid van de computer mag zich dan misschien exponentieel ontwikkelen ('Wet van Moore'), verbeteringen aan de robot gaan eerder lineair.

Gestage ontwikkeling

Ik heb het afgelopen jaar bezoeken gebracht aan Nederlandse bedrijven waar robots worden ontwikkeld, verkocht en gebruikt en heb gesproken met ondernemers en experts. De bezoeken kwamen voort uit journalistieke interesse, dus hadden geen wetenschappelijk doel. Desondanks is mijn 'kwalitatieve conclusie' dat de ontwikkeling en toepassing van robotica voor de industrie een moeizaam proces is. Het gaat stapje voor stapje, met veel praktische problemen en weinig plotselinge technologische revoluties. De ontwikkeling gaat gestaag. Niet exponentieel.

De lasrobot van nu is veel sneller, nauwkeuriger en goedkoper dan zijn voorganger uit de jaren tachtig. Maar fundamenteel is het nog altijd dezelfde eenarmige machine. De techniek van de lasrobot vindt al meer toepassingen in andere industrieën, want de arm kan nu ook dingen oppakken, wegleggen, optillen, krijgt al meer zintuigen, een steeds slimmer brein en wordt al beter in het samenwerken met mensen. Maar dit is eerder een incrementele dan een revolutionaire ontwikkeling.

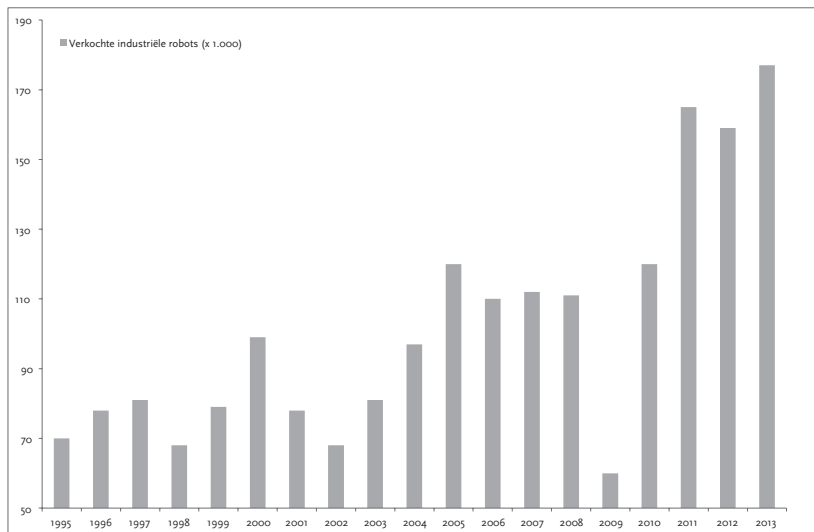
Juist de snelheid waarmee de ontwikkeling van de inzetbaarheid van robots gaat, bepaalt of er sprake zal zijn van Asschers' technologische werkloosheid. Vervangt de robot massaal huidige werknemers, of vooral hun kinderen? In het laatste geval kan adequate scholing massawerkloosheid voorkomen. Of anders: is er tijd om overbodig geworden werknemers om te scholen? Gaat de robotisering geleidelijk genoeg om het economische treintje van lagere productiekosten, hogere welvaart, nieuwe behoeften en nieuwe werkgelegenheid, voldoende vaart te laten maken? Kunnen we de sociale en economische instituties tijdig aanpassen?

De gestage (in plaats van exponentiële) ontwikkeling van de robottechnologie van dit moment geeft reden voor optimisme. De robot gaat banen vervangen, maar de ontwikkeling gaat tot nu toe met een snelheid die de maatschappij en politiek kunnen bijhouden (Graetz en Michaels, 2015).

International Federation of Robotics

Cijfers over de snelheid waarmee robottechnologie de afgelopen jaren wereldwijd in de industrie is ingevoerd, wijzen ook eerder op een gestage, dan exponentiële opkomst. Betrouwbare statistieken zijn overigens niet ruim voorhanden. De International Federation of Robotics (IFR), een vereniging van robotproducenten en –onderzoekers in Frankfurt, heeft de beste dataset. Figuur 1 laat zien dat er in 1995 wereldwijd een kleine 70.000 industriële robots werden verkocht.² In 2013 was dat opgelopen naar ruim 175.000 stuks, zo'n 2,5 keer zoveel.³ Ter vergelijking: in dezelfde periode vertienvoudigde het aantal verkochte PC's.

Figuur 1: Aantal verkochte industriële robots wereldwijd

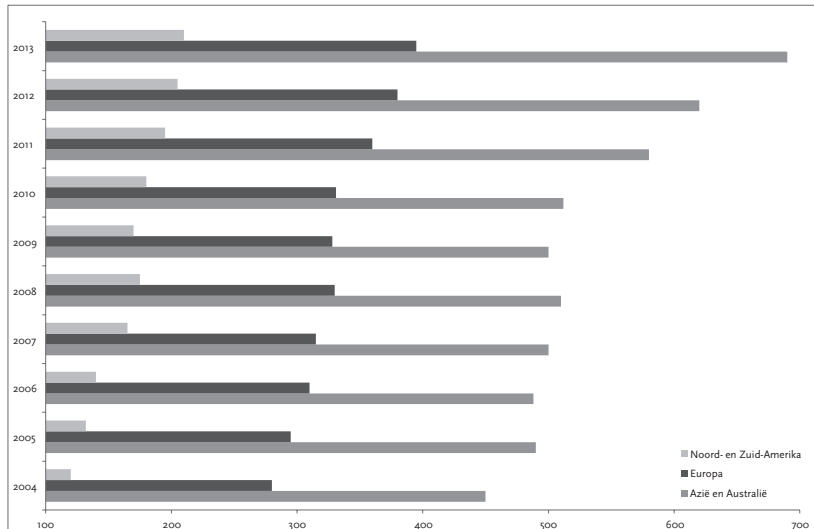


Bron: IFR (2014)

- 2 De definitie van de industriële robot die de IFR hanteert luidt: 'An automatically controlled, reprogrammable, multipurpose manipulator programmable in three or more axes, which can be either fixed in place or mobile for use in industrial automation applications.' Hier vallen bijvoorbeeld volautomatische karretjes (bij voorbeeld in gebruik in de logistiek en in de metaalverwerkende industrie) niet onder.
- 3 Naast industriële robots zijn er ook robots werkzaam in de dienstensector. In 2013 werden er wereldwijd 21.000 dienstsenrobots verkocht. Vergeleken met de 175.000 industriële robots zijn dienstsenrobots (het grootste deel bestaat uit melkrobots en militaire drones) op dit moment economisch gezien veel minder relevant. Ook bij de groei van dienstsenrobots is tot nu toe eerder sprake van een gestage, dan explosieve groei.

In de tien jaar tot 2013 steeg de totale voorraad aan operationele industriële robots in Europa van pakweg 280.000 naar 392.000 (Figuur 2). In Aziatische landen liep het aantal op van 440.000 in 2004 naar bijna 690.000 in 2013, terwijl in de Amerikaanse industrie het aantal operationele robots steeg van 200.000 naar 226.000. Het is een duidelijke en stevige stijging, maar geen explosie.

Figuur 2: Geschatte voorraad operationele industriële robots (x 1.000)



Bron: IFR (2014)

Ook in Nederland gaat de introductie van de robot op de werkvloer eerder gestaag dan explosief. In 2008 bedroeg de voorraad werkende robots in de industrie 4.848 stuks. In 2013 was dat aantal 7.403.

Nederland

Met dergelijke aantallen telt Nederland internationaal nauwelijks mee. Ook als rekening wordt gehouden met de relatief kleine maakindustrie, zijn de getallen gering. Op iedere 10.000 werknemers in de industrie, staan er in Nederland slechts 93 robots. In Europese landen als Frankrijk, Spanje, Italië, België en Zweden is dat beduidend meer. De Duitse industrie telt voor iedere 10.000 werknemers 282 robots. In Japan is dat aantal 323. In Zuid-Korea zelfs 437.

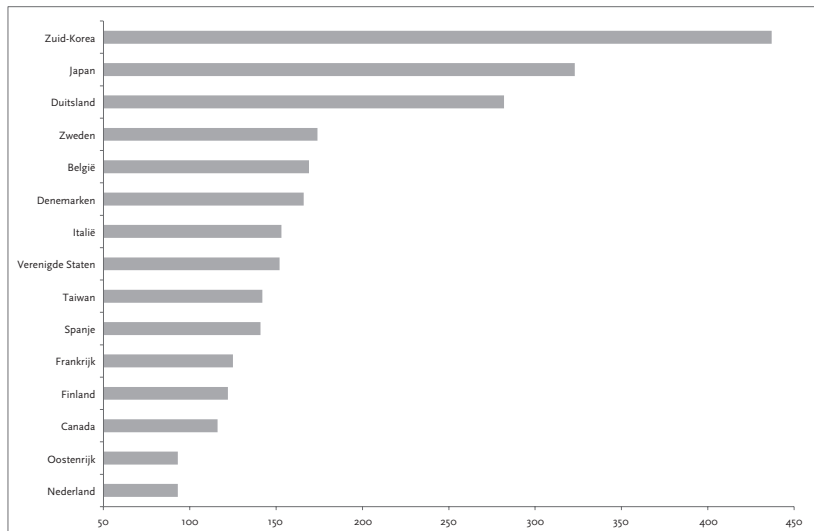
Aanwezigheid van een omvangrijke auto-industrie blijkt bij deze relatieve aantallen overigens van doorslaggevend belang (Figuur 3 en Figuur 4). De 'robotdichtheid' in deze sector is vele malen groter dan in de industrie als geheel. Zo staan er bij Japanse robotbouwers per 10.000 werknemers maar

liefst 1.520 robots te lassen en te assembleren, terwijl dat aantal in de rest van de Japanse industrie op 214 blijft steken. De Franse auto-industrie zet 1.057 robots in per 10.000 werknemers. Elders in de Franse industrie is dat aantal slechts 66.

De dominantie van de auto-industrie, waar de robot al decennia geleden intrede deed, is een indicatie dat het met de robotisering van de industrie minder snel gaat dan zowel de pessimisten ('iedereen werkloos') en utopisten ('nooit meer werken') veronderstellen.

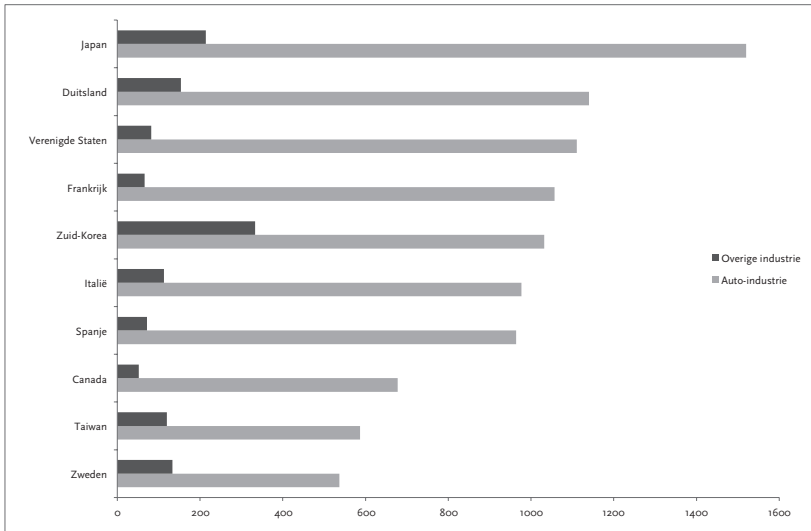
Ten slotte is er ook weinig bewijs dat de robot in razendsnelle vaart andere (dommere, minder flexibele) machines verdringt. De verkoop van verkochte industriële robots, als percentage van de verkoop van andere machinegereedschappen is tussen 2006 en 2013 wel wat, maar niet veel toegenomen (Figuur 5). In Duitsland ging dit percentage van 14 naar 20%, in Japan van 19 naar 27%, in Zuid-Korea van bijna 8 naar ruim 11%, en in de VS van een kleine 16 naar 18%. Alweer: een gestage toename.

Figuur 3: Robots per 10.000 werknemers in de industrie



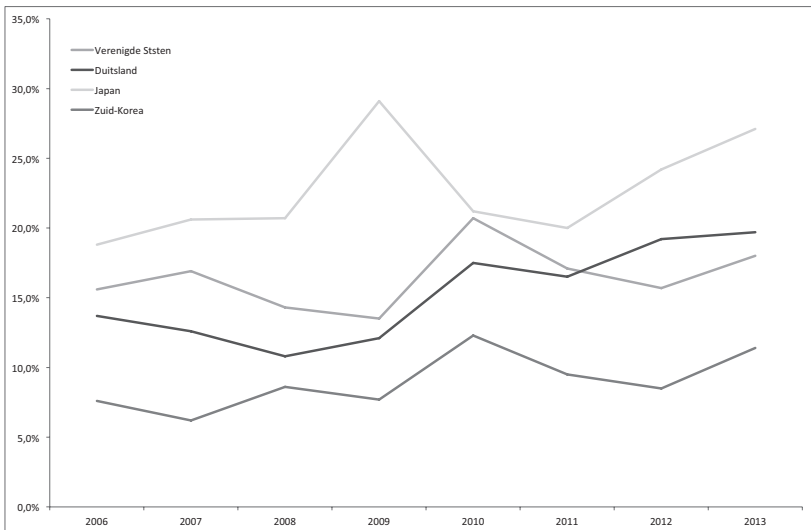
Bron: IFR (2014)

Figuur 4: Robots in de auto-industrie en overige industrie



Bron: IFR (2014).

Figuur 5: Verkoop robots als percentage van de verkoop van machinegereedschappen



Bron: IFR (2014).

Slotopmerking

De robot komt en zal banen verslinden en creëren. Dat is zeker. Maar of dat zo snel gaat als in de discussie over de gevolgen van robotisering vaak wordt verondersteld, is allerm minst zeker. Cijfers uit het recente verleden laten zien

dat de introductie van de robot in de industrie tot nu toe met betrekkelijk overzichtelijke vaart is gegaan. Anders dan bij de computer is er geen exponentiële ontwikkeling zichtbaar.

Dat kan in de toekomst natuurlijk veranderen. Wellicht wordt binnenkort een drempelwaarde overschreden en schiet het gebruik van robots in bedrijven exponentieel omhoog. Sommige deskundigen verwachten dat moment binnen twee tot vijf jaar. Maar voordat we de werkweek verkorten tot 15 uur, het basisinkomen invoeren en eigenaren van robotfabrieken een nivellerende topbelasting opleggen, zullen we daar eerst harder bewijs van moeten zien.

2. De toekomst is aan de robots

*Willem Vermeend en
Rick van der Ploeg*

Aanjagen van groei

Alle signalen wijzen erop dat Europa de herstelfase achter zich heeft gelaten en dat het groeitempo omhoog gaat. Maar daarvoor is het wel nodig dat lidstaten de afgesproken economische hervormingen doorvoeren en niet achterover gaan leunen. Tegelijkertijd zien we dat de euforie over de prestaties van de Amerikaanse economie aan het wegebben is. Bij economen en politieke beleidsmakers in de Verenigde Staten rijst de vraag waarom het maar niet lukt om zoals in het verleden een gemiddelde bbp-groei van boven de 3% te halen. Hoewel een duidelijk antwoord nog niet is gegeven, blijkt uit analyses dat de gedaalde arbeidsproductiviteit een belangrijke boosdoener is. Om deze daling om te buigen naar een hogere productie per werknemer, wordt vanuit economische denktanks geadviseerd in het economische beleid de nadruk te leggen op het bevorderen van innovatieve technologie. Naast meer internet- en ICT-toepassingen in bedrijfsprocessen kunnen volgens deze experts robots een belangrijke bijdrage leveren aan een hogere productiviteit en tegelijk de economische groei aanjagen.

Dat laatste is recent bevestigd door een internationaal onderzoek Robots at Work van Guy Michaels van de London School of Economics en Georg Graetz van de Uppsala Universiteit (Graetz en Michaels, 2015). In deze empirisch onderbouwde studie wordt aangetoond dat landen met de inzet van robots een extra jaarlijkse economische groei kunnen realiseren van bijna 0,4%-punt. Omdat dit alleen de inzet van robots in de industrie betreft, is dit macro-economisch bezien een behoorlijk groot effect. Robots zijn overigens al lang niet meer voorbestemd voor de lopende band, maar kunnen

ook nieuwsberichten schrijven voor kranten en andere media, vliegtuigen laten landen, helpen in de medische diagnostiek en leiden tot efficiëntere oorlogsvoering waar hopelijk minder doden vallen. Bovendien kunnen de modernste robots ook met emoties omgaan en zelfs als huisdieren worden gehouden die je niet hoeft te voeren en wier poep je niet hoeft te rapen. Belangrijker is dat deze robots perspectief bieden op een enorme en betaalbare vooruitgang in de zorg en persoonlijke dienstverlening, wellicht meer in Japan dan in Europa en de Verenigde Staten, maar toch. De opgang van de robots zal dus veel verder reiken dan de industrie.

Dat is goed nieuws, niet alleen voor de Verenigde Staten, maar tevens voor Europa. EU-landen die steeds meer vergrijzen, waaronder Nederland, kunnen hun bestaande welvaartsniveau alleen maar behouden door volop in te zetten op nieuwe technologie, zoals robots.

Doemdenken verliest aanhang

In het verleden zijn er stapels rapporten verschenen over de verwachte rampzalige gevolgen van nieuwe technologie, zoals robots die banen vernietigen en daarmee de werkloosheid zouden vergroten. We hebben nu drie industriële revoluties achter de rug: de stoommachine, de verbrandingsmotor en staalindustrie en de opmars van de computer (zie ook de bijdrage van De Jong en Van Zanden in hoofdstuk 1). Ze tonen telkens weer aan dat er tegenover het verlies aan banen voldoende nieuwe zijn gecreëerd. Doemverhalen dat robots leiden tot een toekomst met massale werkloosheid en economische malaise lijken ons onterecht.

Bovendien zien we dat landen die voorop lopen bij technische revoluties extra economische groei, extra banen en een hoger welvaartsniveau realiseren. Maar die landen hebben wel gezorgd voor onderwijs en opleidingen en om-, bij- en herscholingsprogramma's waarmee op deze revolutie werd ingespeeld. Toch zien we in de Europese publieke opinie, meer dan in de VS, angst voor robots omdat ze banen inpikken zonder dat er voldoende werk voor terugkomt. En in de wereld van politieke beleidsmakers en economen staan doemdenkers en optimisten tegenover elkaar. Doemdenkers menen dat het gebruik van robots, 'zelflerende' computers en slimme software vooral leidt tot hogere werkloosheid, grotere inkomensverschillen en sociale onrust. Daartegenover staan optimisten die, mede met een verwijzing naar andere landen die voorop lopen, stellen dat nieuwe technologie per saldo voordelen oplevert.

De gunstige effecten, zoals nieuwe functies, meer ruimte voor vrije tijd en een hogere productiviteit die een land welvarender kunnen maken, over-

heersen. Bovendien zijn robots ook nodig om de krimpende beroepsbevolking te kunnen vervangen.

Tegenstanders overschatten veelal de vaardigheden van robots, zeker in de komende decennia. Films en spelletjes waar robots de wereld overnemen spelen daarbij een rol. De huidige generatie industriële robots neemt saai, zwaar en ongezond werk over en scheidt tegelijkertijd nieuw werk (ontwerpers, bouwers, monteurs etc.). Ze brengen ook banen die in het verleden zijn verplaatst naar lagelonenlanden weer terug naar de thuisbasis en zorgen voor een hogere productie en ruimte voor loonstijgingen. We zullen ze vooral aan het werk zien in geautomatiseerde fabrieken, in de logistiek, de beveiligingsbranche en geleidelijk aan in delen van de zorgsector, zoals Blom in hoofdstuk 2 beargumenteert.

Robots zijn welkom

We hoeven ons geen zorgen te maken dat robots onze werkgelegenheid bedreigen. De robots die we nu al kennen en die van de toekomst hebben twee voordelen. Ze nemen gevaarlijk, routinematig en zwaar werk over, terwijl de nieuwste smart robots menselijke handelingen kunnen verbeteren en handige hulpjes zijn. Ze leiden ook tot nieuw werk; reparaties, onderhoud, softwareprogramma's enzovoorts. Het tweede voordeel is dat robots nieuwe activiteiten mogelijk maken in verschillende bedrijfssectoren. Robots verhogen de productiviteit en dat gaat volgens Ter Weel eerder gepaard met meer werkgelegenheid dan met minder. De reden is dat allerlei nieuwe beroepen ontstaan (zie Ter Weel, 2015 en Van den Berge en Ter Weel, 2015).

Dit is ook de conclusie van 'Learning by doing' van James Bessen (Bessen, 2015). Hij geeft daarvan verschillende Amerikaanse voorbeelden. In de Verenigde Staten daalde door de pinautomaat bij banken het aantal medewerkers per filiaal van gemiddeld 20 naar 13. Maar door deze kostenbesparing openden banken meer filialen met uiteindelijk meer werknemers. Binnen het personeelsbestand was er sprake van een toename van medewerkers met een digitale scholing. Een ander voorbeeld dat Bessen geeft, heeft betrekking op de medische sector. Ondersteunend personeel bij medische operaties vreesde dat hun werk zou worden overgenomen door robottechnologie. Hoewel er taken zijn overgenomen, is er per saldo toch sprake van extra banen doordat de robottechnologie heeft geleid tot een sterke groei van klinieken voor kleine medische ingrepen, met meer, hoger opgeleide medewerkers en gemiddeld hogere salarissen.

De in doemdenkersland wel gehoorde opvatting dat we het gebruik van robots in ons land op de een of andere manier zouden moeten afremmen – bijvoor-

beeld door een automatiseringsheffing of belastingen op robots – staat buiten de realiteit. Nederland heeft geen keuze. Zonder inzet van nieuwe technologie en robots raakt onze industrie op grote achterstand ten opzichte van internationale concurrenten. En dat leidt tot een fors verlies aan werkgelegenheid en welvaart. Uit het rapport World Robotics 2014 – Industrial Robots blijkt nu al dat ons land internationaal gezien een lage robotdichtheid heeft (zie ook de bijdrage van Bouman (2015) hierboven). Nederland blijft met 93 industriële robots per 10.000 werknemers ver achter bij Duitsland dat er 282 heeft. Kortom: we hebben meer robots nodig voor een sterke economie en betere zorg en onderwijs, maar tegelijkertijd ook onderwijs, opleidingen en om-, her- en bijscholingsprogramma's die daar nu al adequaat op inspelen. Deze programma's zijn niet alleen voor laag- maar ook voor hooggeschoolden van belang, omdat robots ook veel intelligent werk uit handen kunnen nemen.

De samenleving heeft echter ook te maken met twee mogelijke schaduwzijden van de robotrevolutie. De eerste is dat al die robots allemaal energie verbruiken. Zolang we nog in landen als Nederland steenkool verbranden voor elektriciteitscentrales, betekent dit meer CO₂-emissies en een verdere opwarming van de aarde en destabilisering van het klimaat. De oplossing hiervoor is sneller over te stappen naar CO₂-vrije energiebronnen, niet om de opmars van robots te stoppen. De tweede is aangekaart door de natuurkundige Stephen Hawking die stelt dat robots steeds intelligenter worden en op een moment in de toekomst zich tegen de mensen zouden kunnen keren en meer schade kunnen aanrichten dan kernwapens. Een dergelijk einde van de mensheid ten gevolge van een explosieve ontwikkeling van kunstmatige intelligentie is volgens ons ver weg, maar het is niet noodzakelijk sciencefiction.

3. Robots: tussen onderschatting en hyperbool

Robert Went

Geruststellende geluiden en paniekverhalen over wat robots kunnen en hoe snel dat gaat, wisselen elkaar af, en het is niet altijd eenvoudig feit en hype van elkaar te onderscheiden. Hoe komt dat, en wat mogen we verwachten?

Teleurstelling

'If a fifties sci-fi fan were to appear in the present and ask what the most dramatic technological achievement of the intervening sixty years had been, it's hard to imagine the reaction would have been anything but bitter disappointment.' Dat schrijft *Occupy Wall Street* initiator David Graeber in zijn boek *The Utopia of Rules*. Volgens Graeber zou zijn tijdmachinereiziger (want die bestaat

kennelijk wel) *'almost certainly have pointed out that all we are really talking about here is a super-fast and globally accessible combination of library, post office and mail order catalog. Fifty years and this is the best our scientists managed to come up with? We were expecting computers that could actually think'.*

Graeber is niet de enige die teleurgesteld is over wat technologie ons de afgelopen decennia gebracht heeft. Peter Thiel mopperde episch dat we erop hadden gerekend dat we ons rond deze tijd zouden kunnen verplaatsen in *jetpacks*, maar ons tevreden moeten stellen met 140 tekens.⁴ En econoom Robert Gordon is zelfs zo pessimistisch dat hij gelooft dat we de komende decennia geen groei meer kunnen verwachten van serieuze technologische vernieuwingen, want al het laaghangende fruit is al lang geplukt. Gordon heeft inmiddels vele volgelingen. Zo meent Martin Wolf, de veelgelezen commentator van de *Financial Times*, dat de periode met sterke productiviteitsgroei die eindigde in de jaren 1970, een historische afwijking was, en dat de grote technologische sprongen vooruit van de negentiende en twintigste eeuw niet herhaald zullen worden (Davies, 2015).

Hoge verwachtingen

Te hoge verwachtingen over grote veranderingen door nieuwe technologie zijn van alle tijden. Graeber citeert *Het laatkapitalisme*, een boek van de Belgische Marxistische econoom Ernest Mandel dat eraan heeft bijgedragen dat ik economie ben gaan studeren. Die schreef in 1972 met vooruitziende blik dat de mensheid dankzij een derde technologische revolutie, *'stood on the brink of a transformation as profound as the agricultural and industrial revolutions had been: one in which computers, robots, new energy sources, and new information technologies would, effectively, replace old-fashioned industrial labor – the 'end of work' as it soon came to be called – reducing us all to designers and computer technicians coming up with crazy visions that cybernetic factories would actually produce'.*

De voorspelde revolutie bleef vooralsnog uit, dat was wel vaker zo bij Mandel, maar dit soort visioenen zijn ook nu weer te horen. Daar gaat echter niks van terecht komen, weet Graeber, want het kapitalisme is in een 'finale fase' – het staat er echt – terecht gekomen met steeds minder mooie poëtische technologieën om wilde onmogelijke fantasieën tot leven te brengen, en steeds meer bureaucratische technologieën om ons te controleren. *Exhibit A*: het overgrote deel van de research naar robotica wordt gefinancierd uit

4 Voor de niet te benijden econoom die nog steeds niet tuittert: een bericht in twitter telt maximaal 140 tekens.

militaire budgetten, maar er is nog steeds *'no sign of Klaatu-style killer robots shooting death rays from their eyes'*, hoewel we weten dat ze daaraan werken. Verdedigers van het kapitalisme komen daarmee in een lastig parket, denkt Graeber, want nu kan niet langer worden geclaimd dat het wetenschappelijke en technologische vooruitgang biedt, de welvaart voor iedereen vergroot, en een veiligere en meer democratische samenleving biedt.

De wens lijkt hier de vader van de gedachte, en gaat geheel voorbij aan de vooruitgang die op allerlei terreinen wel degelijk is en wordt geboekt.⁵ Maar ook als je daar nog niet tevreden over bent, en daar is natuurlijk alle reden voor als je om je heen kijkt in de wereld, denk ik dat Graeber zich er te makkelijk van afmaakt met deze analyse. Zijn verhaal is behoorlijk fact-free, zoals de Britse econoom Diane Coyle schreef op haar blog: *'I'd want to see some kind of evidence, because if you look at things like either price declines (or how many hours of work are needed to purchase a unit of computer power, or light), or the character of post-1960s discoveries (medical advances, compelling technologies such as mobile telephony) then there seems to me to be decent evidence for no slow-down'*. (The enlightened economist, 2015).⁶

Dat we dit soort technologische ontwikkelingen niet goed 'zien', heeft ook te maken met tekortkomingen in hoe we het bbp meten. We zijn steeds meer een diensteneconomie geworden, maar weten eigenlijk nog steeds niet goed hoe we diensten in het bbp moeten waarderen. En als diensten gratis zijn, is dat al helemaal een probleem: zo is het bbp omlaag gegaan in landen met een producent van encyclopedieën (die niemand meer koopt) door het succes van Wikipedia, terwijl we wel allemaal heel blij zijn dat we daar nu snel van alles kunnen opzoeken (Hueck en Went, 2015). Er wordt gewerkt aan het beter meten van (gratis) diensten door het consumentensurplus te proberen te bepalen van bijvoorbeeld Twitter, internet en Wikipedia, maar over hoe we dat het beste kunnen doen bestaat nog lang geen consensus (The Economist, 2013).

Ik ken de goede man niet dus moet er een slag naar slaan, maar zou Gordon minder somber worden over wat ons aan groei te wachten staat dankzij technologie als we het consumentensurplus beter weten te meten? Ik vermoed van niet, want het bbp heeft een andere beperking die zich wrekt bij het waarderen van bijvoorbeeld de geuegten van een iPad: we meten in het bbp

5 Zie bijvoorbeeld 26 *charts and maps that show the world is getting much, much better* op work-blog Vox.com <http://www.vox.com/2014/11/24/7272929/charts-thankful>

6 <http://www.enlightenmenteconomics.com/blog/index.php/2015/05/its-the-power-stupid/>.

alleen economische output, en dat zegt niks over hoe we materiële zaken en diensten waarderen en hoe het met ons welzijn gaat. Ook daar wordt aan gewerkt, met name sinds het rapport verscheen dat de *Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress* met Stiglitz, Sen en Fitoussi op verzoek van de Franse president Sarkozy heeft gemaakt. Er is inmiddels bij de OESO een commissie Stiglitz II aan het werk om het idee van een dashboard met verschillende indicatoren (waaronder bbp) uit te werken, en zijn over de hele wereld vele tientallen alternatieven naast of voor het bbp ontwikkelt, waar soms ook beleid mee gemaakt wordt. Maar over hoe we dat het beste kunnen doen, bestaat helemaal nog geen consensus (Follow the Money, 2015).

Inventions being displaced by the iPhone

Hardline telephones, mobile phones, answer machines, cameras, movie cameras, slide projectors, movie projectors, photocopiers, printers, typewriters, keyboards, word processors, television, video cassette recorders, DVD players, radio, tape recorders, gramophones, records, compact disks, CD players, fax machines, personal computers, games consoles, watches, clocks, libraries, GPS systems, calculators, maps, credit and cash cards, ATM machines, call centres, etc. etc.

Chronocentrisme

Er is ook nog een ander probleem met het verhaal van Graeber. Van Wim van de Donk, de vorige voorzitter van de WRR, leerde ik de prachtige term chronocentrisme. Mensen denken altijd dat de ontwikkelingen nu sneller gaan dan ooit. Dat was zo met de trein (gaan de koeien nu dood?), de auto, het vliegtuig, en nu microchips. Chronocentrisme is van alle tijden, en van technici en robot-adepten horen we ook nu weer dat het nu echt anders is want de ontwikkelingen gaan ‘sneller dan ooit’. Techneuken zijn wat dat betreft net economen: ze nemen aan dat we in een *first best world* leven, en dat als al die investeerders (bij techneuken) of politici en burgers (bij economen) nou maar slim en verstandig genoeg zijn om te doen wat van hen verlangd wordt, alles op de manier gaat die zij voor ogen hebben – en dat is in het belang van de mensheid, uiteraard. Maar steeds blijkt de werkelijkheid weerbarstiger te zijn.

Het is eigenlijk heel simpel. Niet alles wat technisch kan of mogelijk lijkt, gebeurt ook echt – en al helemaal niet onmiddellijk en op grote schaal. Over koelkasten die zelf melk kunnen bestellen wordt al minstens 15 jaar gesproken, maar we hebben ze nog steeds niet in huis staan – en dat zal misschien ook wel nooit gebeuren. Logistieke problemen, juridische kwesties, netwerkeffecten, strijd, ethische vragen, gewoontes van mensen en

bedrijven, onvoorziene neveneffecten, preferenties van de beoogde gebruikers, de hoge kosten van nieuwe technologie (Chandra et al., 2013) en ga maar door. Allerlei (oor)zaken kunnen een rol spelen, voorzien en vaak ook onvoorzien. Als economen het niet meer weten zeggen ze vaak dat het aan de cultuur ligt, of aan de instituties. Dat is altijd waar, maar je zegt er nog niet zo veel mee, want dat moet je dan invullen en concreet analyseren.

Dat is ook het grootste bezwaar tegen studies zoals het inmiddels wereldberoemde rapport van Frey en Osborne (2013), waarin voorspeld is dat 47% van de banen in de V.S. de komende 15 jaar vervangen zou kunnen worden door robots. Tja, dat zou kunnen. En als de hemel naar beneden valt, dan hebben we allemaal een blauwe hoed! Als je aanneemt dat alles wat nu technisch mogelijk lijkt ook daadwerkelijk gaat gebeuren, dan kom je misschien op zo'n percentage uit. Maar je weet eigenlijk alleen zeker dat het zo niet zal gaan, want al die variabelen die bij zulke processen en beslissingen een rol spelen zijn onvoorspelbaar, en dan hebben we het nog niet eens over de unknown unknowns.

We kunnen ons bovendien nu nog geen voorstelling maken van de nieuwe taken en banen die zullen ontstaan de komende decennia. Larry Summers heeft een keer in een discussie gewaarschuwd dat het perspectief voor veel mensen aan de onderkant van de arbeidsmarkt wel eens zou kunnen zijn, dat zij kniemasseur of vuller van 3D-printers moeten worden. Maar zelfs hij weet niet voor wat voor taken we in de toekomst willen betalen en welke banen de komende tijd zullen ontstaan. Ook dat is van alle tijden: Charlie Chaplin trapte zestig jaar geleden in zijn film *Modern Times* ook in de valkuil van Frey en Osborne.

De robot heeft het gedaan

In de Verenigde Staten vinden levendige discussies plaats over de oorzaken van de baanpolarisatie – ook wel de *hollowing out of the middle class* genoemd – en de toenemende ongelijkheid. Een tekort aan goed onderwijs en opleidingen was lange tijd de belangrijkste verdachte, maar inmiddels – al heeft dat wel een tijd geduurd – wordt ook globalisering door steeds meer economen als een belangrijke oorzaak gezien. Deregulering is ook een factor volgens velen, en vergeet de rol van het overheidsbeleid niet. En door nota bene het IMF wordt gewezen op de negatieve effecten van verzwakte vakbonden (Jaumotte en Osorio Buitron, 2015).

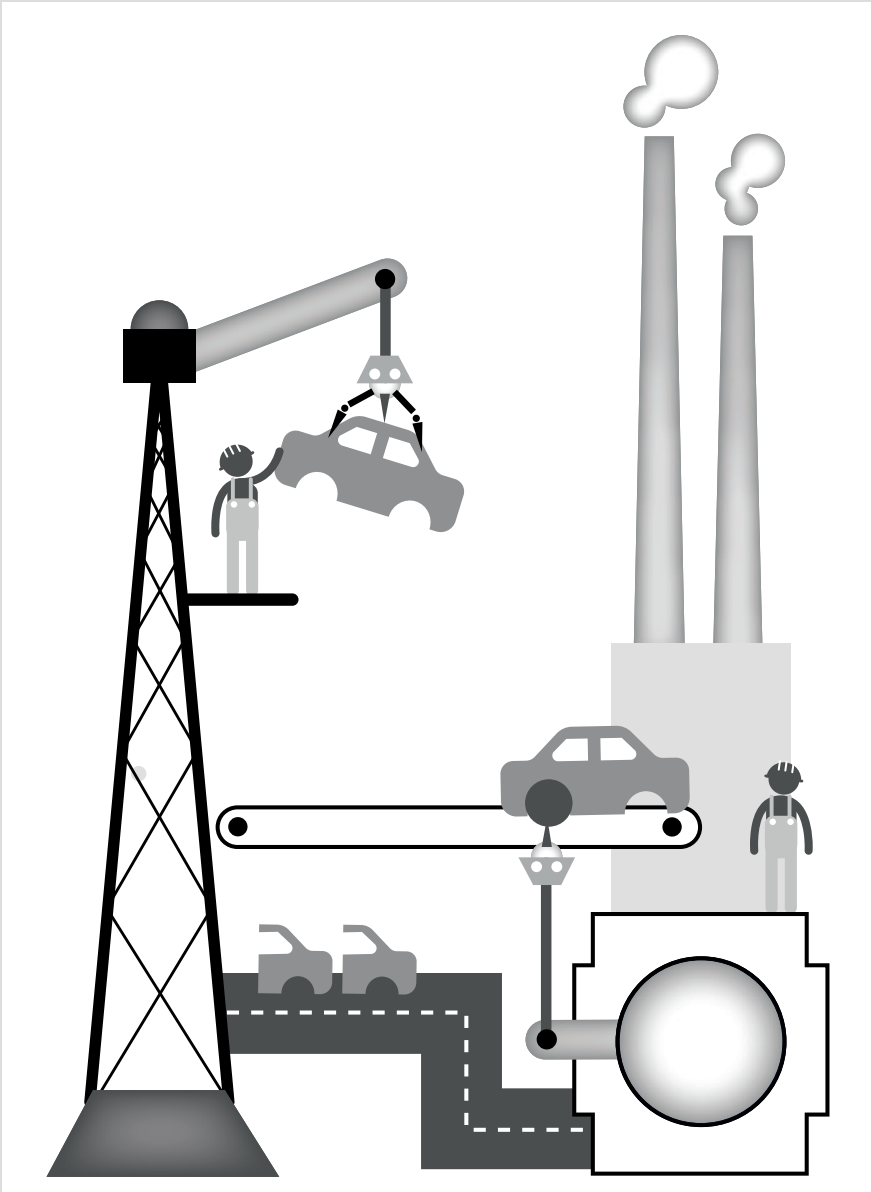
Robots stonden ook onder verdenking, totdat iemand riep, dat was Larry Summers: maar waar zijn die robots dan? Want als er zoveel robots zijn die mensenarbeid hebben vervangen, waar zien we dan de toename van banen

in de robotindustrie? En hoeveel banen zijn er nieuw gekomen bij bedrijven die de installatie, programmering en het onderhoud van robots voor hun rekening nemen? Toen bleek dat deze daders zich nog vooral op een andere plek bevinden: in de hoofden en op de tekentafels van robotfans en ontwerpers. En in blogs, rapporten, artikelen en boeken, zoals deze. Dat kan, nee zal zeker veranderen. Maar het enige dat we behoorlijk zeker weten is dat dit altijd net wat anders zal gaan dan we nu (be)denken.

Referenties

- Abreu, P., I. Costa, D. Castelão, L.P. Reis en J. Garganta, 2011, Human vs. robotic soccer: How far are they? A statistical comparison (unpublished). http://paginas.fe.up.pt/~niadr/PUBLICATIONS/LIACC_publications_2011_12/pdf/C61_Human_vs_Robotic_PA_IC_DC_LPR_JG.pdf
- Berge, W. van den, en B. ter Weel, 2015, Baanpolarisatie in Nederland, CPB Policy Brief.
- Bessen, J., 2015, Toil and technology, *Finance and Development*, vol. 52(1): 16-19.
- Blom, M., 2015, Laat die 'robots' als metafoor maar weer los, deze bundel.
- Bouman, M., 2015, Gestage opkomst robots geeft reden voor pessimisme noch utopie, deze bundel.
- Brynjolfsson, E. en A. McAfee, 2014, *The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies*, W.W. Norton & Company.
- Chandra, A., J. Holmes en J. Skinner, 2013, Is this time different? The slowdown in healthcare spending, in: *Brookings Papers on Economic Activity*, Fall, pp. 261-323.
- Commission on the measurement of economic performance and social progress, 2009, Report on the measurement of economic performance and social progress, http://www.stiglitz-sen-fitoussi.fr/documents/rapport_anglais.pdf.
- Davies, G., 2015, The greatest unknown – the impact of technology on the economy, Financial Times.
- The Economist*, 2013, Net benefits: How to quantify the gains that the internet has brought to consumers, <http://www.economist.com/news/finance-and-economics/21573091-how-quantify-gains-internet-has-brought-consumers-net-benefits>.
- The enlightened economist, 2015, *It's the power, stupid*, <http://www.enlightenmenteconomics.com/blog/index.php/2015/05/its-the-power-stupid/>
- Ford, M., 2015, *Rise of the robots: Technology and the threat of a jobless future*, Basic Books.
- Follow the Money*, 2015, Hoe meten we hoe blij we zijn?, <http://www.ftm.nl/column/voorbij-het-bbp-maar-wat-dan/>

- Frey, C. en M. Osborne, 2013, The future of employment: How susceptible are jobs to computerisation, http://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf
- Gordon, R., 2012, Is US economic growth over? Faltering innovation confronts the six headwinds, NBER Working Paper 18315.
- Graeber, D., 2014, *The utopia of rules: On technology, stupidity, and the secret joy of bureaucracy*, London: Melville House.
- Graetz, G. en G. Michaels, 2015, Robots at work, NBER Working Paper 10477.
- Hueck, H. en R. Went, 2015, Wij eisen geluk!, www.rtlnieuws.nl/ev03.
- International Federation of Robotics, World Robotics, Industrial Robots 2014, IFR Statistical Department.
- Jaumotte, F. en C. Osorio Buitron, 2015, Power from the people: The decline in unionization in recent decades has fed the rise in incomes at the top, *Finance & Development*, vol. 52(1): 29-31.
- Jong, H. de, en J.L. van Zanden, 2015, Technologische ontwikkeling, economische verandering en de Nederlandse arbeidsmarkt in de twintigste eeuw, deze bundel.
- Weel, B. ter, 2015, De match tussen mens en machine, *Beleid en Maatschappij*, vol. 42(2): 156-170.



Deel 2

Wat is de macro-economische impact van de nieuwe technologie?

Hoofdstuk 4. Een mondiaal perspectief op technologie, handel en de vraag naar arbeid

Marcel Timmer

1. Inleiding

Wat zijn de determinanten van de veranderende vraag naar arbeid in Nederland? Net als in veel andere Westerse economieën is er in Nederland al geruime tijd sprake van polarisatie in de arbeidsmarkt, met een toenemende vraag naar hoger geschoolden. Traditioneel worden hier twee mogelijke verklaringen voor gegeven: technologie en internationale handel. Ontwikkelingen in informatie- en communicatietechnologie maken het mogelijk om routinematige activiteiten, die met name door lager geschoolden worden uitgevoerd, te vervangen door IT soft- en hardware (Autor et al., 2003). Nieuwe technologie lijkt daarentegen complementair te zijn aan hooggeschoolde arbeid, zie de bijdrage van Goos (2015) in deze bundel en van Van den Berge en Ter Weel (2015). In studies naar internationale handel wordt de daling van internationale coördinatie- en transactiekosten en de toetreding van landen als China en India tot de wereldeconomie benadrukt (Johnson en Noguera, 2012). Geheel volgens de theorie van comparatief voordeel heeft dit geleid tot nieuwe specialisatiepatronen met een relatief toenemende vraag naar hooggeschoolden in Westerse economieën. Wat is het relatieve belang van handel versus technologische verandering op de vraag naar arbeid?

Vanuit een beleidsperspectief lijkt dit een belangrijke vraag: er zijn meer handvatten om handel en bijbehorende investeringsstromen bij te sturen, dan richting te geven aan innovatie, zeker op de korte termijn. De recente discussie over de noodzaak en mogelijkheid voor een manufacturing renaissance in de Verenigde Staten en Europa is hier een goed voorbeeld van (zie bijvoorbeeld Veugelers, 2013). Binnen de wetenschap is er echter geen consensus over het antwoord omdat men met de huidige methoden en data niet in staat is om de effecten separaat te bestuderen. Een relatieve daling in de vraag naar laaggeschoolde arbeid kan het gevolg zijn van technologische verandering (substitutie door een machine), maar evenzeer door offshoring van een laagwaardige activiteit (substitutie door importen, dus buitenlandse arbeid). Beide fenomenen vonden tegelijkertijd plaats in vele bedrijfstakken. En zolang men alleen gebruik maakt van gegevens over nationale productie, kan alleen het gecombineerde effect worden bestudeerd (Feenstra en Hanson, 2003; Krugman, 2008). Wat nodig is, zijn gegevens omtrent de buitenlandse

arbeid die gebruikt is in de productie van de importen. Sinds kort hebben we hier de beschikking over dankzij de World Input-Output Database (WIOD, zie Timmer et al., 2015).

In dit artikel presenteren we op basis van WIOD een nieuwe accounting methode voor de verandering van de vraag naar arbeid vanuit een internationaal macro-economisch perspectief. Centraal in deze benadering staat de Mondiale Productie Keten (MPK): de verzameling van alle activiteiten, waar ook ter wereld, die nodig zijn om een bepaald goed of dienst te produceren. We maken gebruik van een vraaggestuurd mondiaal input-output model in de traditie van Leontief (1936) om deze MPKs te identificeren. Met behulp van de zogenaamde structurele decompositiemethode wijzen we de verandering in de vraag naar een bepaald type arbeid in een gegeven land toe aan veranderingen in mondiale consumptiepatronen, aan veranderingen in productietechnologieën in MPKs en aan substitutie van productielocaties binnen MPKs.¹

In het vervolg van dit artikel illustreer ik in sectie 2 eerst het concept van technologie in een MPK. Dit vormt de opstap naar de introductie van de nieuwe decompositiemethode. In sectie 3 presenteer ik een analyse van de veranderende vraag naar laag-, middelbaar- en hooggeschoolde arbeid in Nederland aan de hand van deze methode. In sectie 4 zoom ik meer specifiek in op het type van activiteiten dat in Nederland wordt uitgevoerd binnen mondiale productieketens, zoals onderzoek en ontwikkeling, logistiek of marketing (Los et al., 2014b).

2. Decompositieraamwerk voor de vraag naar lokale arbeid in een wereldeconomie: De rol van mondiale productieketens (MPKs)

In deze sectie wordt het decompositieraamwerk voor de vraag naar lokale arbeid gepresenteerd. Drie determinanten zullen worden onderscheiden: verandering in mondiale consumptiepatronen, veranderingen van technologie in MPKs en substitutie tussen productielocaties binnen MPKs. Voor de empirische identificatie hiervan wordt gebruik gemaakt van de beroemde Leontief-inverse: een methode die sinds kort een heropleving beleeft (Johnson en Noguera, 2012; Timmer et al., 2015). De recente ontwikkeling van nieuwe internationale datasets biedt nieuwe mogelijkheden voor dit type

¹ Het zij opgemerkt dat in deze benadering handel niet als een exogene determinant wordt beschouwd, maar als een fenomeen dat wordt gedreven door veranderende consumptie en productielocaties.

van studies. We beginnen echter eerst met een voorbeeld die de verschillende concepten helder maakt.

2.1 Technologische verandering in MPKs: Een voorbeeld

Een MPK wordt gedefinieerd als de verzameling van alle activiteiten die nodig zijn om het product te produceren, van conceptie tot levering aan de eindconsument. In de empirische analyse wordt een keten geïdentificeerd aan de hand van de bedrijfstak waar de laatste productieactiviteit plaatsvindt, dus vóór levering aan de eindgebruiker. Een voorbeeld is de productieketen van automobielen die uit Duitsland komen, in het kort Duitse auto's.² De MPK voor Duitse auto's bestaat uit activiteiten in de Duitse automobielsector zelf, alsmede ook in andere bedrijfstakken die aan deze sector leveren zoals andere nijverheid en zakelijke dienstverlening. Deze andere bedrijfstakken kunnen zich zowel in Duitsland als daarbuiten bevinden. Met behulp van de zogenaamde 'Leontief-inverse'-methode kan de output in eerdere productie-stappen worden geschat die nodig zijn voor de productie van Duitse auto's.³ In deze methode wordt de totaal benodigde arbeid voor Duitse auto's bepaald door de benodigde output uit iedere bedrijfstak te vermenigvuldigen met de arbeidsinput per eenheid output.

Het aantal banen dat bij de productie van Duitse auto's is betrokken is voor 1995 en 2008 weergegeven in Tabel 1. Voor de berekeningen maken we gebruik van de World Input-Output Database (WIOD, zie Timmer et al., 2015). In de WIOD zijn er gegevens voor 34 bedrijfstakken voor 41 landen, inclusief een rest-of-the-world regio zodat de hele wereldeconomie gedekt wordt. De WIOD bevat gegevens voor alle intermediaire leveringen tussen bedrijfstakken en landen, als wel leveringen aan finale vraag, in de vorm van een internationale input-outputtabel. Het bevat eveneens voor iedere bedrijfstak het aantal werkzame personen. Werknemers zijn ingedeeld naar drie scholingsniveaus: laag (ISCED niveaus 0-2: vergelijkbaar met negen of minder jaar onderwijs), middelbaar (ISCED 3-4: meer dan negen jaar onderwijs maar geen hoger onderwijs) en hoog (ISCED 5 en 6: hbo en wo).

2 Het zij opgemerkt dat 'Duits' refereert aan de locatie van de laatste productiefase, niet noodzakelijkerwijs aan de nationaliteit van de het leidende bedrijf van de waardeketen. Duitse fabrikanten produceren ook eindproducten in China, maar dat zijn in deze benadering Chinese auto's.

3 De Leontief inverse geeft weer hoeveel output wordt gegenereerd in de productie van 1 eenheid finale vraag en wordt geschreven als $(I-A)^{-1}$ waarin I de identiteitsmatrix is, en A een matrix met intermediaire input benodigdheden. De inverse is te schrijven als een geometrische expansiereeks: $1+A+A_2+A_3+\dots$ en modelleert het idee dat voor productie intermediairen nodig zijn (A), die zelf ook weer geproduceerd moeten worden met behulp van intermediairen (A_2) etcetera.

Tabel 1: Aantal banen gerelateerd aan de mondiale waardeketen van Duitse auto's, per scholingsniveau (in duizenden).

	1995	2008	2008 / 1995
In Duitsland			
Laag	247	262	1,06
Middel	837	1.040	1,24
Hoog	252	393	1,56
Alle	1.336	1.694	1,27
Buiten Duitsland			
Laag	654	1.326	2,03
Middel	547	1.148	2,10
Hoog	107	335	3,14
Alle	1.308	2.809	2,15
Wereldwijd			
Laag	901	1.587	1,76
Middel	1.384	2.188	1,58
Hoog	359	728	2,03
Alle	2.644	4.504	1,70

Bron: berekening op de World Input-Output Database, zie Timmer et al. (2015).

De productiehoeveelheid van Duitse auto's is over de periode 1995-2008 ongeveer verdubbeld. Daarbij heeft er een grote verandering plaatsgevonden van de inzet van verschillende productiefactoren zowel binnen als buiten Duitsland. In 1995 waren er wereldwijd 2,6 miljoen arbeiders betrokken in de productie van Duitse auto's waarvan de helft werkzaam in Duitsland zelf (in de auto-industrie en alle toeleveranciers). Dit groeide tot 4,5 miljoen in 2008 waarvan iets meer dan een derde nog in Duitsland. Op basis van waarneming van de Duitse economie alleen, zoals tot nu toe gebruikelijk, zou men kunnen concluderen dat technologische verandering een duidelijke bias heeft: het aantal Duitse hooggeschoolde werknemers in de keten is veruit het hardst gegroeid. Dit is de standaard methode die tot nu toe in studies van technologie bias wordt gehanteerd (zie Goos et al., 2014; Michaels et al., 2014).⁴ Maar het is welbekend dat Duitse bedrijven veel mindergeschoolde arbeid uitbesteed hebben naar Oost-Europese locaties zoals Tsjechië en Slowakije (Marin, 2011). Het zou dus kunnen dat de geconstateerde 'bias' in feite een substitutie is van buitenlandse voor binnenlandse mindergeschoolden. Met de nieuwe MPK-benadering is dit onderscheid te maken.

4 Deze studies zijn op basis van paneldatasets van landen en vinden een sterk effect van technologie (gemeten via het gebruik van ICT) op de vraag-bias.

Uit Tabel 1 blijkt het aantal niet-Duitse middelbaargeschoolde werknemers in de keten inderdaad meer dan verdubbeld te zijn, evenals het aantal laaggeschoolden. Verrassend genoeg is het gebruik van buitenlandse hooggeschoolde arbeid nog sneller gegroeid en verdrievoudigd. Wanneer men dus de hele productieketen beschouwt blijkt er een skill-bias in technologische verandering te zijn: het gebruik van hoog neemt toe met 103%, tegen 58 en 76% voor middel en laag. Maar deze bias is minder geprononceerd dan men op basis van de 'oude' methode zou constateren: voor Duitse banen zijn deze factoren respectievelijk 56 tegen 24 en 6%. Opvallend is eveneens de relatieve daling in het gebruik van middelgeschoolden wanneer de hele keten wordt beschouwd. Een mogelijke oorzaak hiervoor is de toenemende automatisering en robotisering in de auto-industrie van technische routinematige activiteiten (zie bijvoorbeeld hoofdstukken 2 en 3 in deze bundel).⁵

2.2 *Decompositie raamwerk*

Met behulp van het concept van een MPK kunnen we een ex-post decompositie maken van de verandering naar de vraag van arbeid. Hiertoe ontwikkelen we een vraaggestuurd mondiaal input-output model in de traditie van Leontief (1936). Gegeven de veranderingen in de mondiale consumptie van finale producten over de periode 1995-2008 traceren we de veranderingen in het gebruik van een bepaald type arbeid uit een bepaald land (en sector). Drie determinanten worden onderscheiden:

1. verandering in de finale vraag naar de output van een MPK ('consumptie');
2. technologische verandering in de MPK ('technologie'), en
3. verandering in de productielocaties binnen de MPK ('locatie').

De verandering in de finale vraag omvat zowel verandering in de omvang van de mondiale vraag (finale consumenten- en investeringsvraag door huishoudens, overheden en bedrijven), als wel de veranderende samenstelling van deze vraag in termen van finale producten zoals bijvoorbeeld door de welbekende Engel-effecten. Met een stijgend inkomen zal de consumptie van goederen en diensten van hogere kwaliteit toenemen. Dit is een mogelijke andere determinant van de bias in de arbeidsvraag in zoverre de productie hiervan relatief intensief is in het gebruik van hooggeschoolde arbeid. Ter illustratie: de vraag naar hooggeschoolde arbeid in de Duitse automobiel-

⁵ Een volledige analyse van een bias en technologische verandering en substitutie vereist de modellering en econometrische schatting van een systeem van kostenvergelijkingen waarin ook kapitaal en alle factor prijzen worden meegenomen. Relatieve lonen tussen Duitse werknemers zijn in deze periode niet veel veranderd zodat substitutie-effecten tussen Duitse werknemers van verschillende scholingsniveaus gering kunnen worden verondersteld.

sector neemt toe omdat de mondiale vraag naar Duitse auto's is gestegen (element 1 is positief). Additioneel is dat de technologische verandering in de MPK van Duitse auto's een bias heeft naar hooggeschoolden, zoals eerder besproken (element 2 is positief). De vraag naar Duitse hooggeschoolden neemt echter af, omdat in de Duitse autoketen meer activiteiten buiten Duitsland plaatsvinden (substitutie van buitenlandse arbeid voor binnenlandse, element 3 is negatief). Het zij opgemerkt dat de vraag naar hooggeschoolde arbeid in de Duitse automobielsector ook toeneemt omdat de sector een toeleverancier is in andere ketens waarvoor de vraag groeiende is, zoals die van Chinese auto's (dit wordt meegenomen in element 1).⁶ Op deze manier worden de arbeidsvraageffecten van mondiale verschuivingen in de vraag naar goederen en diensten, technologische verandering als wel de verandering in productielocaties meegenomen. Het eindresultaat is een ex-post decompositie van veranderingen in het gebruik van arbeid uit ieder land (en sector) (Los et al., 2014a).

3. Analyse van de vraagdynamiek naar Nederlandse arbeid

Met behulp van de decompositiemethode maken we een analyse van de veranderende vraag naar arbeid in Nederland, en geven we een internationale vergelijking. We beperken ons tot banen in sectoren waarin er enige mate van internationale concurrentie is en laten de sectoren onderwijs, gezondheidszorg en publieke administratie buiten beschouwing.⁷ In Tabel 2 is te zien dat in 1995 het totaal aantal werknemers in dit deel van de Nederlandse economie ongeveer 5,1 miljoen bedroeg. Gedurende de periode 1995-2008 zijn er netto een miljoen banen bij gekomen: 858.000 voor hooggeschoolden en 232.000 voor middelbaar geschoolden. Het aantal laaggeschoolde banen nam af met 47.000. Wat is de relatieve rol van veranderende mondiale vraag, technologie en locatie substitutie?

Door de mondiale consumptiegroei neemt de vraag naar alle typen van Nederlandse arbeid toe, en hooggeschoolde arbeid profiteert hier relatief het meeste van. Dit wordt mogelijk veroorzaakt doordat consumptiepatronen verschuiven naar producten die een hogere skill-content hebben, zoals van voeding naar industriële goederen, en daarbinnen van kleding naar

6 Ter herinnering, dit zijn auto's die in China worden geassembleerd. Dat kan uiteraard door Duitse bedrijven worden gedaan.

7 Dat wil zeggen, we laten werkgelegenheid in sectoren onderwijs, gezondheidszorg en publieke administratie buiten beschouwing. In de andere sectoren is er sprake van globale productieketens waarin intermediairen worden geïmporteerd of geëxporteerd. De intensiteit hiervan varieert uiteraard per sector, maar is ontegenzeggelijk stijgend, zie bijvoorbeeld de ontwikkelingen in de detailhandel zoals internationale e-commerce.

electronics, maar ook door een verschuiving binnen productgroepen naar producten van een hogere kwaliteit. Toegenomen consumptie van goederen en diensten die intensief zijn in de inzet van laaggeschoolden, zoals persoonlijke dienstverlening, maar ook zakelijke dienstverlening (beveiliging, catering, schoonmaak), zorgen ervoor dat ook de vraag naar dit type banen blijft stijgen. Deze trend speelt een centrale rol in de verklaring van het 'squeezing of the middle' fenomeen dat op veel Westerse arbeidsmarkten is gesignaleerd, (Goos, 2015; Brakman et al., 2015; Van den Berge en Ter Weel, 2015).

De belangrijkste determinant van het verschil in de vraag naar verschillende typen van arbeid is de technologische verandering in MPKs die een sterke scholings-bias heeft. Als gevolg hiervan nam het aantal banen voor laag- en middelbaar geschoolden af met elk meer dan 700.000, terwijl het aantal banen voor hooggeschoolden hierdoor toenam met 225.000. Het gaat hier om technologische verandering door de substitutie van arbeidstaken door kapitaal, dus innovatie belichaamd in investeringsgoederen, als ook immateriële innovatie (zoals bijvoorbeeld verbeterde organisatiestructuren) waardoor er minder arbeid per eenheid product nodig is. Het zij opgemerkt dat deze bevinding van een bias in technologische verandering niet evident is. De bestaande (macro-economische) literatuur hieromtrent heeft zich slechts beperkt tot bestudering van technologische verandering in de activiteit die binnen een land werd uitgevoerd.⁸

Wellicht verrassend is dat substitutie tussen binnen- en buitenlandse productielocaties, zoals door offshoring van activiteiten, slechts een geringe rol speelt. In de onderzochte periode heeft Nederland zijn aantrekkelijkheid als productielocatie nauwelijks verloren en heeft het zijn posities in mondiale waardeketens weten vast te houden. Het nettoverlies aan banen voor laag- en middelbaar geschoolden is gering, en marginaal vergeleken met de effecten van consumptie en technologie. Interessant genoeg is het effect van locatie wel significant en positief op de vraag naar hooggeschoolden. Nederland lijkt zich met succes te specialiseren in activiteiten in MPKs die hoogwaardige arbeid vereisen (zie ook sectie 4). De bijdrage aan de vraaggroei was voor dit type arbeid van eenzelfde orde als de bijdrage van technologische verandering.

Veel studies over de effecten van technologie en handel op arbeidsmarkten beperken zich tot een analyse van werkgelegenheid in de industriële sector. Dit omdat de effecten van offshoring en technologische verandering in deze

8 In economenjargon: de mondiale productiefunctie wordt separeerbaar verondersteld in de verschillende locaties.

sector het meest zichtbaar zijn. We maken daarom ook een analyse van de vraag naar banen in de industrie. Dit laat een ander beeld zien dan voor de economie als geheel. Over de periode 1995-2008 was het netto banenverlies in de industrie 92.000, wat door sommigen wordt gezien als een uitholling van de motor van de Nederlandse economie. Dit verlies is volledig te wijten aan een matig groeiende mondiale vraag naar die producten waarin bedrijven die in Nederland produceren een bijdrage leveren. Dit komt omdat de Nederlandse industrie vooral actief is in productieketens die leveren aan Europese eindgebruikers. De positie in ketens die gekoppeld zijn aan consumptie in snelgroeiende economieën is relatief zwak. Dit vormt de voornaamste reden voor banenverlies voor laaggeschoolden in de Nederlandse industrie. Door technologische verandering in MPKs daalde de vraag voor laaggeschoolden nog eens met 287.000. Dit werd niet voldoende opgevangen door consumptiegroei die slechts 146.000 nieuwe banen schiep. In mindere mate gold hetzelfde voor de banen voor middelbaar geschoolden in de industrie: min 214.000 door technologie en plus 165.000 door consumptiegroei. Merk op dat relocatie van productieactiviteiten slechts een marginale rol speelde voor de dalende vraag naar laaggeschoolden. Veel van de banen in de industrie die door laaggeschoolden werden uitgevoerd waren al eerder door offshoring verdwenen.

Tabel 2: Verandering in aantal Nederlandse banen per scholingsniveau en sector (in duizenden).

	1995	Verandering door			2008	2008-1995
		Technologie	Consumptie	Locatie		
Banen in de economie*						
laag	1.957	-779	737	-4	1.910	-47
middel	2.454	-737	1.007	-37	2.686	232
hoog	747	225	457	177	1.606	858
Totaal	5.158	-1.292	2.200	135	6.202	1.044
Banen in de industrie						
laag	441	-287	146	25	326	-115
middel	474	-214	165	-18	407	-67
hoog	114	2	56	34	205	91
Totaal	1.030	-500	368	41	938	-92

* Exclusief de sectoren onderwijs, gezondheidszorg en publieke administratie.

Bron: berekening op de World Input-Output Database, zie Los et al. (2014a) voor methode.

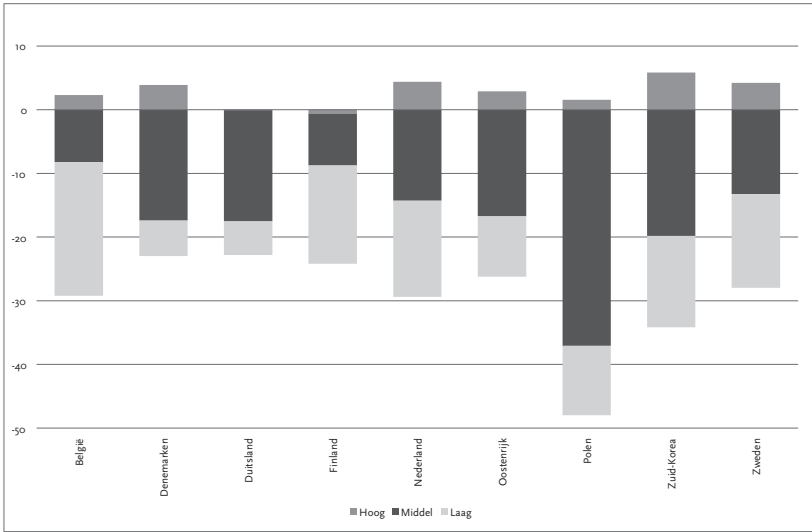
Hoe verhoudt zich de Nederlandse situatie met die in andere economieën? We maken een vergelijking met andere kleine Europese landen (België, Denemarken, Finland, Oostenrijk en Zweden), alsmede met Duitsland, Polen en Zuid Korea. De figuren 1a-c geven voor ieder type van arbeid de

groei weer in het aantal banen en een opdeling in de drie determinanten. Dit is gegeven als percentagepunten van de totale baantoename gedurende de periode 1995-2008. Figuur 1a laat zien dat voor Nederland de verandering in mondiale consumptie heeft geleid tot een banengroei van 43%, waarvan 9%-punt voor hoog-, 20%-punt voor middelbaar en 14%-punt voor laaggeschoolden. Technologische verandering heeft geleid tot een daling van banen met 25%, met respectievelijk 4, -14 en -15%-punten voor laag, middelbaar en hoog (Figuur 1b). Productielocatieverandering zorgde voor een banenstijging van 3%, waarvan respectievelijk 0, -1 en 3%-punten voor laag, middelbaar en hoog (Figuur 1c).

De onderliggende dynamiek van het Nederlandse banenpatroon heeft enkele opvallende kenmerken in een internationaal perspectief. De effecten van technologische veranderingen in MPKs hebben eenzelfde polariserend effect op de banenvraag in alle landen. Dit is een nieuwe bevinding die slechts gedaan kan worden als gehele productieketens in beschouwing worden genomen. Maar de effecten kunnen verschillen, omdat landen verschillen in welke productieketens ze zijn betrokken. Het effect van complementariteit van innovatie met hooggeschoolde arbeid is sterk in Nederland in vergelijking met andere landen en vergelijkbaar met het effect in Zuid-Korea, Denemarken en Zweden (Figuur 1a). Nederland profiteert niet bovenmatig van de effecten van mondiale consumptieverschuivingen. Dit in tegenstelling tot landen als Polen of Finland, waar de banengroei 50% of hoger was dankzij groeiende vraag naar producten uit MPKs waar deze landen bovenmatig bij betrokken zijn. De invloed van veranderingen in productielocaties en de geassocieerde handelspatronen zijn gegeven in figuur 1c. Internationale verschillen lijken groot, maar de schaal van de effecten is een orde kleiner dan voor de eerder genoemde effecten. Veel landen verliezen laaggeschoolde banen als gevolg van productiereallocaties in deze periode, maar niet in Nederland, daar dit al voor 1995 heeft plaatsgevonden. De werkgelegenheid voor hooggeschoolden ten gevolge van locatiesubstitutie is in Nederland het hardst gestegen van alle landen, een indicatie van de toenemende specialisatie van de Nederlandse economie in hooggeschoolde activiteiten, zoals we nader zullen bestuderen in de volgende sectie.

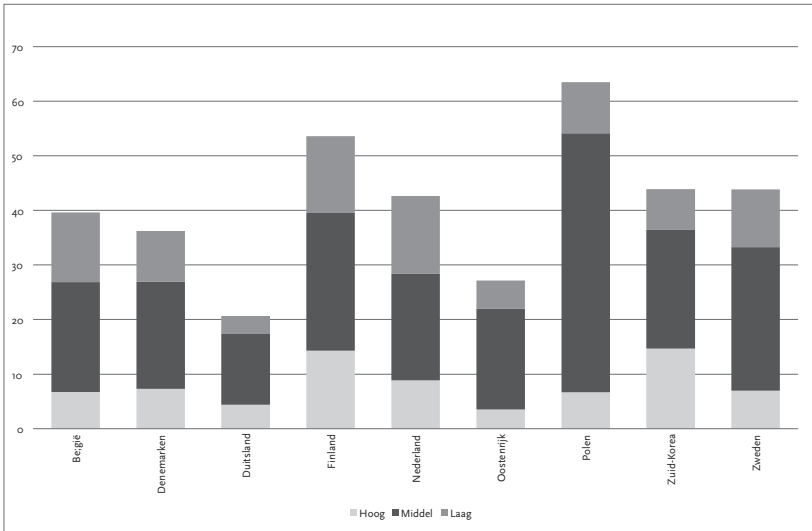
Figuur 1: Determinanten van aantal banen in de economie*, per scholingsniveau, 1995-2008.

Figuur 1a: Technologische verandering in mondiale productieketens.

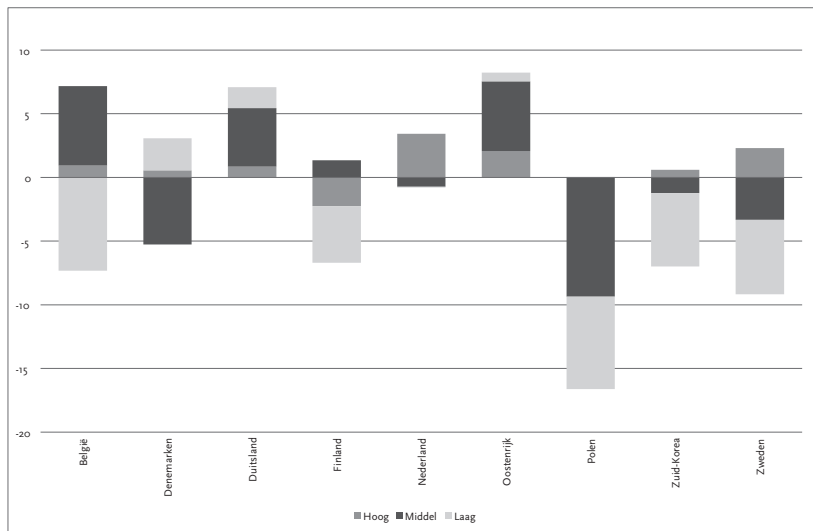


* procentuele groei van aantal banen. Exclusief de banen in sectoren onderwijs, gezondheidszorg en publieke administratie.

Figuur 1b: Mondiale consumptie verandering



Figuur 1c: Locatie substitutie in mondiale productieketens



Bron: Los et al. (2014).

4. Taken en functionele specialisatie in mondiale ketens⁹

In navolging van vele studies hebben we ons tot nu toe gericht op een analyse van de vraag naar verschillende typen van banen, gekarakteriseerd door het onderwijsniveau van de werknemers. Maar er komt meer en meer bewijs dat technologische verandering niet noodzakelijkerwijs een scholings-bias heeft, en dat substitutie van productielocaties niet alleen gedreven wordt door een zoektocht naar goedkopere laaggeschoolde arbeid. Naast traditionele (loon) kostmotieven worden handel en buitenlandse investeringen tegenwoordig ook gedreven door specialisatie van bedrijven in bepaalde activiteiten zoals onderzoek en ontwikkeling, logistiek, marketing of financiering. Hierbij wordt gezocht naar kennis- en productie-spillovers in andere regio's en landen, waarbij zowel laag- als hooggeschoolde activiteiten worden verplaatst en geïmporteerd (CBS, 2014). Substitutie van productielocaties zal samen met technologische verandering in de productieketen leiden tot veranderingen in de lokale arbeidsvraag. Dankzij de voortgaande ICT-innovaties zijn er steeds meer mogelijkheden voor fragmentering van productieprocessen,

⁹ Deze sectie maakt gebruik van Los et al. (2014b) in Economisch Statistische Berichten.

en voor automatisering en verplaatsing van activiteiten van zowel hoog- als laaggeschoolden.¹⁰

We staan slechts aan het begin van een beter begrip over welke taken van werknemers door machines kunnen worden overgenomen en/of elders kunnen worden uitgevoerd, Blom (2015) in deze bundel, en Ter Weel en Kok (2013). Een belangrijke determinant van productiefragmentering is de aard en mate van spillovers tussen activiteiten, de 'lijm' in de woorden van Baldwin (2006). De geografische clustering van R&D-activiteiten van verschillende bedrijven in de auto-industrie is hier een goed voorbeeld van. Maar er zijn ook indicaties van spillovers tussen bijvoorbeeld productie- en ontwikkelingsactiviteiten die fungeren als 'lijm' in bepaalde locaties. Voor een beter begrip van een lokale arbeidsmarkt is het daarom van belang om te kijken naar het type van activiteit binnen mondiale productiesystemen waarin de regio zich specialiseert. Gegeven een bepaalde productieketen, in welke taken en type banen is een regio relatief sterk vertegenwoordigd, vergeleken met andere regio's? Om hierop antwoord te geven maken we gebruik van data over beroepen, bij gebrek aan internationale data voor taken. We beperken ons tot een analyse van MPKs van industriële goederen. Dit omdat we hiervoor de meest gedetailleerde data hebben, en omdat competitie in activiteiten in deze ketens wereldwijd is (Timmer et al., 2013).

Om te bepalen welke activiteiten Nederland in MPKs uitvoert, maken we gebruik van gegevens over beroepsgroepen. Werknemers worden onderverdeeld op basis van hun belangrijkste activiteit. Hierbij onderscheiden we drie groepen: (1) activiteiten die plaatsvinden vóór de daadwerkelijke productie, zoals R&D en ontwerp, (2) daadwerkelijke productieactiviteiten, en (3) activiteiten ná de productie, zoals logistiek, marketing en after-sales services. Activiteiten voor en na de productiefase voegen relatief veel waarde toe. Onderzoek, ontwikkeling en ontwerp worden vaak gedaan door hogeropgeleiden met navenant hogere lonen. Activiteiten na de productiefase, zoals marketing en after-sales services, kunnen door zowel lager- als hogeropgeleiden worden uitgevoerd. Veel van de minder goed betaalde banen voor lagergeschoolden worden in de productiefase aangetroffen. Ook hier zijn er echter technisch geschoolden die relatief goed worden betaald. Zowel de productieactiviteiten als de activiteiten na de productie splitsen we daarom op in laag- en hooggeschoolde activiteiten, zodat we in totaal vijf groepen werknemers onderscheiden.

¹⁰ Denk bijvoorbeeld aan een neurochirurg die door middel van remote control vanuit India operaties in Nederland kan uitvoeren.

Tabel 3 toont de opbouw van het arbeidsinkomen in Nederland die het gevolg is van participatie in de MPKs van industriële eindproducten. Deze tabel laat de verandering in inkomsten per activiteit tussen 1995 en 2011 zien. In relatieve termen zijn de inkomsten afgenomen voor beroepsgroepen actief in de productiefase, vooral voor laaggeschoolde productiemedewerkers (van 42,1 naar 35,6%). Deze daling in inkomsten is het product van het aantal werknemers en hun loonvoet. De aanpassing vond met name plaats in de afname van het aantal banen met ongeveer 51.000. Dit is niet verrassend: in Nederland gevestigde bedrijven hebben met name dit type van activiteiten afgestoten, omdat hierin de grootste kostenbesparing te halen was. Daar staat tegenover dat de inkomsten voor hogergeschoolden in activiteiten voor en na productie zijn toegenomen (respectievelijk van 14,5 naar 19,4% en van 17,7 naar 19,8%). Vooral in de activiteiten vóór de productie is een banengroei te zien van bijna 61.000, terwijl het aantal hooggeschoolde banen in activiteiten na productie met ongeveer 6000 gegroeid. Netto is het aantal banen in Nederland door te participeren in MPKs voor industriële producten gegroeid met ongeveer 29.000. De groei in beloning en banen verschilt echter duidelijk tussen beroepsgroepen en opleidingsniveaus.

Deze ontwikkelingen zijn overduidelijk internationaal en niet specifiek voor Nederland, zie Tabel 3. In alle West-Europese landen daalt het aandeel van de laaggeschoolde productieactiviteiten, en stijgt met name het aandeel van de activiteiten na productie. In alle getoonde landen neemt ook het aandeel van hooggeschoolde activiteiten na productie toe. Op basis van een berekening van comparatief voordeel ten opzichte van de rest van de Europese Unie ('revealed comparative advantage analysis') blijkt dat Nederland in 1995 een sterk comparatief voordeel had in activiteiten vóór de productie. Dit comparatief voordeel is echter tanende, als gevolg van een sterke specialisatietendens in andere EU-lidstaten (onder meer Zweden en Frankrijk). In plaats daarvan is Nederland zich in toenemende mate aan het specialiseren in activiteiten die plaatsvinden ná de productie, met name door hooggeschoolden.

Tabel 3: Arbeidsinkomsten in Nederland per activiteit in mondiale waardeketens van industriële goederen (percentage van totale arbeidsinkomsten).

		Activiteiten voor de productie	Productie activiteiten (door laag geschoolden)	Productie activiteiten (door hoog geschoolden)	Activiteiten na de productie (door laag geschoolden)	Activiteiten na de productie (door hoog geschoolden)
Nederland	1995	14.5	42.1	15.1	10.5	17.7
	2011	19.4	35.6	15.3	9.9	19.8
	2011 minus 1995	4.9	-6.5	0.1	-0.7	2.1
België	2011 minus 1995	5.2	-8.1	2.4	-2.4	2.8
	Finland	2011 minus 1995	9.9	-11.7	2.6	-1.5
Duitsland	2011 minus 1995	6.1	-7.3	-0.5	-1.4	3.2
	Zweden	2011 minus 1995	6.6	-6.9	0.0	-1.9
EU 27	2011 minus 1995	5.2	-6.9	2.2	-1.0	0.6

Bron: Los et al. (2014b), Tabel 1.

5. Enkele concluderende opmerkingen

Innovaties in communicatie- en informatiesystemen zorgen voor een toenemende fragmentering van productieprocessen, zowel binnen als tussen landen. Dit leidt tot toenemende specialisatie van regio's en landen in bepaalde productieactiviteiten. In dit artikel heb ik een verkennende methode geschetst die een eerste aanzet vormt voor een analyse van de vraag naar arbeid in lokale arbeidsmarkten, gegeven mondiale determinanten. De veranderingen in de vraag naar Nederlandse arbeid worden met behulp van een vraaggedreven macro-economisch model toegekend aan veranderingen in mondiale consumptiepatronen, technologische verandering in mondiale productieketens en substitutie van productielocaties binnen ketens. We vinden dat voor de periode 1995-2008 de groei in mondiale consumptie (inclusief de binnenlandse) de belangrijkste determinant van de toenemende vraag naar Nederlandse arbeid is. Technologische veranderingen in mondiale productieketens blijken sterk complementair aan hooggeschoolde arbeid. De substitutie van productielocaties tussen landen heeft een relatief gering effect op de omvang en type arbeidsvraag. Het vraagpatroon in de Nederlandse arbeidsmarkt wijkt niet sterk af van dat van andere kleine West-Europese economieën, al is er een sterkere specialisatie in banen voor hooggeschoolden in activiteiten die plaatsvinden ná de productie zoals logistiek, marketing en after-sales services.

Deze analyse is gegrond in een relatief simpel model en heeft uiteraard zijn beperkingen. Het is een ex-post accounting-exercitie, waarin finale vraag als exogeen wordt beschouwd en daarom met name geschikt voor de analyse van kleine open economieën zoals de Nederlandse. Ook moeten de drie genoemde elementen beschouwd worden als ‘proximate sources’ die niet noodzakelijkerwijs onafhankelijk van elkaar zijn. Verdere analyse in een uitgebreider raamwerk is nodig om de dieper liggende determinanten te onthullen. In het bijzonder is er nader onderzoek nodig naar de determinanten van ‘viscosity’: de economische prikkels die ervoor zorgen dat bepaalde activiteiten en de daarbij behorende banen geografisch geclusterd blijven, of juist worden gefragmenteerd. De macro-economische analyse kan worden verrijkt met micro-studies die dieper inzicht geven in de dynamiek van MPKs waar Nederlandse bedrijven in opereren, en in het bijzonder de beslissingsstructuren omtrent de organisatie van mondiale productieketens en de verdeling van de gegenereerde waarde daarin. Additioneel is beter inzicht in de aard van spillovers tussen activiteiten nodig om de gevolgen van verdere mondialisering voor de Nederlandse arbeidsmarkt te begrijpen (Frenken et al., 2015).

Referenties

- Autor, D., Levy, F., en Murnane, R. J., 2003, The skill content of recent technological change: An empirical exploration, *Quarterly Journal of Economics*, vol. 118(4): 1279-1333.
- Baldwin, R., 2006, The great unbundling(s), Report to Finland’s EU Presidency programme.
- Berge, W. van den, en B. ter Weel, 2015, Baanpolarisatie in Nederland, CPB Policy Brief 2015/13.
- Blom, M., 2015, Laat die ‘robots’ als metafoor maar weer los, deze bundel.
- Brakman, S., H. Garretsen en G. Marlet, 2015, Het verdwijnende midden in Nederlandse steden? Mogelijke gevolgen van fragmentatie voor de werkgelegenheid, deze bundel.
- Centraal Bureau voor de Statistiek, 2014, *Internationaliseringsmonitor*, CBS, Den Haag.
- Feenstra, R.C. en G. Hanson, 2003, Global production sharing and rising inequality: A survey of trade and wages, K.Choi en J. Harrigan (eds.), *Handbook of International Trade*.
- Frenken, K., E. Cefis en E. Stam, 2015, Industrial dynamics and clusters: A survey, *Regional Studies*, vol. 49(1): 10-27.
- Goos, M., 2015, Polarisatie van de arbeidsmarkt, deze bundel.
- Goos, M., A. Manning en A. Salomons, 2014, Explaining job polarization: Routine-biased technological change and offshoring, *American Economic Review*, vol. 104(8): 2509-2526.

- Johnson, R.C. en G. Noguera, 2012, Accounting for intermediates: Production sharing and trade in value added, *Journal of International Economics*, vol. 6(2): 224-236.
- Krugman, P.R., 2008, Trade and wages, reconsidered, *Brookings Papers on Economic Activity*, vol. 39(1): 103-154.
- Leontief, W., 1936, Quantitative input-output relations in the economic system of the United States, *Review of Economics and Statistics*, vol. 18(3): 105-125.
- Los, B., M.P. Timmer en G.J. de Vries, 2014a, The demand for skills 1995-2008: A global supply chain perspective, OECD Economics department Working Paper 1141, OECD: Paris.
- Los, B., M.P. Timmer en G.J. de Vries, 2014b, De concurrentiepositie van Nederland in mondiale waardeketens, *ESB*, vol.99: 4689-4690.
- Marin, D., 2011, The opening up of Eastern Europe at 20: Jobs, skills, and 'Reverse maquiladoras', in: M.N. Jovanovic, *International Handbook on the Economics of Integration*, Edward Elgar, Aldershot.
- Michaels, G., A.Natraj en J. van Reenen, 2014, Has ICT polarized skill demand? Evidence from eleven countries over 25 Years, *Review of Economics and Statistics*, vol. 96(1): 60-77.
- Timmer, M.P., B. Los, R. Stehrer en G.J. de Vries, 2013, Fragmentation, incomes and jobs. An analysis of European competitiveness, *Economic Policy*, vol. 28(76): 613-661.
- Timmer, M.P., E. Dietzenbacher, B. Los, R. Stehrer en G. J. de Vries, 2015, An illustrated user guide to the world input-output database: The case of global automotive production. *Review of International Economics*, vol. 23(3): 575-605.
- Timmer, M.P., A.A. Erumban, B. Los, R. Stehrer, en G.J. de Vries, 2014, Slicing up global value chains *Journal of Economic Perspectives*, vol. 28(2): 99-118.
- Veugelers, R. (ed.), 2013, *Manufacturing Europe's future*, Bruegel Blueprint Series Volume XXI.
- Weel, B. ter, en S. Kok, 2013, *De Nederlandse arbeidsmarkt in taken: Eerste bevindingen uit de Nederlandse Skills Survey*, CPB boek 8, Den Haag.

Hoofdstuk 5. ICT en bedrijfsdynamiek: Implicaties voor sociaal en arbeidsmarktbeleid

Eric Bartelsman

1. Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft hoe het toenemende belang van ICT – in het bijzonder nieuwe uitingen daarvan als robotica, autonoom transport, mobiele communicatietechnologieën, sociale netwerken, het internet of things en big data – een effect heeft op beleidskeuzes. Eerst bespreekt het essay hoe het toepassen van de reeds bestaande ICT de kenmerken van diverse sectoren in Europa heeft beïnvloed in de periode 2000-2010. Met gebruik van historische data is moeilijk te onderscheiden of waargenomen correlaties in de data de oorzaak of het gevolg zijn van ICT-gebruik. Het is daarnaast moeilijk om bevindingen te extrapoleren teneinde de mogelijke effecten te beschrijven van toekomstige, dus onbekende, technologieën op de maatschappij in het algemeen en op de arbeidsmarkt in het bijzonder. Desalniettemin kan deze beschrijving nuttig zijn voor beleidsmakers, omdat kansen en bedreigingen die worden gevormd door de aanhoudende voortgang van ICT, op basis van een theoretische interpretatie van de historische patronen in beeld worden gebracht. Zo zal naar alle waarschijnlijkheid de onzekerheid van productie en werkgelegenheid op bedrijfsniveau toenemen. Dit geldt ook voor een grotere scheefgroei tussen winsten en lonen bij alle bedrijven, ongeacht het effect van de nieuwe technologieën op het totale bbp. Vervolgens worden beleids-opties beschreven die het gebruik van technologie kunnen stimuleren.

Vijftien jaar geleden presenteerden Bartelsman en Hinloopen (2000) in de KVS Preadviezen een analyse van de economische effecten van ICT en noemden zij de beleids-opties om dit groeiende intensieve gebruik van ICT voor de economie mogelijk te maken. Volgens hun analyse zou ICT-gebruik op twee manieren een positief effect hebben op de ontwikkeling van het bbp. Ten eerste zou het tijdpad van potentiële bbp hoger liggen, aangezien het gebruik van ICT zorgt voor lagere transactiekosten voor het afstemmen tussen vraag en aanbod, waardoor wiggen kleiner worden en bezettings-graden hoger. Dit zou een tijdelijke verhoging van de bbp-groei veroorzaken. In de tweede plaats zou kenniscreatie kunnen worden versneld door snellere verspreiding van gecodificeerde (digitale) kennis. Dit zou een permanente verhoging van de bbp-groei kunnen betekenen, afhankelijk van de voor kenniscreatie aangewende middelen.

Vanuit een macro-economisch oogpunt is het lastig om een positief causaal verband tussen ICT en productiviteitsgroei of economische groei waar te nemen (Acemoglu et al., 2014). Er wordt wel progressie geboekt. Baslandze (2015) toont bijvoorbeeld aan dat er een groeiende uitwisseling van ideeën plaatsvindt tussen bedrijven. Deze ideeënstromen verbeteren leermogelijkheden en stimuleren innovatie, terwijl kennis breder beschikbaar komt voor potentiële concurrenten. Het effect van de diffusie van kennis op economische groei is gekwantificeerd met gebruik van een gekalibreerd model. Naast dit academische werk zijn er ook anekdotische aanwijzingen van de toenemende snelheid waarmee kennis wordt verspreid binnen sociale netwerken.

De route waarlangs transactiekosten worden verlaagd en output verhoogd onder invloed van ICT is zichtbaar op verschillende markten, zoals die voor boeken, vliegtuigstoelen, kamers in hotels of in particuliere huizen, en zitplaatsen in taxi's of privéauto's. Echter, in deze markten komt veel van het positieve effect terecht in het consumentensurplus in plaats van in de output, vooral als concurrentie de winsten van aanbieders en intermediaire platforms naar beneden stuwt. De route van ICT naar economische groei kan ook vertroebeld worden door een tijdelijke afname van investeringen in vaste activa, omdat ICT de bezettingsgraad van kapitaal kan verhogen. Wanneer bijvoorbeeld zelfrijdende auto's de bezettingsgraad van auto's van 5 procent naar 50 procent verhogen, of wanneer er door het flexibele werken dat door ICT mogelijk wordt minder behoefte aan kantoorruimte is, terwijl de bezettingsgraad van kantoren kan worden verhoogd van 50 naar 75 procent, zal de neerwaartse druk op investeringen in vaste activa vele jaren gevoeld worden. Ten slotte kunnen meetfouten en misclassificatie een rol spelen. Veel van de toegenomen bestedingen aan immateriële activa worden niet als investeringen meegerekend en dragen zo niet bij aan het bbp, maar maken in plaats daarvan deel uit van de uitgaven aan arbeid of intermediaire diensten.

2. Empirie

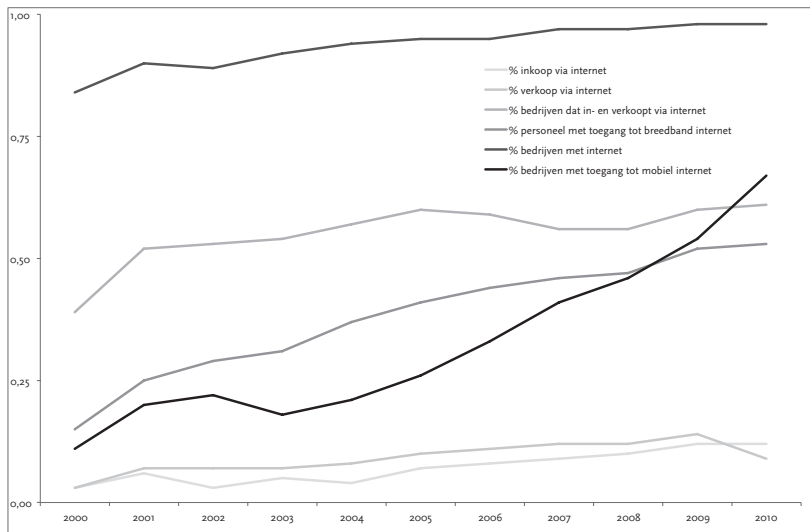
Dit hoofdstuk richt zich niet op het exacte effect op het bbp of op geaggregeerde productiviteit, maar op de effecten van ICT op individuele bedrijven en hun interacties in markten. Het zijn deze effecten die implicaties zullen hebben voor sociaal en arbeidsmarktbeleid. Het analysekader maakt gebruik van een dynamisch model voor heterogene bedrijven (Hopenhayn, 1992; Acemoglu et al., 2014). In deze modellen nemen individuele bedrijven, opererend in een marktomgeving, besluiten over zowel hun innovatiestrategie en investeringen in immateriële activa als over hun uitgaven aan traditionele productieve inputs arbeid en kapitaal. Met deze modellen kunnen we niet alleen het gebruik van ICT volgen, maar ook toe- en uittreding van

bedrijven, de bruto werkgelegenheidsstromen en de verdeling van winsten en lonen.

Het gros van de informatie in deze paragraaf komt uit de database 'Linked micro-aggregated data on ICT usage, innovation and economic performance in enterprises' (zie Bartelsman et al., 2015a). Deze 'micro-moments database' (MMD) is een database die beschikbaar is via Eurostat met statistische momenten die zijn verzameld uit gekoppelde longitudinale gegevens van 14 EU-lidstaten.¹ De MMD bevat informatie over het gebruik van ICT op bedrijfsniveau.² De database heeft ook veel productie en prestatie-indicatoren voor bedrijven en sectoren.

Om te beginnen presenteren we onderzoeksresultaten over ICT-gebruik op bedrijfsniveau. Een bedrijfsenquête over ICT-gebruik meet of bedrijven bepaalde communicatietechnologie gebruiken, zoals breedband of mobiel internet, en in recentere jaren over software voor bedrijfsprocessen, zoals CRM-software (klantrelatiebeheer) of ERP (enterprise resource planning). In Figuur 1 zien we een algemene stijgende lijn voor de marktpenetratie van ICT bij bedrijven in de EU. De markt voor sommige technologieën is verzadigd, zoals voor aansluiting op het internet, terwijl voor andere tech-

Figuur 1: De diffusie van ICT



1 Zie <http://ec.europa.eu/eurostat/web/microdata/micro-moments-dataset>.

2 De bron van deze informatie is de response van bedrijven op de enquête 'Community Survey on ICT Usage in Enterprise'

nologieën, zoals mobiel internet, het gebruik door bedrijven pas recentelijk aantrekt. Tabel 1 laat de gemiddelde marktpenetratie zien in 2010 van een aantal van deze technologieën voor de EU (14 landen), de Scandinavische landen en voor Nederland.

Tabel 1: ICT marktpenetratie in 2010 voor de EU, Nederland, en de Scandinavische landen (Denemarken, Finland, Noorwegen en Zweden)- ongewogen gemiddelde.

Technologie	EU	NL	Scandinavië
ECbuy	0,12	0,08	0,20
ECsell	0,09	0,06	0,12
EC	0,61	0,52	0,73
Breedband	0,53	0,59	0,58
Internet	0,98	1,00	0,98
Mobiel	0,67	0,57	0,74

Noot: ECbuy: percentage van inkoop van internet, ECsell: percentage van verkoop via internet, EC: percentage van bedrijven dat in- en verkoopt via internet, Breedb: percentage van personeel met toegang tot breedband internet, Internet: percentage van bedrijven met internet, Mobiel: percentage van bedrijven met mobiel internet toegang.

Zoals verwacht, blijkt uit de gegevens dat het gebruik van een specifieke technologie verschilt per sector of naar bedrijfsomvang, maar ook per land. Een variantieanalyse van gemiddeld ICT-gebruik per land, sector en jaar toont aan dat het landeffect 30% van de variantie van breedband verklaart, en 65% van de variantie van e-commerce (aan- en verkoop via het internet). Deze bevindingen roepen dezelfde vraag op als de bekende macro-economische bevinding dat ICT-gebruik of investeringen in immateriële activa enorm verschillen tussen de VS en de EU (zie Van Ark, 2008; Corrado et al., 2013). Wat is de verklaring voor de grote verschillen in het gebruik van ICT tussen de verschillende landen? Het aanbod van technologie is mondiaal en het is onwaarschijnlijk dat grote prijsverschillen tussen landen kunnen blijven bestaan. Een partiële verklaring voor het landeneffect is dat complementaire inputs, zoals geschoolde arbeid, verschillen tussen landen. Maar zelfs wanneer rekening wordt gehouden met de beschikbaarheid van geschoolde werknemers blijft het landeffect groot.

Een andere mogelijke oorzaak voor het landeffect kan liggen in verschillen in marktomvang. Het verhaal hiervoor is dat de marktomvang die bereikt kan worden bij een succesvolle innovatie cruciaal is voor de verwachte winstgevendheid en dus de omvang van de onderliggende immateriële investering. Naast geografie kan potentiële marktomvang afhangen van obstakels op de weg naar internationale uitbreiding of binnenlandse belemmeringen waar-

door de potentiële omvang van de markt niet volledig kan worden benut.³ Bartelsman et al. (2013) tonen bijvoorbeeld aan dat ontslagbescherming een belemmering kan zijn voor risicovolle immateriële investeringen, doordat schaalverkleining bij ongunstige technologische of marktuitskomsten duurder is. In gerelateerd onderzoek tonen Bartelsman et al. (2015b) aan dat soepele reallocatie van middelen tussen bedrijven in een markt ICT-gebruik bevordert.

Het lijkt erop dat ICT-gebruik in de EU achterloopt ten opzichte van de VS.⁴ Binnen Europa zien we dat Nederland achterloopt op de toonaangevende Scandinavische landen. De volgende vraag met betrekking tot de data is of er prestatieverbetering ten gevolge van ICT-gebruik op bedrijfsniveau kan worden aangetoond. Cardona (2013) geeft een globaal overzicht van het empirische bewijs voor de relatie tussen ICT en productiviteit. In een meta-analyse van onderzoeken op bedrijfsniveau laat Cardona veel gevallen zien van een positieve outputelasticiteit van ICT in individuele landen, alhoewel in andere gevallen het effect niet significant is of zelfs negatief. In de MMD-dataset is informatie beschikbaar over ICT-outputelasticiteiten die zijn geschat aan de hand van productiefuncties op bedrijfsniveau en geharmoniseerd uitge-

Tabel 2: Regressiecoëfficiënten van TFP op breedbandgebruik.

Land	Sector	Diensten	Elecom	IndX	DienstX
AT	0.02	0.04	0.02	0.03	0.04
DK	-0.02	0.00	0.01	-0.02	0.00
FI	-0.06	0.03	0.05	-0.06	0.02
FR	0.06	0.03	0.01	0.06	0.02
IT	0.11	0.07	0.17	0.10	0.07
NL	0.08	0.05	0.06	0.08	0.05
NO	0.00	0.01	-0.08	0.02	0.01
PL	0.44	0.19	0.37	0.46	0.18
SE	0.00	-0.01	-0.01	0.01	-0.01
UK	0.21	0.14	0.08	0.26	0.13

Noot: Geschatte semi-elasticiteiten: procentueel effect van procentpunt verhoging van breedbandpenetratie op TFP (total factor productivity). Vetgedrukte coëfficiënten zijn significant op 10%. Industrie, Diensten. 'Elecom' omvat ICT producten en diensten. IndX is industrie, exclusief ICT producenten. DienstX is dienstensector exclusief communicatie.

Bron: Eurostat ESSLAIT project. Regressies op bedrijvenpanel per land/bedrijfstak.

- 3 Hoewel geografie en een 'single market' in de EU als bepaler van de potentiële marktomvang wellicht verklarend kan zijn voor achterlopende, immateriële investeringen, is empirisch bewijs hiervoor niet eenvoudig te vinden.
- 4 Corrado et al. (2013) stellen vast dat ook immateriële investeringen in de EU achterlopen op die in de VS.

voerd voor een groot aantal landen. Een samenvatting van de resultaten wordt weergegeven in Tabel 2. In de tabel staat voor ieder land/industrie de outputelasticiteit van penetratie van breedband internet, geschat in een regressie (log-lineair) van output op kapitaal, arbeid, intermediair verbruik en breedbandpenetratie. De significante (vetgedrukt) coëfficiënten geven een positieve outputelasticiteit van ICT aan. De meeste elasticiteiten zijn echter niet verschillend van 0.

Zelfs wanneer het effect van immateriële investeringen of ICT op bedrijfsniveau gemiddeld nul is of zelfs negatief, dan nog zou de macro-economie kunnen profiteren van zulke investeringen. Deze mogelijkheid is onderzocht in Bartelsman et al. (2015b) met gebruik van informatie uit een MMD-paneldataset voor landen, industrieën en tijd door het schatten van productiefuncties. De resultaten van de regressieanalyse worden getoond in Tabel 3. De kolom onder 'gemiddeld' geeft aan dat we het industriegemiddelde gebruiken voor arbeidsproductiviteit en de verklarende variabelen, terwijl 'gewogen gemiddelde' een industrietotaal aangeeft, dat wil zeggen een gewogen gemiddelde gebaseerd op bedrijfsomvang als weegfactor. Interessant is het feit dat breedband gemiddeld genomen geen significant effect heeft, hetgeen overeenkomt met de bevindingen van regressies op bedrijfsniveau in de individuele landen, waar veel landen en industrieën geen significant positieve effecten lieten zien. Het significante effect in de gewogen gemiddelde regressies wijst erop dat landen en sectoren als geheel profiteren wanneer bedrijven in ICT investeren. Een voorbeeld hiervan zou kunnen zijn dat de productievere bedrijven die breedband intensief gebruiken groter zijn. Een eenvoudige statistische reden hiervoor zou de situatie kunnen zijn waarin de gemiddelde productiviteit van bedrijven niet toeneemt al naar gelang breedband intensiever wordt gebruikt, maar de variantie in productiviteit wel. Als bedrijven met een hoog productiviteitsniveau dan groter zijn, dan geeft dat een positieve correlatie tussen de totale productiviteit en de intensiteit van breedband.

Tabel 3: Productiviteit, afhankelijke variabele log van de output per werknemer

	Gemiddelde		Gewogen gemiddelde	
	Coëfficiënt	standaardfout	Coëfficiënt	standaardfout
log(K/L)	0,10	0,05	0,07	0,025
Breedband	0,14	0,13	0,67	0,16
Fixed Effects	c,i,t	c,i,t		
R ²	0,13	0,32		
N	500	500		

MMD data, 2001-2010

In Bartelsman et al. (2010) wordt deze hypothese onderzocht door te kijken naar de relatie tussen breedbandintensiteit en de variantie in productiviteit. De MMD heeft een maatstaf voor de dispersie tussen bedrijven van productiviteit per land, industrie en jaar. De productiviteitsdispersie is geresseerd op breedbandpenetratie voor zowel niveaus als eerste verschillen. Het effect van breedband op de dispersie is significant positief. Dit resultaat wordt ook gevonden voor het gebruik van andere ICT-technologieën. Een hogere ICT-intensiteit gaat dus gepaard met een toename in de dispersie van productiviteit tussen bedrijven.

Een gelijksoortige resultaat kan worden gevonden in de 'long panel'-tabellen van de MMD. Bedrijven die intensief gebruik maken van ICT blijken meer volatiel te zijn.⁵ In de 'long panels' worden bedrijven geclassificeerd als hoog of laag in ICT-intensiteit, afhankelijk van hun ICT-gebruik in de periode 2001-2010. Vervolgens is voor deze twee groepen bedrijven gekeken naar zowel de tijdreeks als cross-sectionele verdeling van productiviteitsgroei, output en werkgelegenheidsgroei. Bedrijven met een hoge ICT-intensiteit blijken een grotere dispersie in de groei te hebben dan bedrijven die minder intensief gebruiken maken van ICT. De tijdreeksvariantie in productiviteit, output en werkgelegenheid is gemiddeld ook hoger onder bedrijven met een intensief ICT-gebruik dan voor andere bedrijven.

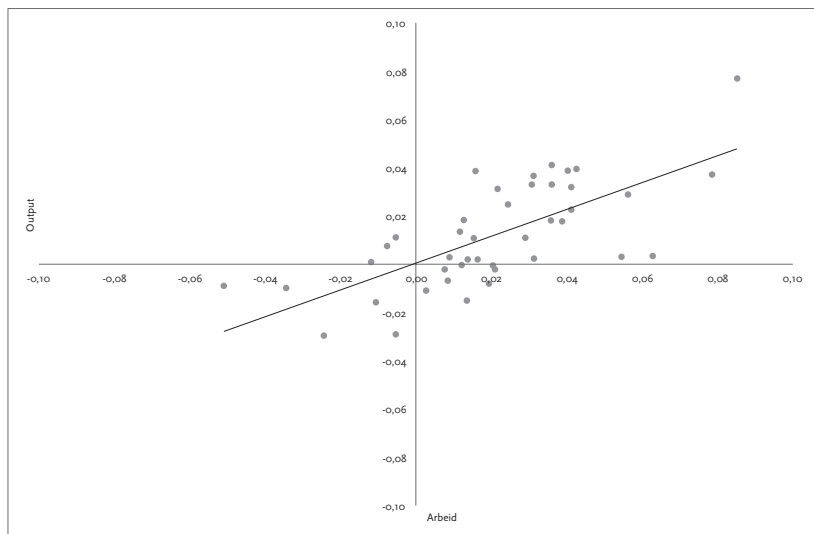
Met gebruik van dezelfde database kunnen we de loongroei bij ICT-intensieve bedrijven vergelijken met die bij niet-ICT-intensieve bedrijven. Per land, sector en jaar hebben we de gemiddelde lonen bij hoog ICT-intensieve bedrijven vergeleken met laag ICT-intensieve bedrijven. Wanneer we de loonverhouding tussen de twee groepen regresseren op land en sector en een trend, blijkt dat het gemiddelde loon bij hoog ICT-intensieve bedrijven met 1,4% meer stijgt per jaar dan bij laag ICT-intensieve bedrijven.

Als laatste willen we ingaan op de vraag of ICT inderdaad een substituut is gebleken voor arbeid. Voor een individueel bedrijf zou ICT ingezet kunnen worden om taken van mensen te vervangen. Echter, als het bedrijf hierdoor een betere prijs/kwaliteit op de markt kan zetten, dan zou werkgelegenheid door de toegenomen vraag per saldo kunnen stijgen. Met de bedrijvenpanels die voor de MMD zijn gebruikt, is in een groep landen uitgezocht wat het substitutie-effect is tussen ICT en arbeidsinzet. Pantea et al. (2014) laten zien dat er geen aanwijzingen zijn voor een systematische substitutie tussen arbeid en ICT op bedrijfsniveau. Met de MMD kan de vraag ook op

5 De relatie geeft geen causaliteit weer.

een hoger niveau van aggregatie worden bekeken, namelijk door binnen een bedrijfstak de bedrijven met hoge ICT-intensiteit te vergelijken met bedrijven met een lage ICT-intensiteit. Hier blijkt dat de hogere productiviteitsgroei van ICT-intensieve bedrijven voldoende stimulans biedt aan de vraag om voor veel van de sector/land waarnemingen ook hogere groei van arbeidsinzet te zien. Figuur 2 laat dit zien. Een datapunt vertegenwoordigt een land/sector-paar met de langetermijngroei in totale output (of werkgelegenheid) bij ICT-intensieve bedrijven, in relatie tot niet-ICT-intensieve bedrijven. In het plaatje is te zien dat over de gehele periode de groei in productiviteit, output en werkgelegenheid bij ICT-intensieve bedrijven overwegend groter is dan bij niet-ICT-intensieve bedrijven.

Figuur 2: Langetermijngroei van ICT-intensieve overige bedrijven



3. Beleidsopties

De hierboven gepresenteerde bevindingen wijzen op een toename in onzekerheid, waarmee zowel bedrijven als werknemers worden geconfronteerd. Dit betreft niet alleen onzekerheid over werkgelegenheid of levensvatbaarheid van een bedrijf, maar ook over inkomen en winst. Het ligt in de lijn der verwachting dat deze turbulentie voorlopig zal aanhouden, met een verdere ontwikkeling van de technologieën en toenemende penetratie ervan in de economie. Deze turbulentie gaat gepaard met directe kosten van reallocatie van productiemiddelen. De kosten, waaronder die van frictiewerkloosheid, afschrijving van immateriële activa en bedrijfsreorganisaties, kunnen het gevolg zijn van optimale private beslissingen. Vanuit een maatschappelijk

oogpunt bestaat echter de mogelijkheid dat de kosten van deze turbulentie inefficiënt hoog zijn. Dit effect is beschreven in Caballero et al. (1998) en getoond in modelsimulaties van Bartelsman et al. (2013).

De turbulentie vormt echter ook een prikkel voor personen en bedrijven om immateriële investeringen te maken. Beleid dat afnemers op alle markten (factor-, intermediaire, of finale goederenmarkt) de mogelijkheid ontnemt om te kopen bij de beste aanbieder zal de prikkel voor deze producenten verminderen om betere producten te ontwikkelen en aan te bieden. De beleidsbalans vereist daarom dat aan de ene kant de maatschappelijke kosten van turbulentie worden verlicht, terwijl aan de andere kant de prikkels ten gunste van innovatie en immateriële investeringen worden behouden.

Hieronder volgt een lijst van beleidsgebieden die van belang om zijn om investeringen in immateriële activa te ondersteunen. Het eerste punt gaat over algemene randvoorwaarden die in Nederland redelijk goed op orde zijn. Het tweede punt is vooral zaak voor Europa. De zaken onder het laatste punt spelen al langer in beleidsdiscussies, maar missen de urgentie die door de verbinding met ICT en innovatie wordt veroorzaakt.

Een goede kennisinfrastructuur en complementaire inputs moeten voorhanden zijn. Hierbij horen onder andere investeringen in fundamenteel onderzoek, generieke subsidies voor R&D en goede regulering van de telecommunicatie-infrastructuur. De meeste van deze zaken vallen onder traditioneel innovatiebeleid. Van nog groter belang is dat ons onderwijssysteem mensen moet voorbereiden om zonder problemen met nieuwe technologie om te gaan, om zich aan te passen aan veranderende of nieuwe banen, om mee te kunnen bewegen met veranderingen in de technologie en om nieuwe vaardigheden te kunnen leren als dat nodig is. Om bij de kopgroep van innoverende landen te kunnen blijven horen, zou het onderwijssysteem voldoende hoogopgeleide mensen moeten afleveren in de juiste technologische en thematische gebieden.

De waarde van immateriële activa kan worden vergroot als de toepassing ervan in veel landen 'vergelijkbaar' is. Gecodificeerde bedrijfsstructuren, processen en leveringsmethoden zouden uniform moeten zijn voor een zo groot mogelijke markt. Deze activa bedienen alle delen van bedrijfsprocessen: inputmarkten, product- en productiemethoden, verkoopkanalen, en het voldoen aan wet- en regelgeving. Door goede internationale aansluiting van wet- en regelgeving, bijvoorbeeld in de EU, maar ook tussen grote handelsblokken, zouden alle digitale systemen voor internationale betalingen, consumentenservice, consumentenbescherming, garanties, verzendmethoden, maar

ook opslag, transport, en beveiliging van data, op alle locaties vergelijkbaar moeten zijn. Deze zaken zouden aan de orde kunnen komen in Europees overleg over de 'Digital Single Market'.

De markten voor productiefactoren zouden flexibel moeten zijn, zodat bedrijven hun schaal kunnen aanpassen aan fluctuerende consumenten-vraag. Voor de kapitaalmarkten zou aandacht moeten worden besteed aan de komende veranderingen in financieringsbehoeftes. Door de verschuiving van materiële naar immateriële investeringen zal de vraag naar bankkrediet (relatief) afnemen, omdat deze vorm van financiering onderpand heeft. In landen, zoals de VS, worden nieuwe ondernemingen vaak gefinancierd uit huizenvermogen; deze route wordt in Nederland moeilijker vanwege de strengere eisen voor hypotheek. De rol van de overheid in het opzetten van een 'markt' voor de financiering van risicovolle ondernemingen, waar entrepreneurs in contact kunnen komen met investeerders, is niet evident. Deze markt is afhankelijk van agglomeratie-effecten: financiers laten zich niet zien als er geen goede projecten zijn, maar goede projecten kunnen niet worden opgezet zonder financiering. Het beste beleid gaat wellicht niet verder dan een voedingsbodem voor zo'n agglomeratie te bieden, door te zorgen voor een goed vestigingsklimaat voor hoger onderwijs en de financiële sector. Op de arbeidsmarkt moet aandacht worden besteed aan het effect ontslag-bescherming op baancreatie, in het bijzonder bij meer risicovolle ondernemingen. Bij toenemende turbulentie vanwege de toegenomen intensiteit van immateriële activa en ICT, neemt de belemmerende werking van ontslag-bescherming en andere bronnen van inflexibiliteit op de arbeidsmarkt toe.

Het andere beleidsdoel is om te zorgen dat de baten van ICT-breed worden gedeeld en dat de kosten van het gebruik worden geminimaliseerd. De toenemende penetratie van op immateriële activa gebaseerde technologieën creëert onzekerheid over welk soort banen in de toekomst verdwijnt en wanneer dit zal plaatsvinden. Deze onzekerheid werkt ontmoedigend richting investeringen in specifieke baangerelateerde vaardigheden, en de toename in fluctuaties zou het menselijk kapitaal in gespecialiseerde gebieden kunnen doen verdwijnen. De toenemende turbulentie zal grotere fluctuaties teweeg brengen op inkomensgebied en een schevere inkomensverdeling bewerkstelligen. Ook is er de zorg of er genoeg nieuwe taken zullen komen om mensen van werk te voorzien, en waar dit nieuwe werk zal ontstaan.

Er zijn arbeidstaken door ICT vervangen. Zonder precies te weten welke nieuwe producten en diensten onze maatschappij zal verzinnen om onszelf bezig te houden, lijkt het voor de hand te liggen dat de groei deels zal komen uit de richting van onderwijs, gezondheids- en ouderenzorg, en kunst,

cultuur en sport. Met de huidige bekostiging van deze sectoren, die voor een groot deel aanbodgefinancierd zijn, is de groei begrensd door overheidsbudgetten. Om innovatie op deze terreinen te ondersteunen en om werkgelegenheid op termijn te laten groeien, zou de financiering naar de vraagkant moeten verschuiven. De transitie zou weloverwogen moeten plaatsvinden, zodat aanbieders investeren in de toekomst in plaats van angstig te zijn dat de markt zal krimpen, zoals nu gevreesd wordt in de culturele sector.

Traditioneel beleid voor inkomenszekerheid is gericht op een mix van bescherming van banen en inkomensbescherming. De komende jaren zou het beleid moeten verschuiven naar het faciliteren van toegang tot betaald werk. De verschuiving van baan naar werk is nu al zichtbaar met een groeiend aandeel zzp'ers. Het ligt voor de hand dat banen 'voor het leven' zeldzaam zullen worden met de toename in het gebruik van robotica, autonoom transport en big data. Een baan verbindt een werknemer aan kapitaal om samen output te leveren, terwijl immaterieel kapitaal mensen de mogelijkheid geeft aan te haken en bij te dragen aan de processen die output leveren.

De verschuiving van vast kapitaal naar immaterieel kapitaal en van banen naar werk heeft dus implicaties voor sociaal beleid. Het huidige sociale beleid is grotendeels ontworpen in samenspraak met de sociale partners, namelijk met de werkgevers die kapitaal bezitten en de vakbonden die mensen met banen vertegenwoordigen. Onze instituties met sectorale loononderhandeling, baangebonden sociale zekerheid, en ontslagbescherming waren uitermate geschikt om 'hold-up' problemen in de specifieke relatie tussen de eigenaren van verzonken vaste activa en de vakbonden tegen te gaan. Met immateriële activa zijn eigenaren niet langer gebonden aan specifieke werknemers op een fysieke locatie. Eigenaren van immateriële activa kunnen hold-up vermijden door de diensten van vaste activa te betrekken vanuit de spotmarkt, bijvoorbeeld door het productieproces uit te besteden, en gebouwen en materieel te leasen. Het hold-up probleem kan nu echter in tegenovergestelde richting voorkomen, waarbij werknemers misschien niet bereid zijn om te investeren in bedrijfsspecifiek menselijk kapitaal uit angst dat een succesvol bedrijf zich de opbrengsten van deze investering toe-eigent door de productie naar elders te verhuizen.

Als mogelijke oplossing hiervoor zou de verantwoordelijkheid voor toegang tot werk niet in de handen van de eigenaren van immaterieel kapitaal moeten zijn, maar bij een georganiseerde aanbieder van arbeidsdiensten. Een arbeiderscollectief of vakbond nieuwe stijl zou de goede prikkels hebben om de meeste uitdagingen met betrekking tot onzekerheden en scheve opbrengstenverdeling aan te gaan. Vakbonden zouden technologische ontwikke-

lingen kunnen volgen om zo te ontdekken welke banen, taken of soorten werk risico lopen in de toekomst en zij zouden kunnen investeren in passende herscholing voor deze werknemers. Individuen zijn doorgaans niet goed toegerust om hier hun eigen verantwoordelijkheid in te nemen en bedrijven zijn meer geïnteresseerd in de juiste timing van investeringen in immateriële activa waarmee ze hun werknemers vervangen. Vakbonden die zijn georganiseerd op basis van beroepen of vaardigheden zouden platformen kunnen zijn voor hun leden om geschikt werk te vinden of zij zouden directe manieren kunnen opzetten om de vraag naar hun type arbeid te vergroten. Ondernemers zouden dit soort organisaties wellicht zeer geschikt kunnen vinden om hen geschoolde arbeid te leveren wanneer zij zich storten in een meer risicovolle onderneming. Verder zouden vakbonden manieren kunnen vinden om de positieve inkomensrisico's voor werknemers te delen in de 'alles of niets'-sectoren en daarbij de inspanningen in de gaten te houden om te zorgen dat er bij deze herverdeling zo min mogelijk sprake is van 'moral hazard'. De kosten hiervan, wanneer de overheid verantwoordelijk is voor inkomensherverdeling, zijn bekend. Vakbonden zouden ook een perfecte risico-pool kunnen vormen, waardoor de kosten van uitvoering en monitoring van sociale verzekeringen beperkt blijven.

4. Conclusie

Wat de exacte effecten van toekomstige technologieën, zoals robotica en autonome voertuigen, op onze economie en de arbeidsmarkt zullen zijn, kan niet met zekerheid worden gezegd. Maar de ervaringen met de introductie van ICT en gerelateerde immateriële activa heeft echter wel laten zien dat sommige patronen zich zullen voortzetten, zoals toenemende turbulentie van banen en bedrijven en een schevere verdeling van opbrengsten. Het is waarschijnlijk dat banen waarbij werknemers gedurende lange carrières bij één werkgever blijven, zullen worden vervangen door werk dat gevarieerder is van aard, locatie en organisatie. De nieuwe technologieën en bijbehorende veranderingen hebben een enorm potentieel voor het verbeteren van de welvaart en vragen daarom om beleid dat het gebruik van deze technologieën niet verhindert maar zelfs stimuleert. Toenemende onzekerheid, schevere opbrengsten en de kosten gerelateerd aan deze turbulentie zouden de algemene voordelen van zulke nieuwe technologie kunnen verminderen. Sociaal- en arbeidsmarktbeleid zou een rol kunnen spelen in het terugbrengen van deze kosten.

Referenties

Acemoglu, D., D. Autor, D. Dorn, G.H. Hanson, B. Price, 2014, Return of the Solow paradox? IT, productivity, and employment in U.S. manufacturing, NBER Working Paper 19837.

- Ark, B. van, M. O'Mahony en M.P. Timmer, 2008, The productivity gap between Europe and the United States: trends and causes, *Journal of Economic Perspectives*, vol. 22(1): 25-44.
- Bartelsman, E., P. Gautier en J. de Wind, 2010, Employment protection, technology choice, and worker allocation, IZA Discussion Paper 4895.
- Bartelsman, E.J., E. Hagsten en Michael Polder, 2015, Micro moments database for cross-country analysis of ICT, innovation, and firm performance, mimeo VU.
- Bartelsman, E.J., J.C. Haltiwanger en S. Scarpetta, 2013, Cross-country differences in productivity: the role of allocation and selection, *American Economic Review*, vol. 103(1): 305-34.
- Bartelsman, E. en J. Hinloopen, 2000, De verzilvering van een groeibelofte, in: L. Soete (ed.), *ICT en de nieuwe economie, Preadviezen*, Koninklijke Vereniging voor de Staathuishoudkunde, Lemma, Amsterdam, pp. 61-82.
- Bartelsman, E.J., G. van Leeuwen en M. Polder, 2015, CDM using a cross-country micro moments database, mimeo VU.
- Baslandze, S., 2015, *Essays on knowledge diffusion, innovation, and growth*, University of Pennsylvania PhD Dissertation.
- Cardona, M., T. Kretschmer en T. Stobel, 2013, ICT and productivity: conclusions from the empirical literature, *Information Economics and Policy*, vol. 25(3): 109-125.
- Corrado, C., J. Haskel, C. Jona-Lasinio en M. Iommi, 2013, Innovation and intangible investment in Europe, Japan, and the United States, *Oxford Review of Economic Policy*, vol. 29(2): 261-286.
- Hopenhayn, H.A., 1992, Entry, exit, and firm dynamics in long run equilibrium, *Econometrica*, vol. 60(5): 1127-1150.
- Hulten, C.R., 1978, Growth accounting with intermediate inputs, *Review of Economic Studies*, vol. 45(3): 511-518.
- Hulten, C.R., 2001, Total factor productivity: a short biography, In: *New Developments in Productivity Analysis*, NBER Conference on Research in Income and Wealth, University of Chicago Press.
- Mokyr, J., C. Vickers en N.L. Ziebarth, 2015, The history of technological anxiety and the future of economic growth: Is this time different?, *Journal of Economic Perspectives*, vol. 29(3): 31-50.
- OECD, 2001, Measuring productivity, measurement of aggregate and industry-level productivity growth, OECD, Parijs.
- Pantea, S. F. Biagi en A. Sabadash, 2014, Are ICT displacing workers? Evidence from seven European countries, JRC-IPTS Working Paper 2014-07.

Hoofdstuk 6. Nieuwe technologieën en de match van vraag en aanbod

Pieter Gautier

1. Inleiding

Dankzij de nieuwe informatie- en communicatietechnologieën (ICT) kunnen we binnen drie muisklikken een hotel boeken, een taxi bestellen of een boek kopen. De kosten van een levensverzekering zijn met 15% gedaald vanaf het moment dat verzekeringsmaatschappijen online zijn gaan concurreren (Brown en Goolsbee, 2002). Het internet heeft echter niet op alle markten de fricties verlaagd. Kuhn en Skuterud (2004) en Kuhn en Mansour (2013) laten bijvoorbeeld zien dat er de afgelopen twintig jaar op de arbeidsmarkt veel meer online gezocht wordt, maar dat dit nauwelijks effect heeft gehad op de werkgelegenheid. Waarom zijn fricties op veel markten afgenomen, maar zijn de werkgelegenheidseffecten op het bij elkaar brengen van vraag en aanbod op de arbeidsmarkt tot nu toe gering?

Dit hoofdstuk gaat in op de rol die het internet heeft gespeeld op verschillende markten bij het verminderen van zoekfricties en op de manier waarop prijzen tot stand komen. Zoekfricties zijn vooral belangrijk in markten met veel heterogeniteit. Op deze markten is een precieze match belangrijk. De arbeidsmarkt is een dergelijke markt, maar hetzelfde geldt voor de huwelijksmarkt en de woningmarkt. Op de woningmarkt is het zoeken sinds het ontstaan van bijvoorbeeld Funda veel eenvoudiger geworden, terwijl op de huwelijksmarkt via internet gemakkelijker contacten kunnen worden gelegd via datingsites. Tot slot bestaat er sinds kort een actieve deeleconomie waarbij bestaande capaciteit beter benut kan worden. Denk aan Uber voor de taximarkt en Airbnb voor tijdelijke huisvesting. Hier is reputatie van belang en dit biedt nieuwe kansen aan intermediairs die deze taak op zich kunnen nemen, zoals ook Frenken en Straathof (2015) verderop in deze bundel laten zien.¹

¹ In hoofdstuk 10 van deze bundel behandelen Frenken en Straathof de deeleconomie en de verschillende nieuwe relaties die ontstaan. Zij focussen meer op het nieuwe aanbod dat zo ontstaat, terwijl het hier gaat om de rol die fricties spelen in de match tussen vraag en aanbod (zie Frenken en Straathof, 2015).

Dit hoofdstuk is als volgt ingedeeld. In Sectie 2 staat de arbeidsmarkt centraal. Sectie 3 laat de impact van en rol van ICT op de huwelijksmarkt, woningmarkt en goederen en dienstenmarkt zien. Sectie 4 sluit af met beleidsconclusies.

2. Arbeidsmarkt

Het meeste empirische onderzoek naar internetgebruik van werkzoekenden is in de Verenigde Staten gedaan (e.g., Autor, 2001; Kuhn en Mansour, 2013; Marinescu en Wolthoff, 2012). De belangrijkste bevindingen kunnen worden gesplitst in positieve en negatieve resultaten. Positief is dat (i) de zoekkosten op het internet extreem laag zijn, (ii) elektronische sollicitaties gemakkelijk gescreend en gefilterd kunnen worden, (iii) werknemers die online zoeken, net zo actief zijn als werknemers die alleen offline zoeken. Negatief is dat: (i) de lage kosten ook tot veel ongeschikte sollicitaties leiden, (ii) veel standaard cv's worden gepost, (iii) zoeken via internet voorsnog de werkloosheid niet lijkt te verlagen.

De belangrijkste theorie om evenwichtswerkloosheid te verklaren is de zoeken en matchingtheorie waar Peter Diamond, Dale Mortensen en Christopher Pissarides in 2010 de Nobelprijs voor ontvingen (Pissarides, 2000). Het idee is dat het tijd en inspanning kost om een geschikte baan te vinden, terwijl het voor werkgevers inspanning vergt om een geschikte kandidaat te vinden. Als het internet het veel makkelijker maakt om vacatures te vinden en te solliciteren via websites waarop vacatures kunnen worden aangemeld, waarom is de werkloosheid dat niet structureel lager sinds eind jaren negentig?

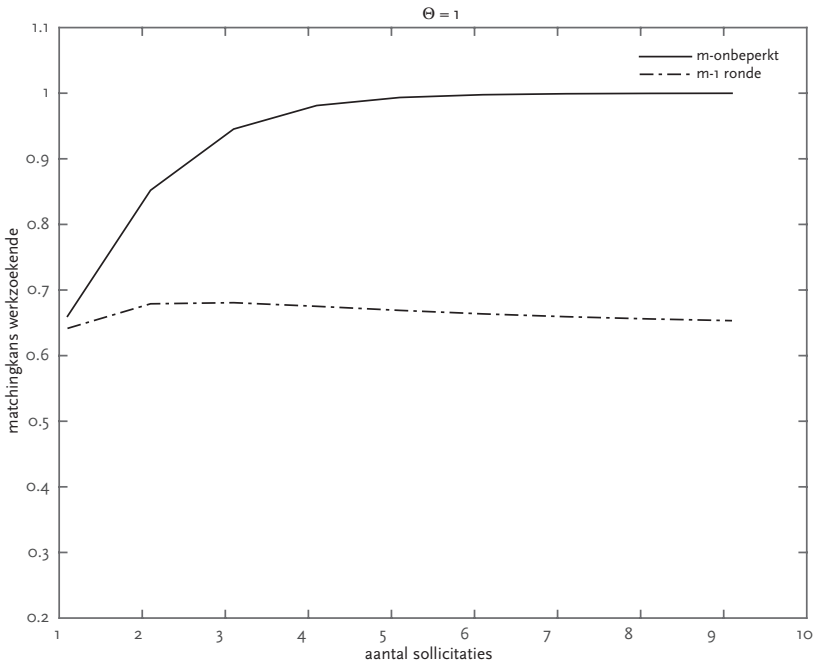
Hieronder geef ik twee mogelijke verklaringen. In de arbeidsmarkt gaat het erom dat een werknemer een geschikte baan vindt en niet zo maar een baan. Als door het gebruik van het internet het aantal contacten toeneemt, zullen werknemers kieskeuriger worden. Dit dempt het initiële positieve effect. Daarnaast is het aannemelijk dat de nieuwe internettechnologieën tot meer specialisatie leiden, waardoor de productiviteit op iemands favoriete baan kan toenemen, terwijl de productiviteit op andere banen afneemt. Hierdoor daalt het aantal geschikte banen. Met andere woorden: een match vindt plaats als (i) contact gemaakt wordt en (ii) het contact acceptabel is. Nieuwe technologie verhoogt de kans op (i) en verlaagt de kans op (ii).

Ook als de fricties voornamelijk bestaan uit coördinatieproblemen in plaats van het vinden van vacatures, is het hoog blijven van de werkloosheid geen puzzel. Albrecht et al. (2006) laten bijvoorbeeld zien dat als werknemers meerdere sollicitaties per periode versturen, er twee coördinatieproblemen zijn. Ten eerste weten kandidaten niet waar andere kandidaten solliciteren. Ten tweede weten bedrijven niet welke andere bedrijven hun kandidaat een

aanbieding willen doen. Vanwege het eerste type coördinatieprobleem kan het zo zijn dat een bedrijf geen sollicitaties ontvangt in een bepaalde periode, terwijl een ander identiek bedrijf meerdere sollicitanten heeft. Het tweede coördinatieprobleem is relevant in de academische banenmarkt. Het komt vrijwel nooit voor dat er geen kandidaten reageren, maar het komt vaak voor dat een vacature niet vervuld wordt omdat de meest geschikte kandidaten naar een andere plek gaan.

Door nieuwe technologie wordt het makkelijker voor een kandidaat om veel te solliciteren. Hierdoor wordt het eerste coördinatieprobleem minder belangrijk, maar het tweede wordt juist belangrijker. Dit tweede coördinatieprobleem wordt natuurlijk minder belangrijk naarmate het makkelijker is voor bedrijven om verschillende kandidaten te interviewen en ze gelijk naar de volgende kandidaat kunnen als iemand een aanbieding niet aanneemt. Figuur 1 laat twee extremen zien. De 'm-1 ronde'-curve is gebaseerd op de veronderstelling dat bedrijven voor elke vacature per periode één kandidaat een baan kunnen aanbieden en anders de volgende periode opnieuw hun vacature moeten posten. De 'm-onbeperkt'-curve is gebaseerd op de veronderstelling dat een bedrijf met n kandidaten, zo vaak heen en weer kan switchen tussen zijn kandidaten als het wil (dus een vacature blijft alleen onvervuld als alle kandidaten elders een baan accepteren). In dit voorbeeld wordt

Figuur 1: Matchingkansen bij verschillende type coördinatieproblemen



verondersteld dat er evenveel vacatures als werkzoekenden zijn ($\Theta = 1$). In het eerste geval neemt de matchingkans eerst toe (eerste coördinatieprobleem wordt kleiner) en dan af (tweede coördinatieprobleem wordt groter). In het laatste geval neemt de matchingkans altijd toe als het gemiddeld aantal sollicitaties per werknemer toeneemt, maar zelfs daar vlakkt het snel af en leiden meer sollicitaties nauwelijks tot meer baanaanbiedingen (zie Albrecht et al., 2006; Gautier en Holzner, 2014).

Er bestaat ook empirisch bewijs dat als een groep sollicitanten harder zoekt, dit de baankansen van anderen negatief kan beïnvloeden. Gautier et al. (2014) laten bijvoorbeeld zien dat toen in Denemarken binnen twee regio's een random groep werklozen hulp bij het zoeken naar vacatures kreeg, de andere groep werklozen die deze hulp ontbeerde, minder snel een baan vond. Als iedereen meer zou zoeken, zou de totale werkloosheid in Denemarken niet zijn afgenomen.

Nu werknemers steeds meer zoeken via het internet kunnen arbeidsbemiddelaars ook meer leren van bedrijven die voornamelijk via het internet hun producten verkopen (zie ook Sectie 3 over de goederenmarkt). Zou het interessant zijn om te onderzoeken of het helpt het om werklozen te informeren hoeveel mensen al op een vacature hebben gesolliciteerd? Ook kunnen arbeidsbemiddelaars, bijvoorbeeld net als Amazon en Bookings, door slim te experimenteren de website en informatie die ze aanleveren optimaliseren. Een mooi voorbeeld is het onderzoek van Belot et al. (2015) die een groep Schotse werkzoekenden 'uit het wild' naar het lab haalde om daar naar banen te zoeken zoals ze dat gewoon zijn. Alle zoekacties en bewaarde banen werden waargenomen en een willekeurige groep werklozen kreeg extra informatie over baantypen waar andere werklozen met dezelfde karakteristieken naar zochten. Deze interventie leidde tot meer interviews voor de werkzoekenden in de groep die deze informatie had ontvangen. Of dit ook tot meer aanbiedingen en/of lagere werkloosheid zal leiden, moet echter nog blijken.

Van den Berg (2006) laat zien dat als het internet zoeken efficiënter maakt, dit ook de productiviteitsverdeling kan beïnvloeden. Werknemers worden kieskeuriger en de meest productieve bedrijven krijgen relatief veel sollicitaties.

Tot slot leidt de digitalisering van de arbeidsmarkt tot nieuwe manieren van loonvorming. Zoals we hierboven zagen, is het nu makkelijker voor bedrijven om met veel werknemers of zzp'ers in contact te zijn (many-to-one meetings). Dit leidt tot allerlei nieuwe platforms voor contractarbeid. In 2009 verdienden werknemers op de onlinemarkt voor contractarbeid totaal 700 miljoen dollar. Het grootste online marktplatform, oDesk, groeide tussen

2009 en 2012 met 800% (Agrawal et al., 2014). Cai et al. (2015) laten zien dat als contacten tussen bedrijven van bilateraal naar ‘many-to-one’ gaan bedrijven in plaats van een loon aan te bieden, de taak ook kunnen laten veilen. Dit is precies wat we zien gebeuren bij oDesk.

3. Parallellen en verschillen met andere markten

Niet alleen op de arbeidsmarkt bestaan fricties die het bij elkaar brengen van vraag en aanbod bemoeilijken en die door het gebruik van ICT kunnen verminderen. Ook op andere markten heeft het internet de match van vraag en aanbod beïnvloed. Op de huwelijksmarkt is bijvoorbeeld de sterke sortering en segmentering een relatief nieuw fenomeen, terwijl op de woningmarkt verkopers hun positie sterker hebben zien worden, en op de online goederenmarkt vinden prijsaanpassingen sneller plaats dan in winkels.

Huwelijksmarkt

Op de huwelijksmarkt zien we de volgende trends: (i) meer alleenstaanden, (ii) sterkere sortering (partners met hetzelfde opleidingsniveau), (iii) opleidingsniveau van vrouwen neemt toe en (iv) steeds meer mensen vinden een partner via internet (Cacioppa et al., 2013). Greenwood et al. (2014) laten zien dat de eerste drie feiten niet los van elkaar gezien kunnen worden. Vanaf de jaren zeventig gingen vrouwen massaal studeren. Dit was de tijd dat de pil beschikbaar kwam voor jonge alleenstaande vrouwen die daardoor veel meer invloed hadden op het zwangerschapsrisico en hun zwangerschap beter konden plannen. Hierdoor namen de verwachte baten van een opleiding voor vrouwen sterk toe. Doordat meer vrouwen gingen studeren, werd dat ook normaler gevonden. Tegelijkertijd vonden allerlei innovaties plaats in het huishouden (zoals de wasmachine en magnetron), waardoor het gemakkelijker was om als alleenstaande een huishouden te voeren. Dit maakt zowel vrouwen als mannen kieskeuriger. Nieuwe technologieën hebben dus ook effect op de huwelijksmarkt. Van de huwelijken die tussen 2005 en 2012 zijn afgesloten heeft een derde van de partners elkaar via het internet leren kennen (Cacioppa et al., 2013).

Leidt deze ontwikkeling tot meer sortering? Er zijn twee mechanismen waarlangs dit zou kunnen werken: meer contacten en meer segmentering. Als er meer contacten plaatsvinden, kunnen de meest gewilde potentiële partners kieskeuriger zijn. Uit onderzoek met speeddatingdata blijkt dat zowel mannen als vrouwen vooral partners zoeken met een gelijk opleidingsniveau. Iedereen wil verder het liefst een rijke en fysiek aantrekkelijke partner, waarbij voor vrouwen inkomen en voor mannen fysieke aantrekkelijkheid relatief belangrijk zijn (e.g., Hitsch et al., 2010; Belot en Franesconi, 2012). In beide gevallen leiden meer contacten tot een sterkere sortering op de huwelijksmarkt.

Internet kan ook leiden tot meer segmentering op de huwelijksmarkt. Er bestaan bijvoorbeeld allerlei datingsites voor hogeropgeleiden. Jacquet en Tan (2007) beginnen met de observatie dat er een endogene segmentatie op de huwelijksmarkt zal ontstaan als er een objectieve ranking bestaat van singles. De meest aantrekkelijke vrouw kiest een laagste type man uit met wie ze nog net wil trouwen (ze is indifferent tussen trouwen met deze man en alleenstaand met de optie om iemand te vinden die beter is). Voor mannen bestaat ook zo'n type en iedereen daar tussenin wil ook met elkaar trouwen. Dit vormt het hoogste segment. Vervolgens kunnen we op een soortgelijke manier een tweede en derde segment definiëren. Als door het zoeken via het internet de zoekfricties afnemen, zullen de segmenten kleiner zijn en wordt de correlatie tussen de partners sterker. Stel nu dat het hoogste segment een eigen datingsite of club kan beginnen. Dan komen ze geen mensen tegen met wie ze toch niet willen matchen en zullen meer contacten tot een match leiden. Vooral als er congestie is in het matchingproces is dit aantrekkelijk. Omdat de hoogste types nu nog kieskeuriger zullen worden zal binnen deze site een nieuwe segmentering optreden waarbij nu de allerhoogste types met elkaar zullen trouwen. Tan en Jacquet (2007) stellen de interessante vraag of er nu weer een afscheiding zal plaatsvinden van de allerhoogste types en of er een limiet bestaat van dit proces? Het antwoord is ja. Er zullen kleinere segmenten ontstaan, maar niet zo klein dat je een perfecte sortering krijgt. Voor het hoogste type geldt dat hoe kleiner de segmenten, hoe langer het duurt voor een contact wordt gevonden en hoe beter het contact (e.g., Burdett en Coles, 1997; Gautier et al. 2009a en 2009b). Dus een van de redenen dat internet kan bijdragen aan een sterkere sortering is omdat het singles in staat stelt in aparte sub-markten te zoeken.

Woningmarkt

Op de woningmarkt is zoeken makkelijker geworden sinds websites zoals Funda beschikbaar zijn. Wie op zoek is naar een huis kan snel een segment kiezen, bijvoorbeeld appartementen tussen de 90 en 100m² binnen de grachtengordel van Amsterdam. Binnen een paar muisklikken zie je dan het gehele aanbod. Echter, we zien dat huizen soms ook boven of onder de vraagprijs worden verkocht. Albrecht et al. (2014 en 2016) presenteren een model met deze eigenschappen. Verkopers hebben een waardering voor hun huis en stellen een vraagprijs vast. Kopers observeren alle vraagprijzen. Ze kunnen meerdere huizen bezoeken, maar slechts een bod op één huis doen. Als een koper een tegenbod onder de vraagprijs doet, heeft de verkoper de optie om het huis te verkopen maar ze is niet verplicht. Als een of meerdere kopers de vraagprijs willen bieden kan de verkoper de kopers tegen elkaar op laten bieden. De verkoper verplicht zich het hoogste bod, dat gelijk is aan of hoger is dan de vraagprijs, te accepteren. De informatie die beschikbaar

is via het internet stelt verkopers in staat zich van te voren te committeren aan de verkoopvoorwaarden. Op deze manier kunnen verkopers problemen met asymmetrische informatie helpen oplossen. Het blijkt dat als verkopers verschillen in termen van hoe graag ze het huis willen verkopen (dit hangt bijvoorbeeld ervan af of ze al of niet een nieuw huis hebben gekocht) en wanneer dit private informatie is, er een uniek 'scheidend' evenwicht bestaat waarbij de gemotiveerde verkopers een lagere vraagprijs hanteren en gemiddeld meer kopers krijgen.

Wat daarnaast interessant is aan het gebruik van het internet om vraag en aanbod op de woningmarkt bij elkaar te brengen, is dat zowel kopers als verkopers ervoor kunnen kiezen om zelf te zoeken of het zoeken aan een makelaar over te laten. Gautier et al. (2015) leiden condities af waaronder zowel individuele zoekers als makelaars bestaan en wanneer iedereen via het platform zoekt.

Tot slot kan het internet ertoe leiden dat de courtage die moet worden betaald omlaag gaat. In Nederland levert Makelaarsland bijvoorbeeld voor een vaste prijs een aantal basisdiensten. In het Verenigd Koninkrijk en in de Verenigde Staten zijn de courtages met respectievelijk 2% en 4-5% hoger dan in Nederland. Hsieh en Moretti (2003) vinden voor de Verenigde Staten dat er bijna acht miljard dollar per jaar naar de makelaars stroomt. In veel gebieden vormen makelaars lokale kartels die een gedeelde database met beschikbare woningen controleren. Een makkelijk toegankelijke internetsite met alle woningen, zoals Funda, kan de concurrentie en de efficiency op de woningmarkt flink verhogen.

Goederen- en dienstenmarkt

Consumentengoederen worden ook steeds vaker via het internet gekocht. Denk aan Bol.com, Marktplaats en Amazon. De laatste genereerde alleen in 2013 al een omzet van ruim 74 miljard dollar. Tussen 2006 en 2011 groeide de online omzet met gemiddeld 13% per jaar (Gorodnichenko et al., 2014). Leidde deze explosieve groei tot flexibelere prijzen?

Gorodnichenko et al. (2014) gebruiken data van een groot winkelplatform dat zowel in het Verenigd Koninkrijk en in de Verenigde Staten opereert. Een breed assortiment aan goederen wordt verkocht via deze site. De onderzoekers hebben informatie over het aantal clicks voor elke prijs. Ze vinden dat ondanks dat de kosten van prijsaanpassingen laag zijn, het tussen de zeven en 20 weken duurt voordat prijzen worden aangepast. Dit lijkt lang, maar is substantieel sneller dan in traditionele winkels.

Een ander voordeel van het gebruik van het internet is dat het eenvoudiger wordt om reputatie op te bouwen. Dit is met name belangrijk voor platforms die individuele kopers en verkopers met elkaar in contact brengen zoals Marktplaats, de taxidienst Uber en Airbnb. Jolivet et al. (2014) verzamelden data van PriceMinister.com (de Franse variant van Marktplaats) en schatten het effect van de reputatie van een verkoper op de prijs, rekening houdend met niet waargenomen karakteristieken. Zij vinden een groot positief effect op de prijs. De kopers konden de verkopers een feedbackscore geven tussen de 0 en 5 (waarbij 5 de default score was) en konden de gemiddelde feedback zien, afgerond op 1 decimaal (dit geeft de benodigde randomisatie). Voor boeken vonden ze het grootste effect van reputatie. Een 0,1 hogere score leidde tot 20% hogere prijzen.

4. Conclusie en beleidsaanbevelingen

De analyse in dit hoofdstuk heeft laten zien hoe ICT de werking van verschillende markten beïnvloedt. Een belangrijke verandering is dat kopers eenvoudiger met meerdere verkopers in contact kunnen komen. Hetzelfde geldt voor verkopers. Dit kan tot meer concurrentie en lagere prijzen leiden. Op de arbeidsmarkt is er echter een belangrijke tegenkracht, namelijk dat er een extra coördinatieprobleem bijkomt. Dit is het probleem dat de eisen die aan de match worden gesteld hoger zijn geworden. Dat laatste verklaart waarom de werkloosheid (werkgelegenheid) sinds de toenemende digitalisering van de arbeidsmarkt niet structureel afneemt (toeneemt).

Doordat er dankzij het internet 'many-to-one meetings' mogelijk worden, zien we ook dat vaker voor veilingen als prijsmechanisme gekozen wordt dan voor vaste prijzen. Dit heeft als voordeel dat er een betere allocatie tot stand komt, omdat een veiling ervoor zorgt dat de koper met de hoogste waardering het goed krijgt.

Welke rol is er voor de overheid weggelegd? Kan ze bijvoorbeeld werklozen assisteren bij het zoeken naar banen? Het onderzoek van Gautier et al. (2012) laat zien dat zelfs als assistentie bij het zoeken naar banen door het UWV op microniveau werkt, het op macroniveau vanwege verdringing en algemene evenwichtseffecten niet hoeft te werken. Belot et al. (2015) komen tot iets positievere resultaten. Arbeidsbemiddelaars zouden, net als verkopers op het internet, werknemers adviezen kunnen geven over in welke sectoren ze ook kunnen zoeken. Dat kan door de informatie te gebruiken van waar werknemers met soortgelijke kenmerken zoeken en daarin succesvol zijn geweest.

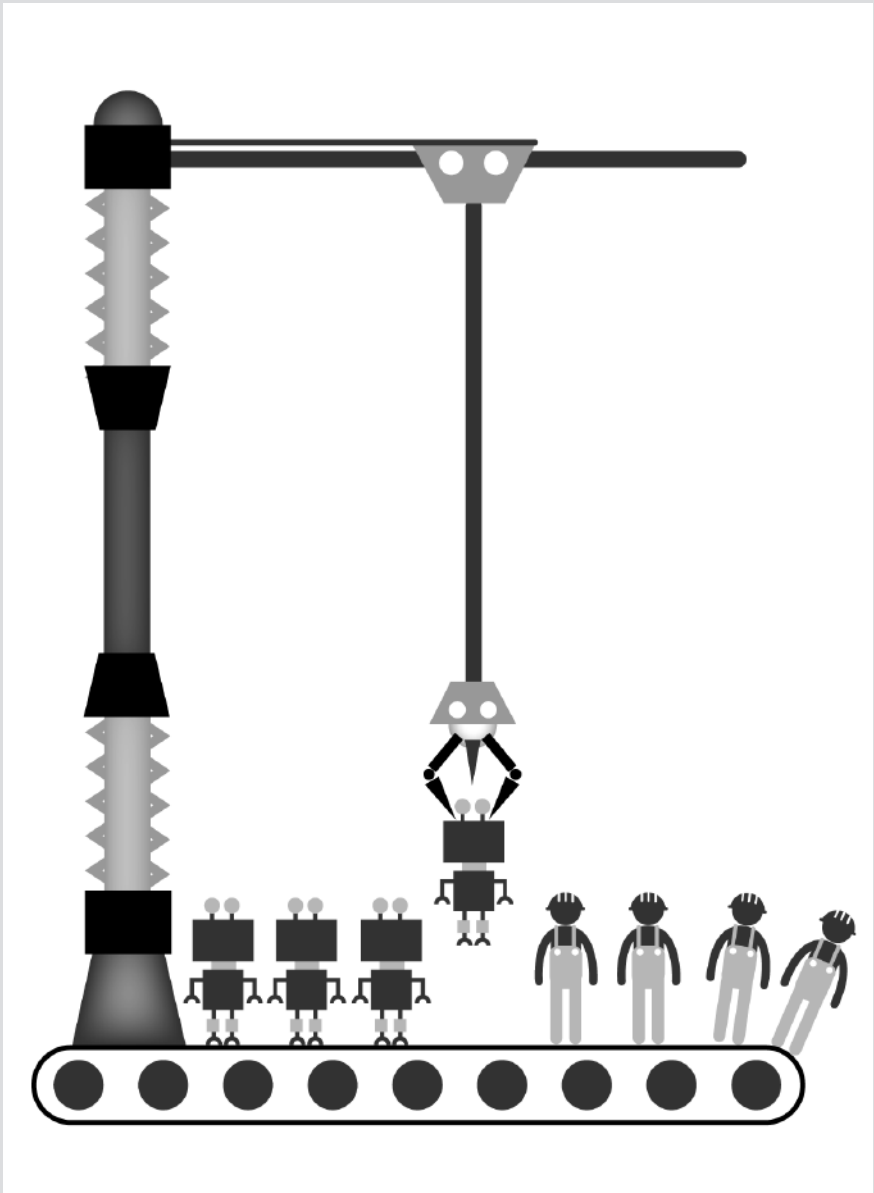
Op de woning- en goederenmarkt zien we dat het internet heeft geleid tot het ontstaan van allerlei platforms die de meest uiteenlopende diensten

aanbieden (Funda, Airbnb, Uber, Monster, Ebay). Moeten we ons nu zorgen maken dat Uber traditionele taxi's verdrijft en is het erg als Hilton het onderpit delft tegen Airbnb? Dit hangt natuurlijk af van de vraag waarom deze bedrijven zo succesvol zijn. Voegen de nieuwe bedrijven iets toe of is het slechts een slimme manier om de bestaande regulering te omzeilen? We moeten ons realiseren dat de bestaande regelgeving niet is toegespitst op deze nieuwe markten, maar moeten de neiging onderdrukken om toetreding meteen helemaal te verbieden. Er moet in elk geval een gelijk speelveld ontstaan, waar het gaat om belastingen en regulering. Wat de nieuwe platforms toevoegen en wat ze aantrekkelijk maakt is dat ze zoekfricties verminderen en de individuele kopers en verkopers de mogelijkheid bieden om een goede reputatie op te bouwen en zo allerlei asymmetrische informatieproblemen helpen te verkleinen.

Referenties

- Ajay A., J. Horton, N. Lacertera en E. Lyons, 2014, Digitization of information and the market for contract labor, NBER Working Paper 19925.
- Albrecht, J., P.A. Gautier en S. Vroman, 2006, Equilibrium directed search with multiple applications, *Review of Economic Studies*, vol. 73(4): 869-891.
- Albrecht, J., P.A. Gautier en S. Vroman, 2014, Efficient entry in competing auctions, *American Economic Review*, vol. 104(10): 3288-3296.
- Albrecht J., P.A. Gautier en S. Vroman, 2016, Directed search in the housing market, *Review of Economic Dynamics*, te verschijnen.
- Autor, D., 2001, Wiring the labor market, *Journal of Economic Perspectives*, vol. 15(1): 25-40.
- Belot, M. en F. Marco, 2012, Dating preferences and meeting opportunities in mate choice decisions, *Journal of Human Resources*, vol. 48(2): 474-507.
- Belot, M., P. Muller en P. Kircher, 2015, Does searching broader improve job prospects? Evidence from variations of online search, mimeo University of Edinburgh.
- Berg, G.J. van den, 2006, Revolutionary effects of new information technologies, *Economic Journal*, vol. 116(509): F10-F28.
- Brown, J. en A. Goolsbee, 2002, Does the internet make markets more competitive? *Journal of Political Economy*, vol. 110(3): 481-507.
- Burdett, K. en M.G. Coles, 1997, Marriage and class, *Quarterly Journal of Economics*, vol. 112(1): 141-168.
- Cacioppo, J.T., S. Cacioppo, G.C. Gonzagab, E.L. Ogburnc, en T.J. VanderWeele, 2013, Marital satisfaction and break-ups differ across on-line and off-line meeting venues, *Proceedings of the National Academy of Science*, vol. 110(25), 10135-10140.
- Cai, X., P.A. Gautier en R. Wolthoff, 2015, Meeting technologies, heterogeneity and competing mechanisms, mimeo VU.

- Frenken, K. en B. Straathof, 2015, Online platforms op (en in plaats van) de arbeidsmarkt, deze bundel.
- Gautier, P.A. en C.N. Teulings, 2015, Sorting and the output loss due to search frictions, *Journal of the European Economic Association*, te verschijnen.
- Gautier, P.A., M. Svarer en C.N. Teulings, 2009, Marriage and the City: Search frictions and sorting of singles, *Journal of Urban Economics*, vol. 67(2): 206-218.
- Gautier, P.A., M. Svarer en C.N. Teulings, 2009, Sin City? Why is the divorce rate higher in urban areas? *Scandinavian Journal of Economics*, vol. 111(3): 439-456.
- Gautier, P.A., P. Muller, B. van der Klaauw, M. Rosholm en M. Svarer, 2012, Estimating equilibrium effects of job search assistance, mimeo VU.
- Gautier, P.A., B. Hu en M. Watanabe, 2015, Marketmaking Middlemen, mimeo VU.
- Gautier, P.A. en Ch. Holzner, 2014, Maximum matching in the labor market under incomplete information, mimeo VU.
- Gorodnichenko, Y., V. Sheremirov en O. Talavera, 2014, Price setting in online markets: Does it click?, NBER Working Paper 20819.
- Greenwood J., N. Guner, en G. Kocharkov, 2014, Cezar Santos, Marry your like: Assortative mating and income inequality, NBER Working Paper 19829.
- Hitsch, G.J., A. Hortaçsuen, en D. Ariely, 2010, What makes you click? – Mate preferences in online dating, *Quantitative Marketing Economics*, vol. 8(4): 393-427.
- Hsieh, C.-T. en E. Moretti, 2003, Can free entry be inefficient? Fixed Commissions and Social Waste in the Real Estate Industry, *Journal of Political Economy*, vol. 111(5): 1076-1124.
- Jolivet, G., J. Bruno en F. Postel-Vinay, 2014, Reputation and prices on the e-Market: Evidence from a major French platform, mimeo University of Bristol.
- Kuhn, P. en M. Skuterud, 2004, Internet job search and unemployment durations, *American Economic Review*, vol. 94(1): 218-232.
- Kuhn, P. en H. Mansour, 2013, Is internet job search still ineffective?, *Economic Journal*, vol. 124(581): 1213-1233.
- Marinescu, I. en R. Wolthoff, 2012, Wages, applications and skills, mimeo University of Toronto.
- Pissarides, Ch., 2000, *Equilibrium unemployment theory*, MIT Press, Cambridge MA.
- Tan, S. en N. Jacquet, 2007, On the segmentation of markets, *Journal of Political Economy*, vol. 115(4): 639-664.



Deel 3

Hoe veranderen de verhoudingen op de arbeidsmarkt?

Hoofdstuk 7. Polariserende van de arbeidsmarkt

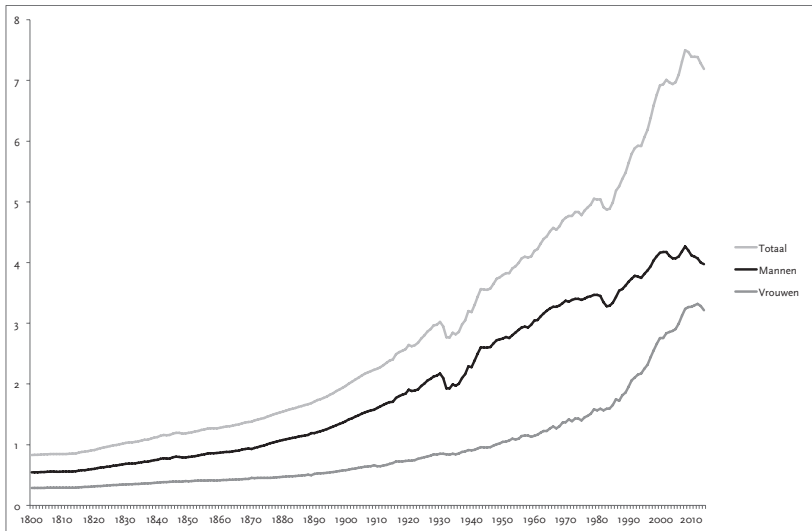
Maarten Goos

1. Inleiding

Een centraal thema in het publieke debat is de invloed van de digitale revolutie op onze samenleving. Met excentrieke krantenkoppen als ‘Baanpikkende robots bedreigen miljoenen banen’ waarschuwt de populaire media voor de mogelijke ravage die zal worden aangericht op de arbeidsmarkt door computers, ICT, robotica en artificiële intelligentie, moleculaire biologie en nanotechnologie. Ook allerlei denktanks en studiediensten hebben de afgelopen jaren gewaarschuwd voor de aanstormende automatisering. Dat deze doemscenario's inspelen op onze angst voor technologie is begrijpelijk, want ramp en spoed zijn zelden goed, behalve voor de media. Maar een belangrijk nadeel is dat de publieke opinie hierdoor somberder wordt over de voordelen van digitale innovatie als motor van onze welvaart. Bijvoorbeeld, in begin 2012 had volgens de Eurobarometer nog 87% van de Nederlanders een positieve kijk op robots, maar eind 2014 was dit percentage gedaald naar 77%. Het is dan ook niet verwonderlijk dat overheden, die jaarlijks miljarden euro's investeren in digitale innovatie, bezorgd zijn dat het succes van hun beleid zal uitblijven door een te grote angst voor technologie bij haar burgers.

Er is een groeiende consensus onder wetenschappers dat de publieke opinie over banenpikkende robots en andere digitale technologieën te pessimistisch is. Om dit te staven wijzen economische historici naar het verleden. Zo ontstond er tijdens de Industriële Revolutie in de 19^{de} eeuw een protestbeweging onder textielarbeiders gericht tegen de uitvinding van het weefgetouw, zie ook het overzicht van De Jong en Van Zanden (2015) in hoofdstuk 1. Maar Figuur 1 geeft aan dat werkgelegenheid in Nederland is gestegen in plaats van gedaald tijdens de 19^{de} eeuw. Een ander voorbeeld is de angst voor micro-processoren die oplaaiden in de jaren 60. Zo werd bijvoorbeeld gevreesd dat huisvrouwen werkloos zouden worden door de intrede van wasmachines, vaatwassers en andere elektronica in het huishouden. Figuur 1 toont echter dat een sterke toename heeft plaatsgevonden in de arbeidsmarktparticipatie van vrouwen sinds 1960. Technologische vooruitgang in de jaren 60 heeft dus geholpen bij de vrouwenemancipatie van de arbeidsmarkt en de sterke economische groei als gevolg hiervan (zie Gordon, 2012, of Goldin en Katz, 2008, voor meer hierover). Het verleden suggereert dus dat technologische

Figuur 1: Werkgelegenheid in Nederland sinds 1800 (x mln)



Bron: CBS Statline.

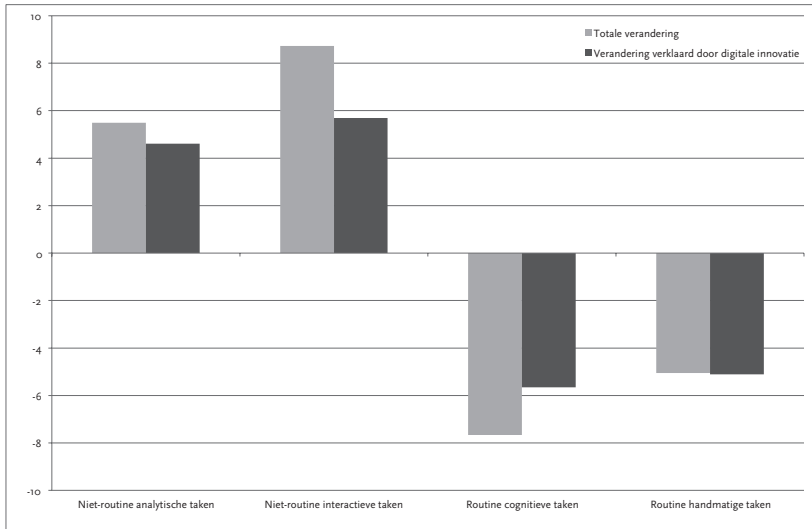
voortgang heeft geleid tot een toename in plaats van een afname in de totale werkgelegenheid.

2. De polarisatie van banen

Een mogelijke kritiek op Figuur 1 is dat het weinig informatief is over de invloed van de recente digitale revolutie op de arbeidsmarkt. Hoewel uitvindingen tijdens de Industriële Revolutie, zoals elektriciteit, de verbrandingsmotor, telefonie of ondergrondse riolering niet noodzakelijk minder revolutionair zijn dan de computer, is de digitale revolutie heel anders van aard met mogelijk een heel andere invloed op de arbeidsmarkt. Daarom is recent literatuur ontstaan in de arbeidseconomie die de invloed van digitale innovatie op de arbeidsmarkt nader onderzoekt.

Geïnspireerd door het werk in Krueger (1993) en Autor et al. (1998) publiceerden de Amerikaanse economen David Autor, Frank Levy en Richard Murnane in 2003 baanbrekend onderzoek over de veranderende samenstelling van taken die worden gedaan door werknemers in hun baan (Autor, Levy en Murnane, 2003). Figuur 2 maakt gebruik van hun data. Op de horizontale as staan vier verschillende soorten van taken: 1) niet-routine analytische taken, zoals onderhandelen, of het motiveren van een team; 2) niet-routine interactieve taken, zoals het bedienen van klanten in een restaurant, het schoonmaken van kamers, of het onderhouden van een tuin; 3) routine cognitieve taken, zoals boekhouden, het alfabetisch klasseren

Figuur 2: De veranderende samenstelling van routinematige naar niet-routinematige taken op de arbeidsmarkt als gevolg van ICT



Bron: Autor et al. (2003).

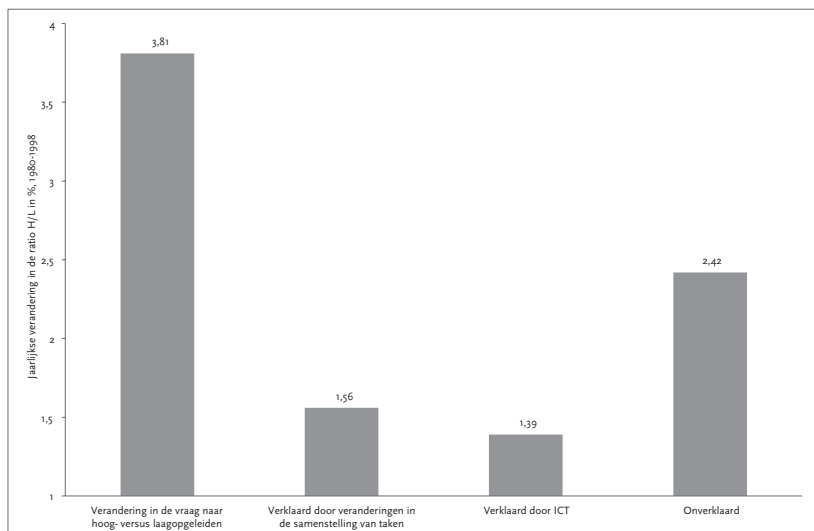
van dossiers, de opslag en verwerking van informatie; gestandaardiseerde communicatie; het berekenen van de lonen en andere administratieve taken; en 4) routine handmatige taken, zoals het spuiten van auto's in de autoassemblage, of de visuele inspectie werkplaatsen op brandveiligheid. De zwarte balkjes in Figuur 2 geven aan hoe de samenstelling van deze vier taken is veranderd in de VS tussen 1980 en 1998. Ze tonen aan dat er een toename heeft plaatsgevonden van niet-routinematige taken en een afname van routinematige taken op de arbeidsmarkt.

De witte balkjes in Figuur 2 gaan na in welke mate deze verschuiving van routinematige naar niet-routinematige taken kan worden verklaard door de digitale revolutie. Omdat het verschil tussen de zwarte en witte balkjes klein is, geeft Figuur 2 aan dat digitale innovatie de belangrijkste oorzaak is voor de verschuiving van routinematige naar niet-routinematige taken op de arbeidsmarkt. Eigen aan digitale technologie is namelijk dat het enkel handelingen kan uitvoeren die vooraf kunnen worden geprogrammeerd. Zo bestaat er vandaag heel wat ondersteunende software voor het doen van vele routinetaken, zoals boekhouden, het alfabetisch klasseren van dossiers, de opslag en verwerking van informatie, gestandaardiseerde communicatie, het berekenen van lonen, en andere administratieve taken. Ook heel wat routine handmatige taken kunnen worden uitgedrukt in programmeertaal, zoals het

spuiten van auto's in de autoassemblage door industriële robots, of visuele inspectie van werkplaatsen door slimme sensoren en drones. Dit in tegenstelling tot niet-routinematige taken die niet vooraf kunnen worden geprogrammeerd, zoals onderhandelen, het motiveren van een team, en andere niet-routine analytische taken. Maar ook het bedienen van klanten in een restaurant, het schoonmaken van een kamer, of het onderhouden van een tuin. Hoewel deze niet-routine interactieve taken voor elk van ons eenvoudig zijn, zijn ze voor computers nog erg moeilijk om te doen.

Het onderzoek van Autor et al. (2003) is baanbrekend, omdat het uitgaat van de taken die worden uitgevoerd op het werk. Figuur 3 maakt, net zoals Figuur 2, gebruik van hun data om het belang van hun bijdrage te illustreren. Onderliggend aan Figuur 3 is een standaardmodel in de arbeidseconomie: het vraag-aanbodmodel voor hoger versus lager opgeleide werknemers. Het eerste balkje in Figuur 3 geeft weer met hoeveel meer de arbeidsvraag naar hoger versus lager opgeleiden is gegroeid tussen 1980 en 1998 op de Amerikaanse arbeidsmarkt. Het cijfer boven het eerste balkje geeft aan dat de sterker groeiende vraag naar hoger dan lager opgeleiden leidde tot een jaarlijkse procentuele toename van bijna vier procent in de relatieve werkgelegenheid van hoger versus lager opgeleiden. Het tweede balkje in Figuur 3 toont dat een belangrijk deel van deze toename kan worden verklaard door de veranderende samenstelling in taken, zoals eerder aangetoond door de zwarte balkjes in Figuur 2. En het derde balkje van Figuur 3 geeft aan dat

Figuur 3: ICT en de vraag naar hoog- versus laagopgeleiden

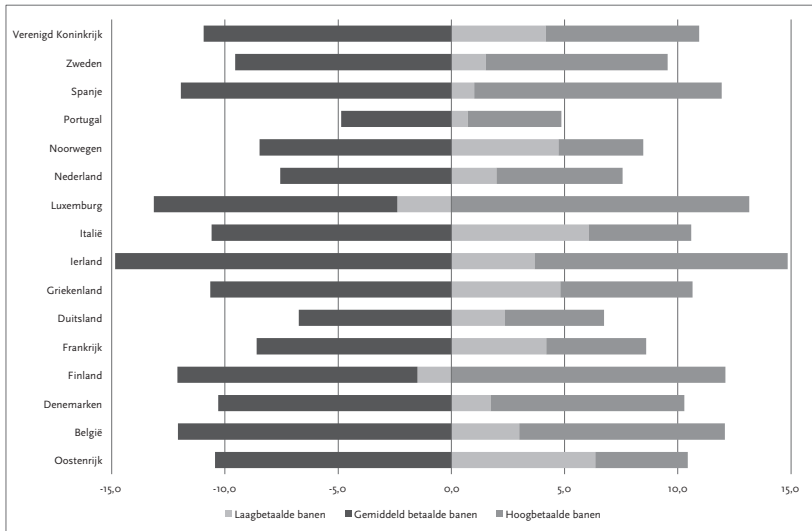


Bron: Autor et al. (2003).

dit op zijn beurt in belangrijke mate het gevolg is van digitale innovatie, zoals reeds werd gesuggereerd door de witte balkjes in Figuur 2. Samengevat tonen de eerste drie balkjes in Figuur 3 dus aan dat digitale innovatie leidt tot een verschuiving van routinematige naar niet-routinematige taken op de arbeidsmarkt en tot een banengroei die sterker is voor hoger dan voor lager opgeleiden. Dit inzicht staat in schril contrast met de pessimistische visie die leeft in het publieke debat en die werd aangehaald in de introductie dat digitale innovatie alleen maar kan leiden tot slechtere banen en tot minder werkgelegenheid.

Het laatste balkje in Figuur 3 geeft de verandering aan in de vraag naar hoger versus lager opgeleiden die niet kan worden verklaard door een standaard vraag-aanbodmodel van de arbeidsmarkt. Dit niet verklaarde deel is substantieel. Daarom gaat onderzoek, dat ik deed met Alan Manning en Anna Salomons, in op een aantal belangrijke tekortkomingen in dit standaard vraag-aanbodmodel (Goos et al., 2014). Een eerste tekortkoming is dat sommige niet-routinematige taken geen hoge opleiding vereisen. Hoewel niet-routine analytische taken, zoals het onderhandelen of het motiveren van een team, hoofdzakelijk worden gedaan door hoger opgeleiden, worden vele niet-routinematige interactieve taken, zoals het bedienen van klanten in een restaurant, het schoonmaken van kamers of het onderhouden van een tuin hoofdzakelijk gedaan door de laagst opgeleiden in onze samenleving. In tegenstelling hiermee worden routinematige taken hoofdzakelijk gedaan door, bijvoorbeeld, kantoorpersoneel of fabrieksarbeiders met een gemiddeld niveau van opleiding. Een belangrijke nuance die het standaard vraag-aanbodmodel dus mist is dat de digitale revolutie vooral routinematige banen met een gemiddelde opleiding automatiseert, terwijl de relatieve vraag naar niet-routinematige banen, gedaan door de hoogst maar ook door de laagst opgeleiden, toeneemt. Samen met mijn co-auteurs heb ik dit de ‘polarisatie van banen’ genoemd. Figuur 4 gebruikt gegevens uit mijn onderzoek met Alan Manning en Anna Salomons en toont de polarisatie van banen in 16 Europese landen tussen 1993 en 2010. De figuur toont de verandering in het werkgelegenheidsaandeel voor laagbetaalde, gemiddeld betaalde en hoogbetaalde banen in 16 Europese landen tussen 1993 en 2010. Consistent met het standaard vraag-aanbodmodel is dat het aandeel van hoogbetaalde banen, die vooral worden gedaan door hoger opgeleiden, is gestegen. Maar wat inconsistent is met het standaard vraag-aanbodmodel is dat ook het aandeel van laagbetaalde banen, die vooral worden gedaan door lager opgeleiden, in geen enkel land sterker is gedaald dan het aandeel van gemiddeld betaalde banen. Deze toename in het aandeel van banen in hoogbetaalde maar ook laagbetaalde beroepen ten koste van gemiddeld betaalde banen noemen we de polarisatie van banen. De belangrijkste boodschap van Figuur 4 is dat

Figuur 4: Polarisatie van banen in Europa, 1993 en 2010



Bron: Goos et al. (2014).

banenpolarisatie aanwezig is in alle 16 landen. Onderzoek door anderen heeft aangetoond dat het ook plaatsvindt in andere ontwikkelde landen met toegang tot de nieuwste digitale technologieën, zoals de VS. Daarnaast geeft Figuur 4 ook aan dat deze banenpolarisatie kan verschillen tussen landen.

Een tweede tekortkoming in het standaard vraag-aanbodmodel dat werd gebruikt in Figuur 3 is dat het een onvolledige verklaring geeft over hoe precies digitale innovatie leidt tot een sterkere toename in de vraag naar hoger dan naar lager opgeleiden. De verklaring die het standaard vraag-aanbodmodel geeft is dat digitale innovatie de productiviteit van hoger opgeleiden sterker doet stijgen dan die van lager opgeleiden. Omdat werkgevers in hun arbeidsvraag hiermee rekening houden door een substitutie van lager door hoger opgeleiden, neemt de vraag naar hoger opgeleiden sterker toe dan naar lager opgeleiden. Het standaard vraag-aanbodmodel veronderstelt dus dat digitale innovatie leidt tot een sterkere productiviteitsstijging van hoger dan lager opgeleiden, en een voldoende sterke substituëerbaarheid tussen hoger en lager opgeleiden op de werkplaats. Maar met deze verklaring gaat het standaard vraag-aanbodmodel niet in op een aantal belangrijke vragen die niet alleen wetenschappelijk maar ook beleidsmatig relevant zijn. Bijvoorbeeld, innoveren ondernemingen niet om competitiever te zijn op de consumentenmarkt, en wat is hiervan de invloed op de vraag naar arbeid? Of, is het niet zo dat sommige sectoren makkelijker kunnen innoveren dan andere, en wat is hiervan de invloed op de polarisatie van banen? Heeft beleid

dan geen vat op de invloed van digitale innovatie op de arbeidsmarkt? Recent onderzoek met mijn co-auteurs gaat in op deze vragen.

De polarisatie van banen bestaat uit een toenemend aandeel in de werkgelegenheid voor de hoogst maar ook laagst betaalde banen, ten koste van gemiddeld betaalde banen. Laten we eerst kijken naar wat er gebeurt aan de onderkant van de arbeidsmarkt. Om te verklaren waarom digitale innovatie leidt tot een toename in laag ten nadele van gemiddeld betaalde banen moet aan twee voorwaarden worden voldaan. De eerste voorwaarde is dat digitale technologie gemakkelijker de taken in gemiddeld dan laagbetaalde banen kan automatiseren. Deze voorwaarde is intuïtief, omdat de taken in gemiddeld betaalde banen meer routinematig zijn dan in laagbetaalde banen. Zo zijn, bijvoorbeeld, de taken van een boekhouder of fabrieksarbeider in het recente verleden sterker geautomatiseerd dan die van een ober of schoonmaker. Deze grotere vervangbaarheid van taken in gemiddeld- dan laagbetaalde banen door digitale technologie leidt op zich tot polarisatie van gemiddeld betaalde banen naar de onderkant van de arbeidsmarkt. Maar er is ook een tweede voorwaarde waaraan moet worden voldaan. Deze tweede voorwaarde is dat de consumentenvraag naar producten en diensten die intensief gebruik maken van laagbetaalde banen voldoende prijsinelastisch of inkomenselastisch is. De reden hiervoor is dat een gebrek aan innovatie in sectoren die intensief gebruik maken van laagbetaalde banen leidt tot een toename in de verkoopprijs. Hierdoor neemt de consumentenvraag in deze sectoren en dus de arbeidsvraag naar laagbetaalde banen af, wat op zich ingaat tegen een polarisatie van gemiddeld- naar laagbetaalde banen door de grotere vervangbaarheid van gemiddeld- dan laagbetaalde banen door technologie. Maar indien de consumentenvraag naar goederen en diensten die intensief gebruik maken van laagbetaalde banen voldoende prijsinelastisch is, is dat effect klein en zal er toch polarisatie van banen plaatsvinden van gemiddeld betaalde banen naar de onderkant van de arbeidsmarkt. Een voorbeeld kan dit verduidelijken. Neem het toenemend aandeel in de werkgelegenheid van laagbetaalde schoonmakers. Enerzijds staat deze baan onder weinig automatiseringsdruk, waardoor het aandeel toeneemt. Anderzijds wordt deze dienst relatief duurder, omdat het moeilijk is de kosten te drukken door een gebrek aan innovatie, waardoor de vraag naar schoonmaken en dus het aandeel afneemt. Maar omdat de vraag naar schoonmaken relatief prijsinelastisch is, is dit effect relatief klein en neemt het aandeel van schoonmakers in de totale werkgelegenheid toe in plaats van af. Ook een inkomenselastische vraag naar schoonmaken draagt bij tot een toenemend aandeel van schoonmakers in het totaal aantal banen: digitale innovatie leidt tot een toename in de koopkracht van consumenten en, bijgevolg, tot een sterkere toename in de vraag naar schoonmaken dan naar andere producten en diensten.

Laten we nu kijken naar wat er gebeurt aan de bovenkant van de arbeidsmarkt. Om te verklaren waarom digitale innovatie leidt tot een toename in hoog ten nadele van gemiddeld betaalde banen moet opnieuw gelden dat digitale technologie gemakkelijker de taken in gemiddeld dan hoogbetaalde banen kan automatiseren. Deze voorwaarde is intuïtief, omdat gemiddeld betaalde banen meer routinematig zijn dan hoogbetaalde banen. Bovendien bestaat er een sterke complementariteit tussen digitale technologie en veel hoogbetaalde banen. Voorbeelden zijn het schrijven van computerprogramma's, het stellen van een medische diagnose met behulp van een kijkoperatie, of het bijsturen door een CEO van een marketingstrategie op basis van big data over het koopgedrag van consumenten. Daar komt nog bij dat de consumentenvraag naar producten en diensten van sectoren die intensief gebruik maken van hoogbetaalde banen sterk toeneemt. Dit komt omdat innovatie de verkoopprijs sterker doet dalen en omdat de consumentenvraag in deze sectoren veelal prijselastisch en inkomenselastisch is. Neem, bijvoorbeeld, de sector van informatie- en communicatietechnologie. Deze sector maakt intensief gebruik van hoogbetaalde werknemers, zoals computerprogrammeurs, app-ontwikkelaars of webdesigners waardoor de arbeidsvraag naar deze banen toeneemt. Daarbij komt nog dat door innovatie de verkoopprijs van, bijvoorbeeld, smartphones of tablets daalt, waardoor de consumentenvraag en dus ook de arbeidsvraag verder toeneemt. Ook een inkomenselastische vraag naar informatie- en communicatiediensten doet de vraag naar hoger betaalde banen verder toenemen.

De voorwaarden beschreven in de twee voorgaande paragrafen schetsen een denkkader om invloed van digitale innovatie op de arbeidsmarkt beter te begrijpen. Ze verklaren waarom banenpolarisatie plaatsvindt als gevolg van de digitale revolutie en waarom het kan verschillen tussen landen, zoals Figuur 4 aangaf. De vier voorwaarden voor de polarisatie van banen zijn worden hier nogmaals samengevat:

- Ten eerste hangt polarisatie af van *de aard van technologische vooruitgang*. Zo automatiseert digitale innovatie vooral gemiddeld betaalde banen, omdat de taken in deze banen overwegend routinematig zijn en dus kunnen worden geprogrammeerd. Volgens sommigen zullen ook veel niet-routinematige banen spoedig verdwijnen door doorbraken in, bijvoorbeeld, de artificiële intelligentie. Afhankelijk van de aard van deze toekomstige technologieën en de taken die ze zullen kunnen doen, zal er mogelijk polarisatie van banen plaatsvinden.
- Ten tweede hangt polarisatie af van *de substitueerbaarheid tussen technologie en arbeid*. Denk bijvoorbeeld aan het verlies van gemiddeld betaalde banen in de autoassemblage omdat arbeiders er worden vervangen door industriële robots. Deze substitutie van arbeiders door robots is moge-

lijk, omdat het leidt tot een snellere productie van auto's met minder fouten. Maar waarom is er dan ook geen afname van het aantal orkestmuzikanten, een laagbetaalde baan, want kan technologie dezelfde muziek niet foutloos afspelen? De reden is dat het plezier van een orkestvoorstelling deels bestaat uit de aanwezigheid van muzikanten, waardoor het een niet-routine interactieve taak wordt die niet substitueerbaar is door technologie. Daarnaast zijn de niet-routine abstracte taken die worden uitgevoerd door managers, onderzoekers, artsen of ingenieurs en vele andere hoogbetaalde banen sterk complementair met nieuwe technologie, waardoor de vraag naar deze hoogbetaalde banen toeneemt.

- Ten derde hangt polarisatie af van *de veranderende consumentenvraag* als gevolg van digitale innovatie. De consumentenvraag verandert indien innovatie als doel heeft de kosten en daarom de verkoopprijs van producten en diensten te drukken. Voor producten en diensten die intensief gebruik maken van laagbetaalde banen moet de consumentenvraag voldoende prijsinelastisch of inkomenselastisch zijn. Neem opnieuw de orkestmuzikanten als voorbeeld. Door een gebrek aan de mogelijkheid tot innoveren worden concerten relatief duurder. Indien de consumentenvraag naar voorstellingen prijselastisch zou zijn, zou de vraag naar tickets en dus naar orkestmuzikanten dalen. Dat dit niet het geval is komt doordat de consumentenvraag naar orkestvoorstellingen voldoende prijsinelastisch is. Naast de prijselasticiteit speelt ook de inkomenselastische van de consumentenvraag een rol, omdat digitale innovatie leidt tot een toename in het reële inkomen. Indien de inkomenselastische voor orkestvoorstellingen groot is, neemt de relatieve vraag naar concerten en dus orkestmuzikanten toe wanneer de koopkracht stijgt. Maar indien de inkomenselastische klein is, neemt de relatieve vraag naar concerten en dus orkestmuzikanten af als gevolg van een toename in het reële inkomen. Voor producten en diensten die intensief gebruik maken van hoogbetaalde banen is de consumentenvraag veelal prijselastisch en inkomenselastisch, wat leidt tot een toename in de vraag naar hoger betaalde banen.
- Ten vierde hangt polarisatie van banen ook af van *het ontstaan van nieuwe producten en diensten* (en het verdwijnen van oude) als gevolg van digitale innovatie. Neem bijvoorbeeld de iPad die in 2010 werd geïntroduceerd en heeft gezorgd voor heel wat banen, zoals het programmeren van apps of het maken en verkopen van iPad-accessoires. Maar het is moeilijk om te voorspellen welke nieuwe producten en diensten succesvol zullen zijn en dus welke nieuwe banen er zullen bijkomen, waardoor dit vaak wordt vergeten in het publieke debat.

Het huidige publieke debat over baanpikkende robots gaat ervan uit dat robots en mensen erg substitueerbaar zijn in de taken die ze kunnen uitvoeren op de werkplek. Dit voedt de angst dat de digitale revolutie zal leiden tot een baanloze samenleving. Maar bovenstaande paragrafen tonen aan dat de invloed van de robotisering en andere digitale technologieën op de banenstructuur veel genuanceerder is. Ten eerste zijn er nog vele niet-routinematige taken die niet kunnen worden geautomatiseerd. Ten tweede wordt de substitueerbaarheid tussen digitale technologieën en werknemers vaak overschat. Ten derde leidt digitale innovatie tot een toename in de koopkracht, waardoor de consumentenvraag en dus de werkgelegenheid groeit. Ten vierde ontstaan door digitale innovatie vele nieuwe producten en diensten die de werkgelegenheid ondersteunen. Deze nuances betekenen niet dat er geen belangrijke uitdagingen zijn van de digitale revolutie. We komen op deze uitdagingen hieronder terug. Maar eerst gaan we in op de vraag of polarisatie in banen ook leidt tot een toename in de loonongelijkheid.

3. Doet polarisatie van banen de loonongelijkheid toenemen?

Hierboven sprak ik over de polarisatie van banen, het gegeven dat er steeds meer hoogbetaalde maar ook laagbetaalde banen bijkomen, ten koste van gemiddeld betaalde banen. Op het eerste zicht is het misschien niet duidelijk wat de gevolgen hiervan zijn op de loonongelijkheid. Zo zou je kunnen denken dat een toename in hoog- en laagbetaalde banen en een afname in gemiddeld betaalde banen moet leiden tot een toename in de loonongelijkheid. Maar je zou ook kunnen denken dat de loonongelijkheid aan de onderkant van de arbeidsmarkt moet afnemen, omdat de vraag naar laag- versus gemiddeld betaalde banen en dus ook het loon van laag- versus gemiddeld betaalde banen toeneemt. Om een antwoord te geven op de vraag of banenpolarisatie ook leidt tot een toename in de inkomensongelijkheid, moeten we terugkeren naar de vier voorwaarden die hierboven reeds werden besproken.

Laten we beginnen met wat er gebeurt met de lonen in laagbetaalde banen. De eerste voorwaarde voor banenpolarisatie was dat vele niet-routine interactieve taken in laagbetaalde banen moeilijk kunnen worden geautomatiseerd. De tweede voorwaarde was dat er geen sterke substitueerbaarheid (maar ook geen sterke complementariteit) bestaat tussen deze taken en digitale technologie. Zo kunnen bijvoorbeeld orkestmuzikanten moeilijk worden vervangen door technologie. Op zich betekenen beide voorwaarden dat digitale innovatie weinig invloed zal hebben op de lonen in laagbetaalde banen. De derde voorwaarde voor banenpolarisatie was dat de vraag naar producten en diensten die intensief gebruik maken van laagbetaalde banen voldoende prijsinelastisch of inkomenselastisch is. Dit houdt in dat consumenten een aanzienlijk deel van hun inkomen zullen blijven uitgeven aan deze producten en diensten, zelfs

indien de verkoopprijs toeneemt. Op zich betekent dit dat het loon in laagbetaalde banen niet moet dalen. Indien, bijvoorbeeld, de vraag naar orkestvoorstellingen niet prijsgevoelig is, zal een stijging van de ticketprijs niet moeten leiden tot minder optredens of een lager loon voor muzikanten. Samen betekenen de voorwaarden voor banenpolarisatie dus dat het loon in laagbetaalde banen niet zal afnemen, omdat de consumentenvraag naar diensten zoals schoonmaken, bediening of onderhoud veelal prijsinelastisch en inkomen-selastisch is. Maar het is ook onwaarschijnlijk dat de lonen in laagbetaalde banen sterk zullen toenemen. De reden hiervoor is dat het arbeidsaanbod voor deze banen loonelastisch is. Waarom denken we dat het arbeidsaanbod voor laagbetaalde banen loonelastisch is? Vele van deze banen vragen weinig onderwijs of specifieke opleiding, waardoor het aanbod van werknemers die deze banen kunnen doen groot is. Bijvoorbeeld, iedereen kan een kamer schoonmaken in een hotel of tafels bedienen in een restaurant.

Wat gebeurt er met de lonen van werknemers in gemiddeld betaalde banen? Ten eerste kunnen de routinematige taken van werknemers in gemiddeld betaalde banen gemakkelijk worden geautomatiseerd. Ten tweede is er een grote substitueerbaarheid tussen technologie en gemiddeld betaalde banen. Neem de autoassemblage als voorbeeld. In tegenstelling tot het optreden van muzikanten tijdens een orkestvoorstelling is het werk van een fabrieksarbeider op zich geen essentieel onderdeel van een auto als eindproduct. Ten derde is de consumentenvraag naar producten en diensten die intensief gebruik maken van gemiddeld betaalde banen niet bijzonder prijs- of inkomensgevoelig. Deze drie voorwaarden samen leiden tot een afname in de vraag naar gemiddeld betaalde banen en dus ook het loon in deze banen. De mate waarin het loon daalt, hangt af van de loonelasticiteit van het arbeidsaanbod voor gemiddeld betaalde banen. Het loon neemt sterker af indien het arbeidsaanbod minder gevoelig is voor een loondaling. Bijvoorbeeld, indien fabrieksarbeiders in de autoassemblage niet geschikt zijn voor hoogbetaalde functies en geen laagbetaalde functies willen uitoefenen, zal het arbeidsaanbod minder loongevoelig zijn en zullen de lonen in gemiddeld betaalde banen sterker dalen. Maar indien dezelfde fabrieksarbeiders door opleiding kunnen worden omgeschoold naar meer aantrekkelijke banen of indien ze kunnen worden gedwongen om laagbetaalde functies uit te oefenen, zal het loon in gemiddeld betaalde banen minder sterk dalen.

Ten slotte, wat gebeurt er met de lonen van werknemers in hoogbetaalde banen? Ten eerste kan de huidige technologie de niet-routine abstracte taken in hoogbetaalde banen niet doen. Ten tweede bestaat er een sterke complementariteit tussen technologie en hoogbetaalde werknemers. Ten derde is de vraag naar vele producten en diensten die intensief gebruik maken van

hoogbetaalde banen prijselastisch en inkomenselastisch. Ten vierde ontstaan er door digitale innovatie nieuwe sectoren die vooral gebruik maken van hoogbetaalde banen. Deze vier voorwaarden samen betekenen dat de lonen in hoogbetaalde banen zullen toenemen. De mate waarin de lonen zullen stijgen hangt opnieuw af van de loonelasticiteit van het arbeidsaanbod. Indien dit aanbod weinig loongevoelig is, nemen de lonen sterker toe. Maar waarom zou het arbeidsaanbod voor hoogbetaalde banen minder loongevoelig zijn? De reden is dat hoogbetaalde banen veelal scholing en specifieke opleiding vragen, zodat niet iedereen zomaar geschikt is. Of omdat het tijd vraagt om de juiste vaardigheden voor deze banen aan te leren, zodat het arbeidsaanbod weinig loongevoelig is op korte maar misschien niet op lange termijn.

Samengevat betekent dit dat digitale innovatie leidt tot een status quo in de loonongelijkheid aan de onderkant van de arbeidsmarkt, en een toename in de loonongelijkheid aan de bovenkant van de arbeidsmarkt. Bijvoorbeeld, volgens het Centraal Bureau voor de Statistiek steeg tussen 1993 en 2010 (dezelfde periode als waarvoor Figuur 4 aangaf dat er banenpolarisatie plaatsvond in Nederland) het aandeel van gezinnen dat leefde in de armoede van 11% naar 14% en het aandeel dat leefde in rijkdom van 48% naar 62%, terwijl het aandeel van gezinnen in het midden, die verklaarden noch in armoede noch in rijkdom te leven, daalde van 41% naar 25%. Eenzelfde conclusie is te vinden in Van den Berge en Ter Weel (2015). Er zijn natuurlijk vele andere kanalen van predistributie en redistributie van inkomen die een belangrijke rol spelen in het verklaren van deze cijfers, maar het is op zijn minst opmerkelijk dat digitale vooruitgang geen garantie is op minder armoede in onze samenleving.

4. Beleidsuitdagingen voor de toekomst

Hier formuleer ik kort vijf beleidsuitdagingen op basis van de vier voorwaarden voor banenpolarisatie die hierboven werden beschreven en de gevolgen hiervan voor veranderingen in de inkomensongelijkheid.

De eerste uitdaging is te bepalen welke taken digitale technologieën wel of niet zouden moeten doen. De aard van innovatie is geen *deus ex machina*, maar wordt bepaald door keuzes die we maken als onderzoekers, managers, investeerders, overheden, consumenten, etc. Zo kunnen ook onze beleidsmakers sturing geven aan innovatie en de invloed hiervan op de arbeidsmarkt. Neem overheidsinvesteringen voor digitale toepassingen in de gezondheidszorg als voorbeeld. In de gezondheidszorg zijn veel banen moeilijk vervangbaar door technologie. De reden hiervoor is dat zorg een belangrijke vaardigheid is die niet kan worden geprogrammeerd in robots. Bovendien kan het gebruik van nieuwe technologie de kwaliteit van veel banen in de zorg en van de zorg

zelf verbeteren. Dus, het interactieve aspect aan zorg en de complementariteit tussen technologie en arbeid maakt het onwaarschijnlijk dat meer innovatie zal leiden tot minder banen, terwijl het wel leidt tot alle voordelen van een gezondere samenleving. Andere voorbeelden zijn de ontwikkeling van slimme publieke dienstverlening, slimme steden, en het gebruik en beheer van administratieve massagegevens.

Een tweede uitdaging is om de vaardigheden van werknemers meer complementair te maken met nieuwe technologie. Dit kan door het aanbieden van gepaste opleidingen voor jongeren in het voltijdonderwijs en van bijscholing voor volwassenen in het deeltijdonderwijs of op de werkplek. Bijvoorbeeld, in 2013 bedroegen de overheidsuitgaven aan onderwijs iets minder dan 6% van het bruto binnenlands product, terwijl dit in 1980 nog 7% was. Door digitale innovatie is er een toenemende vraag naar niet-routine abstracte vaardigheden, zoals STEM (Science, Technology, Engineering and Math) vaardigheden, begrijpend lezen, abstract redeneren of motiveren. Maar er is ook een toenemende vraag naar niet-routine interactieve taken, waarbij planning, probleemoplossend denken of dienstverlening een belangrijke rol spelen. Deze niet-routine abstracte en interactieve vaardigheden komen voor in vele hoog- maar ook laagbetaalde banen. Investeren in vaardigheden beperkt zich dus niet tot de bovenkant van de arbeidsmarkt, maar beoogt het aanscherpen van ieders functionele vaardigheden die complementair zijn met digitale innovatie. Recent onderzoek illustreert het belang van een focus op vaardigheden in ons onderwijs. Hanushek en Woessmann (2015) hebben berekend wat voor Nederland de verdisconteerde waarde zou zijn indien extra uitgaven voor onderwijs zouden leiden tot een jaarlijkse stijging tot 2035 van 0.7 punten op de gemiddelde PISA-toets, een meting bij jongeren van functionele cognitieve vaardigheden. Deze jaarlijkse toename met 0.7 is relatief klein als je weet dat de gemiddelde score op de toets in Nederland 529 punten is. De verdisconteerde waarde tot 2090 van deze investering zou 1.344 miljard euro zijn, of bijna tweemaal het huidige bruto binnenlands product van Nederland. Hoewel je deze cijfers moet interpreteren met een flinke korrel zout (bijvoorbeeld, afhankelijk van welke verdisconteringsvoet je gebruikt verandert de resultaten aanzienlijk), geeft het toch een indicatie van de forse winsten die te behalen zijn bij het aanleren van vaardigheden voor de toekomst.

Een derde uitdaging is om het brede publiek, dat gebruik maakt van nieuwe technologieën als werknemer op de werkplaats of als consument van producten en diensten, meer te betrekken bij de implementatie van digitale innovatie. In 2010 beweerden 48% van de Nederlanders geïnteresseerd te zijn in technologische ontwikkelingen, maar in 2012 was dit percentage nog

slechts 36%. Zonder de publieke aanvaarding van technologische ontwikkeling is er geen markt voor digitale innovatie. Beleid moet dus inzetten op een betere communicatie met het brede publiek. Dit betekent een sterkere duiding op de voordelen van technologische ontwikkeling, de motor van onze welvaart. Bijvoorbeeld, dit preadvies gaat in op de angst bij het brede publiek voor baanpikkende robots en heeft als doel om beleidsmakers en het brede publiek beter te informeren over de gevolgen van digitale innovatie op de arbeidsmarkt. Daarnaast moet beleid ook de maatschappelijke waardering sturen van producten en diensten die minder gebruik kunnen maken van digitale innovatie. Denk bijvoorbeeld aan de cultuursector of het onderwijs. Het is niet omdat deze sectoren minder makkelijk kunnen innoveren dat besparingen in deze sectoren noodzakelijk zijn. Een alternatief is namelijk dat beleid inzet op een sterkere waardering en dus een minder prijsgevoelige consumentenvraag voor deze diensten.

Een vierde uitdaging is een nieuw sectoraal beleid. Digitale innovatie leidt tot het ontstaan van nieuwe sectoren en het verdwijnen van oude. Deze veranderingen in marktstructuren houden ook belangrijke beleidsvragen in (zie ook de bijdrage van Gautier (2015) in hoofdstuk 6 en Frenken en Straathof (2015) in hoofdstuk 10). Neem Uber als voorbeeld. Uber gebruikt digitale innovatie om een taxidienst aan te bieden onder de marktprijs. Dit is goed voor de consument. Maar deze lagere prijs betekent ook dat bestaande taxibedrijven minder winstgevend zullen worden en sommige zelfs failliet kunnen gaan. Welke visie het beleid weerhoudt is dus uiterst belangrijk voor de taximarkt (zie ook Camps (2015), voor meer informatie). Eenzelfde beleidsvraagstuk speelt in de gezondheidszorg, waar patiënten zichzelf steeds beter informeren en steeds meer keuzemogelijkheden hebben, wat niet altijd overeenkomt met gevestigde belangen in de sector. Ook zijn er belangrijke beleidsuitdagingen voor sectoren waarin de werkgelegenheid verdwijnt. Hoe gaat een overheid bijvoorbeeld om met de dalende werkgelegenheid in de autoassemblage? Subsidieert ze de werkgelegenheid in deze sector of zet ze eerder in op herscholing naar andere sectoren van de ontslagen werknemers? Volgens Rodrik (2010) is er een nieuw sectoraal beleid nodig om deze beleidsuitdagingen aan te gaan.

Een vijfde uitdaging is de veranderende loonongelijkheid. Bijvoorbeeld, hierboven werd gesteld dat het onwaarschijnlijk is dat digitale innovatie zal leiden tot een sterke afname in de loonongelijkheid aan de onderkant van de arbeidsmarkt en in de armoede. Veel laagbetaalde banen zijn laagbetaald omdat het aanbod van werknemers die deze banen kunnen doen groot is. Maar consumenten waarderen de diensten door laagbetaalde banen vaak meer dan de prijs die ze er in werkelijkheid voor betalen. Beleidsmakers

kunnen er dus voor kiezen om, bijvoorbeeld, het minimumloon op te trekken. Dat vraagt een trendbreuk met het verleden, want in Nederland daalde het minimumloon als percentage van het mediane loon van 69% in 1976 naar 47% in 2012. Maar een hoger minimumloon doet de loonongelijkheid en de armoede afnemen en leidt tot een betere weergave van onze waardering voor laagbetaalde diensten. Natuurlijk zijn minimumlonen en andere kanalen van predistributie en redistributie de uitkomst van samenwerking tussen verscheidene instellingen op de arbeidsmarkt en daarbuiten. Hoe de voordelen van digitale innovatie verdeeld moeten worden onder burgers, is voor hen allen een belangrijke uitdaging.

5. Conclusies

Dit preadvies ging in op onze angst voor baanpikkende robots. De tekst hierboven gaf aan dat deze angst begrijpelijk is, maar ook ongegrond. Sinds de Industriële Revolutie in de 19e eeuw neemt de werkgelegenheid toe in plaats van af. Maar ook verandert de banenstructuur op de arbeidsmarkt. Zo werd uitgelegd hoe de recente digitale revolutie leidt tot een polarisatie van banen, met een toename in het werkgelegenheidsaandeel van hoog- en laagbetaalde banen ten koste van gemiddeld betaalde banen. Deze banenpolarisatie wordt verklaard door vier factoren: 1) digitale innovatie kan de routinematige taken in gemiddeld betaalde banen doen, maar niet de niet-routinematige taken in laag- en hoogbetaalde banen; 2) de substitueerbaarheid tussen digitale technologie en arbeid is groter in gemiddeld betaalde dan in laag- en hoogbetaalde banen; 3) de consumentvraag verandert als gevolg van digitale innovatie, zodat de vraag naar producten en diensten die intensief gebruik maken van laag- en hoogbetaalde banen groeit; en 4) door digitale innovatie ontstaan er nieuwe banen in nieuwe sectoren. Er werd ook aangetoond hoe deze voorwaarden leiden tot een meer ongelijke samenleving. Maar deze voorwaarden geven ook aan dat banenpolarisatie en toenemende ongelijkheid geen natuurwetten zijn. Vijf belangrijke beleidsuitdagingen werden kort besproken: 1) het sturen van digitale innovatie naar toepassingen met de grootste maatschappelijke waarde; 2) het investeren in vaardigheden die ons meer complementair maken met digitale innovatie op de arbeidsmarkt; 3) het informeren van het brede publiek over de voordelen van digitale innovatie voor onze levensstandaard; 4) het ontwikkelen van een nieuw sectoraal beleid dat ingaat op de veranderende marktstructuren door digitale innovatie; en 5) het gebruik van de verschillende kanalen van predistributie en redistributie om de loonongelijkheid aan de onderkant van de arbeidsmarkt en de armoede te bestrijden.

Referenties

- Autor, D.H., L.F. Katz, en A.B. Krueger, 1998, Computing inequality: Have computers changed the labor market?, *Quarterly Journal of Economics*, vol. 113(4): 1169-1214.
- Autor, D.H., F. Levy en R.J. Murnane, 2003, The skill-content of recent technological change: An empirical exploration, *Quarterly Journal of Economics*, vol. 118(4): 1279-1333.
- Berge, W. van den, en B. ter Weel, 2015, Baanpolarisatie in Nederland, Centraal Planbureau, Policy Brief 2015/13.
- Camps, M., 2015, Kiezen voor kansen, *ESB*, vol. 100(4701): 6-10.
- Frenken, K. en B. Straathof, 2015, Online platforms op (en in plaats van) de arbeidsmarkt, deze bundel.
- Gautier, P. 2015, Nieuwe technologie en de match van vraag en aanbod, deze bundel.
- Goldin, C. en L.F. Katz, 2008, *The race between education and technology*, Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Goos, M., A. Manning en A. Salomons, 2014, Explaining job polarization: Routine-biased technological change and offshoring, *American Economic Review*, vol. 104(8): 2509-2526.
- Gordon, R.J., 2012, Is US economic growth over? Faltering innovation confronts the six headwinds, Policy Insight no. 63, Centre for Economic Policy Research.
- Hanushek, E.A. en L. Woessmann, 2015, *The knowledge capital of nations: Education and the economics of growth*, Cambridge, MA: MIT Press.
- Jong, H. de, en J.L. van Zanden, 2015, Technologische ontwikkeling, economische verandering en de Nederlandse arbeidsmarkt in de twintigste eeuw, deze bundel.
- Krueger, 1993, How computers have changed the wage structure: Evidence from microdata, 1984-1989, *Quarterly Journal of Economics*, vol. 108(1): 33-60.
- Rodrik, D., 2010, The return of industrial policy, Project Syndicate, 12 April 2010.

Hoofdstuk 8. Effecten van technologische verandering op werkloosheid en baanvindkansen

Stefan Groot en

Henri de Groot

1. Inleiding

De technologische verandering die in de afgelopen decennia heeft plaatsgevonden onder invloed van met name de opkomst van de Informatie en Communicatie Technologie (ICT) wordt op diverse manieren in verband gebracht met trends in werkgelegenheid, werkloosheid en de inkomensverdeling. In de komende decennia zullen de effecten van de robotisering naar verwachting zichtbaar worden (zie ook de bijdrage van Blom (2015) in hoofdstuk 2). De gevolgen van de inpassing van dergelijke *General Purpose Technologies* lopen sterk uiteen tussen verschillende groepen werknemers op de arbeidsmarkt. Naast het opleidingsniveau van werknemers speelt vooral ook het soort taken dat ze verrichten – en waar ze voor zijn opgeleid – een belangrijke rol (e.g., Borghans en Ter Weel, 2006). Daar waar hoogopgeleiden – die vaak cognitieve taken verrichten – dankzij ICT productiever worden, ondervinden werknemers die routinematige taken uitvoeren van dezelfde technologieën juist concurrentie (e.g., Autor et al., 1998 en 2003). Robotisering zal met name voelbaar worden voor die taken die relatief eenvoudig te automatiseren zijn. Technologische verandering heeft daarom grote gevolgen voor de vraag naar verschillende soorten arbeid. Dit leidt niet alleen tot mogelijke verschuivingen in de structuur van werkgelegenheid, maar ook tot veranderingen in de kansen van werknemers met verschillende kenmerken om werkloos te worden of juist weer een baan te vinden, en tot wijzigingen in de inkomensverdeling.

Het doel van deze bijdrage is om deze implicaties van technologische verandering inzichtelijk te maken, met bijzondere aandacht voor de heterogeniteit in de gevolgen voor mensen die verschillende soorten taken verrichten. Een belangrijke bouwsteen voor deze analyse vormen de inzichten van Groot et al. (2013), die gebruik maken van unieke microdata om de effecten van internationalisering en technologische dynamiek op baanvindkansen en werkloosheid voor verschillende groepen op de arbeidsmarkt te onderzoeken. Veel economisch onderzoek kijkt naar geaggregeerde trends in werkgelegenheid en lonen, zoals ook Goos (2015) in deze bundel doet. De analyse in dit hoofdstuk vult zulke analyses aan. Mensen zijn immers niet – of slechts in beperkte

mate – gebonden aan een specifiek beroep. Een afname in het aandeel routinematige beroepen kan gepaard gaan met beperkte effecten voor de werknemers die deze beroepen voorheen uitoefenden, wanneer de transitie naar andere beroepen relatief pijnloos kan plaatsvinden. Anderzijds zou het ook zo kunnen zijn dat sommige werknemers de arbeidsmarkt onder invloed van technologische verandering geheel verlaten. Dergelijke vragen worden met behulp van geaggregeerde data niet beantwoord. De door Groot et al. (2013) gebruikte panel-microdata maken het mogelijk werknemers voor, tijdens en na een periode van werkloosheid over de tijd te volgen. Doordat persoonskenmerken van werknemers – waaronder hun (meest recente) beroep – en kenmerken van bedrijven in deze data op een zeer gedetailleerd niveau bekend zijn, kan ook recht worden gedaan aan heterogeniteit van werknemers en sectoren. Ook een indicator voor de mate waarin beroepen bestaan uit routinematige taken is hierbij beschikbaar, wat het mogelijk maakt de effecten van technologische verandering voor de arbeidsmarktpositie van individuele werknemers direct te onderzoeken.

2. Positionering in de literatuur

Een belangrijk startpunt in de literatuur over de arbeidsmarktdynamiek is de observatie dat ondanks een sterk toegenomen aandeel van hoogopgeleiden de lonen van hoogopgeleiden in met name de Verenigde Staten sinds de jaren zeventig van de vorige eeuw sneller zijn gestegen dan die van laagopgeleiden (Autor et al., 1998). Hiervoor is een drietal potentiële theoretische verklaringen aangedragen in de literatuur (e.g., Nahuis en De Groot, 2003). De eerste – en minst waarschijnlijke – is gebaseerd op de hypothese dat de kwaliteit van het aanbod van hoogopgeleiden is afgenomen waardoor hoogopgeleiden een toegenomen schaarstepremie ontvangen. De tweede doet een beroep op globalisering waarbij via internationale handel de positie van vooral laag- en middelbaaropgeleiden door toegenomen concurrentie met in het bijzonder Zuidoost Azië onder druk is komen te staan. De laatste verklaring doet een beroep op technologische ontwikkeling die (mogelijk tijdelijk) in het voordeel uitpakt van hoogopgeleiden. In de afgelopen decennia is met name het belang van de laatste twee verklaringen onderstreept, waarbij initieel het belang van vertekende technologische vooruitgang ten faveure van hoogopgeleiden als meest belangrijk werd gezien, maar er recent ook weer hernieuwde aandacht is voor het mogelijke belang van globalisering. Timmer (2015) geeft in zijn bijdrage aan deze bundel aan hoe technologische verandering wereldwijde productienetwerken heeft veranderd, wat wijst op een combinatie van globalisering en technologische verandering. Hoe dan ook is er een sterke consensus dat de sleutel tot de verklaring van de toegenomen loonongelijkheid, die met name in de Verenigde Staten zeer zichtbaar is, ligt in een forse stijging van de vraag naar hoogopgeleide arbeid

(e.g., Goos et al., 2014 en Michaels et al., 2014). Ook in Nederland is de vraag naar hoogopgeleiden sterk toegenomen. Ondanks de – naar internationale maatstaven – sterke stijging van het aandeel van hoogopgeleiden heeft de groei van de vraag het toegenomen aanbod volledig kunnen absorberen (e.g., Groot en De Groot, 2011). Sterker, ook in Nederland lijkt enige opwaartse loondruk te zijn ontstaan, waarbij de loonpremie voor werknemers met een hbo of wo-opleiding zelfs is gestegen (Van den Berge en Ter Weel, 2015).

Het werk van de Amerikaanse econoom David Autor speelt in de wetenschappelijke literatuur over de zoektocht naar verklaringen voor dit fenomeen een belangrijke rol (e.g., Autor et al., 2015, voor een overzicht). Autor et al. (1998) en Katz en Autor (1999) stellen dat technologische ontwikkelingen op het gebied van ICT en automatisering *skill biased* zijn. Terwijl hoogopgeleiden dankzij deze technologieën productiever worden, ondervinden laag-, en vooral middelbaar opgeleiden er juist concurrentie van, doordat het werk dat zij verrichten wordt overgenomen door deze technologieën. De in de literatuur gevonden *skill bias* in technologische vooruitgang kan trends in de arbeidsmarkt echter niet geheel verklaren. Dit geldt vooral voor de polarisatie van arbeidsmarkten in de Verenigde Staten en een groot aantal Europese landen (e.g., Goos et al., 2009 en 2014; Michaels et al., 2014). De literatuur is daarom opgeschoven van een *skill bias* in technologische vooruitgang naar een *routine bias* als belangrijkste verklaring voor trends op de arbeidsmarkt (e.g., Autor et al., 2003, 2006 en 2008; Goos en Manning, 2007; Goos et al., 2014). Routinematige taken kunnen relatief eenvoudig worden overgenomen door computers. Dit geldt zowel voor cognitieve als manuele routinematige taken (e.g., Spitz, 2006). Niet-routinematige cognitieve en manuele taken, daarentegen, zijn door technologische verandering juist in waarde toegevoegd. Routinematige taken kunnen daarnaast soms worden afgesplitst van de rest van het productieproces, wat mogelijkheden schept voor *offshoring* naar lagelonenlanden (e.g., Blinder, 2009). De toegenomen mogelijkheden tot *outsourcing* zijn in belangrijke mate het gevolg van technologische ontwikkelingen op het gebied van transport en communicatie, zodat *offshoring* niet los kan worden gezien van technologische verandering (e.g., Groot, 2011).

Routinematig werk wordt niet alleen door laagopgeleiden gedaan. Autor et al. (2003) stellen dat juist werk dat traditioneel door middelbaar-opgeleiden werd gedaan, bijvoorbeeld werk van boekhouders, caissières, telefonisten, en andere repetitief kantoorwerk, relatief eenvoudig door automatisering kan worden overgenomen. Laagopgeleiden houden zich daarentegen juist vaak bezig met fysieke taken die vooralsnog niet eenvoudig kunnen worden overgenomen door technologie. Dit leidt tot de inmiddels breed geaccepteerde conclusie dat de effecten van de recente technologische ontwikkeling met

name voelbaar zijn op het middensegment van de arbeidsmarkt. Onderzoek naar bijvoorbeeld de dynamiek in inkomensongelijkheid wijst duidelijk in deze richting (zie voor Nederland Groot en De Groot, 2011; Van den Berge en Ter Weel, 2015).

3. Ontwikkeling werkgelegenheid routinematige en niet-routinematige beroepen

Een veelgebruikte indicator voor de mate waarin taken als routinematig kunnen worden geclassificeerd is de zogenaamde *Taak Routine Index* (RTI) van Autor et al. (2003). Fortin et al. (2011) hebben een methode ontwikkeld om deze index te construeren op basis van Amerikaanse O*NET data. In die data is voor 862 beroepen bijgehouden wat voor soort taken daarbinnen worden verricht en welke kennis en vaardigheden ze vereisen. De RTI-index wordt in navolging van Fortin et al. (2011) bepaald op basis van vier indicatoren uit de O*NET-database: 'mate van automatisering', 'belang van herhaling van dezelfde taken', 'gestructureerd versus ongestructureerd werk', en 'werktempo wordt bepaald door machines of apparaten'. Via concordantietabellen zijn deze data vertaald naar de 4-cijferige BRC₂₀₁₄-beroepen, waarvoor het CBS data over de omvang van werkgelegenheid publiceert. Groot et al. (2013) maken gebruik van dezelfde O*NET-data. Gegevens over de inhoud van Nederlandse beroepen is niet systematisch en niet op een dergelijk detailniveau beschikbaar. De inhoud van Nederlandse beroepen zal echter naar verwachting zeer sterk overeenkomen met die van Amerikaanse beroepen, waardoor de Amerikaanse data voor het doel van dit onderzoek toch bruikbaar zijn.

Tabel 1 toont de ontwikkeling van werkgelegenheid tussen 2003 en 2014 voor werknemers die van elkaar verschillen qua opleidingsniveau en de routinematigheid van het beroep dat ze verrichten. Beroepen zijn hierbij op basis van de werkzame beroepsbevolking in 2003 verdeeld in drie (ongeveer) even grote groepen met een lage, gemiddelde of hoge score op de RTI-index. Voor hoogopgeleiden maakt het niet uit hoe routinematig de taken zijn die ze verrichten. Het aantal hoogopgeleiden dat werkzaam is in beroepen met een gemiddelde score op de RTI-index is zelfs beduidend harder gegroeid dan bij de minst routinematige beroepen. Vooral bij middelbaar opgeleiden – en in mindere mate bij laagopgeleiden – blijkt echter sprake van een duidelijke teruggang in het aantal werknemers dat werkzaam is in routinematige beroepen. Bij middelbaar opgeleiden is het verband veruit het sterkst. Die observatie is consistent met de hypothesen die voortkomen uit de literatuur die voorspelt dat er een sterke *routine bias* in technologische verandering bestaat. Het is tevens consistent met de polarisatie-hypothese, en met de

constatering van Goos et al. (2014), Goos (2015) en Van den Berge en Ter Weel (2015) dat ook in Nederland sprake lijkt te zijn van baanpolarisatie.

Toch kunnen op basis van dit type analyse nog geen definitieve conclusies worden getrokken. We weten namelijk niet naar wat voor soort banen mensen zijn toegegaan en welke consequenties deze transitie voor individuen hebben gehad in termen van loon, werkgelegenheid en baankansen, en we weten niet of gevonden effecten zijn gedreven door vraag- of aanbod-effecten. Het kan bijvoorbeeld zijn dat werknemers met een gegeven intelligentieniveau er steeds vaker voor kiezen langer door te leren (of zich hebben bijgeschoold), of er door andere oorzaken vaker dan voorheen in slagen een baan te vinden die minder routinematig is en waarin meer kan worden geprofiteerd van technologische vooruitgang. In de volgende paragraaf zal worden gepoogd daar meer licht op te werpen.

Tabel 1: Verandering werkzame beroepsbevolking (in %) naar TRI en opleidingsniveau, 2003-2014

		Opleidingsniveau			
		Laag	Middelbaar	Hoog	Totaal
Taak	Laag	-11	21	36	16
Routine	Midden	-27	2	50	8
Index (TRI)	Hoog	-28	-21	33	-13
Totaal		-22	-1	41	3

Bron: eigen analyse op basis van data O*NET en CBS Statline. Cijfers hebben uitsluitend betrekking op personen werkzaam in beroepen waarvoor op 4-cijferig BRC2014-niveau data beschikbaar zijn.

4. Werkloosheid en baanvindkansen op individueel niveau

Deze paragraaf kijkt op basis van microdata naar patronen in werkloosheid en baanvindkansen van individuele werknemers. Tabel 2 toont een aantal beschrijvende statistieken van werknemers met verschillende opleidingsniveaus. De RTI-index is hierbij (middels een lineaire transformatie) genormaliseerd, zodat het gemiddelde gelijk is aan 0 en de standaarddeviatie gelijk aan 1. Hoogopgeleiden zijn beduidend vaker werkzaam in beroepen die worden gekenmerkt door een weinig routinematig karakter. Het is belangrijk om op te merken dat de gepresenteerde cijfers alleen betrekking hebben op werknemers die minimaal twee jaar werkzaam zijn in dezelfde baan, dit om te garanderen dat werknemers op het moment dat ze eventueel worden ontslagen een voldoende sterke binding hebben met het bedrijf en de baan waarin ze werkzaam zijn. Een aanzienlijk deel van de werkloze beroepsbe-

volking wordt echter gevormd door individuen die geen stabiele betrekking hadden voordat ze hun baan verloren. Meer informatie over de gehanteerde methodologie is te vinden in Groot et al. (2013).

Het verband tussen opleidingsniveau en de kans op onvrijwillige werkloosheid – gebaseerd op het ontvangen van een WW-uitkering – is beperkt. Hoewel individuen die behoren tot de groep laagst opgeleide werknemers het vaakste werkloos worden, laten de data boven vmbo en mbo1-niveau in het geheel geen verband tussen opleidingsniveau en werkloosheidsniveau zien. De hoogst opgeleide werknemers hebben een kans om werkloos te worden die ongeveer op het gemiddelde voor alle opleidingsniveaus ligt. De gemiddelde werkloosheidsduur en de kans dat een werknemer aan het einde van de geobserveerde periode weer een baan had gevonden laten een vergelijkbaar patroon zien.

Tabel 2: Beschrijvende statistieken, 2000-2008

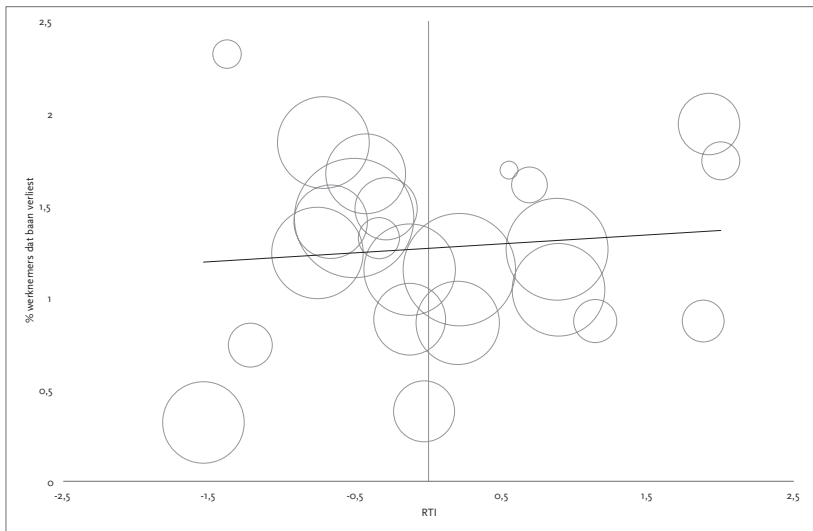
	Gemiddelde score Taak Routine Index	Gemiddeld fiscaal jaarloon (euro)	% Ten minste één keer werkloos	Gemiddelde duur werkloosheid (maanden)	% Werklozen dat voor 2009 weer een baan heeft gevonden	% Aandeel werklozen dat via massaontslag werkloos is geworden
Basisonderwijs	0,387 (0,99)	34.634 (11.729)	1,56	16,3 (18,7)	66,4	16,0
Lager secundair onderwijs (vmbo, mbo1)	0,210 (0,99)	38.338 (17.735)	1,71	15,5 (18,8)	67,6	10,1
Lager tertiair onderwijs (mbo2, 3)	0,106 (0,97)	38.329 (13.562)	1,22	11,8 (16,2)	74,8	7,1
Lager tertiair onderwijs (mbo4)	0,130 (0,92)	41.286 (16.213)	1,06	9,6 (12,7)	80,7	7,8
Hoger secundair onderwijs (havo, vwo)	0,280 (0,93)	44.906 (23.009)	1,39	11,2 (13,0)	81,9	7,1
Hoger tertiair onderwijs (hbo, BSc)	-0,370 (0,98)	52.070 (23.956)	1,05	11,3 (13,3)	75,1	3,1
Hoger tertiair onderwijs (MSc, doctoraat)	-0,580 (0,90)	68.414 (38.982)	1,21	11,6 (14,3)	76,2	2,8
Totaal	0,000 (1,00)	45.158 (23.501)	1,23	10,7 (12,4)	75,6	7,3

Bron: Groot et al. (2013). Opmerking: standaarddeviaties staan tussen haakjes.

Figuur 1 toont per (geaggregeerd) beroep het aandeel van werknemers dat gedurende de geobserveerde periode ten minste één maal werkloos werd, afgezet tegen de gemiddelde score op de RTI-index van werknemers met dat beroep. Mensen die werkzaam zijn als onderwijzer of verpleegkundige hebben de laagste kans om werkloos te worden, terwijl ambachtslieden

en bouwarbeiders de beroepen zijn die de grootste kans op werkloosheid geven. Het verband tussen de routinematigheid van beroepen en de kans op werkloosheid is zwak. In de figuur is dit verband middels een regressielijn weergegeven. Gegeven het feit dat de weergegeven bollen op een zeer groot aantal onderliggende observaties zijn gebaseerd is het verband overigens wel statistisch significant. Zelfs op geaggregeerd niveau en zonder correctie voor overige kenmerken van werknemers en banen zijn de effecten van een eventuele *routine bias* in technologische vooruitgang niet of nauwelijks te herkennen. De werknemers die de bollen in Figuur 1 vertegenwoordigen hebben bovendien niet alleen verschillende beroepen, maar zullen ook op andere fronten van elkaar verschillen (het gaat hierbij om zowel persoonskenmerken als om kenmerken van de organisaties waar deze beroepen te vinden zijn). Patronen op geaggregeerd niveau zouden ook door deze factoren kunnen worden verklaard. De beschikbare microdata laat het toe om middels regressieanalyse te onderzoeken welk deel van variatie in werkloosheid en baanvindkansen samenhangt met routinematigheid van beroepen en welk deel met (geobserveerde) heterogeniteit van werknemers en de bedrijven waar deze werkzaam zijn. Zoals uit het vervolg van deze bijdrage zal blijken, is het positieve verband dat in Figuur 1 zichtbaar is in werkelijk het gevolg van andere factoren dan routinematigheid van beroepen.

Figuur 1: Aandeel dat werkloos raakt en de mate van routinematig werk in beroepen, 2000-2008



Bron: Groot et al. (2013).

Op basis van proportionele kansmodellen is de kans op werkloosheid nader onderzocht. Deze door Cox (1972) ontwikkelde regressietechniek wordt in de economische wetenschap vaak toegepast bij het onderzoeken van werkloosheid. De techniek laat het toe om niet alleen rekening te houden met de kans dat een bepaalde gebeurtenis zich voordoet, maar modelleert ook het tijdsbestek dat tot dit moment verstrijkt. Zowel de kans dat een werknemer werkloos wordt als de kans dat hij daarna weer een baan vindt is geanalyseerd. Hierbij zijn diverse controlevariabele opgenomen, die zowel betrekking hebben op persoonskenmerken als op de laatste baan die de werknemer genoot. De geschatte parameters moeten worden geïnterpreteerd als effecten op de relatieve kans dat een gebeurtenis (dus werkloosheid of het vinden van een baan) zich in een periode van een jaar voordoet ten opzichte van de kans dat deze gebeurtenis zich niet voordoet.

Tabel 3 toont de resultaten van de analyses. De tabel geeft vier specificaties weer: specificaties 1 en 2 modelleren de kans op werkloosheid versus de kans op het vinden van een baan, terwijl specificaties A en B respectievelijk aangeven of er sprake is van specificaties zonder of met het effect van de RTI-index. De resultaten leiden tot de volgende conclusies. Ten opzichte van mannen hebben vrouwen *ceteris paribus* bij een parameter van 1,47 (zoals in specificatie 1B) een 1,47 maal zo hoge (dus 47% hogere) kans om in een gegeven jaar werkloos te worden dan mannen.¹ Wanneer ze werkloos zijn hebben ze per jaar een 4% lagere kans dan mannen om weer een baan te vinden. Het gaat hierbij overigens niet om absolute – in %-punt gemeten – percentages, maar om relatieve percentages ten opzichte van de basiskans op werkloosheid. Oudere werknemers hebben een iets lagere kans om werkloos te worden, maar als ze eenmaal werkloos zijn dan zijn ze juist langer werkloos. Buitenlandse werknemers hebben een aanzienlijk hogere kans om werkloos te worden, en hebben relatief veel moeite bij het vinden van een nieuwe baan. Dit geldt zowel voor werknemers uit ontwikkelde als minder ontwikkelde landen. Werknemers bij grote bedrijven hebben minder kans om ontslagen te worden, maar vinden als ze eenmaal ontslagen zijn ook minder snel een baan.

Werkzaam zijn in een routinematig beroep blijkt na correctie voor overige factoren geen enkele invloed te hebben op de kans om werkloos te geraken. Wanneer ze eenmaal werkloos zijn geworden hebben werklozen die voor

¹ Merk op dat deze – in de economische wetenschap gebruikelijke – interpretatie van geschatte coëfficiënten alleen exact correct is bij kleine procentuele veranderingen (tot ongeveer +/-10%). Formeel geldt dat percentages gelijk zijn aan $\exp(\text{coëfficiënt} - 1) * 100\% - 100\%$.

Tabel 3: Beschrijvende statistieken, 2000-2008

	(1A)	(1B)	(2A)	(2B)
Afhankelijke variabele: Log kans-ratio	kans op werkloosheid		kans op baan	
# Observaties	159.167	142.488	1.930	1.748
# Transitie naar werkloosheid	1.950	1.767		
# Transitie naar een baan			1.455	1.313
Vrouw	1,45*** (5,9)	1,47*** (5,9)	1,00 (-0,1)	0,96 (-0,5)
Leeftijd	0,95*** (-13,6)	0,96*** (-12,9)	0,95*** (-15,9)	0,95*** (-15,0)
In het buitenland geboren werknemer uit ontwikkeld land	1,52** (2,8)	1,55** (2,8)	0,76 (-1,8)	0,74 (-1,8)
Overige buitenlandse werknemers	2,09*** (8,5)	2,13*** (8,3)	0,75** (-3,1)	0,72*** (-3,3)
Taak Routine Index		0,97 (-1,0)		1,08** (2,5)
Log bedrijfsomvang (banen)	0,87*** (-8,1)	0,87*** (-8,0)	0,95*** (-3,3)	0,96** (-3,0)
Buitenlands bedrijf	1,11 (1,0)	1,17 (1,5)	1,01 (0,1)	1,01 (0,1)
Aandeel export in omzet	1,30 (1,7)	1,32 (1,7)	0,80 (-1,5)	0,80 (-1,5)
Log dichtheid woonplaats	0,91** (-2,6)	0,89** (-3,1)	1,01 (0,2)	1,01 (0,1)
Lager secundair onderwijs (vmbo, mbo1)	0,91 (-0,9)	0,91 (-0,8)	1,23 (1,7)	1,30 (2,0)
Lager tertiair onderwijs (mbo2, 3)	0,85 (-1,5)	0,84 (-1,5)	1,25 (1,8)	1,29 (1,9)
Lager tertiair onderwijs (mbo4)	0,75** (-2,6)	0,75* (-2,4)	1,47** (3,1)	1,50** (3,1)
Hoger secundair onderwijs (havo, vwo)	1,05 (0,4)	1,10 (0,7)	1,41* (2,3)	1,43* (2,3)
Hoger tertiair onderwijs (hbo, BA)	1,01 (0,1)	1,03 (0,3)	1,41** (2,7)	1,50** (3,0)
Hoger tertiair onderwijs (MA, PhD)	1,41** (2,7)	1,37* (2,3)	1,41** (2,6)	1,40* (2,3)
Sectordummy's	Ja	Ja	Ja	Ja

Bron: Groot et al. (2013). Opmerking: z-waarden staan tussen haakjes. Positieve (negatieve) z-waarden vertegenwoordigen een positief (negatief) effect op de kans-ratio. Significantieniveaus van 0,05, 0,01 en 0,001 zijn aangegeven met *, ** en ***.

hun ontslag een relatief routinematig beroep hadden in tegenstelling tot de empirische implicaties van de *routine bias* zelfs een (per jaar ongeveer 8%) grotere kans op het vinden van een nieuwe baan. Doordat dit effect jaarlijks terugkeert is dit effect niet alleen statistisch significant, maar ook economisch van significante omvang. Een mogelijke verklaring voor de richting van het gevonden verband kan liggen in het feit dat routinematig werk een relatief eenvoudige *match* tussen werkgever en werknemer toelaat. Routinematige taken zijn vaak goed gecodificeerd, wat het relatief eenvoudig maakt om deze taken te automatiseren of te *outsourcen* (Autor et al., 2003; Grossman en Rossi-Hansberg, 2008). Mogelijk maakt deze eigenschap het ook gemakkelijker voor werknemers om hetzelfde soort taken uit te voeren binnen een ander bedrijf. Veel mobiliteit van werknemers vindt plaats tussen banen die een vergelijkbaar takenpakket omvatten, en dit proces wordt vereenvoudigd wanneer benodigde kennis en vaardigheden weinig specifiek zijn en dus gemakkelijk kunnen worden meegenomen naar een andere baan (Gathmann en Schönberg, 2010).

Ook het verband tussen opleidingsniveau en de kans op werkloosheid blijkt niet geheel eenduidig. Laagopgeleiden hebben – wanneer ze (gegeven de methodologie van Groot et al., 2013) eenmaal minimaal 2 jaar bij dezelfde werkgever werkzaam zijn – geen grotere kans om werkloos te worden dan hoogopgeleiden. Werknemers met een universitaire graad hebben daarentegen juist een relatief grote kans op werkloosheid. Terwijl de laagst opgeleiden wanneer ze eenmaal werkloos zijn relatief veel moeite hebben met het vinden van een baan, maakt opleidingsniveau voor de baanvindkansen van middelbaar- en hoogopgeleiden niet uit. Een belangrijke implicatie hiervan is dat het lagere werkloosheidspercentage onder hoogopgeleiden vooral komt door selectie-effecten, en vermoedelijk geen causaal effect van opleidingsniveau is. Uiteraard bestaat hier wel een samenhang met het soort beroepen dat door hoogopgeleiden wordt verricht (en die een dergelijk opleidingsniveau vereisen).

Om het verband tussen taakroutine, opleidingsniveau en werkloosheid verder te onderzoeken zijn de specificaties uit Tabel 3 ook geschat met interactie-effecten tussen de RTI-index en opleidingsniveau. De geschatte interactie-effecten blijken echter in geen enkel geval statistisch significant. Op zich staat de afwezigheid van interactie-effecten niet op gespannen voet met de *routine bias* literatuur, die stelt dat polarisatie het gevolg is van de mate van routinematigheid van taken en relatief onafhankelijk is van opleidingsniveau (Groot et al., 2013; Goos et al., 2014).

5. Implicaties voor beleid

De gevolgen van technologische ontwikkeling op de kans om onvrijwillig werkloos te raken en de kans om vanuit die positie weer een baan te vinden zijn in het voorgaande beschreven. Er zijn in algemene zin geen aanwijzingen gevonden die er op wijzen dat technologische verandering arbeidsmarktperspectieven – in termen van werkloosheid en baanvindkansen – verslechtert. Hoewel de bevindingen tot op zekere hoogte geruststellen, zijn er uiteraard taken en beroepen die onder ontwikkelingen als technologische vooruitgang en globalisering te lijden hebben. Voor beleid is het van cruciaal belang te erkennen dat de beleidsruimte om de mate, snelheid en richting van deze fundamentele ontwikkelingen te beïnvloeden beperkt is. Een succesvolle transitie van werknemers in beroepen waar negatieve gevolgen zich concentreren naar andere beroepen kan de totale economische en maatschappelijke baten van deze ontwikkelingen echter substantieel vergroten. Investeren in het adaptieve vermogen van onze economie is daarom van cruciaal belang om de uitdagingen die voortvloeien uit internationalisering en technologische ontwikkeling het hoofd te bieden.

De WRR (2013) heeft in haar rapport *Naar een Lerende Economie* reeds een aantal mogelijke beleidsrichtingen geschetst. Het verder ontwikkelen van levenslang leren speelt hierin een prominente rol. De Adviescommissie 'Flexibel hoger onderwijs voor werkenden' (2014) onder leiding van Rinnooy Kan heeft op dat gebied een waardevolle eerste aanzet gegeven. Wel is meer inzicht nodig in de economische baten van verschillende vormen van levenslang leren, en moet de aansluiting van deze beleidsdiscussie bij de (empirische) wetenschappelijke literatuur worden versterkt. De nog beperkte empirische inzichten op dit gebied laten tot op heden namelijk geen eenduidig beeld zien, waarbij vaak weinig bewijs wordt gevonden voor positieve effecten van levenslang leren (Jenkins et al., 2003; Dorsett et al., 2010; Blanden et al., 2012). Positieve effecten lijken zich voornamelijk te concentreren bij het opwaarderen van het formele opleidingsniveau van laagopgeleiden. Het ontwikkelen van maatwerk dat is gericht op het identificeren en begeleiden van werknemers – naar beroepsgroep, opleidingsniveau en regio – die te maken hebben met een terugval in arbeidsmarktperspectieven heeft de voorkeur boven een generiek beleid. De uitdaging voor beleid, kennisinstellingen en bedrijfsleven zal zijn om daar in de komende jaren daadwerkelijk stappen te zetten. Het recente advies van de SER (2015) om daarbij de arbeidsmarktregio's een belangrijke regierol te laten vervullen is, mits goed vormgegeven, waardevol. Verschuivingen van het ingezette topsectorenbeleid in de richting van het concreet en gezamenlijk invulling geven aan human capital agenda's waarbij regionale overheden (bijvoorbeeld in de vorm van Economic Boards), kennisinstellingen en het bedrijfsleven de handen ineen slaan om met een ruimtelijk gedifferentieerd

aanbod van om- en bijscholingsprogramma's invulling te geven aan het verbeteren van kansen op de arbeidsmarkt bieden daarbij een wenkend perspectief. In gezamenlijkheid kunnen deze instellingen verder handen en voeten geven aan het groeipotentieel dat steden bieden.

De bijzondere positie van met name de mensen in het lagere segment van de arbeidsmarkt verdient bijzondere aandacht. Op dit punt is duidelijk behoefte aan een leercultuur die in Nederland in vergelijking met Angelsaksische en Scandinavische landen is onderontwikkeld (e.g., WRR, 2013). Bij het verbeteren van de aansluiting van het aanbod van arbeid bij de snel veranderende arbeidsmarkt is ook een belangrijke rol weggelegd voor werkgevers. Die veranderingen roepen om een samenwerking tussen bedrijven, kennisinstellingen en de overheid. De huidige instituties in de Nederlandse polder zijn daar onvoldoende op ingericht. Investerings in onderwijs komen in de markt vaak niet tot stand, aangezien werkgevers het risico lopen investeringen niet te kunnen verzilveren als een werknemer van baan wisselt, en – bijvoorbeeld – doordat werknemers onvoldoende toegang tot de kapitaalmarkt hebben (e.g., Van den Berge en Ter Weel, 2015). Dit leidt er onder andere toe dat er te weinig wordt geïnvesteerd in opleiding van oudere werknemers om hen te leren omgaan met moderne technologie (Euwals en Ter Weel, 2013). Dit vergt innovaties op het gebied van financiering over de levensloop en een aanbod van onderwijsvormen door kennisinstellingen dat inspeelt op behoeften van werknemers.

Daarnaast zal er in het licht van deze ontwikkelingen ook blijvende aandacht nodig zijn voor verdergaande flexibilisering en mobiliteit op de arbeidsmarkt en – waar nodig – het onderhouden van een goed sociaal vangnet. Op deze punten zijn echter al vele initiatieven in gang gezet en lijken de uitdagingen minder groot dan op het eerder genoemde punt van invulling geven aan levenslang leren voor met name de groepen die te kampen hebben met teruglopende arbeidsmarktperspectieven.

6. Conclusie

De afgelopen decennia hebben een verschuiving van werkgelegenheidspatronen in de richting van steeds minder routinematige taken laten zien. Een van de belangrijkste verklaringen daarvoor wordt gevonden in het bestaan van een mogelijke *routine bias* in technologische verandering: niet-routinematig werk wordt dankzij technologische verandering productiever, terwijl routinematig werk er juist mee concurreert (Autor et al., 1998 en 2003). In de wetenschappelijke literatuur is deze verschuiving – en de druk die dit zet op banen die veel routinematige taken omvatten – aangedragen als een belangrijke verklaring voor baanpolarisatie die in de Verenigde Staten (Autor et al., 2003, 2006 en 2008), Europa (Goos et al., 2009 en 2014) en ook in

Nederland (Van den Berge en Ter Weel, 2015) is gevonden. Dit hoofdstuk heeft laten zien dat er op geaggregeerd niveau weliswaar aanwijzingen zijn voor baanpolarisatie, maar dat er wanneer er met behulp van microdata verder op de arbeidsmarkt wordt ingezoomd er in de periode 2000-2008 vooralsnog geen bewijs bestaat voor de door de routine bias hypothese voorspelde negatieve effecten van technologische verandering voor baanvindkansen en de kans op werkloosheid voor bepaalde groepen op de Nederlandse arbeidsmarkt.

Literatuur

- Adviescommissie 'Flexibel hoger onderwijs voor werkenden', 2014, Flexibel hoger onderwijs voor volwassenen, Den Haag.
- Autor, D.H., L.F. Katz en A.B. Kruger, 1998, Computing inequality: Have computers changed the labour market?, *Quarterly Journal of Economics*, vol. 113(4): 1169-1213.
- Autor, D.H., F. Levy en R.J. Murnane, 2003, The skill content of recent technological change: An empirical exploration, *Quarterly Journal of Economics*, vol. 118(4): 1279-1333.
- Autor, D.H., L.F. Katz en M.S. Kearny, 2006, The polarization of the US labor market, *American Economic Review*, vol. 96(2): 189-194.
- Autor, D.H., L.F. Katz en M.S. Kearny, 2008, Trends in U.S. wage inequality: Revising the revisionists, *Review of Economics and Statistics*, vol. 90(2): 300-323.
- Autor, D.H., 2015, Why are there still so many jobs? The history and future of workplace automation, *Journal of Economic Perspectives*, vol. 29(3): 3-30.
- Berge, W. van den, en B. ter Weel, 2015, Baanpolarisatie in Nederland, CPB Policy Brief 2015/13, Den Haag.
- Blanden, J., F. Buscha, P. Sturgis en P. Urwin, 2012, Measuring the earnings returns to lifelong learning in the UK, *Economics of Education Review*, vol. 31(4): 501-514.
- Blom, 2015, Laat die 'robots' als metafoor maar weer los, deze bundel.
- Blinder, A.S., 2009, How many U.S. jobs might be offshorable?, *World Economics*, vol. 10(2): 41-78.
- Borghans, L. en B. ter Weel, 2006, The division of labour, worker organisation, and technological change, *Economic Journal*, vol. 116(509): 45-72.
- Cox, D.R., 1972, Regression models and life tables (with discussion), *Journal of the Royal Statistical Society*, vol. 34(2): 187-220.
- Dorsett, R., S. Lui en M. Weale, 2010, Economic benefits of lifelong learning, National Institute of Economic and Social Research, Discussion Paper 352, Londen.
- Euwals, R. en B. ter Weel, 2013, Ouderen aan het werk, CPB Policy Brief 2013/02, Den Haag.

- Fortin, N.M., S. Firpo en T. Lemieux, 2011, Occupational tasks and changes in the wage structure, IZA Discussion Paper 5542, Bonn.
- Gathmann, C. en U. Schönberg, 2010, How general is human capital?, *Journal of Labor Economics*, vol. 28(1): 1-49.
- Goos, M. en A. Manning, 2007, Lousy and lovely jobs: The rising polarization of work in Britain. *Review of Economics and Statistics*, vol. 89: 118-139.
- Goos, M., A. Manning en A. Salomons, 2009, The polarization of the European labor market, *American Economic Review*, vol. 99(2): 58-63.
- Goos, M., A. Manning en A. Salomons, 2014, Explaining job polarization: Routine-biased technological change and offshoring, *American Economic Review*, vol. 104(8): 2509-2526.
- Goos, M., 2015, Polarisatie van de arbeidsmarkt, deze bundel.
- Groot, S.P.T. en H.L.F. de Groot, 2011, *Wage inequality in the Netherlands: Evidence, trends and explanations*, CPB Discussion Paper 186, Den Haag.
- Groot, S.P.T., H.L.F. de Groot en S. Akçomak, 2013, Estimating the impact of trade, offshoring and multinationals on job loss and job finding, CPB Discussion Paper 252, Den Haag.
- Groot, S.P.T., 2013, Agglomeration, globalization and regional labor markets: Micro evidence for the Netherlands. Proefschrift, Tinbergen Institute, Amsterdam.
- Grossman, G.M. en E. Rossi-Hansberg, 2008, Trading tasks: A simple theory of offshoring. *American Economic Review*, vol. 98(5): 1978-1997.
- Jenkins, A., A. Vignoles, A. Wolf en F. Galindo-Rueda, 2003, The determinants and labour market effects of lifelong learning, *Applied Economics*, vol. 35(16): 1711-1721.
- Katz, L.F. en D.H. Autor, 1999, Changes in the wage structure and earnings inequality, in: O. Ashenfelter en D.E. Card (eds), *Handbook of Labor Economics*, vol. 3A: 1463-1555, Elsevier, Amsterdam.
- Michaels, G., A. Natraj en J. van Reenen, 2014, Has ICT polarized skill demand? Evidence from eleven countries over twenty-five years, *Review of Economics and Statistics*, vol. 96: 60-77.
- Nahuis, R. en H.L.F. de Groot, 2003, Rising skill premia: You ain't seen nothing yet? CPB Discussion Paper 20, Den Haag.
- SER, Sociaal Economische Raad, 2015, De SER agenda voor de stad. SER Advies 15/05, Den Haag.
- Spitz, A., 2006, Technical change, job tasks, and rising educational demands: looking outside the wage structure, *Journal of Labor Economics*, vol. 24(2): 235-270.
- WRR, Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid, 2013, *Naar een lerende economie*. Amsterdam University Press, Amsterdam.

Hoofdstuk 9. Het verdwijnende midden in Nederlandse steden? Mogelijke gevolgen van fragmentatie voor de werkgelegenheid

Steven Brakman,
Harry Garretsen en
Gerard Marlet

1. Inleiding

Economisch historici laten de globalisering rond 1850 beginnen. Het globaliseringsproces kan ruwweg in twee fasen worden verdeeld. De eerste fase – die in samenhang met de transportrevolutie halverwege de 19e eeuw echt begon – ontkoppelde productie en consumptie in tijd en ruimte met een enorme stijging van de internationale handel als gevolg. De tweede grote fase van globalisering begint eind twintigste eeuw en is gericht op het productieproces zelf. Baldwin (2006) noemde deze tweede fase de *second unbundling*, na de eerste ontvlechting van consumptie en productie in de negentiende eeuw. Gestimuleerd door ICT-ontwikkelingen, en geholpen door relatief lage handelsbelemmeringen, kunnen onderdelen van het productieproces ruimtelijk worden ontkoppeld en worden opgeknipt in steeds kleinere productiefragmenten die internationaal worden verscheept en verhandeld (zie ook de bijdrage van Timmer (2015) in deze bundel).

Een belangrijke vraag die dit proces oproept, is waar die fragmenten globaliseerd zijn. Welke landen kunnen zich met andere woorden succesvol specialiseren in welke onderdelen? Vervolgens kunnen wij ons afvragen waar binnen landen deze specialisatie plaatsvindt. Zijn sommige stedelijke agglomeraties of regio's beter toegerust voor de wereld van de fragmentatie dan andere? Denk hierbij bijvoorbeeld aan Rotterdam en zijn haven versus de 'periferie' buiten de Randstad, en wat is dan beter: staat men in Rotterdam bloot aan de kille wind van globalisering en kan men zich daaraan onttrekken in de meer afgesloten periferie? Vragen als deze verdienen nader onderzoek en in deze bijdrage lichten wij een tipje van de sluier op door in te gaan op de mogelijke gevolgen voor de lokale arbeidsmarkt in Nederland door te kijken naar de werkgelegenheidsontwikkeling in 57 Nederlandse steden voor de periode 1999-2013 en een indicatie te geven in hoeverre deze ontwikkeling consistent is met de wereld van de fragmentatie. Het recent voor Nederland

als geheel gedocumenteerde fenomeen van arbeidsmarktpolarisatie (Van den Berge en Ter Weel, 2015), ook gedocumenteerd in andere bijdragen aan deze preadviezen (zie Goos (2015), Groot en De Groot (2015) en Timmer (2015)), waarbij het aandeel van laaggeschoolde arbeid en hooggeschoolde arbeid toeneemt ten koste van het middensegment, roept de vervolgvraag op of er stedelijke en regionale verschillen zijn in ons land als het om het ‘verdwijnde midden’ gaat.

2. Gevolgen arbeidsmarkt

Voor ontwikkelde landen als Nederland heeft fragmentatie twee belangrijke gevolgen voor de werkgelegenheid. Allereerst vallen de opgeknipte fasen steeds minder samen met een sector van de economie. Het is voor computerprogrammeurs niet zozeer van belang om in de chemie of de landbouw werkzaam te zijn, maar simpelweg of programmeurs hun specifieke taken overal, dat wil zeggen in zoveel mogelijk sectoren, kunnen aanbieden. Een tweede gevolg is dat in toenemende mate in landen als Nederland de toegevoegde waarde, en daarmee de bedrijfswinst, zit in de eerste fase (zoals ontwikkeling en ontwerp) en in de laatste fase (zoals verkoop en marketing) van het productieproces. Het middengedeelte, de traditionele productie, verdwijnt veelal naar het buitenland. In het oude verdienmodel was de toegevoegde waarde evenwichtiger over alle fasen van het productieproces verdeeld.

Economen spreken in dit verband van de *smile-economy*: in een grafiek met de achtereenvolgende fasen van het productieproces op de horizontale as en de toegevoegde waarde per fase op de verticale as, lijkt de vergelijking van het traditionele verdienmodel – toegevoegde waarde evenwichtig verdeeld over alle fasen van het productieproces – met de moderne variant – relatief veel toegevoegde waarde aan het begin en eind van het productieproces – op een ☺. Op zichzelf is er niets mis met deze ontwikkeling. Integendeel, het is in de kern het aloude welvaartsverhogende proces van (internationale) arbeidsverdeling, zoals al beschreven door Adam Smith, maar dan in een nieuwe gedaante. Het nieuwe zit erin dat het specialisatieproces niet meer plaatsvindt op het niveau van een sector maar op een veel verfijndere schaal van (kennisintensieve) productiefasen en de bijbehorende taken (e.g., Grossman en Rossi-Hansberg, 2008).

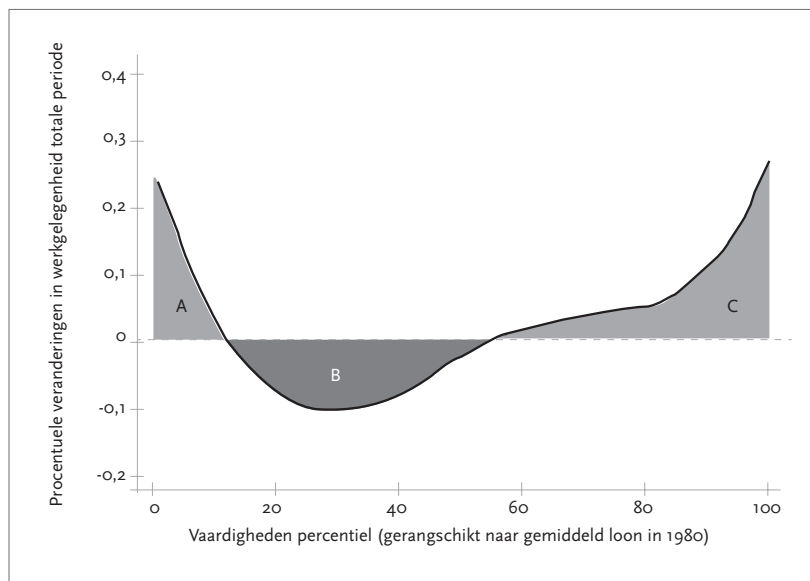
In het kielzog van deze ontwikkeling van de opsplitsing van het productieproces verandert ook de *geografie* van de productie en werkgelegenheid in Nederland. Stedelijke clustering van kennis en taken in plaats van geografische clustering van (top)sectoren. De stad is bij uitstek de plaats waar de taken, waarin de Nederlandse economie een relatief voordeel heeft, zich concentreren (zie bijvoorbeeld de CPB-studies van Ter Weel et al. (2010) en

De Groot et al. (2012)). Ook het CBS constateert dat het gros van de bedrijfsdynamiek plaatsvindt in de Randstad; per inwoner vindt men juist daar de meeste starters, vooral in relatief kennisintensieve diensten, zoals de zakelijke dienstverlening.¹

Er blijkt echter een opmerkelijke verandering binnen de arbeidsmarkt zelf plaats te vinden, de reeds genoemde arbeidsmarktpolarisatie. Steeds vaker blijkt dat het fragmentatieproces aan de productiezijde samengaat met polarisatie op de arbeidsmarkt, waarbij het relatieve belang van laaggeschoolde en hooggeschoolde arbeid toeneemt ten koste van het – dreigende – wegvallen van de middelbaaropleiden: dit levert als het ware een tweede *smile-curve* op, waarbij de ‘winnaars’ zich aan de uiteinden en de ‘verliezers’ zich in het midden bevinden, zoals Goos (2015) in hoofdstuk 7 voor een aantal landen laat zien. Figuur 1 illustreert dit fenomeen voor de Verenigde Staten vanaf 1980.

Figuur 1 illustreert de *verandering* van werkgelegenheid tussen 1980 en 2005 afgezet (op de verticale as) tegenover vaardighedeniveaus (op de horizontale as van links naar rechts toenemend, geordend naar het loon in 1980).

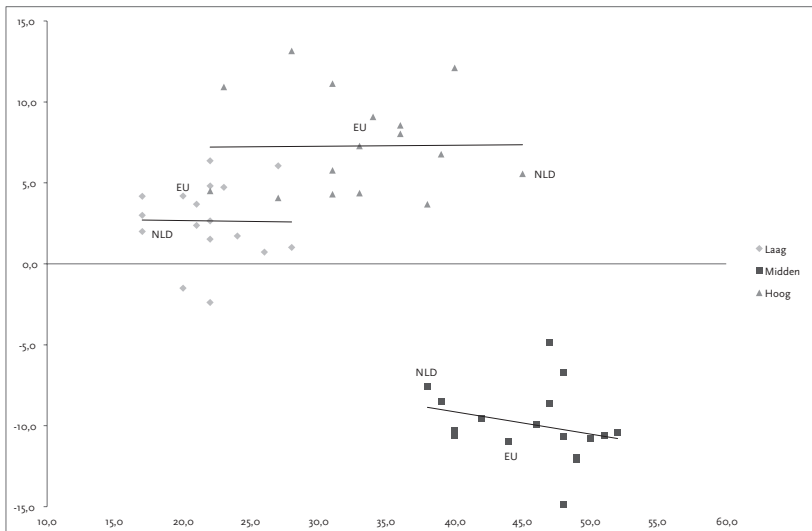
Figuur 1: Veranderingen in werkgelegenheid Verenigde Staten



Bron: gebaseerd op Autor en Dorn (2013).

¹ Zie bijvoorbeeld.: <http://www.cbs.nl/nl-NL/menu/themas/internationale-handel/publicaties/artikelen/archief/2013/2013-3885-wm.htm> En: <http://www.cbs.nl/nl-NL/menu/themas/internationale-handel/publicaties/artikelen/archief/2014/2014-alle-provincies-dragen-bij-aan-goederenexport-infographic-2012.htm>

Figuur 2: Arbeidsmarktontwikkelingen voor hoog-, midden- en laagopgeleiden



Bron: Goos et al. (2014).

Vooral het middensegment van de arbeidsmarkt blijkt dus onder druk te staan (gebied B in de figuur), terwijl de uiteinden van de verdeling in relatieve termen winnen (gebieden A en C in de figuur). Dit proces is consistent met het hierboven beschreven proces van de internationale fragmentatie van het productieproces. Ontwikkelde landen gaan zich steeds meer toeleggen op het hoogwaardige deel binnen het productieproces. De vraag naar hooggeschoolde arbeiders neemt hierdoor toe (gebied C in de figuur). In tegenstelling tot wat vaak wordt gedacht, neemt de (relatieve) werkgelegenheid van laaggeschoolde arbeid eveneens toe. Relatief laaggeschoold werk is vaak plaatsgebonden en moet ter plekke worden uitgevoerd (denk hierbij aan de schoonmaker of beveiligers). Figuur 2 illustreert hetzelfde fenomeen voor 16 Europese landen, waarin de EU als geheel en Nederland apart zijn aangeduid (zie ook Akçomak et al., 2011; Ter Weel, 2012; Van den Berge en Ter Weel, 2015). Ten opzichte van de EU als geheel valt op dat voor alle drie de groepen de verandering in Nederland sterk lijkt op het EU-gemiddelde en dit terwijl Nederland aan het begin van de beschouwde periode reeds veel meer werkgelegenheid voor hogeropgeleiden en veel minder voor lager- en middelbare opgeleiden telde.

Het mondiale fragmentatieproces is een belangrijke kandidaat om deze trends op de arbeidsmarkt te verklaren, maar is niet de enige verklaring waarom de relatieve positie van sommige groepen werknemers verandert.

Sommige banen worden overbodig omdat bijvoorbeeld de computer of een robot het werk overneemt. Dit is vaak routinematig werk dat gemakkelijk geautomatiseerd kan worden (e.g., Autor et al., 2003; Borghans en Ter Weel, 2006). In hun analyse van ontwikkelingen in de Nederlandse economie in de meest recente periode wijzen Van den Berge en Ter Weel (2015) vooral op het laatste, dat wil zeggen op het belang van de binnenlandse technologische ontwikkeling. Vanaf de jaren negentig werd de computer op grote schaal ingevoerd, waardoor verschillende banen overbodig werden en taken in andere banen overgenomen of gecomplementeerd. In dit verband wordt tegenwoordig ook vaak gewezen op de dreigende robotisering (Autor, 2015), zo ook in hoofdstuk 3 van deze bundel. Het centrale kenmerk van al deze ontwikkelingen is het arbeidsbesparende karakter ervan, dat bepaalde groepen op de arbeidsmarkt treft, waarbij voor bepaalde typen vaak laag- tot middengeschoolde werkgelegenheid de moderne techniek een substituut is, terwijl het voor hooggeschoolde werkgelegenheid complementair en daarmee juist niet arbeidsbesparend is.

Of de in de Figuren 1 en 2 beschreven arbeidsmarktontwikkelingen nu door globalisering of ICT worden gedreven is lastig vast te stellen, het is echter wel duidelijk dat ze elkaar versterken, en wij proberen in het navolgende meer algemeen te kijken naar de ontwikkeling van de werkgelegenheid in Nederlandse *steden* tegen de achtergrond van de door zowel globalisering (handel) als ICT aangedreven trend van fragmentatie van de productie.

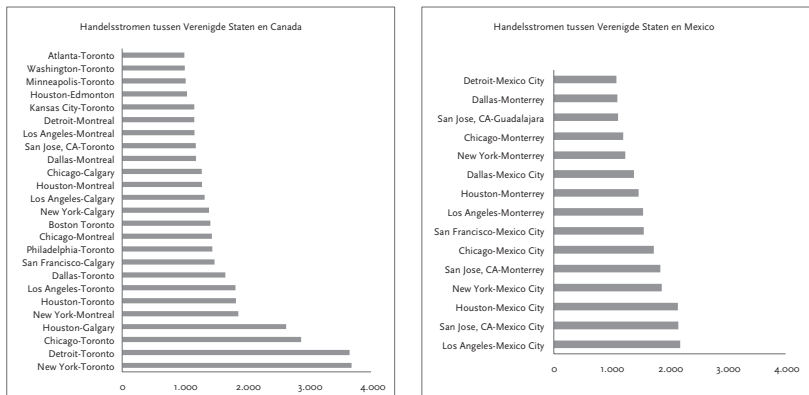
3. Stedelijke arbeidsmarktpolarisatie

Er is de laatste jaren steeds meer aandacht voor de cruciale rol van stedelijke agglomeraties in het productieproces, waarbij steden worden gezien als 'de fabrieken van de toekomst'. Mensen worden productiever omdat ze profiteren van elkaars nabijheid: ze kunnen onderling kennis uitwisselen, vergaande specialisatie is mogelijk en vraag- en aanbod op de lokale arbeidsmarkt sluiten beter op elkaar aan dan in kleine steden. Hoogopgeleiden vestigen zich vooral in stedelijke gebieden. Niet alleen is de kans op werk groot, maar ook vinden zij daar de banen die goed aansluiten bij hun vaardigheden. De hier bedoelde afstemming of *matching* is beter voor mannen dan voor vrouwen, beter voor autochtonen dan voor allochtonen en vooral beter voor hoogopgeleiden dan voor laagopgeleiden. Daarnaast bieden grote steden de goed verdienende hoogopgeleiden een aantrekkelijk, maar ook vaak duur consumptiepakket. Hierdoor kan een selectieproces plaatsvinden: alleen hoogopgeleide en goedbetaalde werknemers kunnen het zich permitteren om in (het centrum van) een stad als Amsterdam te wonen (zie ook de analyse van Gautier (2015) in hoofdstuk 6). In de grote stedelijke gebieden zijn werknemers en bedrijven aldus innig verstrengeld. Bedrijven zitten daar

waar goedopgeleide mensen zitten en goedopgeleide mensen daar waar de bedrijven zitten. De noordelijke vleugel van de Randstad is binnen Nederland bij uitstek de locatie waar dit proces gaande is (Marlet, 2009).

De rol die steden in internationaal verband krijgen, verandert eveneens. Krugman (2013) beargumenteert dat de sterk gestegen wereldhandel in de afgelopen twintig jaar en de combinatie met fragmentatie van het productieproces is samengegaan met een relatieve afname van binnenlandse handel tussen regio's of steden, maar met een toename van de internationale handel tussen steden. Het belang van steden wordt hierbij steeds groter, zoals bijvoorbeeld Figuur 3 laat zien voor de Verenigde Staten. Er is een levendige handel tussen *steden* in de VS en die van Mexico en Canada.

Figuur 3: Internationale handelsstromen tussen metropolen in Noord Amerika



Bron: Parilla en Berube (2013).

Figuur 4 legt de arbeidsmarktpolarisatie in Nederland vanuit stedelijk perspectief onder het vergrootglas. De drie onderdelen van Figuur 4 tonen steeds op de horizontale as het aandeel van banen voor een bepaalde beroepsclassificatie (laaggekwalificeerd, middelbaar gekwalificeerd en hooggekwalificeerd) in de totale werkgelegenheid in de stad in 1999, en op de verticale de verandering van dat aandeel in de periode daarna (1999-2013). De steekproef bestaat uit 57 centrumsteden (e.g., Marlet en Van Woerkens, 2014). Bedenk dat het aandeel in de werkgelegenheid van bijvoorbeeld laagopgeleiden kan zijn toegenomen, terwijl het absolute aantal banen voor die groep is afgenomen, in het geval het totaal aantal banen in de stad is afgenomen, maar meer voor middelbaar opgeleiden dan voor laagopgeleiden (e.g., Marlet et al., 2015).

Het meest linkerdeel in Figuur 4 laat voor de 57 steden de ontwikkeling in de laaggeschoolde werkgelegenheid zien. Voor een kleine meerderheid van steden geldt dat het aandeel van dit type werkgelegenheid in de beschouwde periode duidelijk (1% of meer) is afgenomen. De afname is het grootst in 'perifere' stedelijke kernen zoals Heerenveen, Meppel, Sittard-Geleen, Winterswijk, en Weert die in 1999 (als percentage van hun totale werkgelegenheid) relatief veel laaggeschoolde werkgelegenheid kenden. Er zijn echter ook locaties, zoals Hogeveen en Helmond, waar een stijging van het aandeel van laaggeschoolde werkgelegenheid samengaat met een relatief hoog initieel aandeel van laaggeschoold werk. Meer in het algemeen is er op zijn best een zwak negatief verband tussen dit initiële aandeel en de verandering sindsdien in de afgelopen bijna twintig jaar. Dit verband wordt echter veroorzaakt door een paar uitbijters zoals Weert. *Grosso modo*, en in lijn met het linkerpaneel in Figuur 2 voor geheel Nederland, is er daarmee geen sprake van een duidelijke trend in de verandering van het relatieve belang van laaggeschoolde werkgelegenheid afgezet tegen het initiële aandeel. Zeker is wel dat in tegenstelling tot wat vaak wordt beweerd in publieke discussies (althans voor de beschouwde 57 kernsteden) dit aandeel over de hele linie niet is afgenomen. Wel zijn er grote onderlinge verschillen zichtbaar.

Dit ligt anders, en wederom conform Figuur 2, voor het aandeel van de middelbaaropgeleiden in de totale werkgelegenheid. In slechts zes steden neemt dit aandeel toe. In de overige 51 steden is sprake van een vaak forse afname. De afname kent geen duidelijk regionaal patroon en betreft zowel de grote steden (in de Randstad) als stedelijke gebieden in meer 'perifere' gebieden. Deze ontwikkeling is consistent met het bovengenoemde idee van het verdwijnende middensegment: de werkgelegenheid in de middelbare beroepsgroepen wordt in de beschouwde periode zonder meer relatief minder belangrijk. Dit afnemende gewicht van deze categorie banen in de Nederlandse stedelijke gebieden speelt zowel in grote als kleine steden en in ook meer centraal gelegen en meer 'perifere' gebieden. De enkele stad die zich aan deze ontwikkeling weet te onttrekken is degene waarin de laaggeschoolde werkgelegenheid nog veel meer aan belang heeft ingeboet, zodat de werkgelegenheid in het middensegment op peil is gebleven. Dat lijkt echter meer op een teken van zwakte dan van positieve economische ontwikkeling.

Tot slot laat het meest rechtse deel van Figuur 4 zien dat, op uitzonderingen als Roermond en Tiel na, het aandeel van de hooggeschoolde beroepsgroepen in de werkgelegenheid is toegenomen. Deze toename geldt in ongeveer gelijke mate voor steden die in 1999 al relatief veel dan wel weinig banen voor de hogere beroepsgroepen telden. Dat de verandering in het aandeel van hooggeschoolde werkgelegenheid vrijwel zonder uitzondering sterk *positief* is, is

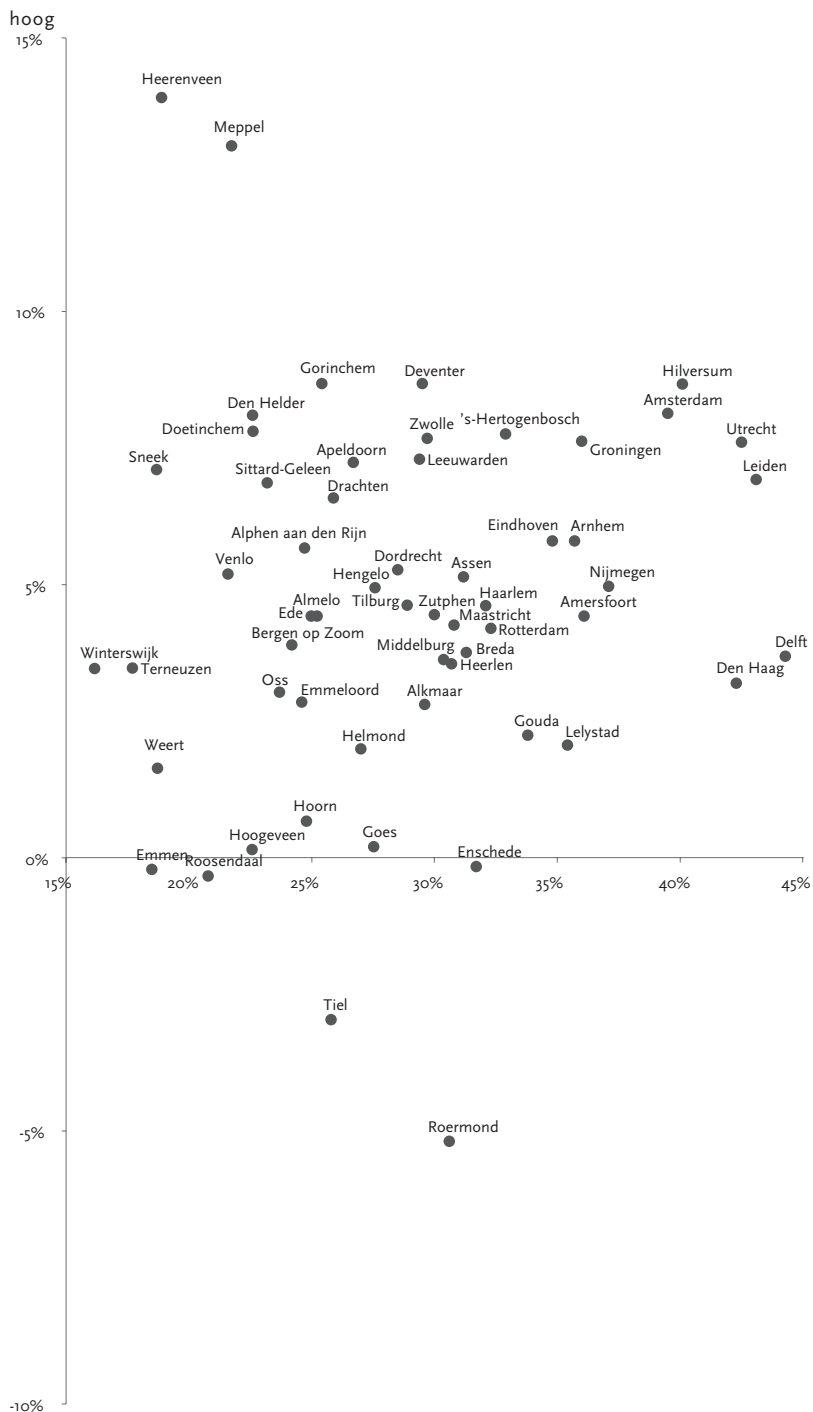
wederom in lijn met het idee dat de globaliseringstrend van de fragmentatie de hooggeschoolde werkgelegenheid in Nederland stimuleert. De ontwikkeling is ook consistent met een trend van technologische vooruitgang die vertekend is ten faveure van de hooggeschoolden (e.g., Autor et al., 2003).

Wat is de conclusie als wij de onderdelen in Figuren 4 gezamenlijk beschouwen? Net als in Figuur 2 is er sprake van arbeidsmarktpolarisatie, maar uitgesplitst naar de 57 kernsteden van Nederland wel minder uitgesproken dan voor Nederland als geheel (in Figuur 2 is Nederland als geheel apart weergegeven). De ontwikkeling met betrekking tot middelbare en hogere beroepsgroepen is consistent met het beeld van Figuur 2. De lagere beroepsgroepen laten een meer divers beeld zien; in sommige steden daalt het aandeel, en in sommige steden groeit het aandeel licht.

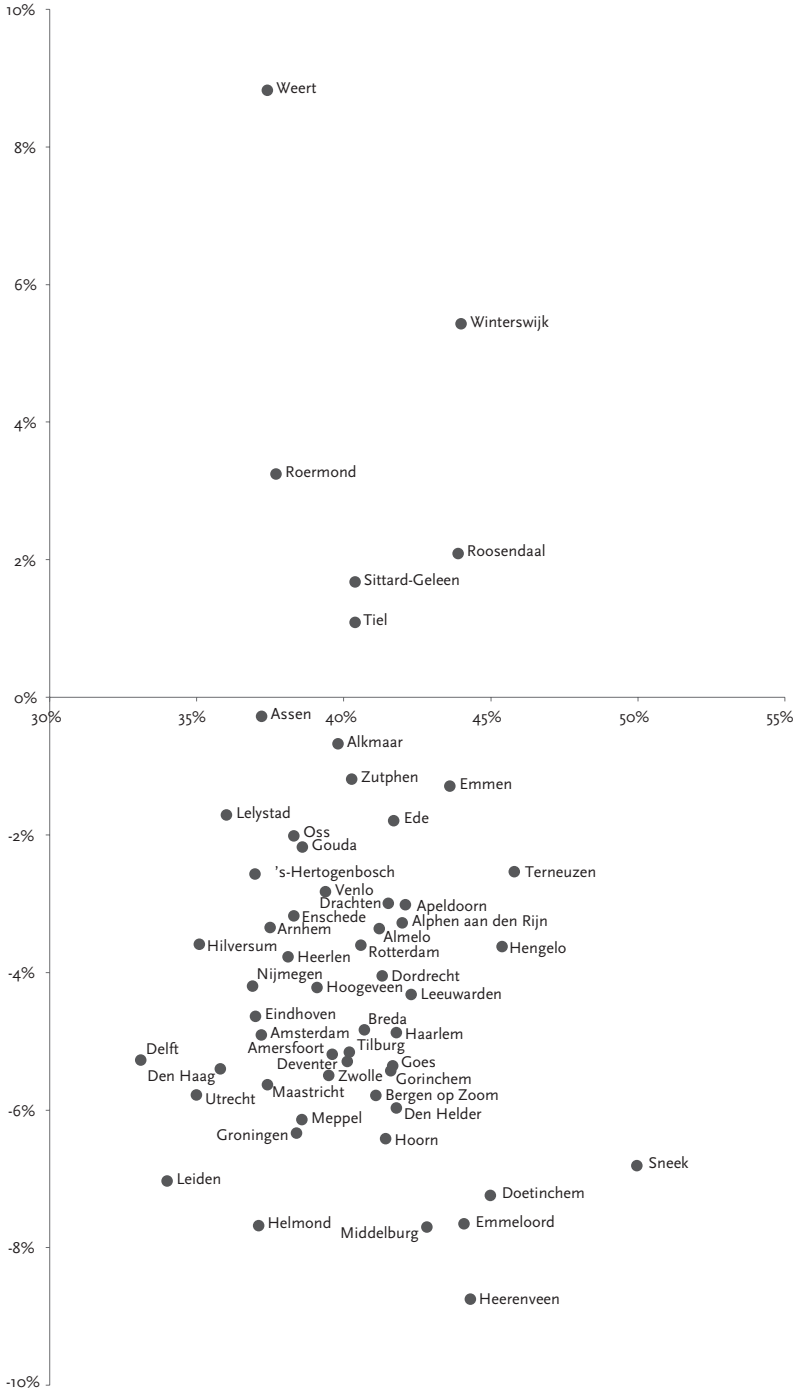
4. De economische structuur als verklaring voor stedelijke arbeidsmarktpolarisatie?

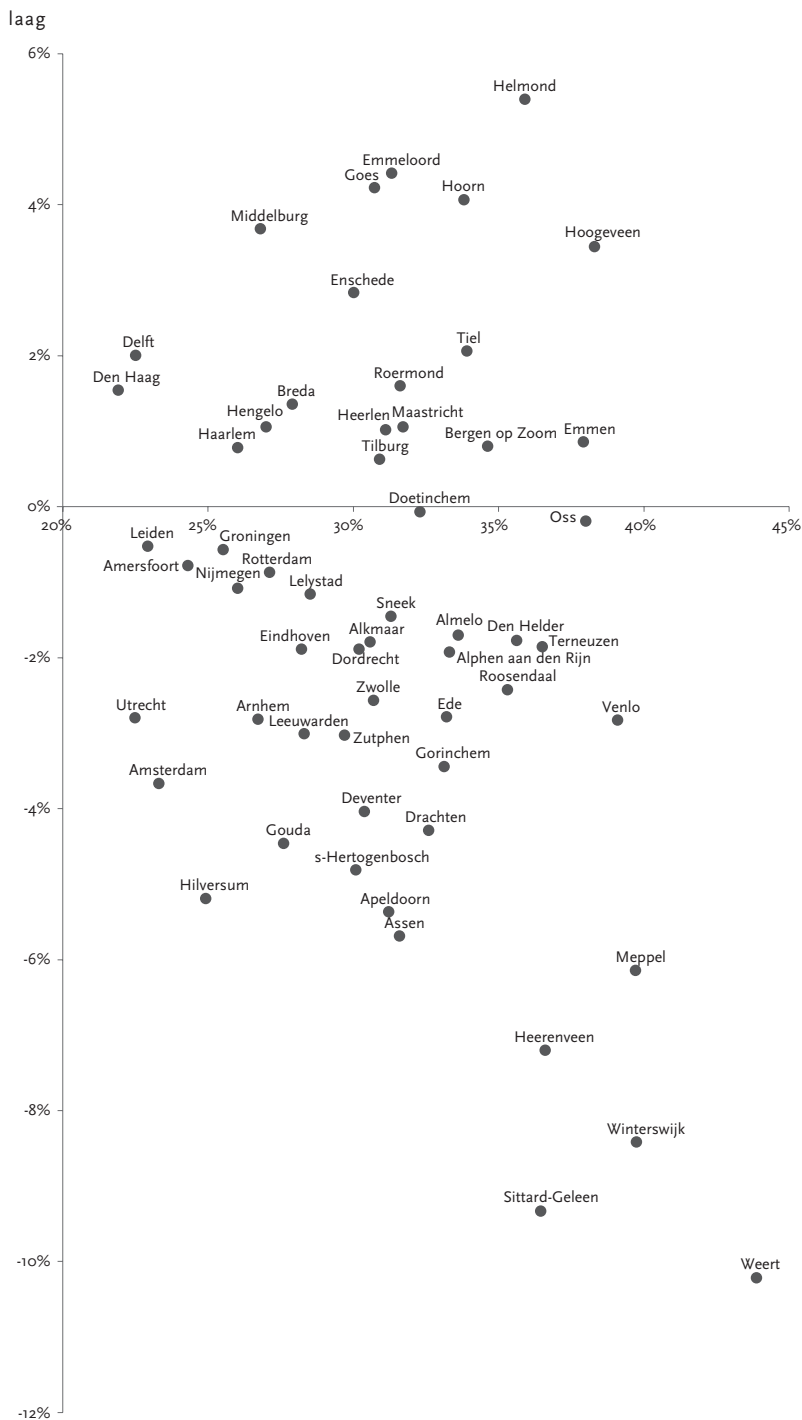
Tegen de achtergrond van Figuur 4 is het vervolgens de vraag hoe voor de 57 Nederlandse steden de relatieve werkgelegenheidsontwikkeling kan worden geduid. Uit de moderne literatuur op het terrein van geografische en stedelijke economie zijn, naast de in dit preadvies centraal staande globalisering, een aantal determinanten van stedelijke groei bekend (Brakman et al., 2009, hoofdstuk 7 en Marlet, 2009). Zonder uitpuittend te willen zijn valt daarbij om te beginnen, te denken aan de grootte en ook bevolkingsdichtheid van de stad. Grotere en dichtbebouwde steden worden niet alleen geacht sneller te groeien, maar vooral ook beter te scoren als het gaat om het aandeel van de hooggeschoolde banen gaat. Dit laatste gaat voor Nederland ook op: het aandeel van de hooggeschoolde werkgelegenheid is het grootst in de grotere (en meer centraal gelegen) steden. Als het om de mutatie van de werkgelegenheid gaat, is er echter geen duidelijke link met de (bevolkings)grootte van de steden. Meer algemeen geldt dat de verandering in de relatieve werkgelegenheid in de periode 1999-2013 geen evident ruimtelijkpatroon kent in de zin dat bijvoorbeeld steden in de Randstad afwijken van steden in de rest van Nederland. Let wel, deze nadruk op aandelen in de drie typen werkgelegenheid zegt als zodanig niets over de absolute ontwikkeling in de werkgelegenheid. Ook daarbij geldt echter dat de cijfers laten zien dat de verandering in de (totale) werkgelegenheid geen duidelijke correlatie kent met de grootte van de stad of de ligging op de kaart van Nederland (zie Atlas Nederlandse Gemeenten, 2015, p. 234). Nederlandse steden verschillen enorm als het om het aandeel (in 1999) van laag- of hoogopgeleiden (als percentages van hun beroepsbevolking) gaat, maar dat heeft voor de relatieve werkgelegenheidsontwikkeling in de periode van de opkomende arbeidsmarktpolarisatie weinig voorspellende waarde met betrekking tot de relatieve werkgelegen-

Figuur 4: (Ontwikkeling van) de verdeling van banen naar opleidingsniveau



midden





Bron: Atlas voor gemeenten (2015).

heidsontwikkeling per stad. Een soortgelijke observatie geldt voor de aantrekkelijkheid van steden.

Volgens de literatuur zouden aantrekkelijke, *amenity-rich*, steden sneller moeten groeien en vooral ook beter moeten scoren als het om het aandeel hooggeschoolde banen en de groei daarvan gaat, en deze steden zouden ook te herkennen moeten zijn aan hogere huizenprijzen (Garretsen en Marlet, 2015). Afgemeten aan bijvoorbeeld de woonaantrekkelijkheidsindex (Atlas voor Nederlandse gemeenten, 2015, p.232) of de huizenprijzen (Atlas, 2015, p. 234) is het inderdaad zo dat steden, zoals Utrecht, Amsterdam, Leiden of Den Bosch, die hier hoog scoren ook hoog scoren als het om het aantal hoogopgeleiden en de omvang van de hooggeschoolde werkgelegenheid gaat binnen hun gemeentegrenzen. Omgekeerd scoren steden met veel laagopgeleiden zoals Emmen, Helmond, Heerlen en Almelo, hierop het laagst. Maar kijken we weer naar de *verandering* in de aandelen voor de drie categorieën werkgelegenheid in Figuur 4, dan is er geen duidelijk patroon langs deze lijnen in de zin dat het beeld voor ‘aantrekkelijke’ steden afwijkt. In dat kader wordt ook wel betoogd dat steden met veel hooggeschoolden en dito banen, het juist ook in de categorie laaggeschoold werk goed doen (e.g., Autor en Dorn, 2013; Ponds et al., 2015). Dit zou komen omdat veel laaggeschoold werk in de dienstverlening (horeca bijvoorbeeld) zou gedijen bij de aanwezigheid van relatief veel hoogopgeleiden. Het bewijs voor deze *trickle down*-hypothese is voor Nederland op dit moment niet erg sterk (e.g., Ponds et al., 2015) en steden die in Figuur 4 relatief goed scoren, zowel wat betreft het aandeel als de verandering in de werkgelegenheid, zijn bepaald niet gelijk aan de steden die het beste uit de bus komen in termen van (verandering in) de laaggeschoolde werkgelegenheid.

De vraag hoe het komt dat het aandeel van met name banen voor middelbare beroepsgroepen is gedaald ten gunste van (vooral) het aandeel van banen voor hogere beroepsgroepen in de Nederlandse steden, kan dus niet goed door de ‘usual suspects’ van determinanten uit de literatuur over stedelijke en regionale economie worden verklaard. Maar wat kan dan wel deze uitholling van het midden en het toegenomen aandeel van banen voor hogeropgeleiden in de Nederlands steden kunnen verklaren? En is er in die mogelijke verklaring een link met internationale handel en de nieuwe wereld van de fragmentatie te leggen? Ons ontbreekt de ruimte om hier uitgebreid op in te gaan, maar in lijn met de in het begin van dit preadvies besproken literatuur ligt er mogelijk een aanknopingspunt bij de economische structuur van de 57 beschouwde steden. Hiertoe hebben we per stad data verzameld over de specialisatie per stad aan de in- en outputkant. Aan de inputkant zijn er gegevens over de specialisatie naar opleidingsniveau, dat wil zeggen gegevens over het aandeel

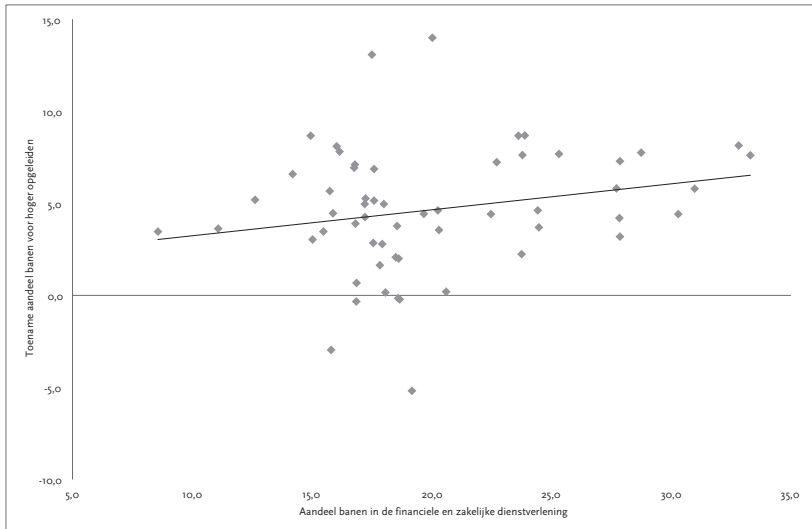
hoger-, middelbaar en lageropgeleiden dat woonachtig is in een stad.² Dit geeft informatie over het type beroepsbevolking gerangschikt naar scholingsniveau. Uit een eenvoudige correlatieanalyse blijkt de stedelijke voorraad 'human capital' geen duidelijk verband te hebben met ontwikkelingen van het aandeel banen voor hogeropgeleiden. Steden met relatief meer hogeropgeleiden doen het dus niet beter als om dit type banengroei gaat.

Aan de outputkant hebben we per stad (zeer ruwe) gegevens over de sector-specialisatie verzameld. We kunnen voor de 57 steden een uitsplitsing maken van de banengroei in de (zakelijke en financiële) dienstverlening, de bouw en de industrie en deze sectorale banengroei confronteren met de in Figuur 4 getoonde ontwikkelingen van de aandelen van de banengroei. We zijn daarbij geïnteresseerd in de ontwikkeling van het aandeel banen voor hogeropgeleiden per stad. Voor de bouw en de industrie is er geen relatie voor de 57 steden tussen het aandeel in de sectorale banengroei en de ontwikkeling van de werkgelegenheidsaandelen uit Figuur 4 tussen 1999-2013. Het aandeel van de bouw- en industriector neemt overigens in vrijwel alle steden af ten faveure van zakelijke en financiële dienstverlening. Als we het initiële (1999) aandeel van de banen per stad in de zakelijke en financiële dienstverlening nemen en dit afzetten tegen de ontwikkeling in de daaropvolgende periode in het aandeel van banen voor hogeropgeleiden dan blijkt wel sprake van een significant positief verband. Steden met een initiële specialisatie in de dienstverlening zoals Amsterdam, Arnhem, Utrecht, Amersfoort, Leeuwarden en Zwolle, doen het relatief goed als om de stijging van het aandeel banen voor hogeropgeleiden gaat. Voor plaatsen als Oss, Terneuzen, Gorinchem, Venlo of Winterswijk, geldt het omgekeerde. Het verband is nog duidelijker als we alleen periode 1999-2009 beschouwen en dus de Grote Recessie buiten beschouwing laten.

In Figuur 5 is voor elke stad op de horizontale as de procentuele groei in het aandeel van banen voor hogeropgeleiden weergegeven. Op de verticale as staat het aandeel per stad in de werkgelegenheid in zakelijke en financiële dienstverlening, uiteenlopend van 0,08 voor Winterswijk tot 0,33 voor Utrecht. Het verband spoort met de analyse in Van den Berge en Ter Weel (2015, p.14), waarin voor Nederland als geheel te lezen valt dat in de periode 1996-2014 de snelst groeiende beroepen zich met name in de (publieke en private) dienstverlening bevinden. Van den Berge en Ter Weel laten zien dat de veranderende vraag naar arbeid achter de banendynamiek zit waarbij

2 Merk op, dit is niet hetzelfde als het aantal *banen* naar beroepsgroepencategorie waar Figuur 4 op is gebaseerd.

Figuur 5: Stedelijke specialisatie en verandering in het aandeel banen voor hoogopgeleiden



Bron: Atlas voor gemeenten (2015).

de uiteinden (banen voor hoger en lager opgeleiden) ‘winnen’ ten koste van het midden. Zij wijzen vooral ICT als verklarende factor aan, maar de opgetreden internationale fragmentatie van het productieproces kan mogelijk evengoed als verklaring dienen. Met betrekking tot Figuur 5 is er namelijk een koppeling met fragmentatie te leggen. Fragmentatie betekent voor landen als Nederland dat de toegevoegde waarde vooral in het begin en eind van het productieproces valt te behalen en dit spoort met taken en beroepen die vooral (maar niet alleen) tot de zakelijke en financiële dienstverlening behoren (zie ook de bijdrage van Timmer, 2015).

Steden met een specialisatie in de dienstverlening zien dus in de periode 1999-2013 het aandeel van hoogopgeleide banen in hun stad sterker toenemen. Dat is consistent met het idee dat deze steden beter weten te profiteren van simultaan door fragmentatie en ICT veroorzaakte verandering in nationale en internationale arbeidsverdeling. Hiermee is de cirkel rond, omdat onze eerste en zeer voorlopige bevindingen suggereren dat niet alleen de voor Nederland als geheel (Figuur 2) reeds eerder gevonden arbeidsmarktpolarisatie met een verdwijnend midden ook op stedelijk niveau kan worden teruggevonden (Figuur 4), maar tevens dat de specialisatie van steden en de koppeling van die specialisatie aan fragmentatie een ruimtelijk patroon heeft (Figuur 5). Steden met een specialisatie in de dienstverlening lijken meer

te profiteren van het proces van arbeidsmarktpolarisatie. Het CBS neemt wat dit betreft een duidelijke trendverschuiving waar: Nederland verandert van een op industrie gericht uitvoerland naar een op diensten gerichte uitvoer-economie (CBS, 2015, p.54). Indachtig Figuur 3 zou vervolgonderzoek op basis van stedelijke handelsdata voor Nederland moeten uitwijzen of steden die het op basis van Figuur 5 relatief goed doen qua aandeel in banen voor hoger opgeleiden ook in toenemende mate betrokken zijn bij internationale handel. En omgekeerd of (oude industrie)steden die het aandeel van banen voor hoger opgeleiden minder zien toenemen inderdaad ook steden zijn die minder betrokken zijn bij internationale handel.

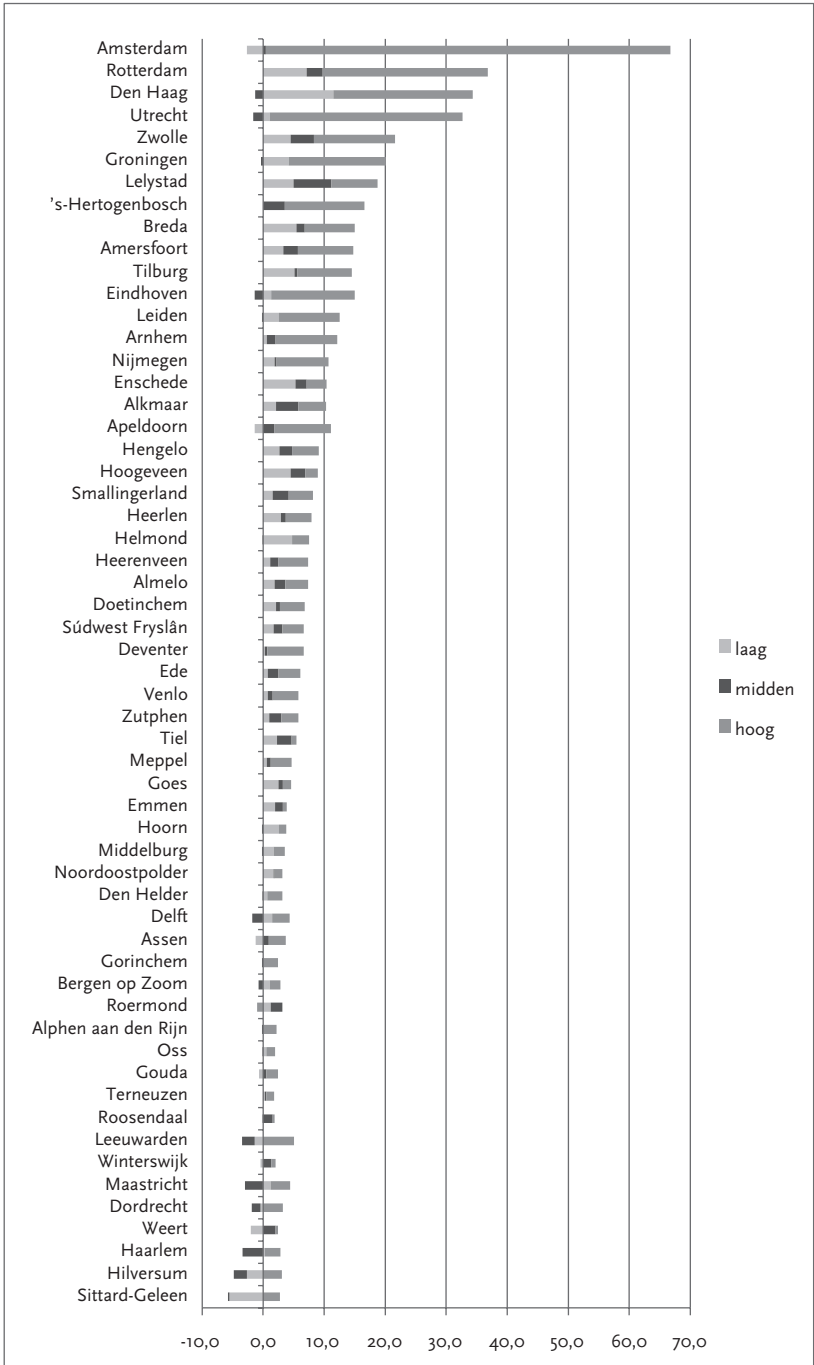
Als we tot slot niet langer naar de verandering in de *aandelen* in de stedelijke werkgelegenheid kijken, maar naar de absolute ontwikkeling in het aantal banen per stad voor de laag-, middelbaar- en hoogopgeleiden dan komt de uitholling van het middensegment wederom naar voren. De steden in Figuur 6 zijn gerangschikt naar de procentuele toename van het aantal banen. In vrijwel elke stad groeit het aantal banen voor hoger opgeleiden veruit het sterkste. Bij banen voor laagopgeleiden is het beeld gemengd, maar per saldo zijn er meer steden met een toename van het aantal banen. De categorie banen die dus over de hele linie relatief matig tot niet groeit of zelfs krimpt, betreft de banen in het middensegment. Evenals in Figuur 5 laten de steden met een specialisatie in de zakelijke en financiële dienstverlening de grootste groei in het aantal banen en vooral voor banen voor hoogopgeleiden zien. Dit is wederom consistent met het idee van fragmentatie waarbij steden met de juiste specialisatie, in de wereld van de *smile-curve*, het beste presteren qua banengroei. Ook dit noopt tot nader onderzoek. Wordt dus vervolgd.

5. Conclusies

Ruwweg vindt er vanaf de jaren negentig een revolutie plaats in het productieproces onder de noemer van fragmentatie. Voor landen als Nederland gaat dit door zowel ICT-ontwikkelingen als een door globalisering gedreven proces samen met een verschuiving op de arbeidsmarkt ten koste van het middensegment: het relatieve belang van laaggeschoolde banen en vooral hooggeschoolde banen neemt in ons land toe, met het 'verdwijnende midden' als gevolg. Qua aandelen in de werkgelegenheid is deze arbeidsmarktpolarisatie ook voor de Nederlandse steden inmiddels waarneembaar.

In steden met een specialisatie in de dienstverlening lijken deze ontwikkelingen het meest zichtbaar. Dit komt mogelijk omdat het voor gespecialiseerde bedrijven en voor gespecialiseerde werknemers blijkbaar nog aantrekkelijker wordt zich in een stad als bijvoorbeeld Utrecht of Amsterdam maar

Figuur 6: Ontwikkeling (groei in %) van het aantal banen per stad, 1999-2013



Bron: Atlas voor gemeenten (2015).

ook opkomende steden als Zwolle of Arnhem te vestigen. De verandering in de werkgelegenheidsaandelen laat zien dat de gevolgen zich niet tot de grote steden beperken. De bedoelde relatieve uitholling van het middendeel van de werkgelegenheid treedt overal op, zij het dus waarschijnlijk in verschillende mate naar gelang steden en regio's, bijvoorbeeld door hun economische structuur en in het bijzonder hun specialisatieproces, relatief gevoelig zouden kunnen zijn voor globalisering en technologische ontwikkeling.

Dit preadvies geeft een eerste indicatie van de mogelijke gevolgen van fragmentatie voor de polarisatie van de werkgelegenheid binnen Nederlandse steden. Het is vooral ook een oproep tot nader onderzoek naar de relevantie van de door moderne globalisering en ICT-ontwikkelingen gedreven veranderingen in het internationale productieproces voor de arbeidsmarkt. En bij dit laatste gaat het dan niet alleen om de polarisatie van banen, maar ook om mogelijke polarisatie binnen en tussen Nederlandse steden en regio's.

Referenties

- Akçomak, I.S., L. Borghans en B. Weel, 2011, Measuring and interpreting trends in the division of labour in the Netherlands, *De Economist*, vol. 159(4): 435-482.
- Atlas voor Nederlandse Gemeenten, 2015, 2015 editie, VOC uitgevers Nijmegen.
- Autor, D.H., F. Levy en R.J. Murnane, 2003, The skill-content of recent technological change: An empirical investigation, *Quarterly Journal of Economics*, vol. 118(4): 1279-1333.
- Autor, D.H. en D. Dorn, 2013, The growth of low-skill service jobs and the polarization of the US labor market, *American Economic Review*, vol. 103(5): 1553-1597.
- Autor, D.H., 2015, Why are there still so many jobs? The history and future of workplace automation, *Journal of Economic Perspectives*, vol. 29(3): 3-30.
- Baldwin, R., 2006, Globalisation: the great unbundlings, prime minister's office economic council of Finland, retrieved via <http://www2.dse.unibo.it/naghavi/baldwin.pdf>
- Berge, W. van den, en B. ter Weel, 2015, Baanpolarisatie in Nederland, CPB Policy Brief, 2015/13, Den Haag.
- Borghans, L. en B. ter Weel, 2006, The division of labour, worker organisation and technological change. *Economic Journal*, vol. 116(509): F45-F72.
- Brakman, S., H. Garretsen en C. van Marrewijk, 2009, *The new introduction to geographical economics*, Cambridge University Press, Cambridge VK.
- CBS, 2015, Internationaliseringsmonitor, 2015-eerste kwartaal, <http://www.cbs.nl/NR/rdonlyres/F6559E4D-F833-4F9E-A4E2-D78BC582C92E/0/2015Internationaliseringsmonitor1ekwartaal.pdf>

- Garretsen, H. en G. Marlet, 2015, Amenities and the attraction of Dutch cities, mimeo, University of Groningen/Atlas voor Nederlandse Gemeenten.
- Gautier, P., 2015, Nieuwe technologieën en de match van vraag en aanbod, deze bundel.
- Goos, M., 2015, Polarisatie van de arbeidsmarkt, deze bundel.
- Groot, S. en H. de Groot, 2015, Effecten van technologische verandering op werkloosheid en baanvindkansen, deze bundel.
- Groot, H. de, G. Marlet, C Teulings, en W. Vermeulen, 2012, *Stad en Land*, CPB Den Haag.
- Grossman, G.M. en E. Rossi-Hansberg, 2008, Trading tasks: a simple theory of offshoring, *American Economic Review*, vol. 98(5): 1978-1997.
- Krugman, P.R., 2013, Interregional and international trade: different causes, different trends?, Walter Isard Memorial Volume, te verschijnen.
- Marlet, G., 2009, *De Aantrekkelijke Stad*, VOC Uitgevers, Nijmegen.
- Marlet, G. en C. van Woerkens, 2014, *De nieuwe gemeentekaart van Nederland*, VOC Uitgevers, Nijmegen.
- Marlet, G., R. Ponds, en C. van Woerkens, 2015, De hoogopgeleide stad en de arbeidsmarkt voor laagopgeleiden, *ESB*, vol. 100(4705): 134-137.
- Parilla, J. en A. Berube, 2013, *A new vision for North America's cities*, Brookings Institute, Washington.
- Ponds, R., G. Marlet, C van Woerkens en H. Garretsen, 2015, Taxi drivers with a PhD: trickle down or crowding out effects for lower educated workers in Dutch cities?, mimeo, University of Groningen/Atlas voor Nederlandse Gemeenten.
- Timmer, M., 2015, Een mondiaal perspectief op technologie, handel en de vraag naar arbeid, deze bundel.
- Weel, B. ter, 2012, Vraag naar hoogopgeleiden stijgt verder: banen in het midden onder druk, CPB Policy Brief, 2012/6, Den Haag.
- Weel, B. ter, A. van der Horst en G. Gelauff, 2010, *The Netherlands of 2040*, CPB Den Haag.

Hoofdstuk 10. Online platforms op (en in plaats van) de arbeidsmarkt

Koen Frenken en

Bas Straathof

1. Inleiding

De laatste tien jaar is het internet sterk geïntegreerd geraakt in ons dagelijks leven. Eén van de manifestaties hiervan is de opkomst van online platforms waarop kopers en verkopers elkaar kunnen vinden. Marktplaats.nl, opgericht in 1999, was één van de eerste online platforms in Nederland. Tegenwoordig zijn er platforms voor allerlei soorten transacties waaronder taxiriten (Uber), overnachtingen (Airbnb) en auto's (SnappCar). In dit hoofdstuk verkennen we op welke manieren online platforms invloed kunnen hebben op de arbeidsmarkt.¹ We onderscheiden daarbij directe effecten van platforms op de arbeidsmarkt zelf en indirecte effecten van platforms op andere markten als ook op consumptie en productieactiviteiten.

Wat onderscheidt online platforms van andere ondernemingen? De economische definitie van een platform is een intermediair tussen twee of meer soorten gebruikers. Een platform onderscheidt zich van andere intermediairs door de aanwezigheid van kruislingse netwerkeffecten: het platform wordt aantrekkelijker voor gebruikers van de ene soort als het aantal gebruikers van de andere soort toeneemt – en vice versa (Rysman, 2009). Consoles voor videospellen zijn een klassiek voorbeeld: een console is populair bij gamers als er veel spellen voor te verkrijgen zijn, terwijl de makers van spellen kiezen voor een console die veel verkocht wordt.

Online platforms bestaan voor zeer uiteenlopende soorten transacties. In dit hoofdstuk beperken we ons tot het bespreken van mogelijke gevolgen voor de arbeidsmarkt. Onder een online platform verstaan we een platform dat vanwege verregaande automatisering 1) zeer lage marginale kosten heeft en dus snel kan groeien, 2) snelle koppelingen tussen gebruikers kan leggen, 3) passende koppelingen tussen gebruikers kan voorstellen door het gebruik van algoritmes, en 4) kan faciliteren bij de vorming van de reputaties van gebruikers. Online platforms hebben dus schaalvoordelen vanwege netwerkeffecten én lage marginale kosten. Slimme algoritmes zorgen er verder

¹ Dit is een verkenning niet alleen omdat online platforms volop in ontwikkeling zijn, maar ook omdat er nog weinig empirische studies over dit onderwerp verschenen zijn.

voor dat de kwaliteit van koppelingen niet afneemt als het aantal gebruikers zeer groot wordt, al kunnen fricties een belangrijke rol blijven spelen in het matchen van vraag en aanbod (zie Gautier in hoofdstuk 6 van deze bundel).

2. Platforms als intermediair tussen werknemer en werkgever

Platforms zijn niet nieuw op de arbeidsmarkt. In 1650 stelde Henry Robinson aan het Britse parlement voor om een “Office of Addresses and Encounter” op te richten wat werknemers en werkgevers aan elkaar zou koppelen (Martinez, 1976). Het voorstel werd niet aangenomen, maar Robinson begon toen zelf een uitzendbureau – zonder veel succes overigens. Begin twintigste eeuw wonnen uitzendbureaus aan populariteit in de Verenigde Staten. Met name bij seizoenswerk werd veel gebruik gemaakt van hun diensten.

De opkomst van uitzendbureaus ging gepaard met zorgen over uitbuiting van werknemers. In de Verenigde Staten leidde dit tot een juridische strijd over de vraag of uitzendbureaus verboden mogen worden.² De Internationale Arbeidsorganisatie (IAO) heeft lange tijd het standpunt gehad dat commerciële uitzendbureaus verboden zouden moeten worden. Pas in 1997 nam de IAO een nieuw standpunt in waarbij slechts aangedrongen werd op regulering. In veel landen zijn uitzendbureaus nu legaal, maar wel gereguleerd.

Uitzendbureaus, wervings- en selectiekantoren en andere intermediairs bestaan omdat transactiekosten op de arbeidsmarkt substantieel kunnen zijn. Om een vacature te kunnen vervullen moet daar eerst bekendheid aan worden gegeven. Vervolgens worden er met verschillende kandidaten geselecteerd op basis van cv's die niet helemaal te controleren zijn. Met de geselecteerde kandidaten worden gesprekken gevoerd en eventueel tests uitgevoerd. En daarna is er nog steeds een niet te verwaarlozen kans dat eenmaal in dienst de werknemer niet de beste blijkt te zijn of zelfs slecht voldoet. De hoge transactiekosten zorgen ervoor dat een werkgever mensen vaak lang in dienst houdt, ook als er tijdelijk minder werk is.

Voor intermediairs kunnen de transactiekosten die gepaard gaan met het vervullen van een vacature aanzienlijk lager zijn dan voor werkgevers die incidenteel een vacature hebben. Ten eerste omdat intermediairs ervaring hebben in werving en selectie. Ten tweede omdat zij een netwerk hebben van potentiële werknemers en werkgevers. Dit netwerk maakt het koppelen van werknemer en werkgever efficiënter: daar waar de meeste bedrijven

2 Adams v. Tanner, 244 V.S. 590 (1917).

gesprekken met meerdere sollicitanten voeren om één vacature te vervullen, kan een intermediair één gesprek met een sollicitant voeren en daar een vacature bij zoeken. Dit kan veel kosten besparen. In veel landen gelden er met name voor uitzendbureaus ook andere regels dan voor andere werkgevers, bijvoorbeeld op het gebied van sociale zekerheid, waardoor arbitrage op regelgeving kan voorkomen.

Intermediairs op de arbeidsmarkt kunnen profiteren van kruislingse netwerkeffecten: hoe meer werkzoekenden zijn ingeschreven, hoe groter de kans voor bedrijven om via de intermediair een goede werknemer te vinden en hoe meer bedrijven een intermediair als klant heeft, hoe groter de kans dat een werkzoekende een passende baan vindt. Uitzendbureaus zijn daarmee platforms volgens de formele economische definitie. De sterkte van deze netwerkeffecten hangt af van hoe goed een intermediair in staat is om passende verbindingen te leggen. Omdat goede bemiddeling arbeidsintensief is, zijn de schaalvoordelen voor deze intermediairs relatief beperkt.

De voordelen die intermediairs op de arbeidsmarkt hebben worden versterkt door het gebruik van ICT. Databases maken het mogelijk om snel een selectie te maken uit een groot aantal van potentiële matches. Het persoonlijke netwerk van de medewerkers van het uitzendbureau wordt hierdoor minder belangrijk. Het gebruik van email vergroot de span-of-control van managers waardoor intermediairs op grotere schaal kunnen opereren (Bloom et al., 2014). Deze twee voordelen van ICT maken dat intermediairs netwerkeffecten beter kunnen benutten.

Online platforms zijn een meer recente soort intermediairs op de arbeidsmarkt. Bij online platforms is het gebruik van ICT verder doorgevoerd dan bij traditionele uitzendbureaus en wervings- en selectiebureaus. Bij online platforms is het koppelen van partijen volledig geautomatiseerd: het platform structureert informatie over werkgevers en werkzoekenden, over vacatures en cv's, zodat partijen elkaar snel en 24 uur per dag kunnen vinden. De kwaliteit van de zoeksuggesties is daarbij afhankelijk van de algoritmen die het platform gebruikt.³ Het platform kan een groot deel van de administratieve handelingen, zoals loonbetalingen, in het systeem integreren. Dit kan

3 Sommige platforms, waaronder Uber, geven geen suggesties, maar maken zelf een koppeling tussen partijen. Dit model werkt vooral goed bij relatief homogene producten waarvoor partijen snel gekoppeld moeten worden – zoals bij taxiritten (Einav et al., 2015). Op de arbeidsmarkt liggen directe koppelingen minder voor de hand vanwege heterogeniteit van werknemers en werkgevers.

de transactiekosten van een online uitzendbureau zodanig verlagen dat loon dagelijks uitbetaald wordt, zoals uitzendbureau morgenwerk.nl adverteert.

Sociale netwerken gaan nog een stap verder. Op het sociale netwerk LinkedIn hebben wereldwijd veel mensen, vooral hogeropgeleiden, en organisaties een profiel. Een sociaal netwerk kan meer betrouwbare en gestructureerde informatie bieden dan een website waarop cv's en vacatures geplaatst worden. De profielen op een sociaal netwerk zijn namelijk transparant binnen iemands netwerk, waardoor de prikkels voor manipulatie van cv's minder sterk zijn. Ook geeft een sociaal netwerk actuele informatie aan werkgevers over mensen die niet actief op zoek zijn naar een andere baan. Online platforms maken zo een groot deel van de wereldwijde arbeidsmarkt transparant.

Wat zijn de gevolgen die we kunnen verwachten van online platforms op de arbeidsmarkt? Twee directe gevolgen zijn:

1. Sneller, preciezer, breder en goedkoper zoeken
2. Betere reputatievorming voor werkzoekenden en werkgevers

Zowel beter zoeken als meer betrouwbare reputaties vergroten de transparantie – en daarmee de potentiële flexibiliteit – van de arbeidsmarkt. Bij lage zoekkosten is het gemiddelde dienstverband korter dan bij hoge zoekkosten. Immers, het is dan goedkoper om nieuwe medewerkers in dienst te nemen en het is gemakkelijker om een andere baan te vinden. Betere reputatievorming zorgt dat een werkgever meteen inzicht heeft in belangrijke eigenschappen van werknemers. Hierdoor zal hij minder geneigd zijn om werknemers in dienst te houden als er minder werk is. Ook versterken online platformen de reeds ingezette trend dat bedrijven steeds meer taken uitbesteden aan zzp'ers. Zo kunnen bedrijven via het wereldwijd opererende Freelancer in korte tijd computerprogrammeurs, ontwerpers, tekstschrijvers of advocaten inhuren. In al deze voorbeelden vergroten platforms de statische efficiëntie van de arbeidsmarkt.

Online platforms kunnen ook de dynamische efficiëntie van de arbeidsmarkt vergroten. Als het lang duurt voordat werkgevers kunnen inschatten wat het talent van jonge werknemers is, dan is het aantrekkelijker om een ouder iemand aan te nemen met een bekende arbeidsgeschiedenis. Als werknemers door online platforms het talent van jonge werknemers beter kunnen inschatten, komen zij eerder in aanmerking voor een baan die past bij hun talent. Voor de economie betekent dat talent efficiënter wordt ingezet en productie toeneemt (e.g., Tervio, 2009). Lonen zullen gemiddeld hierdoor sneller groeien, maar de brutoloonverdeling zal mogelijk ook schever worden.

3. Platforms als alternatief voor arbeidsrelaties

Naast platforms die werknemers en werkgevers koppelen, zijn er ook ander-soortige platforms. Wij maken een onderscheid tussen drie typen: platformen die consumenten onderling met elkaar verbinden ('C2C'), platforms die een zzp'er verbinden met een consument ('Z2C'), en platforms die zzp'ers onderling met elkaar verbinden ('Z2Z'). In alle gevallen bieden deze platforms een alternatief voor arbeidsrelaties en kunnen tot structurele veranderingen leiden in een veelheid van bedrijfstakken.⁴

3.1 C2C

Sinds de opkomst van het Internet is de tweedehandsmarkt hoofdzakelijk via platforms georganiseerd. Het bekendste platform waarop Nederlandse consumenten onderling handelen is Marktplaats.nl, waarop allerhande goederen worden verhandeld. Andere succesvolle websites voor tweedehands verkoop zijn doorgaans gericht op één specifiek goed, zoals auto's of boeken. De handel op online tweedehandsmarktplaatsen is aanzienlijk: zo trekt Marktplaats.nl elke dag 1,3 miljoen bezoekers. De kruislingse netwerkeffecten zijn groot, hetgeen de dominantie van Marktplaats.nl (en E-bay en Alibaba wereldwijd) verklaart. Immers, voor respectievelijk een vrager of een aanbieder is het van belang om zoveel mogelijk potentiële aanbieders en vragers te kunnen bereiken.

Daar waar Nederlanders al zo'n 15 jaar massaal hun tweedehands spullen verkopen via Marktplaats.nl en vergelijkbare platforms, verhuren zij ook steeds vaker hun spullen aan elkaar. Dit staat beter beken als deeleconomie, gedefinieerd als *“het fenomeen dat consumenten elkaar gebruik laten maken van hun onderbenutte consumptiegoederen, eventueel tegen betaling”* (Frenken et al., 2015). De hoogste bedragen worden hierbij gevraagd voor het verhuren van het huis (meestal via Airbnb) en de auto (meestal via Snappcar). Ook andere zaken zoals tuinen, boormachines, boeken, kleding en parkeerplaatsen worden steeds vaker om deze wijze gedeeld.

De deeleconomie is op zichzelf niet nieuw. Al eeuwen delen mensen hun spullen met burens, vrienden en familie. Wat nieuw is aan de deeleconomie is dat mensen – via Internetplatforms – ook met volstrekt vreemden hun bezit gaan delen. De transactiekosten verbonden aan verhuur aan vreemden waren vroeger echter aanzienlijk, omdat er geen centraal register was waarop vraag en aanbod bij elkaar werd gebracht en omdat men spullen liever niet

4 Gautier behandelt in Hoofdstuk 6 de meer traditionele matches tussen werkgever en werknemer (Gautier, 2015).

aan vreemden toevertrouwd. Internetplatforms daarentegen brengen vraag aan aanbod via slimme algoritmes bij elkaar en nemen onzekerheden weg door beoordelingen ('reviews') van voorgaande transacties en, in sommige gevallen, door garanties en micro-verzekeringen.

De directe gevolgen van C2C deelplatforms voor de arbeidsmarkt zijn relatief gering, omdat het hier gaat om verhuur van spullen (niet van diensten, waarover later meer). Wel heeft de deeleconomie voor bepaalde bedrijfstakken grote gevolgen. Zo zal het aantal banen in de hotelbranche en autoverhuur waarschijnlijk dalen, omdat C2C huren goedkoper is. Tegelijkertijd komen er ook nieuwe banen bij. Zo huren huizenbezitters steeds vaker mensen in om voor hun alle logistieke zaken te regelen die komen kijken bij particuliere verhuur van hun huis.

3.2 Z2C platforms

Daar waar het bij C2C deelplatforms gaat om het efficiënter benutten van consumptiegoederen, zijn er ook platforms waarop mensen hun diensten aanbieden. Feitelijk gaat het dan niet meer om consumenten die onderling handelen, maar om een persoonlijk dienstverlener die, als zzp'er, een dienst aanbiedt aan een consument ('Z2C'). Het bekendste voorbeeld hiervan is UberPop, een platform dat consumenten in staat stelt taxiriten te verzorgen. Andere voorbeelden zijn platforms voor schoonmaak (Helping), koken (Thuisafgehaald), klussen (Werkspot) en onderwijs (Konnektid).

Er is de nodige verwarring ontstaan of dergelijke dienstenplatforms ook onder de noemer van de deeleconomie geschaard moeten worden. Volgens de bovenstaande definitie is dat niet zo: fysieke goederen kunnen onbenut zijn, maar mensen niet. Immers, als mensen geen dienst aanbieden, hebben ze tijd beschikbaar om iets anders te doen en aan die vrije tijd wordt ook waarde toegekend. Om die reden worden Z2C platforms in het Engelstalige gebied ook wel aangeduid met de on demand economy of gig economy, en in het Nederlands als de op-afroep-economie.

UberPop: deeleconomie of niet?

UberPop is een platform waarop men een taxichauffeur kan oproepen. Dit zou alleen een vorm van deeleconomie zijn, wanneer de chauffeur de betreffende rit tóch al zou maken. In dat geval is er sprake van onbenutte capaciteit die wordt gedeeld. Immers, een autostoel die anders leeg zou blijven, wordt dan benut. Maar als de chauffeur de rit enkel en alleen maakt om iemand anders van A naar B te vervoeren, is sprake van een taxi die op afroep wordt besteld. Omdat bij UberPop dit laatste doorgaans het geval is, dient het te worden beschouwd als onderdeel van de op-afroep-economie.

(Bron: Frenken et al., 2015)

De gevolgen van Z2C platforms voor de arbeidsmarkt en arbeidsverhoudingen zijn potentieel groot. Nu de transactiekosten zo laag zijn geworden om iemand in te huren, zullen steeds meer diensten niet meer via bedrijven, maar via zzp'ers worden aangeboden. Dit is vooral zichtbaar in de markt voor klussen en schoonmaak. Ook beroepen als kapper, notaris, verpleger kunnen in de toekomst via dergelijke platforms georganiseerd worden.

Voor sommige dienstverleners is de opkomst van platforms een wenselijke ontwikkeling. Immers, als men via een platform aan opdrachten komt, kan men zelf de tijd indelen als ook het aantal te werken uren per week (mits de vraag voldoende is). Deze flexibiliteit wordt vaak gewaardeerd. Tegelijkertijd zijn er ook dienstverleners die liever in loondienst zouden willen blijven, vanwege de werkzekerheid, collega-contacten en sociale zekerheid. Daarnaast is het zo, net als bij deelplatforms, dat op-afroep platforms vaak klantbeoordelingen laten zien om nieuwe consumenten te informeren. Dit betekent dat er niet alleen meer zzp'ers zullen komen ten koste van mensen in loondienst, maar ook dat werk steeds concurrerender wordt aangezien elke verleende dienst wordt beoordeeld, en doorgaans ook in het openbaar.

3.3 Z2Z platforms

Een derde type platform koppelt zzp'ers aan andere zzp'ers. Een bekend voorbeeld hiervan is het Broodfonds. Op dit platform verzekeren ondernemers elkaar tegen inkomensverlies bij ziekte. Om onterechte ziekmeldingen tegen te gaan, vindt risicodeling plaats binnen groepen van ondernemers die elkaar vertrouwen. Ook bestaan er grote en kleine collectieven van zzp'ers die opdrachten aannemen van andere ondernemingen – al dan niet met een franchiseconstructie zoals bij de Klussenier. Ten slotte delen zzp'ers ook steeds vaker de werkplek om zo op de vaste kosten te besparen. Dit worden coworking spaces genoemd.

Z2Z platforms maken het mogelijk dat zzp'ers kunnen profiteren van schaalvoordelen die oorspronkelijk alleen aan grotere bedrijven voorbehouden waren. Omdat grote ondernemingen veelal meer klanten hebben, hebben ze een meer stabiele inkomstenstroom dan de zzp'er voor wie het vaker hollen of stilstaan is. Online platforms stellen zzp'ers in staat om zowel opdrachten als inkomsten te verdelen, zodat er meer inkomenszekerheid ontstaat. Het gevolg voor de arbeidsmarkt van Z2Z-platforms is dat zij meer zekerheid geven waardoor een baan in loondienst relatief minder aantrekkelijk wordt. Zij nemen zo een belangrijke functie van bedrijven over als organisaties voor het combineren en delen van werk en taken.

4. Aandachtspunten voor beleid

De opkomst van online platforms heeft uiteenlopende implicaties voor het beleid van de overheid. Soms maken platforms bestaand beleid overbodig en soms wordt bestaand beleid belangrijker. Soms is nieuw beleid gewenst en soms ontstaan er nieuwe mogelijkheden om bestaande problemen aan te pakken. We bespreken vier aandachtspunten:

1. Reputaties als substituut voor regulering en toezicht
2. Nieuwe vraagstukken rond reputaties
3. Platforms kunnen administratieve rol voor overheid vervullen
4. Sociale zekerheid meer gericht op inkomen en minder op banen

4.1 Reputaties als substituut voor regulering en toezicht

De fundamentele waarde die platforms toevoegen is het bij elkaar brengen van veel vragers en veel aanbieders wat de transactiekosten, en dan met name de zoekkosten, verlaagt. Naast deze sleutelfunctie, zijn er doorgaans extra functies die transactiekosten verder omlaag kunnen brengen. Een daarvan zijn beoordelingen van vorige transacties die mensen weer gebruiken om nieuwe transacties te realiseren. Vaak gaan beoordelingen over de kwaliteit van het aangeboden en het gedrag van de aanbieder (en soms ook de vrager).

Op de arbeidsmarkt zien we het belang van collega-beoordelingen en andere peers oprukken (zoals bij LinkedIn). Aan de hand van deze informatie kunnen participanten zich een beeld vormen van de betrouwbaarheid van elkaar. Zo werken beoordelingen dus als een reputatiemechanisme, daar waar reputatie vroeger vaak werd gewaarborgd door regelgeving of merknamen. Dit heeft als voordeel dat er zonder regels of inspanningen als marketingbudgetten toch vertrouwen kan ontstaan. Toegang tot de markt blijft open en kosteloos, omdat men geen vergunning nodig heeft en ook geen grote marketinguitgaven hoeft te doen om een merknaam op te bouwen.

4.2 Nieuwe vraagstukken rond reputaties

De voordelen van reputatiemechanismen op platforms wordt vaak onderstreept, maar moeten niet worden overschat. Zo bieden platforms bij duurdere producten, naast beoordelingen, vaak ook garanties (zoals bij Airbnb). Veel platforms werken zonder beoordelingen, waaronder Marktplaats.nl, en sommigen bieden een optie tot verzekeren aan (zoals Peerby).

Reputaties kunnen ook externe effecten hebben. Mensen die zich goed kunnen presenteren, krijgen goede beoordelingen die vertrouwen wekken bij volgende transacties. Dit vertaalt zich in een economisch voordeel, omdat zij een steeds hogere prijs kunnen vragen als verhuurder en een steeds lagere prijs als huurder. Iemand met een goede presentatie heeft een negatief effect

op de positie van anderen die zich minder goed manifesteren op platforms (zoals analfabeten of sociaal minder vaardige mensen). Zij zullen mogelijk steeds minder kunnen verdienen en steeds meer moeten betalen.

Een tweede extern effect is dat beoordelingen door derde partijen kunnen worden gebruikt. Wanneer men – terecht of onterecht – slechte beoordelingen heeft, zullen andere partijen, zoals banken, verzekeraars, etc. die hiervan op de hoogte raken, dit gepercipieerde risico vertalen in een hogere prijs. Het gevolg is dat mensen in een reeds precare positie, nog hogere prijzen moeten betalen.

Een derde extern effect is dat de reputatie van gebruikers medebepalend is voor de reputatie van het platform zelf. Een platform zal meer mensen aantrekken naarmate de reputaties van platformgebruikers beter zijn. Als het beeld van deze reputaties positief is, zal men eerder geneigd zijn om een slechte ervaring af te doen als pech dan wanneer reputaties gemiddeld genomen slecht zijn. Het is daarom niet vanzelfsprekend dat platforms reputaties van gebruikers neutraal doorgeven aan andere gebruikers. Op het oog subtiele veranderingen in de manier waarop beoordelingen gepresenteerd worden, kunnen grote effecten hebben op de perceptie van gebruikers.

Goede reputatievorming is niet meer nice-to-have, maar wordt cruciaal naarmate meer mensen voor hun inkomen afhankelijk worden van reputaties. De drie externe effecten tezamen kunnen eerlijke en efficiënte reputatievorming tot een publiek belang maken. Een gerelateerde kwestie is of een platform een zzp'er of consument mag weigeren zaken te doen op het platform (bijvoorbeeld na vermeend wangedrag) en of er geen mogelijkheden zouden moeten zijn om een dergelijke beslissing aan te vechten.

4.3 Administratieve rol van platforms

Net als bedrijven door de belastingdienst worden geacht om de loonheffing van hun werknemers in te houden, kunnen platforms ook gebruikt worden om op efficiënte manier belasting te innen en de naleving van andere wet- en regelgeving te bevorderen. De discussie in Amsterdam omtrent de handhaving van de regels aangaande Airbnb laat zien dat platforms zelf daartoe niet per se geneigd zijn. Hoewel Airbnb meewerkt in het innen van toeristenbelasting, wil het platform vooralsnog geen gegevens verstrekken over verhuurders die hun huis vaker dan de toegestane 60 dagen hebben verhuurd.

Een positief maatschappelijk gevolg van Z2C dienstenplatforms zou kunnen zijn dat veel werk dat vroeger zwart werd gedaan – en zonder enige arbeidsbescherming – nu vaker wit wordt gedaan. Immers, de transactiekosten

zijn nu zo laag dat witte vormen van werk uitgevoerd door zzp'ers concurrerend zijn geworden. Daarnaast is het voor de belastingdienst eenvoudiger te achterhalen wie actief is als persoonlijke dienstverlener en of er wel belasting wordt betaald. Hiervoor is wel nauwe samenwerking nodig tussen Z2C-dienstenplatforms en de belastingdienst, zoals deze ook al eerder tot stand is gekomen met tweedehands platforms zoals Marktplaats.nl.⁵

4.4 Sociale zekerheid meer gericht op inkomen en minder op banen

De meer fundamentele discussie die momenteel vooral in de Verenigde Staten woedt, is of zzp'ers die voor hun werk sterk afhankelijk zijn van een platform, eigenlijk niet als werknemers van het platform zouden moeten worden beschouwd. In de Amerikaanse juridische context hangt deze vraag vooral samen met de mate waarin het platform de zzp'er voorschrijft hoe bepaalde taken moeten worden uitgevoerd en tegen welke prijs. Als het platform enkel vraag en aanbod bij elkaar brengt en het aan betrokkenen overlaat of de transactie plaatsvindt en zo ja, tegen welke prijs en voorwaarden, dan treedt zij enkel op als intermediair (zoals bij Taskrabbit het geval lijkt te zijn). Als daarentegen het platform specifieke instructies en voorwaarden oplegt aan betrokkenen, kan er juridisch sprake zijn van werkgeverschap (zoals bij Uber het geval lijkt te zijn). De vraag die nu rijst in de Verenigde Staten is of er, naast de categorieën van werknemer en zzp'er, niet een derde juridische categorie moet worden ontworpen die de verhouding regelt tussen de platformen, en zij die voor hun werk afhankelijk zijn van platformen.

Discussies over de status van platformgebruikers zullen nog vaak gevoerd gaan worden: online platforms zetten institutionele arrangementen gericht op vaste arbeidsrelaties immers steeds verder onder druk. Er zijn twee redenen voor deze druk. Als eerste kunnen platforms op korte termijn regels omzeilen door traditionele economische transacties op een andere manier vorm te geven. Met deze 'regulatory arbitrage' kunnen platforms, zoals AirBnB en Uber, op korte termijn snel groeien en winst maken. De mogelijkheden voor arbitrage worden verder verruimd, omdat bestaande regelgeving niet goed aansluit bij nieuwe technologische mogelijkheden. Hierdoor is bijvoorbeeld niet altijd duidelijk of het platform aansprakelijk is voor een overtreding, of dat de verantwoordelijkheid bij gebruikers van een platform ligt. De opkomst van Youtube laat zien dat de gevolgen van deze vorm van

5 Zie RTL Nieuws, 8 oktober 2014, <http://www.rtlnieuws.nl/economie/home/marktplaats-deelt-informatie-met-fiscus>.

arbitrage groot kunnen zijn: het platform dat zich het minste van regelgeving aantrekt, krijgt het grootste marktaandeel.⁶

Een tweede reden voor druk op institutionele arrangementen is innovatie. Gevolgen voor beleid: Regulatory arbitrage zal meestal van tijdelijke aard zijn. Uiteindelijk zullen overheden hun wet- en regelgeving aanpassen. De welvaartswinst die online platforms voortbrengen omdat zij nieuwe vormen van transacties mogelijk maken is echter blijvend. Als zowel werknemers als werkgevers grote voordelen ontleen aan het gebruik van een platform, zal het draagvlak voor het handhaven van bestaande regels rond arbeidscontracten en sociale verzekeringen steeds verder kunnen afnemen.

Het bestrijden van het gebruik van nieuwe technologie zoals online platforms is een zeer kostbare aangelegenheid die alleen kan slagen door burgerlijke vrijheden in te perken. Tegelijkertijd zet nieuwe technologie andere vrijheden weer onder druk zoals privacy. Nieuwe technologie vereist daarom een nieuwe afweging van publieke belangen (zie Camps, 2015). Om beleid toekomstbestendig te maken, is het zinvol om de uiteindelijke doelen van het beleid expliciet los te koppelen van de implementatie van het beleid. Zo zou een vaste baan niet als een doel op zich gezien moeten worden, maar als een middel om inkomenszekerheid te bereiken. Als blijkt dat beleid gericht op het bevorderen van vaste arbeidsrelaties een belemmering vormt voor nieuwe vormen van transacties, ligt het voor de hand om te kijken of er een alternatief gericht op inkomenszekerheid mogelijk is. Dit is één van de uitdagingen waar zowel de economische wetenschap als beleid en politiek voor staan.

Referenties

- Bloom, N., L. Garicano, R. Sadun en J. van Reenen, 2014, The distinct effects of information technology and communication technology on firm organization, *Management Science*, vol. 60(12): 2859-2885.
- Camps, M., 2015, Kiezen voor kansen, *ESB*, vol. 100(4701): 6-10.
- Einav, L., C. Farronato en J. Levin, 2015, Peer to peer markets, NBER Working Paper 21496, Cambridge MA: National Bureau of Economic Research.
- Frenken, K., T. Meelen, M. Arets en P. van de Glind, 2015, Wat is nu eigenlijk deeleconomie? Me Judice, 27 maart 2015, mejudice.nl.
- Gautier, P., 2015, Nieuwe technologieën en de match van vraag en aanbod, deze bundel.

6 Youtube, opgericht in 2005, concurreerde aanvankelijk met de videodienst van Google. Omdat Google zich strikt aan het auteursrecht hield en Youtube niet, werd Youtube het dominante platform. Eind 2006 kocht Google Youtube voor 1,65 miljard dollar.

- Martinez, T., 1976, *The human marketplace: An examination of private employment agencies*, New Brunswick NJ: Transaction Publishers.
- Rysman, M., 2009, The economics of two-sided markets, *The Journal of Economic Perspectives*, vol. 23(3): 125-143.
- Tervio, M., 2009, Superstars and mediocrities: market failure in the discovery of talent, *Review of Economic Studies*, vol. 76(2): 829-850.

Over de auteurs

Eric Bartelsman is hoogleraar economie aan de faculteit der Economische Wetenschappen en Bedrijfskunde van de Vrije Universiteit.

Marieke Blom is hoofdeconoom van ING Nederland.

Mathijs Bouman is econoom en journalist.

Steven Brakman is hoogleraar International Economics aan de faculteit Economie en Bedrijfskunde van de Rijksuniversiteit Groningen.

Koen Frenken is hoogleraar Innovatiestudies aan het Copernicus Institute of Sustainable Development van de Universiteit Utrecht.

Harry Garretsen is hoogleraar of International Economics & Business aan de faculteit Economie en Bedrijfskunde van de Rijksuniversiteit Groningen.

Pieter Gautier is hoogleraar economie aan de faculteit der Economische Wetenschappen en Bedrijfskunde van de Vrije Universiteit.

Maarten Goos is hoogleraar Economie en Instituties aan de Utrecht School of Economics van de Universiteit Utrecht.

Stefan Groot is wetenschappelijk medewerker bij het Centraal Planbureau.

Henri de Groot is hoogleraar Regionaal Economische Dynamiek aan de faculteit der Economische Wetenschappen en Bedrijfskunde van de Vrije Universiteit.

Herman de Jong is hoogleraar Economische Geschiedenis aan de faculteit Economie en Bedrijfskunde van de Rijksuniversiteit Groningen.

Gerard Marlet is directeur van Atlas voor Gemeenten.

Rick van der Ploeg is hoogleraar economie aan de Universiteit van Oxford en de Vrije Universiteit.

Bas Straathof is programmaleider ICT en Innovatie bij het Centraal Planbureau.

Marcel Timmer is hoogleraar Economische Groei en Ontwikkeling en directeur van het Groningen Growth and Development Centre aan de faculteit Economie en Bedrijfskunde van de Rijksuniversiteit Groningen.

Willem Vermeend is bijzonder hoogleraar Economie en E-business aan de Maastricht School of Management en actief als internetondernemer, commissaris en investeerder.

Bas ter Weel is onderdirecteur van het Centraal Planbureau en hoogleraar economie aan de School of Business and Economics van de Universiteit Maastricht.

Robert Went is econoom bij de Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid.

Jan Luiten van Zanden is hoogleraar Global Economic History aan het departement Geschiedenis en Kunstgeschiedenis van de Universiteit Utrecht.

I S B N 978-90-70024-92-5



9 789070 024925 >



Joh. Enschedé Amsterdam