KENNISDOCUMENT | Maart 2019

Effecten van technologisering op de arbeidsmarkt



SOCIAAL-ECONOMISCHE RAAD

Commissie Robotisering en Arbeid

5 maart 2019

Effecten technologisering op de arbeidsmarkt, een kennisdocument

---

1. Inleiding

Een van de aanbevelingen van de SER in zijn verkennend advies *Mens en technologie: samen aan het werk* (2016) is om de effecten van technologisering op de arbeidsmarkt te monitoren. De reden hiervoor is het bestaan van onzekerheden ten aanzien van de toekomst van de arbeidsmarkt en de organisatie van arbeid. Op welke manier zal technologie gaan uitpakken in de banen van werkenden: zal het tot een verrijking of uitholling van taken en functies gaan leiden? Zullen de technologische ontwikkelingen gaan leiden tot meer of minder werkgelegenheid en wie zal daar het meest van merken? Wat betekenen de ontwikkelingen voor de gevraagde competenties van werkenden? (zie ook tabel 4 in paragraaf 5).

Deze notitie schetst een beeld van de effecten van technologisering op de arbeidsmarkt, met een focus op de gevolgen voor de aard en de kwaliteit van het werk, de omvang van de werkgelegenheid en de verdeling hiervan. Deze indeling ligt ook ten grondslag aan het advies *Mens en technologie*.
Paragraaf 2 gaat in op het macro-beeld, waar de meeste studies zich toe beperken. De gevolgen van technologische ontwikkelingen voor de arbeidsmarkt verschillen echter per sector, hetgeen geïllustreerd wordt aan de hand van twee 'sectoren'. Paragraaf 3 gaat in op de gevolgen voor de zorg. Paragraaf 4 bespreekt de arbeidsmarktgevolgen van een andere transitie op de arbeidsmarkt, de energietransitie, die bovendien sterk samenhangt met technologische ontwikkelingen. Paragraaf 5 bevat een conclusie: wat levert de inventarisatie aan nieuwe inzichten op en wat weten we nog niet?

De bijlage bij deze notitie bevat een inventarisatie van in 2017 en 2018 verschenen studies en monitors, steeds met een korte beschrijving van de inhoud en een link naar de publicatie.

2. Technologische ontwikkelingen en de arbeidsmarkt

Inzicht in de effecten van technologisering op de arbeidsmarkt kan op belangstelling rekenen van niet alleen sociale partners, maar ook van de overheid, de wetenschap, kennisinstellingen en het bedrijfsleven. Er is een grote variatie aan publicaties over dit thema beschikbaar, internationaal en nationaal, van macro- tot microniveau. Als we de publicaties onderverdelen naar een focus op de aard en organisatie van werk, de kwaliteit van werk en op de omvang en verdeling van werk, dan ontstaat inzicht in de inhoud en waarde van de diverse publicaties en in de informatie die nog wordt gemist of onderbelicht blijft.

2.1 Aard en organisatie van werk

In zijn advies *Mens en technologie* heeft de SER gesignaleerd dat technologische ontwikkelingen invloed hebben op productieprocessen en het aanbod van producten. Dit creëert nieuwe economische bedrijvigheid en leidt tot andersoortige organisatievormen (zoals netwerkorganisaties) en ketens. Bedrijven opereren vaker globaal of organiseren juist op kleinere schaal. Daarmee heeft technologie invloed op de optimale omvang van een bedrijf. *Mens en technologie* bevat anekdotisch materiaal (in de vorm van korte case studies) over de manier waarop arbeidsorganisaties zich aanpassen aan technologische ontwikkelingen. Vaak leidt het tot upgrading van de werkgelegenheid.

In de literatuur is er een debat tussen technologisch determinisme en *organisational choice*. Kunnen we technologische ontwikkelingen zien als iets wat ons overkomt en onvermijdelijk zijn weerslag heeft op het werk en de werkgelegenheid? Of onderschatten we daarmee de handelingsvrijheid van werkgevers en werkenden bij de inrichting van hun werk? De centrale gedachte is dat het in onze samenleving en in ons werk onvermijdelijk is geworden om technologie in te zetten. Dekker en Van der Veen laten zien dat bedrijven altijd een keuze hebben om van nieuwe technologie gebruik te maken en/of werk te verplaatsen naar het buitenland (outsourcen). Bijvoorbeeld ten aanzien van de inzet van robots laten zij zich daarbij leiden door financiële, sociaal-culturele, bedrijfsmatige, politieke en technische overwegingen. Keuzes op bedrijfsniveau hebben daarmee dus invloed op de inzet en gevolgen van technologie op de arbeidsmarkt.[1] Dat wordt geïllustreerd door het Rathenau Instituut dat de gevolgen van robotisering en automatisering op de werkvloer onderzocht.[2]

De inzet van robotica en aanverwante technologieën is nu nog beperkt in Nederland, maar technologie wordt toegankelijker en betaalbaarder. Rathenau verwacht dat de komende jaren meer bedrijven gebruik gaan maken van innovatieve toepassingen. Vanwege de beperkte inzet zijn de effecten op de werkvloer volgens de betrokken Nederlandse bedrijven nu nog beperkt. Dat bedrijven nog maar beperkt gebruik maken van nieuwe technologie heeft volgens Rathenau te maken met strategische keuzes, omdat altijd zowel voor- als tegenargumenten te bedenken zijn bij de inzet van nieuwe technologie. De keuze wordt bepaald door de beschikbaarheid van de techniek, de vraag van de eindgebruiker en het aanbod van arbeid. In de publicatie van Rathenau wordt ook een onderzoek onder werknemers aangehaald waaruit blijkt dat bijna elke baan van karakter is veranderd als gevolg van robotisering en automatisering, dus de gevolgen van robotisering en automatisering worden wel degelijk gevoeld op de werkvloer. De vraag is in hoeverre werknemers voldoende zijn toegerust om met nieuwe technologie om te gaan. Dat vraagt volgens Rathenau om effectief verandermanagement en strategische personeelsbeleid. Ook uit onderzoek van FME dat is uitgevoerd onder ruim 6.000 medewerkers in de technologische industrie blijkt dat velen van hen (45procent) merken dat producten en processen veranderen als gevolg van nieuwe technologie.[3] 71 procent verwacht voor de komende drie jaar meer samenwerking en 68 procent verwacht een andere aansturing. Medewerkers willen graag betrokken worden om gezamenlijk de veranderingen in de organisatie het hoofd te kunnen bieden. Het rapport adviseert bedrijven om werknemers nadrukkelijk in de transitie te betrekken.

In de internationale literatuur is de studie van Eurofond relevant. De studie kijkt naar de veranderingen in aard en organisatie door het effect in te schatten van vijf veranderende technologieën op de productie en werkgelegenheid in de industrie in Europa tot 2025: geavanceerde industriële robotica, internet of things, additieve manufacturing, elektrische voertuigen en industriële biotechnologie.[4] Het industriële productieproces verandert naar verwachting op de volgende manier: digitale informatie wordt nog belangrijker, het productieproces wordt nog flexibeler, de verdienstelijking van de industrie zet door en zo ook de toegenomen efficiency van materialen en energie.

Platformisering kan gezien worden als de meest concrete verschijningsvorm van de verandering van aard en organisatie van werk als gevolg van technologische ontwikkelingen en krijgt om deze reden relatief veel aandacht in dit document. Een volledig nieuw bedrijfsmodel, met verstrekkende gevolgen voor de geopolitieke verhoudingen, en voor arbeidsrelaties, taken en competenties.[5] Bovendien raakt platformisering aan andere veranderingen op de arbeidsmarkt.

---

1 Dekker, F. & Van der Veen, R. (2017) Het midden weg. Technologische ontwikkeling, globalisering, bedrijfsbeleid en kansen op de arbeidsmarkt.

2 Rathenau (2018) Robotisering en automatisering op de werkvloer; bedrijfskeuzes bij technologische innovaties.

3 Berenschot en TIAS School for Business and Society (2018) Smart working; maak werk van technologie.

4 Eurofound (2018) Game changing technologies: Exploring the impact on production processes and work.

5 Zie onder andere ILO (2018) Digital labour platforms and the future of work: Towards decent work in the online world; World Bank (2018) World Development Report; The changing nature of work; Eurofound (2018)

Dit plaatst ons voor de vraag hoe hiermee om te gaan, als klein land. Onderzoek van SEO toont aan dat het platformwerk nu nog beperkt van omvang is in Nederland (0,4 procent van de beroepsbevolking is actief als werker) maar de potentie heeft om te groeien, afhankelijk van de mogelijkheden om de huidige activiteiten op te schalen en nieuwe activiteiten te ontwikkelen. SEO concludeert dat het raadzaam is de ontwikkelingen te blijven monitoren.[6] Monitoring lijkt eveneens raadzaam na het bekijken van de verkennende scenarioanalyse van het Economisch Bureau van de ING. De onderzoekers schetsen scenario's waarin het aantal zzp'ers zal stijgen met 200.000 tot wel 1.000.000. Hierdoor zal de Nederlandse arbeidsmarkt drastisch van samenstelling veranderen.[7] KPMG roept op om oog te hebben voor zowel de goede als de gevaarlijke kanten van de platformeconomie. Dit vraagt volgens de onderzoekers om een kanteling in ons denken en de collectieve opgave voor ondernemers, overheden, investeerders en wetenschappers om de maatschappelijke en commerciële waarde optimaal te benutten.[8]

2.2 Kwaliteit van werk

De manier waarop werk is georganiseerd is sterk van invloed op de kwaliteit van het werk. Het heeft onder meer betrekking op de arbeidsomstandigheden, arbeidsverhoudingen en arbeidsvoorwaarden. In *Mens en technologie* werd de verwachting uitgesproken dat als gevolg van technologisering fysiek zwaar, gevaarlijk, vies en/of saai werk minder door mensen hoeft te worden gedaan. Ook het UWV bespreekt dit positieve effect en verwacht daarnaast dat arbeidsomstandigheden en –veiligheid beter controleerbaar zullen zijn en het eenvoudiger zal worden om mensen op te leiden (met virtuele en online middelen).[9] Ook is er aandacht voor de risico's voor de kwaliteit van werk in nieuwe (flexibele) arbeidsvormen, waarvan platformwerk een goed voorbeeld is. De ILO heeft een onderzoek gedaan onder 3.500 platformwerkers (werkzaam voor vijf platforms verspreid over 75 landen) en bespreekt de arbeidsomstandigheden met betrekking tot onder andere betaling, werkdruk en sociale bescherming en het combineren van werk en privé. De onderzoekers laten zien dat platformwerkers vaak weinig verdienen (onder meer omdat ze veel tijd kwijt zijn aan het zoeken van werk) en weinig sociale bescherming genieten. Zo bouwt slechts 16 procent van de respondenten die het platformwerk als hoofdinkomen hadden (32 procent van de respondenten) een oudedagsvoorziening op, tegenover 44 procent van de respondenten waarvoor platformwerk slechts een bijverdienste is. Het rapport formuleert achttien criteria op basis waarvan platformwerk eerlijk en fatsoenlijk kan worden georganiseerd (*decent work*[10]). De criteria hebben onder meer betrekking op het bevorderen van medezeggenschap en het versterken van de onderhandelingspositie en in het algemeen het versterken van de positie van de platformwerker.[11] Een rapport van Eurofound benoemt eveneens de noodzaak van aandacht voor risico's voor en bescherming van werkenden. Er worden negen 'nieuwe' arbeidsvormen onderscheiden, waar platformwerk er een van is (zie figuur 1). Kenmerkend voor deze nieuwe arbeidsvormen zijn de vervagende relatie tussen werkgever en werknemer, de onafhankelijkheid van tijd en plaats en de benutting van digitale middelen. Het onderzoek laat zien in welke mate de betreffende arbeidsvormen resulteren in goede arbeidsomstandigheden en bijdragen aan integratie (van specifieke groepen mensen) op de arbeidsmarkt. Figuur 1 vat dit samen.[12]

Overview of new forms of employment 2018 update en Europees Parlement (2018) The impact of new technologies on the labour market and the social economy.

6 SEO (2018) De opkomst en groei van de kluseconomie.

7 ING (2018) Platformen kunnen arbeidsmarkt drastisch veranderen.

8 KPMG (2018) Unlocking the value of the platform economy. Mastering the good, the bad and the ugly.

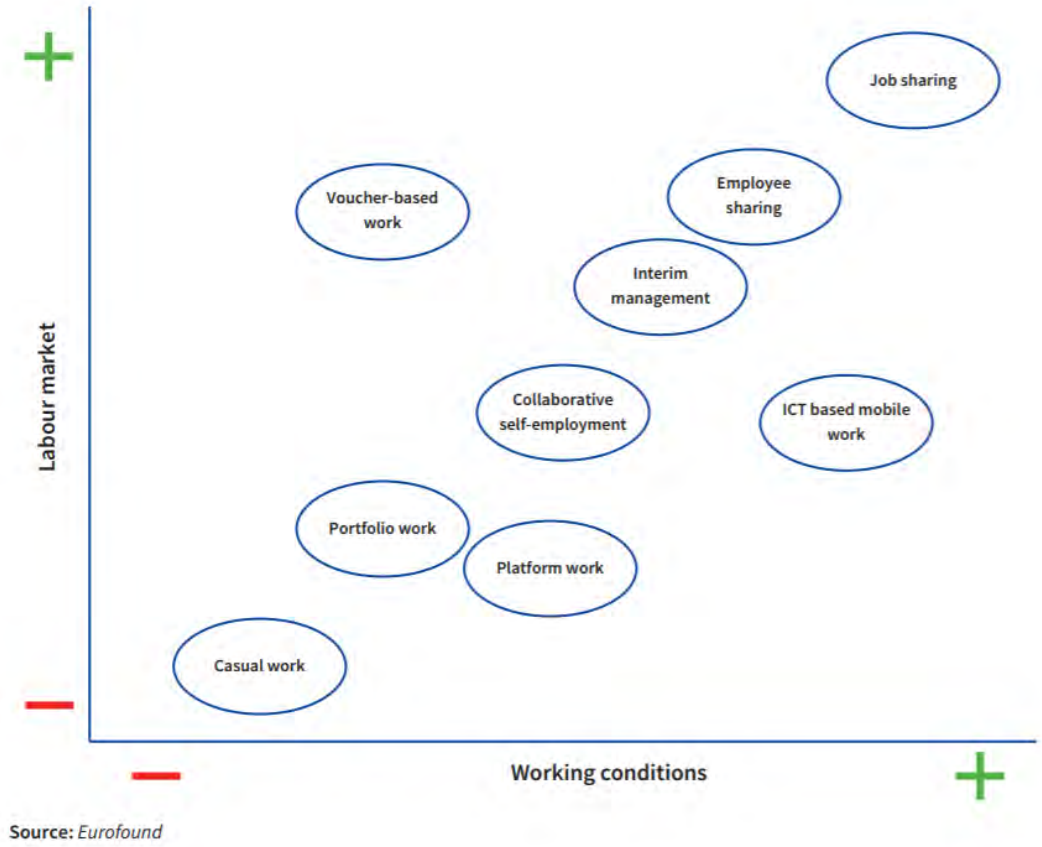
9 UWV Arbeidsmarktanalyse 2017.

10 According to the International Labour Organization (ILO), decent work involves opportunities for work that is productive and delivers a fair income, security in the workplace and social protection for families, better prospects for personel development and social integration, freedom for people to express their concerns, organize and participate in the decisions that affect their lives and equality of opportunity and treatment for women and men.

11 ILO (2018) Digital labour platforms and the future of work: Towards decent work in the online world.

12 Eurofound (2018) Overview of new forms of employment 2018 update.

Figuur 1 Inschatting van de gevolgen van nieuwe vormen van werkgelegenheid voor de werkomstandigheden en de arbeidsmarkt, uitgedrukt in werkgelegenheid.



Source: *Eurofound*

Uit de verschillende publicaties blijkt overeenstemming te bestaan over het feit dat technologische ontwikkelingen hogere eisen stellen aan werkenden. Werkenden moeten met nieuwe technologieën om kunnen gaan en er treedt een verschuiving op naar taken die een hoger opleidingsniveau vereisen. Vaardigheden van werkenden zijn hiermee aan veroudering onderhevig. Veel beleidsaanbevelingen zijn dan ook gericht op leven lang ontwikkelen. De vaardigheden van de toekomst zijn volgens het World Economic Forum creativiteit, kritisch denken en overtuigen en 'menselijke' vaardigheden, zoals verkoop, marketing en klantenservice.[13] McKinsey stelt dat in 2030 technologische, cognitieve, creatieve en sociale vaardigheden bijna de helft van het werk behelzen, ten opzichte van 37 procent in 2017. Een groot deel van de bestaande taken (en van banen als bundels van die taken) zullen in meer of mindere mate veranderen. Het is daarom van het grootste belang dat bedrijven en werkenden zich toerusten met andere (sets van) vaardigheden en dat onderwijsbeleid daarop wordt ingericht.[14]

2.3 Omvang van werk

Als in de maatschappelijke en politieke discussie wordt gesproken over de gevolgen van technologische ontwikkelingen op werk dan wordt meestal in de eerste plaats gedoeld op de gevolgen voor de omvang van werk. Aanvankelijk richtten de diverse publicaties zich dan ook vaak op de vraag of het aantal banen zou toe- of afnemen en probeerden zij tot een schatting te komen. Verschillende rapporten schetsen een negatief beeld waarbij in het uiterste geval de helft van het aantal banen op de tocht staat, terwijl andere rapporten juist heel positief zijn over de

[13] World Economic Forum (2018) The future of jobs.

[14] McKinsey & Company (2017) Digitally-enabled automation and artificial intelligence: Shaping the future of work in Europe's digital front-runners.

mogelijkheden en banen die ontstaan. De volgende tabel geeft een samenvatting van een aantal toekomststudies.

Tabel 1: Overzicht van enkele studies en de belangrijkste resultaten

Studie	Resultaat	Periode	Landen
Frey en Osborne (2013)	-47%	10-20 jaar	USA
Bakhshi et al. (2017)	-20% +10%	13 jaar	USA en UK
McKinsey (2017)	-120.000 + 200.000 per jaar (+80.000 per jaar)	1999-2010	België, Denemarken, Estland, Finland, Ierland, Luxemburg, Nederland
Nedelkoska en Quintini (2018)	-14% (66 mln)		OECD
World Economic Forum (2018)	-75 mln + 133 mln	2022	Wereldwijd

De latere studies zijn genuanceerder, en vermelden vaker dat de invloed van technologische ontwikkelingen op de vraag naar arbeid door verschillende effecten wordt bepaald, die zich gelijktijdig voor kunnen doen.[15] Ter Weel onderscheidt drie verschillende effecten van nieuwe technologie op de vraag naar arbeid. De omvang van deze drie effecten bepaalt of deze vraag toe- of afneemt. Het eerste effect is dat taken van mensen worden overgenomen door technologie. Dit leidt tot verlies van werkgelegenheid, neerwaartse druk op lonen en vervanging van arbeid door kapitaal. Het tweede effect is dat nieuwe technologie leidt tot hogere productiviteit, waardoor werkgelegenheid en lonen stijgen. Het derde effect van nieuwe technologie is dat nieuwe taken en beroepen ontstaan.[16] Vanzelfsprekend zijn de gevolgen van technologische ontwikkelingen voor de omvang van werk verschillend per sector en regio. Meer inzicht in de gevolgen voor specifieke sectoren en regio's wordt daarom wenselijk geacht.[17]

2.4 Verdeling van werk

In veel publicaties is ook aandacht voor de gevolgen van technologische ontwikkelingen voor de verdeling van werk. Hiermee wordt bedoeld de verdeling van het aantal en soort banen over verschillende groepen mensen. Twee theoretische concepten worden in dit verband vaak aangehaald: *skill biased technological change* en *routine biased technological change*. Het eerste concept impliceert dat de technologische ontwikkelingen vooral ten gunste komen van hoger opgeleiden. Zij doen vaker werk dat complementair is aan technologische innovaties. De nieuwe technologie vraagt om meer kennis en biedt daardoor met name hoger opgeleiden meer kansen.

Met *routine biased technological change* wordt bedoeld dat als gevolg van technologische veranderingen er minder vraag is naar middelbaar opgeleiden. Dit omdat een deel van de taken die zij uitvoeren zich goed lenen voor automatisering.
De Wereldbank constateert dat de veranderingen op de arbeidsmarkt leiden tot een toenemende onzekerheid en ongelijkheid. Dit hangt samen met andere ontwikkelingen, zoals flexibilisering van de arbeidsmarkt.[18] De ongelijke verdeling van de positieve en negatieve effecten van

---

15 Zie bijvoorbeeld: Chiacchio, P., Petropoulus, G. & Pichler, D. (2018) *The impact of industrial robots on EU employment and wages: a local labour market approach*; World Bank (2018) *World Development Report. The changing nature of work.*

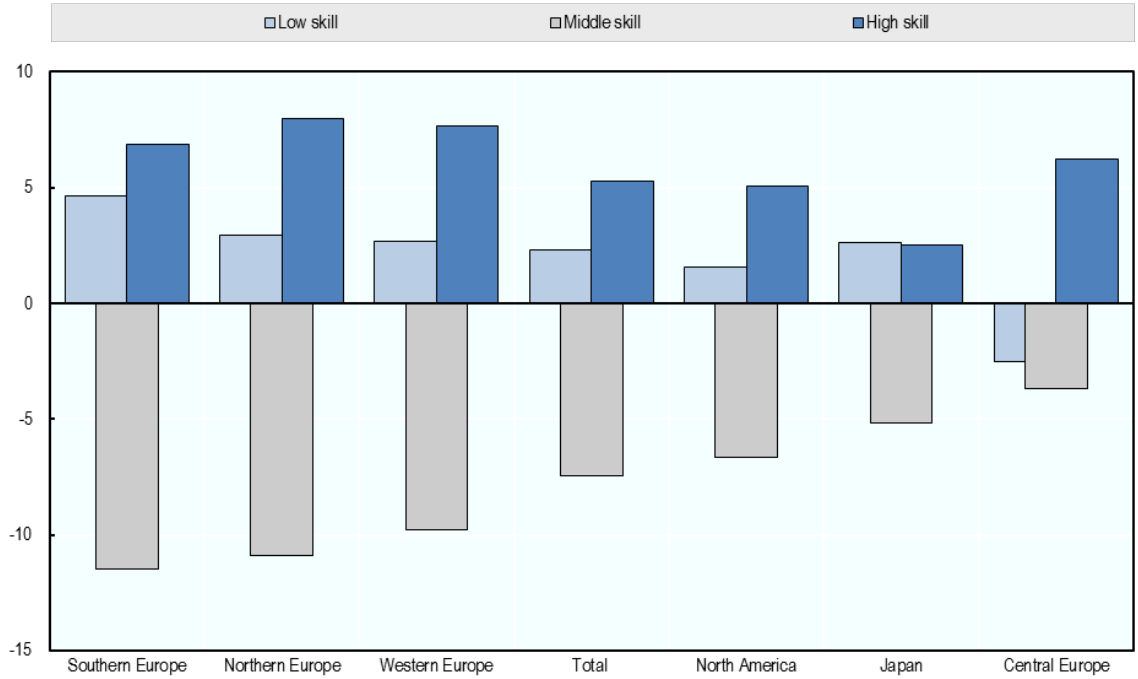
16 Weel, B. ter (2018) Nieuwe technologie transformeert de vraag naar arbeid, *ESB*, 103 (4764).

17 UWV Arbeidsmarktanalyse 2017; UWV Kennisverslag 2017-9. *Nieuwe technologie en werk – onderzoek naar veranderingen in functies als gevolg van technologische ontwikkelingen.*

18 World Bank (2018) World Development Report; the changing nature of work.

technologisering voor verschillende groepen op de arbeidsmarkt komt in verscheidene rapporten aan de orde, onder meer in onderzoek van Bruegel, de OECD en uit eigen land van het UWV. Onderzoekers van Bruegel vrezen voor de banen van zowel lager als middelbaar opgeleide mensen.[19] Het OECD ziet juist een toename in zowel hoog- als laaggeschoolde arbeid en een daling van de middelbare beroepen waarmee baanpolarisatie ontstaat. De volgende figuur laat dat zien door de verandering in beeld te brengen (van 1995-2015, in %-punten ten opzichte van de totale werkgelegenheid) van de laag-, middelbaar- en hooggeschoolde arbeid in de verschillende OECD-regio's. Samen met een verschuiving van de werkgelegenheid van productie naar diensten zorgt dit voor toenemende onzekerheid bij werkenden.[20]

Figuur 2 Verandering van de werkgelegenheid naar opleidingsniveau, in %-punten ten opzichte van de totale werkgelegenheid, naar OECD-regio



Bron: OECD Economic Outlook 2017

Het UWV benoemt als risicogroepen de laagopgeleiden en werknemers in administratieve beroepen.[21] De ongelijkheid beperkt zich niet tot mensen die makkelijk of moeilijk een baan kunnen vinden. Laagopgeleiden worden over het algemeen ook lager betaald en hebben vaker een flexibele baan. Polarisatie op de arbeidsmarkt vertaalt zich daarmee ook naar inkomen.[22]

3. Technologische ontwikkelingen in de zorg

3.1 Inleiding

Nieuwe technologie in de zorg is onder meer zichtbaar in de toepassing van robots, domotica, wereables, e-health en 3D-techniek. Daarnaast bieden technologische ontwikkelingen nieuwe mogelijkheden bij opleiden, waardoor bijvoorbeeld de opleiding tot chirurg kan worden verkort. De verwachting is dat technologie in de zorg leidt tot een toename van de vraag naar zorg en dus ook van de vraag naar arbeid. Bijvoorbeeld omdat slimme apps kunnen helpen bij diagnostiek en behandeling. De introductie van nieuwe technologieën kan er verder aan bijdragen dat behandelingen sneller en minder ingrijpend voor de patiënt kunnen plaatsvinden.

---

19 Chiacchio, P., Petropoulus, G. & Pichler, D. (2018) The impact of industrial robots on EU employment and wages: a local labour market approach.

20 OECD Employment Outlook 2017.

21 UWV Arbeidsmarktanalyse 2017.

22 Goos (2018) The human side of bits, oratie UU; European Parliamentary Research Service (2018) The impact of new technologies on the labour market and the social economy.

Ondanks de diverse mogelijkheden lijkt de inzet van technologie in de zorg achter te blijven. De gedachte is dat dit onder meer komt omdat zorgprofessionals nog onvoldoende kennis hebben van technologische mogelijkheden en het gebruik. VNO-NCW en MKB-Nederland verwachten dat de grootste veranderingen op het gebied van technologie in de zorg nog zullen komen. Dit brengt vanzelfsprekend ook ingrijpende gevolgen voor het werk in de zorg met zich mee.[23]

3.2 Aard en organisatie van werk

Overwegingen om wel, niet of in beperkte mate gebruik te maken van nieuwe technologie zijn onder meer beheersing van de uitgaven in de zorg, het verbeteren van de kwaliteit en het tegengaan van de krapte van personeel (op korte termijn).[24] Deze overwegingen sluiten aan op de theorie van *organisational choise* zoals beschreven in paragraaf 1. In het bijzonder de inzet van robots wordt in de gezondheidszorg nog maar beperkt ingezet, zo blijkt uit een studie van Dekker van Van der Veen. Zij tonen aan dat de eindgebruiker van robots (zoals chirurgen en verplegend personeel) een rol speelt in de besluitvorming bij het inzetten ervan.[25] Holland Robotics (een samenwerkingsverband van bedrijven, kennisinstellingen en reeds bestaande clusterorganisaties (zoals High Tech NL en RoboValley)), verwacht de komende jaren een sterke toename van het aantal toepassingen van technologie in de zorg, met name op het gebied van ziekenhuislogistiek en revalidatiezorg. Ontwikkelingen als vergrijzig en de groeiende groep zorgbehoeftigen maken het volgens de onderzoekers nodig om na te denken over een efficiëntere inrichting van de werkprocessen.[26] Zo stelde KPMG in 2017 dat zonder de inzet van de zorgrobot in de ouderenzorg 300.000 mensen zorg mis zullen lopen.[27] Een efficiëntere inrichting van het werk kan zorgen voor verhoging van de arbeidsproductiviteit. Hierdoor neemt de capaciteit toe en kan technologie bijdragen aan het terugdringen van het arbeidsmarkttekort in de zorg.[28]

Een belangrijke voorwaarde voor het in gebruik nemen van nieuwe technologie is dat werkenden over voldoende kennis beschikken. Uit een telefonische enquête onder 1.150 werkgevers in de zorgsector blijkt dat bijna driekwart (73 procent) van de respondenten ziet dat de gevraagde competenties van medewerkers door het gebruik van nieuwe technologieën en innovaties zullen veranderen.[29] Vanzelfsprekend worden technologische en ICT-vaardigheden van werkenden belangrijker.[30] Rathenau constateert dat door de inzet van nieuwe technologie op een andere manier moet worden gewerkt, bijvoorbeeld omdat personeel moet leren om samen te werken met robots. Een andere randvoorwaarde voor een succesvolle inzet van nieuwe technologieën is dat het aantrekkelijk wordt voor medisch personeel om deze technologie ook daadwerkelijk te gebruiken. Dit vereist betrokkenheid op de werkvloer.[31] In de eerstelijnszorg (waaronder de huisartsenzorg valt) wordt wel gesproken van een ‘digitaliseringsparadox’: uit onderzoek van Nictiz blijkt dat huisartsen tevreden zijn over het gebruik van nieuwe technologie, maar zal een behoorlijke verbeterslag nodig zijn om een sleutelrol in de eerstelijnszorg te waarborgen. Hiervoor is volgens de onderzoekers een heldere toekomstvisie vereist, waartoe ook het digitaal scholen van de huisartsen en andere zorgprofessionals behoort.[32] De e-healthmonitor 2018 bespreekt eveneens de digitale vaardigheden van zorgprofessionals en concludeert dat het

---

[23] VNO-NCW & MKB-Nederland (2017). Vooruit met de zorg, beter, slimmer, menselijker.

[24] UWV (2018) Zorg. Factsheet arbeidsmarkt; AZW (2018) Werkgeversenquête 2018.

[25] Dekker & Van der Veen (2017) Het midden weg. Technologische ontwikkeling, globalisering, bedrijfsbeleid en kansen o de arbeidsmarkt.

[26] Holland Robotics (2018) Kansen voor de Nederlandse robotica. Position paper.

[27] KPMG (2017) Inzet zorgrobot essentieel voor toekomstige ouderenzorg.

[28] Berenschot (2017) Aan het werk voor een betere arbeidsmarkt in de zorg! Rapport over het terugbrengen van de tekorten aan verpleegkundigen en verzorgenden.

[29] AZW (2018) Werkgeversenquete.

[30] UWV (2018) Zorg. Factsheet arbeidsmarkt.

[31] Rathenau (2018) Robotisering en automatisering op de werkvloer; bedrijfskeuzes bij technologische innovaties, pp. 23-28.

[32] Nictiz (2018) Toekomst digitalisering eerstelijnszorg. Noodzaak en oplossingsrichtingen voor het doorbreken van de “digitaliserings-paradox” eerstelijnszorg.

belangrijk is zorgprofessionals te (blijven) ondersteunen in de ontwikkeling van hun vaardigheden.[33]

3.3 Kwaliteit van werk

Specifieke toepassingen van robots in de zorg vereisen volgens Hollands Robotics een hoge mate van nauwkeurigheid en goede aandacht voor de interactie tussen mens en robot, en voor veiligheid en betrouwbaarheid. Mogelijk leggen deze veranderende eisen een hogere druk op werkenden.[34] Een scriptieopdracht voor ActiZ gaat specifieker in op de invloed van technologie in de zorg op werkomstandigheden. Geconstateerd wordt dat de onderzochte technologie weinig invloed heeft op de werktijden van werkenden in de zorg (omdat zij sowieso al onregelmatig werken) en dat het moeilijk te zeggen is of de inzet van nieuwe technologie invloed heeft op werkdruk.[35] Het actieprogramma Werken in de zorg van het ministerie van VWS is stelliger, door aan te geven dat sociale innovatie en de inzet van nieuwe technologie de administratieve last en werkdruk in de zorg doen verminderen en tot meer ruimte voor professionals voor zorg en aandacht voor cliënten en patiënten leiden.[36] Daarentegen blijkt uit een technologie-impact analyse van TNO naar vijftien beroepen, waaronder het beroep van verplegende, dat verplegenden hoog scoren wat betreft ‘stresserende werksituatie’, tegelijkertijd wordt het beroep ook (nog) uitdagender.[37]

3.4 Omvang van werkgelegenheid

In de zorg werkten in 2017 ruim 1,2 miljoen mensen (13,9 procent van de beroepsbevolking) en daarmee is de zorg de grootste sector van ons land. De werkgelegenheid in de zorg is in de jaren 1996-2012 flink gegroeid, maar in de jaren daarna stond de werkgelegenheid onder druk als gevolg van overheidsbezuinigingen (met name in de kinderopvang en thuiszorg). Daarnaast had overheidsbeleid gericht op langer zelfstandig thuis wonen gevolgen voor de werkgelegenheid in de verpleeg- en verzorgingstehuizen. Sinds 2016 groeit de werkgelegenheid in de zorg weer. UWV verwacht dat de groei in 2018 en in mindere mate in 2019 zal aanhouden vanwege de toenemende vergrijzing en een stijgend overheidsbudget voor de zorg.[38]

In de wetenschap dat de zorg te maken heeft met een oplopend aantal vacatures is het goed ook te kijken naar de invloed van technologie op de omvang van werkgelegenheid in de zorg. Hoewel het tegengaan van arbeidsmarktkrapte (op de korte termijn) door UWV wordt genoemd als een overweging om nieuwe technologie in te zetten, zijn er nog geen overtuigende aanwijzingen dat dit invloed heeft op de vraag naar arbeid. Aan geïnterviewde werkgevers in de zorg – die hebben aangegeven dat zij in de afgelopen 12 maanden nieuwe technologieën en innovaties hebben ingevoerd of voorbereid - is gevraagd of door het gebruik van nieuwe technologieën en innovaties de vraag naar cliëntgebonden functies zal veranderen. De meerderheid van de respondenten (74 procent) geeft aan dat de vraag naar cliëntgebonden personeel hierdoor niet verandert. Er is ook gevraagd naar wat voor effect de nieuwe technologieën en innovaties zullen hebben op de vraag naar niet-cliëntgebonden personeel. Ook hier geeft de meerderheid van de respondenten (63 procent) aan niet te verwachten dat het gebruik van nieuwe technologieën en innovatie de vraag naar niet-cliëntgebonden personeel verandert.[39] Rathenau voorspelt dat technologische ontwikkelingen hooguit indirect leiden tot een vermindering van het aantal arbeidsplaatsen. Als de toepassing van nieuwe technologie er bijvoorbeeld toe leidt dat er beter

---

[33] Nictiz/Nivel (2018) E-health in verschillende snelheden. E-health monitor 2018.

[34] Holland Robotics (2018) Kansen voor de Nederlandse robotica. Position paper.

[35] Bosch, S. (2015) Effecten van technologie in de zorg op het gebied van arbeid. Bachelorscriptie TU Eindhoven, in opdracht van ActiZ.

[36] Ministerie van VWS (2018) Actieprogramma Werken in de zorg.

[37] TNO (2019) Monitor Technologisering en Arbeidsmarkt. Onder embargo.

[38] AZW (2018) Actuele ontwikkelingen Arbeidsmarkt Zorg en Welzijn; UWV (2018) Arbeidsmarktprognose 2018-2019.

[39] AZW (2018) Werkgeversenquete.

geopereerd wordt, en mensen daardoor korter in het ziekenhuis hoeven te liggen, kan dat leiden tot afnemende behoefte aan verpleegkundig personeel.[40]

4. Energietransitie en de arbeidsmarkt

4.1 Inleiding

De transitie naar een klimaatneutrale economie en samenleving is een ingrijpend proces, dat zich gedurende verschillende decennia zal voltrekken en alle niveaus en sectoren van het maatschappelijk leven zal raken. De Nederlandse economie en samenleving is voor de energievoorziening nog steeds sterk afhankelijk van fossiele brandstoffen (olie, kolen en aardgas). Voor het matigen van het tempo van klimaatverandering is een sterke reductie van de uitstoot van CO2 – en daarmee van de inzet van fossiele brandstoffen – noodzakelijk. Daarover is mondiaal overeenstemming bereikt in het Klimaatverdrag van Parijs. Eind december 2018 is het Ontwerp Klimaatakkoord opgeleverd, waarmee Nederland met concrete acties aangeeft hoe invulling te geven aan de beoogde CO2-reductie. Het Klimaatakkoord bouwt voort op het Energieakkoord (2013).

De energietransitie zal gevolgen hebben voor de arbeidsmarkt, onder andere voor de bouwsector en de industrie. De afgelopen jaren is een aantal studies verschenen dat hier nader op ingaat. Deze paragraaf beperkt zich tot Nederlandse studies, die soms expliciet ingaan op de verwachte gevolgen van het Energieakkoord. Er zijn nog geen studies over de verwachte gevolgen van het Klimaatakkoord.

Bij de energietransitie wordt gebruik gemaakt van nieuwe productiemethoden en technologieën. Er is dus een overlap tussen de energietransitie en technologische veranderingen, en beide hebben effect op de arbeidsmarkt.

4.2 Aard en organisatie van werk

Productieprocessen in de bouw en industrie veranderen, mede als gevolg van de energietransitie. Je zou ook kunnen zeggen dat de energietransitie een extra impuls geeft aan veranderingen die zich toch al aan het voltrekken waren. Het onderscheid tussen organizational choice en (technologisch) determinisme is ook bij de energietransitie niet eenvoudig. Maar de balans lijkt door te slaan naar determinisme, omdat een deel van de veranderingen afgedwongen worden door de wens van de regering om het Akkoord van Parijs na te leven.
Technopolis gaat nader in op de verwachte technologische veranderingen en signaleert de volgende ontwikkelingen:

- een meer fabrieksmatige aanpak van bouwen (prefabricage, 3D scannen en printen);
- systeemintegratie (toekomstige decentrale, dynamisch opererende energiesystemen, denk aan de woning als verbruikende en tevens opwekkende energie-eenheid);
- manieren om energie te besparen;
- ICT (miniaturisatie van hardware, toenemende rekenkracht, draadloze verbinding van componenten en automatisering van gegevensverwerking) ofwel slimme apparaten en big data.[41]

4.3 Kwaliteit van werk

De hierboven beschreven veranderingen beïnvloeden ook de kwaliteit van werk, in de vorm van arbeidsomstandigheden, -verhoudingen en -voorwaarden. Twee studies uit 2016 kijken naar de invloed van de energietransitie op de kwaliteit van arbeid. Het Economisch Instituut voor de Bouwnijverheid (EIB) signaleert nieuwe werkgelegenheid maar verwacht geen knelpunten rond de naleving van voorschriften, regelgeving en afspraken.[42] De nieuwe werkgelegenheid valt grotendeels onder bestaande cao's. Alleen bij de activiteiten in het kader van "wind op land" en

[40] Rathenau (2018) Robotisering en automatisering op de werkvloer; bedrijfskeuzes bij technologische innovaties, pp. 23-28.
[41] Technopolis (2016) Kwalitatieve impact van het Energieakkoord op werkgelegenheid.
[42] EIB (2016) Energieakkoord, effecten van de energietransitie op de inzet en kwaliteit van arbeid.

“wind op zee” is extra aandacht nodig voor gezondheid en veiligheid, ook het werken onder tijdsdruk vraagt om aandacht.

Technopolis gaat nader in op de veranderingen die zich voordoen in het werk en in op de behoefte aan bepaalde vaardigheden als gevolg van het Energieakkoord. Technopolis signaleert dat er sprake is van branchevervaging in beroepen: in technische beroepen is ook behoefte aan soft skills, in niet-technische beroepen gaan bepaalde elementen van techniek een rol spelen. En er is meer behoefte aan kennis over *embedded* systemen (software in hardware). Door de additionele eisen gaat het gevraagde competentieniveau omhoog. Tegelijkertijd ontstaan er ook functies op mbo 1 en 2-niveau, vanwege de opkomst van *plug-and-play*-componenten. UWV maakt de veranderingen nog concreter door in te zoomen op de veranderende rol van een installateur. Het takenpakket van een installateur beperkt zich niet meer tot het aanleggen van leidingen, het gaat bijvoorbeeld ook om het bedenken van oplossingen voor een energiezuinig huis, het voorkomen van wateroverlast na hevige regenval, legionellabesmetting en het toepassen van handige technologie in huis.[43]

De verschillende studies zijn het erover eens dat er op elk functieniveau aandacht moet blijven voor de veranderende technologische en organisatorische context, in de vorm van ruimte voor permanente ontwikkeling. Er is behoefte aan personen die samen kunnen werken aan complexe vraagstukken, binnen een voortdurend veranderende context en veranderende technologie.

4.4 Omvang van werkgelegenheid

De energiesector biedt werkgelegenheid aan 125.000 arbeidsjaren. Het aandeel werkgelegenheid in de conventionele energie is tussen 2014 en 2016 afgenomen met 10.000 arbeidsjaren, tegelijkertijd groeide de werkgelegenheid in aan duurzame energie gerelateerde activiteiten in dezelfde periode. Verwacht wordt dat de werkgelegenheidsgroei in de duurzame energieactiviteiten de komende jaren verder toeneemt als gevolg van een toenemende vraag.[44] De gevolgen van de energietransitie voor de omvang van de werkgelegenheid kunnen volgens dezelfde systematiek benaderd worden als de drie in paragraaf 2 aangehaalde effecten van nieuwe technologie op de vraag naar arbeid: minder verbruik van fossiele grondstoffen leidt tot minder werkgelegenheid, meer inzet van alternatieve grondstoffen zorgt juist voor meer werkgelegenheid en bovendien ontstaan er nieuwe taken en beroepen als gevolg van de veranderingen.[45] Per saldo verwachten zowel het EIB als het PBL dat de werkgelegenheid toe zal nemen als gevolg van de energietransitie, ondanks het verdwijnen van banen als gevolg van de sluiting van kolencentrales. EIB heeft in 2016 een nieuwe inschatting gemaakt van de verwachte werkgelegenheidseffecten voor een zestal maatregelen en concludeert dat de verwachtingen uit 2013 wat optimistisch waren: de bruto-werkgelegenheidseffecten van wind op zee, wind op land, stroomversnelling, zon-pv, biogas/biomassa zouden voor de periode 2014-2010 op rond de 50.000 uitkomen, bijna de helft van wat eerder verwacht was. De gerealiseerde maatregelen gericht op verduurzaming van huurwoningen en de invoering van wind op zee en wind op land bleken in 2016 achter te blijven bij de verwachtingen uit 2013. Tabel 2.10 laat heel precies zien hoe groot de verschillen per maatregel per jaar zijn, tot en met 2020.

[43] UWV (2018) Installatiebranche Factsheet Arbeidsmarkt.
[44] SER (2018) Energietransitie en werkgelegenheid.
[45] Ter Weel (2018) Nieuwe technologie transformeert de vraag naar arbeid.

Tabel 2.10 Bruto werkgelegenheidseffect Energieakkoord, NEV 2015 benadering vs. informatie uit de praktijk, 2014-2020, in arbeidsjaren

	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2014-2020
NEV 2015								
Wind op Zee	-535	-35	3.715	7.755	11.370	11.950	11.930	46.100
Wind op Land	165	815	1.985	3.065	3.725	3.465	2.710	15.900
Stroomversnelling	2795	4250	4250	4250	3.350	2.450	1.550	22.900
Zon-PV	275	655	1.585	2.335	2.680	2.030	1.550	11.100
Biogas/biomassa	260	250	195	120	280	350	145	1.600
Totaal	**165**	**1.685**	**7.480**	**13.275**	**18.055**	**17.795**	**16.335**	**97.600**
Actualisatie								
Wind op Zee	0	0	1.960	4.225	6.245	6.480	6.545	25.455
Wind op Land	65	395	1.015	1.560	1.880	1.690	1.290	7.895
Stroomversnelling	10	75	75	675	675	2.925	2.925	7.360
Zon-PV	230	450	1.165	1.815	2.245	1.825	1.435	9.165
Biogas/biomassa	260	250	195	120	280	350	145	1.600
Totaal	**565**	**1.165**	**4.385**	**8.320**	**11.195**	**13.080**	**12.100**	**50.850**
Overige maatregelen[1]	**6.330**	**9.200**	**9.560**	**8.800**	**6.370**	**4.610**	**3.590**	**48.470**
Totaalbeeld								
NEV 2015	**9.290**	**15.135**	**21.290**	**26.325**	**27.775**	**24.855**	**21.475**	**146.150**
Actueel beeld	**6.895**	**10.370**	**13.970**	**17.195**	**17.695**	**17.880**	**15.930**	**99.945**

1 De verwachte effecten van de overige maatregelen zijn voor het totaalbeeld opgeteld bij de cijfers van respectievelijke de NEV 2015 en de actualisatie.

Bron: EIB, 2016

In 2018 is opnieuw gekeken naar de arbeidsmarkteffecten van de energietransitie. Het SER-advies *Energietransitie en werkgelegenheid, kansen voor een duurzame toekomst* bevat ramingen van verschillende partijen van de potentiele banengroei of het -verlies, met verschillen in reikwijdte, tijdshorizon en onderzoeksmethode. De overeenkomst is dat ze allen nog steeds verwachten dat de energietransitie voor additionele werkgelegenheid zorgt.

In 2018 is de situatie op de arbeidsmarkt heel anders dan in de jaren ervoor. De arbeidsmarkt is behoorlijk krap, met name in de bouw. UWV brengt met enige regelmaat in kaart wat beroepen met moeilijk vervulbare vacatures zijn. Uit het overzicht van juni 2018 blijkt dat het onder andere in de technische beroepen schort aan voldoende personeel, bijvoorbeeld aan ingenieurs, werkvoorbereiders installatietechniek, elektromonteurs, loodgieters/installateurs en grondwerkers. De bouwproductie is de afgelopen jaren weer aangetrokken, er is sprake van een inhaalslag op de woningmarkt, met name de energietransitie zorgt voor meer en ander werk.[46] PBL gaat er dan ook vanuit dat de spanning op de arbeidsmarkt zal toenemen als gevolg van de energietransitie. Als het niet lukt om voldoende opgeleide mensen beschikbaar te hebben zal het tempo van de energietransitie hierdoor onder druk komen te staan.[47] EIB denkt hier wat gematigder over: alleen als na 2030 wordt ingezet op volledig energieneutraal ontstaan er grote spanningen in de bouwsector.[48]

[46] UWV (2018) Beroepen met moeilijk vervulbare vacatures.

[47] PBL (2018) Effecten van de energietransitie op de regionale arbeidsmarkt – een quick scan.

[48] EIB (2018) Klimaatbeleid en de gebouwde omgeving (2), Mogelijkheden voor het verkleinen van de `Efficiency gap'.

Tabel 3 Productie- en werkgelegenheidseffecten bij twee besparingsvarianten

	2017	2030	2040	2050
Variant 1: volledig energieneutraal				
Productie (miljoen € per jaar)	3.025	3.425	4.700	10.100
Werkgelegenheid (fte per jaar)	20.600	22.500	30.200	63.300
Variant 2: 50% energieneutraal met energieverbeteringen				
Productie (miljoen € per jaar)	3.025	3.275	3.425	3.425
Werkgelegenheid (fte per jaar)	20.600	21.600	22.000	21.500

Bron: EIB

Overigens zijn er manieren om de discrepantie tussen vraag en aanbod te verminderen. Zo kan de vraag naar arbeid verminderd worden door de inzet van nieuwe technologieën en het anders organiseren van werk, kan het arbeidsaanbod vergroot worden door gericht mensen te interesseren voor een baan in de energietransitie, en tot slot door de arbeidsmobiliteit tussen groei en krimpberoepen te vergroten. De taakgroep Arbeidsmarkt en Scholing ten behoeve van het Klimaatakkoord houdt zich hier intensief mee bezig.

4.5 Verdeling werkgelegenheid

Naar verwachting zal de energietransitie leiden tot een andere verdeling van de werkgelegenheid. De werkgelegenheid in de energiesector die draait op fossiele brandstoffen zal minder worden, terwijl de werkgelegenheid in de nieuwe energiesector toeneemt. Een studie van EIB geeft wat eerste aanwijzingen voor de veranderingen in de samenstelling van de werkgelegenheid. Onder de werkenden in de nieuwe energiesector bevinden zich relatief weinig jongeren, relatief veel mannen (>80 procent), relatief veel voltijdbanen, relatief hoog opgeleiden en tot slot is 90 procent van de werknemers van Nederlandse herkomst.[49]

5. Conclusie

Het thema technologische ontwikkelingen en de gevolgen voor de arbeidsmarkt staat overduidelijk nog steeds hoog op de agenda. Dit blijkt uit de overvloed aan studies, waarvan wij slechts een selectie hebben bekeken. In onderstaande tabel zijn de theoretische concepten per thema samengevat en is in de kolom ernaast aangegeven hoeveel empirisch materiaal er in 2017 en 2018 beschikbaar is gekomen, op macroniveau.

Tabel 4: Overzicht van theorie en empirie technologische ontwikkelingen en de arbeidsmarkt

		Theorie	Empirie
Aard	Organisatievormen	determinisme versus organisational choice; baanverrijking versus -uitholling	weinig empirisch materiaal, met uitzondering van wat case studies
	Platformisering	vervaging werkgever/werknemer relatie; meer zelfstandige arbeid en oproeparbeid	ILO, SEO

[49] EIB (2016) Energieakkoord, effecten van de energietransitie op de inzet en kwaliteit van arbeid

Kwaliteit	Arbeidsrelaties	verzwakking positie werknemer versus grotere behoefte aan hoog geschoolde arbeid en dus versterking positie werknemer	World Bank
	Taken	van functies naar taken	Berenschot/Tias
	Competenties	dualisering; meer vraag naar hoog/skill verschuiving naar informatie- en sociale vaardigheden.	OECD Skills Strategy Diagnostic Report: Netherlands
Omvang		vraag naar arbeid: 3 effecten	Bruegel, Europese Commissie, ZEW
Verdeling	Baanpolarisatie	skill biases technological change, routine biased technological change	Bruegel, ZEW, OECD
	Inkomenspolarisatie	technologische ontwikkelingen zorgen voor toenemende ongelijkheid	Oratie Goos, verder weinig recente studies

Toch betekent deze overvloed aan studies niet dat er nu duidelijkheid is over hoe de toekomstige arbeidsorganisaties en de arbeidsmarkt eruit zullen zien. Naast technologische ontwikkelingen doen zich ook tegelijkertijd andere ontwikkelingen voor die van invloed zijn op de arbeidsmarkt, zoals economische ontwikkelingen, globalisering en demografische ontwikkelingen. Bovendien wijzen de studies niet allemaal dezelfde kant op, maar er is wel een grote gemene deler aan te wijzen. Er gaat veel veranderen, maar het tempo is moeilijk te voorspellen. Dit is namelijk afhankelijk van diverse factoren, waaronder (de aanpassing van) wet- en regelgeving. Het gebruik en de invloed van technologie verschillen bovendien per sector en beroepsgroep. De paragrafen over de zorg en energietransitie geven hier wat eerste aanwijzingen voor.

Tot slot, wat levert de inventarisatie aan nieuwe inzichten op en wat weten we nog niet?

Aard en organisatie
De vele studies die zijn verricht verdiepen het zicht op de gevolgen van technologische ontwikkelingen op de arbeidsmarkt. Vooral het empirische onderzoek dat is verricht, draagt daaraan bij. Een belangrijke conclusie is dat organisaties een keuze hebben in de inzet van technologie, werknemers hebben dat veel minder. Uit onderzoek blijkt dat de gevolgen van technologie op de werkvloer gevoeld worden. De vraag of werknemers voldoende toegerust zijn om met nieuwe technologie om te gaan is nog onvoldoende beantwoord. Lopend onderzoek van TNO (NEA, ZEA) biedt mogelijk nieuwe inzichten.

Platformisering
Met name over platformisering zijn relatief veel empirische studies beschikbaar gekomen. Daaruit blijkt dat de omvang van de platformeconomie in Nederland nu nog beperkt is maar dat er aanwijzingen zijn dat dit snel kan veranderen. Regelmatig monitoren lijkt dus raadzaam. Bovendien is er behoefte aan een vervolgstap: hoe gaat Nederland om met dit nieuwe business model en de mogelijk verstrekkende gevolgen hiervan?

Kwaliteit van arbeid
Wat de kwaliteit van arbeid betreft is er nog geen uitsluitsel te geven of deze nu toe- of afneemt als gevolg van technologische ontwikkelingen. Er zijn aanwijzingen voor beide richtingen. Het verdient aanbeveling om met name bij nieuwe vormen van werkgelegenheid zoals de energietransitie (wind op zee en land) en platformisering voldoende aandacht te besteden aan de kwaliteit van arbeid. Meer empirisch onderzoek is ook hier gewenst. Ook over de manier waarop taken veranderen en of dit zijn weerslag heeft op de veranderde vraag naar arbeid. Veel van de studies komen met aanbevelingen voor leven lang ontwikkelen. Ook op dit vlak is er behoefte aan verdiepend inzicht of de voorgestelde beleidsmatige veranderingen voldoende bijdragen aan de veranderende vraag.

Omvang werkgelegenheid
Wat de omvang van de werkgelegenheid betreft is er de afgelopen twee jaar meer aandacht voor het ontstaan van nieuwe banen en wat minder voor doemscenario's over groot baanverlies. Een te onderzoeken vraag is of de nieuwe banen ook *decent jobs* zijn. Er is behoefte aan verdiepende studies naar de gevolgen voor de omvang op sectoraal en op regionaal niveau, en waar mogelijk een combinatie van die twee.

Verdeling werkgelegenheid
De afgelopen twee jaar zijn er relatief weinig studies verricht die aandacht besteden aan de verdeling van werkgelegenheid. De Economic Outlook uit 2017 is een van de uitzonderingen. Figuur 1 in paragraaf 2.2 laat een omvangrijke verschuiving van banen tussen 1995-2015 zien die duidt op polarisatie van banen: relatief meer banen aan de bovenkant en onderkant van de arbeidsmarkt en een afname van de vraag naar middelbaar opgeleiden. In Europa is de verschuiving relatief groot. Tot slot is er nog weinig zicht op hoe het *aanbod* van arbeid verandert als gevolg van de technologische ontwikkelingen.

Zorg
Ondanks de verschillende en ruime mogelijkheden van technologie in de zorg blijft het gebruik ervan volgens een aantal studies nog achter. Daarom wordt gepleit voor meer kennis bij zorgprofessionals over de mogelijkheden en het gebruik van nieuwe technologie. Dat heeft dan ook invloed op de gevraagde competenties van zorgpersoneel. De huidige krappe arbeidsmarkt in de zorgsector vraagt om een efficiëntere inrichting van werkprocessen en technologische innovatie kan dat bewerkstelligen. De gedachte is dat door nieuwe technologie de vraag naar zorg en daarmee naar werk in de zorg toeneemt. De vraag is of dat in de nabije toekomst ook het geval zal zijn, als het gebruik van technologie in de zorg verder zal toenemen. Ook ten aanzien van de invloed op de kwaliteit van werk biedt de literatuur met name verwachtingen en deze zijn bovendien tegenstrijdig. Technologie in de zorg kan de administratieve last verminderen en daarmee de werkdruk verlagen, maar kan ook zorgen voor meer complexiteit en stress in het werk.

Energietransitie
De afgelopen jaren is een aantal studies verricht naar de verwachte effecten van de energietransitie op de kwaliteit, omvang en verdeling van werk. De meeste studies richten zich op macroniveau en blijven daardoor wat algemeen. Een publicatie van UWV maakt de situatie heel concreet door in te zoomen op het veranderende takenpakket van een installateur: dit is behoorlijk veranderd, veelomvattender en veelzijdiger geworden.
Er is nog geen empirische onderbouwing of de energietransitie leidt tot een stijging of daling van de werkgelegenheid. Ook voor wat betreft de verdeling van werkgelegenheid is nog geen hard empirisch bewijs, er zijn slechts eerste aanwijzingen.

Wat weten we nog niet en hoe kan daar verandering in komen?
Opvallend veel van de studies die de afgelopen jaren verschenen zijn over de gevolgen van technologische veranderingen op de arbeidsmarkt poneren verwachtingen. Het aantal empirische studies is juist beperkt en bovendien richten deze zich meestal op deelterreinen of case studies. Met name de case studies bieden veel inzicht in kwalitatieve veranderingen, maar lenen zich nog niet voor een vertaling naar de kwantitatieve gevolgen. Wel maken ze duidelijk dat die vertaling niet eenvoudig is: op alle terreinen is in meer of mindere mate sprake van tegengestelde ontwikkelingen. Om tot kwantitatieve inschattingen van effecten te komen is dus een goed en gedetailleerd model van de gevolgen van technologisering nodig, alvorens de kwantitatieve gevolgen te kunnen onderzoeken.

Een kwantitatieve monitor voorziet idealiter in de volgende informatiebehoefte:
- Er wordt zo nauwkeurig mogelijk geteld hoeveel banen er in welke sector bijkomen of afgaan als gevolg van technologische veranderingen. Zowel op macro- als op regionaal en sectoraal niveau;
- De aard van de werkgelegenheidsveranderingen wordt in kaart gebracht. Leidt het bijvoorbeeld tot veranderingen in de verdeling van werkgelegenheid, tot veranderingen in de kwaliteit van arbeid en tot veranderingen in het aanbod van arbeid? En zo ja, wat wordt er zichtbaar op welk niveau?;
- De taakverschuivingen binnen functies worden zichtbaar gemaakt. Welke taken vervallen, welke taken komen erbij? Ook hier is het van belang om verschillende niveaus te onderscheiden;
- Indien mogelijk wordt er ook een inschatting gemaakt van de productiviteitsverandering, per sector.

Er lopen al activiteiten die gericht zijn op onderdelen van een kwantitatieve monitor.
TNO is bijna klaar met een monitor Technologisering en Arbeidsmarkt.[50] Deze gebruikt kwalitatieve inzichten in de mogelijke effecten van technologische ontwikkelingen om tot een verantwoorde eerste meting van kwantitatieve effecten te komen. Zo wordt zichtbaar gemaakt wat de gevolgen zijn van verschillende technologierichtingen voor een vijftiental beroepen, verdeeld over de industrie, dienstverlening en publieke sector. Er is behoefte aan een verdere uitbouw van een dergelijke monitor, mogelijk in combinatie met het CBS.
Naast deze monitor lopen er nog andere initiatieven. In het NEA, een tweejaarlijks onderzoek naar de werksituatie van werknemers in Nederland - uitgevoerd door TNO in samenwerking met het CBS – wordt in 2019 voor het eerst aandacht besteed aan de gevolgen van technologische veranderingen. Er zijn ook plannen om in ZEA, een soortgelijk onderzoek dat TNO en het CBS uitvoeren onder zelfstandigen, vragen op te nemen die een indicatie kunnen geven van de gevolgen van technologische ontwikkelingen. Bovendien zijn nog andere partijen actief op dit terrein, zoals het CPB, ROA en SEO.

[50] TNO (2019) Monitor Technologisering en Arbeidsmarkt. Onder embargo.

Bijlage 1
Inventarisatie onderzoek en monitors arbeidsmarkt

In het verkennend advies *Mens en technologie* (2016) is het belang van goede monitoring van de effecten van technologisering op de arbeidsmarkt onderstreept. Het gaat daarbij om de gevolgen van automatisering, digitalisering en robotisering voor de aard, kwaliteit, omvang en verdeling van werk. Mocht uit monitoring blijken dat voor bepaalde groepen mensen of in bepaalde sectoren knelpunten ontstaan, dan kan hierop tijdig worden geanticipeerd.
Een logisch vervolg is derhalve dat de commissie Robotisering en Arbeid het beschikbare onderzoek en lopende monitors over de effecten van technologisering op de arbeidsmarkt heeft laten inventariseren. Het resultaat hiervan ligt nu voor: een overzicht van actuele monitors en recente publicaties. Het is niet volledig, maar bevat de publicaties die regelmatig genoemd worden. Met dit overzicht is er nu een beeld van de effecten van technologisering op de arbeidsmarkt op macroniveau.
Ook is een begin gemaakt met het in kaart brengen van de effecten van de energietransitie op de arbeidsmarkt en de effecten van technologische ontwikkelingen op de zorg.

Inhoud

1. Dashboards, monitors, arbeidsmarktinformatie 18
2. Publicaties technologische ontwikkelingen en arbeidsmarkt 21
2.1 Internationaal 21
2.2 Nationaal 27
3. Publicaties technologische ontwikkelingen en zorg 34
4. Publicaties energietransitie en arbeidsmarkt 38
4.1 Macro-niveau 38
4.2 Detailstudies 41

1. Dashboards, monitors, arbeidsmarktinformatie

ABF Research: sinds 2010 verzamelt en bewerkt ABF Research arbeidsmarktinformatie uit de microbestanden van het CBS. De arbeidsmarktrapportage 2018 die op basis van deze informatie is samengesteld, biedt inzicht in de Nederlandse arbeidsmarkt opgesplitst in 13 arbeidsmarktsectoren en 35 arbeidsmarktregio's. De rapportage gaat over ontwikkelingen in arbeidsvolume en mobiliteit en over de verdeling van geslacht, leeftijd, opleidingsniveau, herkomst, inkomen en deeltijdpercentage in verschillende klassen. De microbestanden geven een basis voor specifiekere arbeidsmarktanalyses en –prognoses, bijvoorbeeld wat betreft verbijzondering op brancheniveau.
https://arbeidsmarkt.incijfers.nl/dashboard

ArbeidsmarktInZicht.nl: ArbeidsmarktInZicht is de nieuwe naam voor het in 2015 gestarte arbeidsmarktdashboard, het biedt informatie over de arbeidsmarkt door rechtstreekse verbindingen met relevante brongegevens (o.m. CBS, UWV, SBB, LISA, Jobfeed) – op één plek en via voor doelgroepen op maat gemaakte dashboards. De informatie wordt niet alleen op macroniveau aangeboden maar wordt ook toegespitst op sectorale en regionale gegevens. Het is een initiatief van zes regio's en de provincies Brabant en Limburg in Zuidoost-Nederland verenigd in Brainport Network en streeft naar landelijke dekking. In 2017 sloten Utrecht en Drenthe en in 2018 Overijssel zich aan. Met andere provincies, de ministeries en UWV vindt overleg plaats over de opschaling en doorontwikkeling van het dashboard. De betrokken partijen zijn ervan overtuigd dat transparante informatie over de arbeidsmarkt essentieel is voor zowel overheden, onderwijs, ondernemers als werknemers. Het beschikken over goede en actuele informatie is een absolute voorwaarde om effectief te kunnen reageren op de bewegingen in de arbeidsmarkt. ArbeidsmarktInZicht geeft alle informatie over de kansen en bedreigingen en ondersteunt en stimuleert daarmee het gesprek en de samenwerking binnen en tussen de regio's.
https://www.arbeidsmarktinzicht.nl/

CBS: het CBS houdt ontwikkelingen op de arbeidsmarkt bij op basis van de Enquête Beroepsbevolking (EBB), een doorlopend onderzoek, die door 65.000 mensen van 15 jaar of ouder wordt ingevuld. Met de informatie uit het onderzoek wordt onder andere:

- de arbeidsparticipatie van de Nederlandse bevolking bepaald;
- het nationale werkloosheidscijfer berekend;
- de aansluiting van het onderwijs op de arbeidsmarkt vastgesteld;
- gekeken naar de verhouding flex en vast;
- gekeken naar de afstemming tussen werk en zorgtaken;
- mogelijk om regionale verschillen in beeld te brengen.

Het CBS beschikt over een aantal integrale bestanden zoals de SSB. Door de koppeling van bestanden is veel extra informatie beschikbaar.
Deze informatie wordt verwerkt in jaarlijkse publicaties als *De arbeidsmarkt in cijfers*.
https://www.cbs.nl/nl-nl/publicatie/2018/18/de-arbeidsmarkt-in-cijfers-2017

Deze publicatie geeft een overzicht van de Nederlandse arbeidsmarkt aan de hand van de verschillende cijfers die het CBS hierover in huis heeft. De publicatie bevat cijfers met betrekking tot de volgende onderwerpen:

- Vraag & aanbod van arbeid
- Arbeidsomstandigheden van werkenden
- Loon & loonkosten
- Bron van inkomen
- Werkloosheid & uitkering

In deze publicatie zijn links naar de bijbehorende StatLinetabellen opgenomen, zodat gemakkelijk meer gedetailleerde en recentere uitkomsten te vinden zijn.
https://www.cbs.nl/nl-nl/visualisaties/dashboard-arbeidsmarkt

CPB: het CPB houdt doorlopend vinger aan de pols bij ontwikkelingen op de arbeidsmarkt, zowel vanuit groepen bezien (bijv. ontwikkeling in de verhouding vast-flex, positie laagopgeleiden, baanpolarisatie) als naar sectoren (bijv. onderzoek naar de toekomst van de financiële sector). Vier keer per jaar maakt het CPB ramingen voor het huidige en het komende jaar voor de arbeidsmarkt (waaronder het Centraal Economisch Plan, CEP en de Macro Economische Verkenning, MEV). Daarnaast maakt het CPB met enige regelmaat een scenario voor de komende vier jaar en een scenario voor de lange termijn.

Institut for Arbeidsmarkt und Berufsforschung: het QuBe-project is een permanente, landelijke monitor in Duitsland met bestaande inzichten op basis van een jaarlijks herhaalde 1 procent steekproef van de beroepsbevolking. De monitor neemt de instroom vanuit het onderwijs mee en de uitstroom naar (onder meer) pensioen. Het is gebaseerd op 50 bestaande beroepen naar vier kwalificatieniveaus en naar 63 bestaande economische sectoren. Op basis van bestaande verbanden kan het model ook worden gebruikt voor simulaties en projecties. Er zijn scenario's opgesteld voor de gedigitaliseerde economie, de economie 4.0. De naam is een knipoog naar Industrie 4.0.
http://doku.iab.de/forschungsbericht/2016/fb1316.pdf

MBO-raad: de MBO-raad houdt feiten en cijfers over het mbo in Nederland bij, over het aantal studenten en medewerkers, het studiesucces en de aansluiting op de arbeidsmarkt. Daarnaast geven de Benchmark middelbaar beroepsonderwijs en MBO Transparant inzage in cijfers binnen de sector, bijvoorbeeld hoe scholen hun budget besteden.

OESO: de OESO is een samenwerkingsverband van 35 landen om sociaal en economisch beleid te bespreken, te bestuderen en te coördineren. Een breed spectrum aan economische onderwerpen wordt langdurig gemonitord, voor zowel lidstaten als landen buiten de OESO. Periodiek verschijnen onder meer de Digital Economy Outlook en de Employment Outlook, er worden diverse Working Papers uitgebracht en er is een Jobs Strategy ontwikkeld met als doel een inclusieve arbeidsmarkt in een veranderende samenleving.

PBL: de Nationale Energieverkenning (NEV) geeft jaarlijks de actuele feitenbasis voor de politieke besluitvorming en het maatschappelijk debat in Nederland over energie en klimaat. De NEV gaat ook in op de werkgelegenheidseffecten van het energieakkoord. In 2018 zal geen NEV worden uitgebracht, vanwege de lopende onderhandelingen voor een Klimaatakkoord.

ROA: het ROA is een onderzoeksinstituut, gelieerd aan de universiteit van Maastricht. Het heeft als doel de relatie tussen onderwijs en de arbeidsmarkt te verbeteren. Recente publicaties gaan over schoolkeuzemotieven, studiekeuze en arbeidsmarkt. Het Project Onderwijs- Arbeidsmarkt (POA) heeft als belangrijkste doel om een gedetailleerd beeld te geven van de arbeidsmarktperspectieven voor de middellange termijn over de volle breedte van de arbeidsmarkt. In dit project leidt men uit schattingen van de voor de komende jaren verwachte vraag (uitbreiding, vervanging en substitutie) en het verwachte aanbod (instroom vanuit het onderwijs en kortdurende werkloosheid) spanningsindicatoren af voor de verhouding tussen vraag en aanbod voor de verschillende opleidingen (Indicator Toekomstige Arbeidsmarktperspectieven) en beroepen (Indicator Toekomstige Knelpunten naar Beroep), alsmede een aantal risico-indicatoren. Deze indicatoren, alsmede enkele kernindicatoren voor de actuele aansluiting onderwijsarbeidsmarkt voor alle onderwijssectoren, zijn opgenomen in het door ROA ontwikkelde ArbeidsmarktInformatieSysteem (AIS).

SERV/ESF: de SER Vlaanderen brengt regelmatig publicaties uit over onderwerpen als digitalisering, sociale innovatie en levenslang leren en werkt momenteel samen met

internationale partners uit Duitsland, Spanje, Frankrijk en Tsjechië aan een project genaamd 'Social partners on the digital fast track'. Het project wordt gefinancierd door ESF (European Social Fund) en heeft als doel kennis, ervaring en goede voorbeelden uit te wisselen over de manier waarop landen en sociale partners omgaan met digitalisering en de gevolgen voor werkgelegenheid, arbeidsmarkt en de sociale dialoog. Bij de start van het project heeft SERV een visienota uitgebracht genaamd 'De transitie naar een digitale samenleving: aanzet voor een integrale beleidsagenda' (17 januari 2018).
Zie: *http://digitaleversnelling.eu/*

SBB: SBB zorgt met een aantal producten voor inzicht in de wereld van het beroepsonderwijs. Met de BPV Monitor 2016 meten beroepsonderwijs en bedrijfsleven de kwaliteit van de beroepspraktijkvorming (bpv). Kans op Werk laat de kansen per beroep zien voor de 35 arbeidsmarktregio's. SBB vernieuwt deze informatie ieder jaar.

SCP: het SCP publiceert tweejaarlijks Aanbod van Arbeid en Vraag van Arbeid, op basis van onderzoek onder werkenden en niet-werkenden. Dit levert informatie op over onder meer ontwikkelingen in baanmobiliteit en zoekgedrag naar een baan.

SEO: SEO doet arbeidsmarktonderzoek vanuit drie benaderingen: 1) Hoe werkt de arbeidsmarkt en waarom? 2) Wat zien we in de praktijk van de werking van de arbeidsmarkt? Onder meer met: Studie & Werk, dat sinds 1997 jaarlijks in opdracht van weekblad Elsevier de arbeidsmarktpositie van pas afgestudeerde hoger opgeleiden in kaart brengt. 3) Hoe kan de werking van de arbeidsmarkt worden beïnvloed?

TIER/Universiteit van Amsterdam/Maastricht: de onderwijs- en arbeidsmarktmonitor is ontwikkeld door TIER en wordt sinds 2014 gebruikt voor de Metropoolregio Amsterdam (MRA) vanuit de doelstelling van het Human Capital programma van de Economic Board. Via deze monitor identificeren werkgevers, werknemers en de opleidingsinstellingen gezamenlijk de opleidingsbehoefte in de regio en ontwikkelen hiervoor een passend scholingsaanbod. Het is een integrale monitor waarin het onderwijs- en arbeidsaanbod op persoonsniveau in de tijd wordt afgezet tegen de arbeidsvraag op sector- en regioniveau in de tijd. De monitor signaleert knelpunten voor subgroepen op basis van gedetailleerde informatie over achtergrondkenmerken, geeft richting aan onderwijs en arbeidsmarktbeleid en maakt adaptieve evaluatie van beleid en interventies mogelijk. Op dit moment wordt gedacht aan de ontwikkeling van een skills monitor om, via het initiatief House of skills, te bevorderen dat mensen kansrijkere vaardigheden krijgen.
https://www.amsterdameconomicboard.com/app/uploads/2018/09/Onderwijs-en-Arbeidsmarktmonitor2017.pdf
https://houseofskillsregioamsterdam.nl/#home

TNO: TNO onderzoekt aan de hand van een arbeidsmarktmonitor de veranderingen in de arbeidssituatie van de Nederlandse beroepsbevolking en de gevolgen ervan voor de productiviteit, innovatiekracht, gezondheid en duurzame inzetbaarheid van werkend Nederland. De data, cijfers, statistieken en rapporten over werkend Nederland zijn afkomstig uit vragenlijstonderzoeken. TNO werkt bij het verzamelen van deze data samen met het Centraal Bureau voor de Statistiek en diverse onderzoeksbureaus. De onderzoeken zijn ondergebracht in enkele grote projecten, die elk vanuit een ander gezichtspunt de arbeidssituatie in Nederland in kaart brengen:

- NEA: nationale enquête arbeidsomstandigheden (jaarlijks)
- WEA: werkgevers enquête arbeid (tweejaarlijks
- ZEA: zelfstandigen enquête arbeid (eerste maal in 2012)
- NEA-cohort, kwaliteit van arbeid (2007, 2008, 2009)
- Stream, onder welke omstandigheden blijven 45-plussers productief aan het werk? (vier metingen tussen 2010 en 2013)

Op dit moment ontwikkelt TNO een monitoringsysteem voor het meten van korte termijn impact van technologisering op arbeid. *http://www.monitorarbeid.tno.nl/*

UWV: UWV beschikt over veel arbeidsmarktinformatie en publiceert deze op de website. Hier zijn onder andere regiostudies en sectorstudies te vinden.
https://www.uwv.nl/overuwv/kennis-cijfers-en-onderzoek/index.aspx

Eén studie verdient bijzondere aandacht: Regio in Beeld is een jaarlijkse publicatie van UWV die per arbeidsmarktregio met actuele cijfers en grafieken inzicht biedt in de kansen en knelpunten voor werkzoekenden en werkgevers. Regio in Beeld wordt dit jaar voor het eerst online ontsloten met datavisualisaties, waarmee zichtbaar is in welke regio's welke tekorten of overschotten bestaan voor welke beroepsgroepen.
https://regioinbeeld.uwv.nl/
https://nos.nl/artikel/2258630-overal-personeelstekorten-maar-bouw-in-amsterdam-spant-de-kroon.html

WRR: het project Toekomst van werk richt zich op de vraag hoe werk er in de toekomst zal uitzien. Welke sociale en economische ontwikkelingen veranderen de aard van het werk? En hoe kan het beleid van de overheid hierop aansluiten? Op dit moment werkt de raad aan een afsluitende publicatie over het werk van de toekomst, die wordt verwacht in de loop van 2019. Deze studie zal zich richten op inclusiviteit, de kwaliteit van werk en de inrichting van arbeidsorganisaties. Bovendien is de WRR in juni 2018 gevraagd om discipline-overstijgend onderzoek te doen en te adviseren over de impact van AI op publieke waarden.

2. Publicaties technologische ontwikkelingen en arbeidsmarkt

2.1 Internationaal

Titel: World Development Report; The changing nature of work
Organisatie/onderzoeker: World Bank
Publicatiedatum: oktober 2018
Link: *http://pubdocs.worldbank.org/en/816281518818814423/2019-WDR-Draft-Report.pdf*

Het rapport beschrijft de invloed van technologie op ons werk. In sommige sectoren worden mensen vervangen door robots. In andere sectoren verhogen robots de productiviteit van mensen. En in weer andere sectoren creëert technologie banen omdat er vraag naar nieuwe goederen en diensten ontstaat. Deze veranderingen zorgen voor veel onrust, vooral bij mensen die routinematig werk doen en vrezen dat hun baan verloren zal gaan.

Traditioneel zijn de regels van de arbeidsmarkt gebaseerd op een duidelijke afbakening tussen werkgevers en werknemers, op vaste pensioenleeftijden en vaste banen. Maar door alle veranderingen op de arbeidsmarkt, zoals de opkomst van flexbanen en nieuwe technologie, gaan die zekerheden verdwijnen. In opkomende economieën zijn die zekerheden ook niet vanzelfsprekend. Daar werkt vaak het leeuwendeel van de beroepsbevolking in informele banen, en heeft geen toegang tot onderwijs of sociale bescherming. De Europese Commissie, de OESO, het IMF en de Wereldbank werken daarom intensief samen aan een nieuwe beleidsstrategie voor een inclusieve arbeidsmarkt.

Titel: The future of jobs
Organisatie/onderzoeker: World Economic Forum
Publicatiedatum: september 2018
Link: *http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2018.pdf*

Nog zeven jaar en dan zullen robots meer taken uitvoeren dan mensen, voorspelt het World Economic Forum op basis van gesprekken met directeuren van aangesloten firma's. In 2025 is volgens de organisatie 52 procent van al het werk in handen van programmeerbare machines. Nu wordt nog zo'n 29 procent uitgevoerd door robots. Uit het onderzoek The Future of Jobs 2018

blijkt dat met name banen in de accountancy, industrie, klantbeheer en secretariaat worden overgenomen door machines. En daarom, stelt het onderzoek, is de grootste uitdaging dat werknemers zichzelf blijven ontwikkelen. Met name op de gebieden van creativiteit, kritisch denken en overtuigen. Tegelijkertijd is het mogelijk dat door de snelle ontwikkelingen op ict-gebied er in 2022 zo'n 133 miljoen nieuwe banen zullen ontstaan. Die komen dan in de plaats voor 75 miljoen banen die zullen verdwijnen. Het WEF adviseert overheden om nu alvast in te spelen op deze voorspelling en werknemers in de risico-sectoren vroegtijdig om te scholen. Banen waar volgens de studie waarschijnlijk juist meer vraag naar komt, zijn banen waarbij 'menselijke vaardigheden' nodig zijn, zoals verkoop, marketing en klantenservice

Titel: Digital labour platforms and the future of work: Towards decent work in the online world
Organisatie/onderzoeker: ILO
Publicatiedatum: september 2018
Link: *https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---dcomm/---publ/documents/publication/wcms_645337.pdf*

De opkomst van digitale platformen heeft het afgelopen decennium voor een behoorlijke verandering gezorgd op de arbeidsmarkt. Dit rapport van de ILO presenteert de resultaten van een onderzoek onder 3500 platformwerkers, werkzaam bij vijf platforms (Amazon Mechanical Turk, Clickworker, CrowdFlower, Crowdworker en Prolific) verspreid over 75 landen.
De taken die aangeboden worden vereisen een computer en een internetconnectie en zijn gevarieerd: van het identificeren van beelden, transcriptie en annotatie, het aanpassen van content, het plaatsen van nep reviews, het verzamelen en verwerken van data tot vertaling. Het invullen van de vragenlijst werd als een microtaak aangeboden op een van de vijf platforms. Het rapport laat zien onder welke arbeidsvoorwaarden er gewerkt wordt (inclusief de betaling), geeft een indruk van de intensiteit van het werk, afwijzingen en niet-betalen, communicatie met klanten en platformoperators en van de sociale bescherming. Het rapport besluit met 18 criteria die kunnen bijdragen aan decent work op digitale platformen.

Titel: Overview of new forms of employment 2018 update
Organisatie/onderzoeker: Eurofound
Publicatiedatum: juli 2018
Link:
https://www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/ef_publication/field_ef_document/ef18050en.pdf

Dit rapport identificeert negen nieuwe arbeidsvormen die sinds 2000 steeds belangrijker worden in Europa. Alle negen arbeidsvormen zijn gericht op het vergroten van flexibiliteit voor werkgevers en/of werknemers. De arbeidsvormen zijn: casual work, platformwork, voucher-based work, employee sharing, interim management, portfolio work, ICT-based mobile work, collaborative self-employement en job sharing. Bij elke arbeidsvorm wordt ingegaan op de algemene kenmerken van de arbeidsvorm, de implicaties voor arbeidsomstandigheden en de implicaties voor de arbeidsmarkt. In de conclusie worden deze arbeidsvormen naast elkaar gezet. Het rapport benadrukt de noodzaak van bewustwording van potentiële problemen en vangnetten voor werknemers.

Titel: Artificial intelligence: a game changer for the world of work
Organisatie/onderzoeker: Etui/Aida Ponce Del Castillo
Publicatiedatum: juni 2018
Link: *https://www.etui.org/Publications2/Foresight-briefs/Artificial-intelligence-a-game-changer-for-the-world-of-work*

Deze studie presenteert de resultaten van een “mapping-exercise’’ naar de impact van AI op werk. De studie kijk naar kwesties van bedrijven en de infrastructuur. In de studie wordt het idee van “AI-geletterdheid’’ voor personeel geïntroduceerd (als noodzakelijke aanvulling op

technische herscholing). Daarnaast beschrijft het de verschillende risico's van AI voor bedrijven en werknemers. Ook wordt gekeken naar aspecten die verband houden met algoritmische besluitvorming en de noodzakelijke vaststelling van een ethisch en juridisch kader.

Titel: The impact of industrial robots on EU employment and wages: a local labour market approach
Organisatie/onderzoeker: Bruegel; Chiacchio, F.; Petropoulos, G.; Pichler, D.
Publicatiedatum: 18 april 2018
Link: *http://bruegel.org/wp-content/uploads/2018/04/Working-Paper-AB_25042018.pdf*

Rapport over de impact van industriële robots op de werkgelegenheid en de lonen in zes landen van de Europese Unie (Finland, Frankrijk, Duitsland, Italië, Spanje en Zweden) die samen 85,5 procent deel uitmaken van de industriële robotmarkt in de EU. In theorie kunnen robots werknemers rechtstreeks verdringen bij het uitvoeren van specifieke taken (verplaatsingseffect). Maar ze kunnen ook de arbeidsvraag uitbreiden vanwege de efficiëntieverbeteringen die ze opleveren voor de industriële productie (productiviteitseffect). Het rapport neemt als uitgangspunt het evenwicht op de lokale arbeidsmarkt, een aanpak die is ontwikkeld door Acemoglu en Restrepo (2017), om te bepalen welke van de twee effecten domineert. Het blijkt dat een extra robot per duizend werknemers de arbeidsparticipatie vermindert met 0,16-0,20 procentpunten, een significant verplaatsingseffect. Het effect doet zich naar verwachting vooral voor bij werknemers die middelbaar onderwijs hebben gevolgd en bij jonge cohorten. De schattingen wijzen echter niet op robuustheid en significante resultaten van de impact van robots op de loongroei, zelfs niet na rekening te houden met mogelijke compenserende effecten tussen verschillende populaties en sectorale groepen.

Titel: Game changing technologies: Exploring the impact on production processes and work
Organisatie/onderzoeker: Eurofound
Publicatiedatum: april 2018
Link:
https://www.eurofound.europa.eu/sites/default/files/ef_publication/field_ef_document/fomeef18001en.pdf

Deze publicatie vat de bevindingen samen van vijf case studies naar de mogelijke impact van veranderende technologieën op de productie en werkgelegenheid in de industrie in Europa tot 2025: geavanceerde industriële robotica, internet of things, additieve manufacturing, elektrische voertuigen en industriële biotechnologie. Het gebruik van de technologische mogelijkheden zal niet alleen gevolgen hebben voor het productieproces, maar ook voor de omstandigheden waaronder er gewerkt wordt en voor de vraag naar arbeid op het niveau van de arbeidsorganisatie. Het rapport verwacht dat de mate van digitalisering verder zal toenemen, dat er meer vraag zal komen naar hoger opgeleide werkenden, de toegevoegde waarde toeneemt, het belang van data security toeneemt, er mogelijk reshoring van productie plaatsvindt naar Europa en ziet de noodzaak om industriële standaarden en protocollen te ontwikkelen en in de gaten te houden.

Titel: Digitalisierung und die Zukunft der Arbeit: Makroökonomische Auswirkungen auf Beschäftigung, Arbeitslosigkeit und Löhne von morgen.
Organisatie/onderzoeker: ZEW (Zentrum fur Europaische Wirtschaftsforschung)
Publicatiedatum: april 2018
Link: *http://ftp.zew.de/pub/zew-docs/gutachten/DigitalisierungundZukunftderArbeit2018.pdf*

Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van het Duitse ministerie van OCW. Er wordt vijf jaar terug en vijf jaar vooruitgekeken op basis van de data van 2000 bedrijven die een uitgebreide enquête hebben ingevuld. Conclusie is dat het werkgelegenheidseffect en looneffect van digitalisering in Duitsland per saldo positief is, maar dat zonder beleid polarisatie optreedt bij werkenden. Ook zullen er verschillen ontstaan tussen bedrijven die goed in nieuwe technologie

investeren en bedrijven die dat niet doen, die laatsten zullen de race verliezen. Scholing en intersectorale mobiliteit zijn belangrijk om de veranderingen aan te kunnen.

Titel: Emerging technologies and preparing for the Future labor market
Organisatie/onderzoeker: R. Atkinson, Information Technology & Innovation Foundation
Publicatiedatum: maart 2018
Link: *http://www2.itif.org/2018-emerging-technology-future-labor.pdf*

Dit document geeft een beschrijving van de verschillende technologieën die de next production revolution (NPR) en G7-beleid omvatten. In het document, opgesteld voorafgaand aan de ministeriële conferentie van de G7 over innovatie en werkgelegenheid, bespreekt ITIF waarom de komende technologiegolf een progressieve kracht is die G7-landen zouden moeten omarmen. Het rapport beschrijft de belangrijkste technologieën, hoe de ontwikkeling en acceptatie daarvan te ondersteunen, hoe ze de werkgelegenheid kunnen beïnvloeden, hoe ze succesvolle arbeidsmarktresultaten kunnen garanderen en hoe beleid met betrekking tot gemeenschappelijke benaderingen van kunstmatige intelligentie kan worden vormgegeven. Het rapport besluit met een korte bespreking van de belangrijkste punten die G7-partners wellicht gemeen hebben.

Titel: Automation, skills use and training
Organisatie/onderzoeker: OECD/ Nedelkoska, L., Quintini, G.
Publicatiedatum: maart 2018
Link: *https://read.oecd-ilibrary.org/employment/automation-skills-use-and-training_2e2f4eea-en#page1*

Deze studie richt zich op de risico's van automatisering en de wisselwerking met scholing en het gebruik van vaardigheden op het werk. Het rapport onderzoekt de negatieve effecten van robotisering in 32 landen. Volgens de OECD zal op termijn zo'n 14 procent van de werkgelegenheid in de landen die lid zijn van de OECD verdwijnen. Dit is een gemiddelde, de verschillen tussen landen onderling zijn groot. In totaal gaat het om zo'n 66 miljoen banen. Tegelijkertijd creëert nieuwe technologie ook banen, maar dat gaat vaak om andersoortig werk.
Heeft veel aandacht gekregen in media, bijvoorbeeld:
https://www.volkskrant.nl/tech/robots-pikken-minder-banen-in-dan-gedacht-en-al-helemaal-in-nederland~a4588926/
https://www.trouw.nl/home/robotisering-treft-helft-van-de-banen~a12f3739/

Titel: The impact of new technologies on the labour market and the social economy
Organisatie/onderzoeker: Europees Parlement; Science and Technology Options Assesment/Dachs, B.
Publicatiedatum: februari 2018
Link:
http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2018/614539/EPRS_STU(2018)614539_EN.pdf

Deze studie bekijkt de potentiële werkgelegenheidseffecten van nieuwe informatie- en communicatietechnologieën door de relatie tussen innovatie, nieuwe technologieën, werkgelegenheid en ongelijkheid te onderzoeken. Het bespreekt de bestaande literatuur en ervaringen opgedaan met eerdere technologische revoluties en stelt dat de strijd tussen het creëren van banen door nieuwe producten en het vernietigen van banen als gevolg van procesinnovatie, in het verleden is gewonnen door de banenscheppende effecten van innovatie. Het rapport concludeert dat er een ongelijke verdeling is van de kosten van digitalisering, vanwege het op vaardigheden gebaseerde karakter van technologische veranderingen. De uitdaging voor de toekomst ligt daarom in het omgaan met toenemende ongelijkheid als gevolg van technologische verandering. De studie stelt

ook een reeks beleidsopties voor om de werkgelegenheidseffecten van digitalisering aan te pakken.

Titel: Labour shortages and surpluses 2017; a comparison of shortage and surplus occupations based on analyses of data from the European Public Employment Services and Labour Force Surveys.
Organisatie/onderzoeker: Europese Commissie, ICON-INSTITUT Public Sector GmbH/John McGrath and Jasmina Behan
Publicatiedatum: februari 2018
Link: *https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/28a5c10c-48fc-11e8-be1d-01aa75ed71a1/language-en*

Dit vrij technische rapport gaat in op tekorten en overschotten op de arbeidsmarkt in de landen van de EU, Noorwegen, IJsland en Zwitserland, op het niveau van beroepen.
Het rapport onderzoekt de oorzaken van tekorten en stelt mogelijke oplossingen voor. Dit is de derde studie over onevenwichtigheden op de Europese arbeidsmarkt en maakt gebruik van onderzoek van de nationale openbare diensten voor arbeidsvoorziening.

Titel: Digitally-enabled automation and artificial intelligence: Shaping the future of work in Europe's digital front-runners.
Organisatie / onderzoeker: McKinsey&Company
Publicatiedatum: oktober 2017
Link:
https://www.mckinsey.com/~/media/mckinsey/featured%20insights/europe/shaping%20the%20future%20of%20work%20in%20europes%20nine%20digital%20front%20runner%20countries/shaping-the-future-of-work-in-europes-digital-front-runners.ashx

McKinsey heeft een langetermijnvisie (voor de komende tien tot vijftien jaar) ontwikkeld over de gevolgen van technologisering voor bedrijven, werknemers en de samenleving als geheel. Het rapport richt zich op negen 'digital front-runners' in Noord-Europa, landen die vooroplopen wat betreft technologisering, namelijk: België, Denemarken, Estland, Finland, Ierland, Luxemburg, Nederland, Noorwegen en Zweden.
In het verleden vormden technologische ontwikkelingen in deze landen een belangrijke stimulans voor werkgelegenheid en productiviteit. In de komende tien tot vijftien jaar zal de nieuwe golf van digitale automatisering en kunstmatige intelligentie waarschijnlijk eenzelfde soort impact hebben. Er zullen banen en taken verschijnen, verdwijnen, verplaatsen en veranderen. Het is daarbij wel van het grootste belang dat bedrijven en werknemers zich toerusten met andere (sets van) vaardigheden en dat onderwijsbeleid daarop wordt ingericht. In 2030 zullen technologische, cognitieve, creatieve en sociale vaardigheden bijna de helft van het werk behelzen, ten opzichte van 37 procent in 2017. De omvang van de uitdaging is aanzienlijk, omdat een groot deel van de bestaande taken (en van banen als bundels van die taken) in meer of mindere mate veranderen. Om deze transitie goed te laten verlopen moeten onderwijssystemen worden aangepast en het leven lang leren en training on-the-job worden versterkt.

Titel: The Future of Skills: Employment in 2030.
Organisatie / onderzoeker: Pearson and Nesta/ Bakhshi, H., Downing, J. Osborne, M. and Schneider, P.
Publicatiedatum: september 2017
Link: *https://www.nesta.org.uk/report/the-future-of-skills-employment-in-2030/*

Bakshi et al. onderzoeken op basis van data over de UK en VS de verwachte effecten van technologische ontwikkelingen. Ze komen op een 10% groei van nieuwe banen en afname van 20 procent van bestaande banen. Bijzonder aan het door Bakshi et al. gehanteerde model is dat ook nieuwe banen kunnen worden voorspeld. Dat is notoir lastig, maar wel van belang om tot

een meer gebalanceerde analyse te komen van de effecten van technologische ontwikkelingen. Grosso modo voorzien Bakhshi et al. de volgende trends in de ontwikkeling van banen:

- Vooral banen aan de onderkant van de vaardigheidsverdeling worden door globalisering en digitalisering geraakt, maar niet over de hele linie. Een afname is zichtbaar bij productiewerk en administratieve banen. Er liggen nog kansen voor bijvoorbeeld constructie werk en niet verhandelbare diensten, zoals het werk in de horeca en de persoonlijke dienstverlening (kapper). Er zal ook werk blijven in de sfeer van de meer ambachtelijke beroepen.
- Werk in de publieke sectoren, onderwijs en zorg, zal verder toenemen. Er is een groeiende vraag (vergrijzing, leven lang leren) en beperkte verwachtingen ten aanzien van productiviteitsgroei in deze sectoren (Wet van Baumol).
- Toenemende vraag naar ICT, design en techniek. Mensen die in deze banen werken zullen door de inzet van technologie productiever worden. Daarnaast ontstaat er veel nieuw werk om de energietransitie mogelijk te maken.

Titel: OECD Employment Outlook 2017
Organisatie / onderzoeker: OECD
Publicatiedatum: juni 2017
Link: *https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/empl_outlook-2017-en.pdf?expires=1539694381&id=id&accname=ocid70026312&checksum=BAF7CB4EF75C9A27BCDA8E53080F4967*

Hoofdstuk 3 van de OECD Employment Outlook 2017 gaat in op de gevolgen van technologisering en globalisering voor de OESO-arbeidsmarkten in de afgelopen twee decennia, met de nadruk op processen van baanpolarisatie en de-industrialisatie. Met baanpolarisatie wordt gedoeld op een daling van het aandeel van de totale werkgelegenheid dat kan worden toegeschreven aan `middle-skill/middle-pay'-banen, die samengaat met een toename van de aandelen van zowel hoog- als laaggeschoolde banen. De-industrialisatie gaat over de verschuiving van de werkgelegenheid van productie naar diensten. Van de verschillende megatrends (technologisering en globalisering) die zijn geanalyseerd, toont snelle technologische verandering de sterkste associatie met zowel baanpolarisatie als de-industrialisatie. Beide processen veroorzaken onzekerheid bij werkenden. De OECD pleit in het hoofdstuk voor toekomstbestendige onderwijs- en opleidingsstelsels, waarbij een betere inschatting wordt gemaakt van de veranderende vaardigheden op de arbeidsmarkt en kan worden geanticipeerd op de behoeften door de curricula aan te passen en studenten te begeleiden naar keuzes die leiden tot goede resultaten op de arbeidsmarkt.

Titel: Artificial intelligence initiatiefadvies
Organisatie/onderzoeker: EESC/Cathelijne Muller
Publicatiedatum: mei 2017
Link:
https://www.eesc.europa.eu/en/news-media/press-releases/artificial-intelligence-europe-needs-take-human-command-approach-says-eesc

Het initiatiefadvies richt zich op de maatschappelijke impact van AI. Het EESC stelt dat de EU een beleid moet voeren dat ervoor zorgt dat de ontwikkeling, inzet, en het gebruik van AI in Europa in het voordeel en niet in het nadeel werkt van de samenleving en het sociaal welzijn bevordert. In het initiatiefadvies worden elf domeinen voor actie gesignaleerd, variërend van ethiek, veiligheid, transparantie, privacy en standaarden tot arbeid, educatie, (on)gelijkheid en inclusiviteit, wet- en regelgeving, bestuur en democratie, naast oorlogsvoering en superintelligentie. Volgens het EESC mogen deze uitdagingen niet alleen bij het bedrijfsleven worden neergelegd, maar is het een zaak van regeringen, sociale partners, wetenschappers en bedrijven samen. Het EESC vindt dat de EU beleidskaders moet vaststellen en hierin mondiaal een voortrekkersrol moet spelen. Het EESC-advies pleit ook voor een Europese AI-infrastructuur met open source

en privacy respecterende leeromgevingen, real life-testomgevingen en datasets van hoge kwaliteit voor ontwikkeling en training van AI-systemen.

2.2 Nationaal

Titel: Platformen kunnen arbeidsmarkt drastisch veranderen
Organisatie/onderzoeker: ING Economisch Bureau/Marieke Blom
Publicatiedatum: november 2018
Link: *https://www.ing.nl/media/pdf-EBZ-Platformen%20kunnen%20arbeidsmarkt%20drastisch%20veranderen_tcm162-159443.pdf*

In deze zogenoemde verkennende scenarioanalyse wordt onderzocht in hoeverre een zzp-contract via een platform een concurrerend alternatief biedt voor zowel reguliere arbeidscontracten als flexcontracten. De onderzoekers onderscheiden twee belangrijke factoren waarvan onzeker is hoe ze zich gaan ontwikkelen. Technologie bepaalt hoeveel makkelijker “zzp’en” wordt (omdat vraag en aanbod elkaar makkelijker weten te vinden) en regelgeving bepaalt hoe groot de juridische ruimte en financiële prikkels zijn. Voorts onderscheiden de onderzoekers een behoudend en een extreem scenario voor werkplatformen en daarmee voor de ontwikkeling van het aantal zzp’ers. Het behoudende scenario gaat uit van een langzame technologische ontwikkeling en enige juridische ruimte en geringe financiële prikkels. Het extreme scenario veronderstelt een snelle technologische ontwikkeling en veel juridische ruimte en sterke financiële prikkels. In het extreme scenario zal bovendien een zelfversterkend effect ontstaan, door netwerkeffecten (het wordt steeds aantrekkelijker en vanzelfsprekender om te werken via een platform) en verschuivende sociale normen (het wordt steeds ‘normaler’ om te werken via een platform).

De geschatte impact van werkplatformen op werkenden is volgens de onderzoekers afhankelijk van 1) hoe kortdurend/flexibel hun contract is en 2) hoe geschikt het huidige beroep is om via een platform te matchen. Als de arbeidsmarktcijfers van 2017 als uitgangspunt worden genomen volgt uit het behoudende scenario een stijging van 200.000 zzp’ers (dat is een stijging van 25 procent van het aantal zzp’ers die eigen arbeid aanbieden). Uit het extreme scenario volgt een stijging van 1.000.000 zzp’ers, hiermee zou de Nederlandse arbeidsmarkt drastisch van samenstelling veranderen.

Titel: Unlocking the value of the platform economy. Mastering the good, the bad and the ugly.
Organisatie/onderzoeker: KPMG
Publicatiedatum: november 2018
Link: *https://home.kpmg.com/nl/nl/home/topics/platform-economy.html*

De opkomst en ontwikkeling van de platformeconomie kan worden beschouwd vanuit de kansen en mogelijkheden, maar ook vanuit de risico’s en nadelen. Dit KPMG-rapport benoemt beide kanten en pleit voor kanteling in denken om op een verantwoorde en doeltreffende manier met de macht van platformbedrijven om te gaan. Het rapport beschrijft de ontwikkeling van platforms en laat zien dat, hoewel Nederland het behoorlijk goed doet, Europese platformbedrijven veel minder groot (gemeten naar marktwaarde) zijn dan Amerikaanse en Chinese platforms. De onderzoekers spreken in dit verband van een machtsbalans. De roep om met regelgeving de macht van platforms in te dammen is groot maar doet onvoldoende recht aan de voordelen die platforms bieden voor consumenten, werkenden, samenleving en economie. De onderzoekers bevelen aan om op een andere manier na te gaan denken over wet- en regelgeving, namelijk niet alleen over aanvullende wet- en regelgeving om machtsmisbruik tegen te gaan maar ook om bestaande wet- en regelgeving aan te passen aan de nieuwe

omstandigheden. Het rapport benadrukt bovendien de collectieve opgave voor ondernemers, overheden, investeerders en wetenschappers om de maatschappelijke en commerciële waarde optimaal te benutten.

Titel: The human side of bits
Organisatie/onderzoeker: UU/Maarten Goos
Publicatiedatum: september 2018
Link: *https://www.dropbox.com/s/vmzd9gc2t8xndil/20180904-Goos.mp4?dl=0*

De oratie van Maarten Goos behandelt de paradigmawisseling van de gevolgen van technologische ontwikkelingen op de arbeidsmarkt en onderbouwt de theorie met resultaten van empirisch onderzoek.
Voor 1980 ging men ervan uit dat technologische vooruitgang de levensstandaard zou verhogen zonder dat de ongelijkheid zou toenemen. Na 1980, met de intrede van digitale technologie, kwam ook het besef dat niet iedereen op dezelfde manier profiteert van technologie. Hoger opgeleiden profiteren er meer van dan ongeschoolden. Het besef ontstond dat routinematige taken zich beter lenen voor automatisering en digitalisering dan niet-routinematige taken. Zo kwam men op polarisatie op de arbeidsmarkt, die ook tot inkomensongelijkheid kan leiden. Dit effect werd eerst geconstateerd voor Angelsaksische landen, later ook voor Europa. In Nederland is het effect relatief beperkt. De conclusie van Goos is dat door technologische vooruitgang de levensstandaard verhoogt maar dat dit tevens leidt tot toenemende ongelijkheid, tenzij er bewust beleid wordt gevoerd om dit laatstgenoemde effect te voorkomen.

Titel: Nieuwe technologie transformeert de vraag naar arbeid
Organisatie/onderzoeker: SEO/Bas ter Weel
Publicatiedatum: juli 2018
Link: *https://esb.nu/esb/20042797/nieuwe-technologie-transformeert-de-vraag-naar-arbeid*

Ter Weel onderscheidt drie verschillende effecten van nieuwe technologie op de vraag naar arbeid. De omvang van deze drie effecten bepaalt of deze vraag toe- of afneemt. Het eerste effect is dat taken van mensen worden overgenomen door technologie, dat leidt tot verlies van werkgelegenheid, neerwaartse druk op lonen en vervanging van arbeid door kapitaal. Het tweede effect is dat nieuwe technologie leidt tot hogere productiviteit, waardoor werkgelegenheid en lonen stijgen. Het derde effect van nieuwe technologie is dat nieuwe taken en beroepen ontstaan.

Titel: Robotisering en automatisering op de werkvloer; bedrijfskeuzes bij technologische innovaties
Organisatie/onderzoeker: Rathenau Instituut
Publicatiedatum: mei 2018
Link: *https://www.rathenau.nl/sites/default/files/2018-05/Robotisering%20en%20automatisering%20op%20de%20werkvloer.pdf*

Deze studie richt zich op de robotisering en automatisering op de werkvloer en biedt een afwisselend inzicht in het heden en de toekomst van technologiekeuzes van bedrijven. Het Rathenau Instituut heeft dit onderzoek samen met Tilburg University en de Erasmus Universiteit Rotterdam uitgevoerd, met inzet van literatuurstudie, data-analyse en diepte-interviews bij technologieleveranciers en bedrijven die nadenken over technologie-investeringen.

Het onderzoek stelt dat de gevolgen op de werkvloer, bij de onderzochte Nederlandse bedrijven, op het eerste gezicht beperkt zijn. Maar uit een onderzoek onder *werknemers* dat wordt aangehaald in de studie, blijkt dat bijna elke baan van karakter is veranderd

als gevolg van robotisering en automatisering. De gevolgen van robotisering en automatisering worden dus wel degelijk gevoeld op de werkvloer. Volgens deze studie is een onderbelicht aspect van robotisering en automatisering het implementatieproces van de technologie.

De bottom line van het onderzoek is dat bedrijven zich op de automatisering en robotisering kunnen en moeten voorbereiden. De studie bevat ook een checklist voor het opbouwen van een technologisch gedegen businesscase.

Titel: De opkomst en groei van de kluseconomie in Nederland
Organisatie/onderzoeker: SEO/Bas ter Weel et al.
Publicatiedatum: maart 2018
Link: *https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2018/06/22/de-opkomst-en-groei-van-de-kluseconomie-in-nederland*

Deze studie definieert en inventariseert de stand van zaken met betrekking tot de omvang en potentie van de kluseconomie in Nederland, de werkpraktijk en de gevolgen in arbeidsrechtelijke, socialezekerheidsrechtelijke en fiscaalrechtelijke zin. Het onderzoek is een nulmeting waarin wordt beschreven hoe bestaande en nieuwe platforms kunnen worden geduid en wat de implicaties zijn voor beleid. Het onderzoek gaat uit van een smalle definitie van de kluseconomie, waarbij het gaat om werkenden die fysieke arbeid verrichten in Nederland en die primair via een internetplatform (een app of website) aan opdrachten komen. Voor dit onderzoek is gebruik gemaakt van enquêtes, interviews en focusgroepen.

Het onderzoek levert een nulmeting op van de kluseconomie in Nederland: omvang, groei, werkpraktijk en juridische implicaties. Naar aanleiding van deze nulmeting zijn ook een aantal handelingsperspectieven voor beleid geschetst. In deze handelingsperspectieven wordt o.a. gesteld dat de kluseconomie een onderdeel is van een breder debat en dat het blijven monitoren van de kluseconomie belangrijk is.

Titel: Ontwikkelen en opleiden in de techniek. Verkenning gevolgen digitalisering en robotisering voor technische beroepen
Organisatie/onderzoeker: TNO/Sanders, J.M.A.F et al.
Publicatiedatum: maart 2018

Dit betreft een verkenning naar de gevolgen van nieuwe technologieën op competentiebehoeften in technische beroepen in de industrie en mogelijke initiatieven op het gebied van opleiding van deze benodigde competenties.
Voor de volgende vijf onderwerpen is steeds uitgelegd wat de technologie inhoudt, wat de implicaties zijn voor taken en competentiebehoeften en waar mogelijk worden voorbeelden gegeven uit de sectoren:
- Robotisering en co-botisering
- Internet of Things en cyber-physical systems
- 3D-printen
- Nanotechnologie/nieuwe materialen
- Andere externe trends: kwaliteitseisen en duurzaamheid

De conclusie luidt dat onderzoek naar de impact van technologische ontwikkelingen nog in de kinderschoenen staat en dat er nog vrijwel niks bekend is over effectieve manieren om werknemers van de benodigde competenties te voorzien.

Titel: Samenwerken met robots
Organisatie/onderzoeker: De burcht, Charissa Freese en Ronald Dekker
Publicatiedatum: januari 2018

Link:
https://www.deburcht.nl/userfiles/file/Publicatie%2016%2C%20Samenwerken%20met%20robots.pdf

In dit boek wordt onderzocht hoe arbeid en organiseren beïnvloed worden door robotisering en automatisering. De rol van de werkenden staat centraal in dit onderzoek. Het onderzoek bespreekt op welke wijze de belangen van de factor arbeid in de Nederlandse arbeidsverhoudingen met betrekking tot technologiekeuzes worden geborgd en welke activiteiten organisaties en werknemers ondernemen om zich voor te bereiden op technologische ontwikkelen, zodat werkenden blijvend inzetbaar zijn.

Om inzicht te krijgen op welke gronden werkgevers de beslissing nemen om nieuwe technologie te introduceren, is informatie ontleend aan een parallel onderzoeksproject Robots op de Werkvloer dat door dezelfde onderzoekers (in samenwerking met anderen) wordt uitgevoerd met steun van Stichting Management Studies.

Het onderzoek bespreekt ook de samenwerking tussen mens en robot en de benodigde competenties hiervoor. Voor het onderzoek zijn interviews gehouden onder managers strategie en innovatie, HR-managers en vertegenwoordigers van werknemers (OR-leden) bij organisaties uit verschillende sectoren. Ook zijn vakbondsbestuurders geïnterviewd over hun visie op technologisering en zijn er interviews gehouden met werknemers om te vragen hoe hun werk nu al veranderd is.

Het onderzoek pleit ervoor om werknemers en hun vertegenwoordigers in een vroeg stadium te betrekken bij besluitvorming over technologie.

Titel: Smart working; maak werk van technologie
Organisatie/onderzoeker: Berenschot en TIAS School for Business and Society, in opdracht van FME
Publicatiedatum: januari 2018
Link:
https://www.fme.nl/nl/system/files/publicaties/Onderzoek%20Smart%20Working%20Maak%20werk%20van%20technologie.pdf

Medewerkers in de technologische industrie zijn gevraagd wat zij merken van de invloed van technologische ontwikkelingen op hun werk. 6.400 medewerkers vulden een vragenlijst in, daarnaast zijn er zeventig interviews gehouden. Voor deze sector zijn de resultaten vrij positief. Ze zijn gebundeld in een zeer toegankelijke rapportage.

De medewerker:
- Merkt dat producten en processen veranderen
- Verwacht dat taken veranderen (88%) en dat er taken bijkomen (84%)
- Verwacht meer samenwerking (71%) en een andere aansturing (68%) (ook juist in ketens)
- Ziet meer kansen dan bedreigingen (83%)
- Wil kennis delen en ruimte voor eigen inbreng (49%)
- Wil betrokken worden (54%)

Er zijn ook zorgen: medewerkers merken dat door de nieuwe technologie het tempo omhoog gaat. Dit kan risicovol zijn als het gaat om de ervaren werkdruk en de balans tussen werk en privé.

Het onderzoek besluit met een aantal adviezen.
- Aan de sector: *Geef meer aandacht.* Zet in op samenwerking in de ketens (niet alleen binnen bedrijven) en het op peil krijgen en houden van kennis en ervaring.

- Aan bedrijven: *Ga het gesprek aan.* Wees je bewust van het belang van een goede dialoog en ondersteuning, passend bij ieder individu (aanbod op maat). Houd ook rekening met huiverige medewerkers.
- Aan de medewerkers: *Neem initiatief.* Ieder individu is in de eerste plaats zelf verantwoordelijk om te investeren in de ontwikkeling van zowel hard skills (vakinhoudelijk) als soft skills (als samenwerking, communiceren).

Titel: De arbeidsmarkt naar opleiding en beroep tot 2022
Organisatie/onderzoeker: ROA
Publicatiedatum: december 2017
Link: *https://www.cmmbo.nl/assets/uploads/2017/12/ROA_arbeidsmarkt-2022.pdf*

Als onderdeel van het Project Onderwijs-Arbeidsmarkt (POA) ontwikkelt het ROA een aantal activiteiten gericht op het inzichtelijker maken van ontwikkelingen in vraag en aanbod op de arbeidsmarkt, het analyseren van de aansluiting tussen vraag naar en aanbod van arbeid, het ontwikkelen van arbeidsmarktindicatoren voor de actuele aansluiting tussen vraag en aanbod, en de ontwikkeling van arbeidsmarktprognoses naar bedrijfssectoren, beroepen, opleidingen en regio. Deze rapportage is een weergave van de uitkomsten van de analyses in het POA. Hierin wordt een overzicht gepresenteerd en besproken van de huidige en toekomstige ontwikkelingen op de Nederlandse arbeidsmarkt tot 2022.

Het rapport is bedoeld voor de beleidsontwikkeling van de overheid, arbeidsbemiddelingsorganisaties, de sociale partners en het onderwijsveld. Het rapport heeft als belangrijkste doel om een gedetailleerd beeld te geven van de arbeidsmarktperspectieven voor de middellange termijn over de volle breedte van de arbeidsmarkt.

De eerste drie hoofdstukken gaan over de actuele en verwachte ontwikkelingen op de arbeidsmarkt, verbijzonderd naar sector, beroep, en opleiding. Hoofdstuk 4 gaat specifieker in op de relatie tussen de vervangingsbehoefte en gezondheid, een beleidsmatig belangrijk onderwerp in het kader van de discussie rond de pensioenleeftijd.

Titel: Kennisverslag 2017-9, Nieuwe technologie en werk – onderzoek naar veranderingen in functies als gevolg van technologische ontwikkelingen
Organisatie/onderzoeker: UWV
Publicatiedatum: november 2017
Link: *https://www.uwv.nl/overuwv/Images/20171109-nieuwe-technologie-en-werk.pdf*

UWV wil graag inzicht krijgen in de verwachte gevolgen van technologische ontwikkelingen voor de vraag naar en de aard van werk in de komende vijf jaar, om zo in te kunnen spelen op deze ontwikkelingen in de dienstverlening aan werkzoekenden. TNO heeft in opdracht van UWV voor twaalf functies (in zes sectoren en beroepsgroepen waarin de impact van technologische ontwikkelingen groot is) onderzocht welke taken gelijk blijven, veranderen, verdwijnen of erbij komen als gevolg van technologische ontwikkelingen. De conclusie is dat door technologisering er in de komende vijf jaar niet zozeer taken in de onderzochte functies verschijnen of verdwijnen, maar wel veranderen. Daarbij worden naar verwachting fysieke, routinematige taken en cognitieve taken minder belangrijk en komt er meer nadruk te liggen op routinematige taken en sociale taken.

De uitkomsten van het onderzoek zijn verwerkt in een functieprofielenmethodiek, hiermee kunnen verwachte veranderingen in functies op een overzichtelijke manier in kaart worden gebracht. De functieprofielenmethodiek is een product in wording. In een

pilot worden de gebruiksvriendelijkheid van de methodiek en de bruikbaarheid van de informatie verder getest.

Het verkennende onderzoek dat ten grondslag ligt aan het onderzoek van UWV is uitgevoerd door TNO: Oeij, P., Van der Torre, W., Van de Ven, H., Sanders, J. & Van der Zee, F. (2017) Nieuwe technologie en werk. Verkennend onderzoek voor UWV. Leiden: TNO.

Zie ook: Oeij, P. R. A., Torre, W., van de Ven, H. A., & Horssen, C. V. (2017). Functieprofielenmethodiek om het effect van technologie op werk in kaart te brengen. Over werk, 2, 26-32.
http://www.monitorarbeid.tno.nl/dynamics/modules/SPUB0102/view.php?pub_Id=100558&att_Id=4911

Titel: Eerlijk delen
Organisatie/onderzoeker: Koen Frenken et al.
Publicatiedatum: mei 2017
Link: *https://www.rathenau.nl/sites/default/files/Rapport%20Eerlijk%20delen%20-%20Rathenau%20Instituut%202017%20---.pdf*

Dit rapport richt zich op de vraag hoe de publieke belangen die geraakt worden door de nieuwe praktijk als gevolg van de deel- en kluseconomie gewaarborgd kunnen worden. Deze vraag wordt in drie delen behandeld. In het eerste deel wordt op basis van academische literatuur de definitie van deel- en kluseconomie uiteengezet en worden de economische sociale en milieueffecten van de deel- en kluseconomie besproken. Het rapport stelt dat de economische voordelen groot zijn, maar dat er wel gevaren zijn voor economische ongelijkheid. De sociale effecten zijn onduidelijk. De milieueffecten zullen vooral te verwachten zijn van autodelen en carpoolen, deze effecten kunnen wel kleiner zijn verwacht.

In deel II worden vijf casestudies van platformen gepresenteerd. Deze cases betreffen zowel deelplatformen waar consumenten onderling goederen delen als klusplatformen waar mensen onderling persoonlijke diensten aanbieden. Voor elke case zijn semigestructureerde interviews afgenomen met het platform, de overheid en een eventuele vertegenwoordiger van de reguliere/traditionele sector. Daarnaast zijn ook bronnen gebruikt die het politiek-maatschappelijke debat over deeleconomie reflecteren zoals media-uitingen en beleidsrapporten.

Uit deze vijf case studies komen vijf publieke belangen naar voren die op positieve wijze beïnvloed (kunnen) worden: welvaart, werkgelegenheid, ondernemerschap, sociale cohesie en milieu. Daarnaast zijn er acht publieke belangen die door deel- of klusplatformen op negatieve wijze beïnvloed (kunnen): een gelijk speelveld, belastingheffing, consumentenbescherming, tegengaan van discriminatie, openbare orde, platformonafhankelijkheid, tegengaan van monopolisering en bescherming van privacy en autonomie.

Deel III biedt twintig aanbevelingen om de deel- en kluseconomie in goede banen te leiden. Vanwege de diverse aard van de platformen vraagt de deel- en kluseconomie om slimme maatregelen op maat. Het Rathenau Instituut adviseert om de positieve effecten van nieuwe praktijken te stimuleren en de negatieve effecten te beperken.

Titel: Het midden weg? Technologische ontwikkeling, globalisering, bedrijfsbeleid en kansen op de arbeidsmarkt.
Organisatie/onderzoeker: Fabian Dekker & Romke van der Veen
Publicatiedatum: april 2017

Voor deze inventarisatie zijn twee onderdelen uit deze studie met name van belang, namelijk over *ontwikkelingen* op de arbeidsmarkt ten gevolge van technologisering en *onevenwichtigheden* op de arbeidsmarkt ten gevolge van technologisering. Ten aanzien van het eerste onderdeel zien de onderzoekers de arbeidsmarktposities van (een deel van de) mensen met de lagere en middelbare onderwijs-en beroepsniveaus in negatieve zin veranderen. De werkloosheid neemt in samenhang met technologische verandering voor personen met de lagere en middelbare onderwijsniveaus toe en de werkgelegenheid van de middelbare beroepsgroepen lijkt over de tijd heen af te nemen. De arbeidsmarktposities van mensen met hogere onderwijsniveaus en de hogere beroepsgroepen verbeteren juist. Als het gaat om de kwaliteit van de arbeid wordt benoemd dat hoger opgeleiden minder vaak in flexibele banen terechtkomen, in samenhang met technologische ontwikkeling en internationalisering. De verschillende onderwijsgroepen lijken dus wat uit elkaar te groeien.
Daarnaast is onderzocht welke onevenwichtigheden (mismatches) zich voordoen tussen het arbeidsaanbod en de arbeidsvraag op de werkplek als gevolg van technologische ontwikkelingen en internationalisering. De verwachting is dat technologische verandering gemiddeld genomen leidt tot een stijging van de opleidingseisen in alle sectoren van de economie, en dat de vraag naar ICT-kennis eveneens toeneemt. In die zin leidt technologische verandering eerder tot het risico van kennisveroudering. Een branchespecifieke benadering blijkt volgens de studie bijzonder relevant om mismatches te analyseren. Onder het stabiele macro-oppervlak doen zich duidelijk verschillen voor tussen branches. De resultaten geven aan dat technologische verandering, conform de verwachtingen, lijkt samen te hangen met een sterker gevoel van mismatches.

Titel: UWV Arbeidsmarktanalyse 2017
Organisatie / onderzoeker: Panteia / UWV
Publicatiedatum: april 2017
Link: *https://www.uwv.nl/overuwv/Images/uwv-arbeidsmarktanalyse-2017.pdf*

Een van de zes thematische hoofdstukken in dit rapport gaat over technologie en arbeidsmarkt. Door technologische ontwikkelingen verdwijnen er banen maar er komen ook banen bij. Het is niet te voorspellen hoe snel deze ontwikkelingen gaan en of er meer banen zullen verdwijnen dan bijkomen, of andersom. De invloed van automatisering en robotisering verschilt bovendien sterk per sector en beroepsgroep. Een aantal sectoren (zoals de financiële dienstverlening) en beroepsgroepen heeft al veel gemerkt van digitalisering en automatisering. Er zijn al veel banen verdwenen in de administratieve beroepen. Risicogroepen zijn laagopgeleiden en werknemers in administratieve functies. Technologische ontwikkelingen scheppen ook kansen en zorgen er mede voor dat fysiek zwaar, gevaarlijk, vies en/of saai werk niet meer door mensen hoeft te worden gedaan. Technologische ontwikkelingen zorgen voor een verschuiving van taken en competenties. Het is evident dat er sprake is van upgrading. Er ontstaan moeilijk vervulbare vacatures, vooral voor technisch competente hbo’ers met sociale vaardigheden.

UWV constateert verder dat er (nog) weinig kennis is over waar werk door technologie verdwijnt en waar nieuwe werkgelegenheid ontstaat. Er zou meer moeten worden geïnvesteerd om dit inzicht te verkrijgen, zowel over beroepen en functies/taken die de komende tien jaar verdwijnen, maar ook over regio’s. Tot slot wordt aangegeven dat economische analyses niet duiden op een problematische mismatch tussen vraag en aanbod. In bepaalde sectoren en beroepen is hier wel sprake van zoals in de techniek en ICT, in de zorg, bij chauffeurs, transportplanners, zelfstandig werkende koks, hoveniers en leraren in exacte vakken.

Titel: Digitalisering en arbeid
Organisatie/onderzoeker: CBS
Publicatiedatum: maart 2017
Link: https://www.cbs.nl/nl-nl/achtergrond/2017/10/ict-werkgelegenheid-en-beloning-vanaf-2001

Dit artikel schetst aan de van hand van CBS-data een beeld van de samenhang tussen digitalisering (hier: het gebruik van ICT door bedrijven) en de vraag naar arbeid. Er wordt gekeken naar de ontwikkeling van investeringen in ICT, samen met de ontwikkelingen van de werkgelegenheid en de beloning in de periode van 2001 tot en met 2015. Verschillen tussen bedrijfstakken worden in verband gebracht met de mate van ICT-gebruik en de ontwikkeling van de arbeidsproductiviteit. Tot slot worden verschillen tussen werknemers met verschillende opleidingsniveaus belicht.

De resultaten: ondanks de sterke stijging in het gebruik van ICT is de werkgelegenheid sinds het begin van de eeuw geleidelijk toegenomen. Wel verschoof de werkgelegenheid naar bedrijfstakken met een lager ICT-gebruik. De beloning van arbeid was daarentegen hoger in bedrijfstakken die meer gebruik maken van ICT. De verschillen tussen bedrijfstakken kunnen in verband worden gebracht met verschillen in arbeidsproductiviteit.

3. Publicaties technologische ontwikkelingen en zorg

Titel: Actuele ontwikkelingen Arbeidsmarkt Zorg en Welzijn (AZW Actueel)
Organisatie: Onderzoeksprogramma Arbeidsmarkt Zorg en Welzijn
Publicatiedatum: augustus 2018
Link: *https://www.azwinfo.nl/documents*

Korte informatieve publicatie over actuele arbeidsmarktontwikkelingen in de zorgsector, waaronder over de ontwikkeling van de werkgelegenheid, uitgesplitst naar deelsectoren.

Titel: AZW Werkgeversenquête
Organisatie: Onderzoeksprogramma Arbeidsmarkt Zorg en Welzijn
Publicatiedatum: september 2018
Link: *https://www.azwinfo.nl/documents*

Een van de onderdelen van het Onderzoeksprogramma Arbeidsmarkt Zorg en Welzijn is het periodiek bevragen van werkgevers in de sector zorg en WJK (Welzijn en Maatschappelijke Dienstverlening (WMD), Jeugdzorg en Kinderopvang) over ontwikkelingen in de sectoren en HR-beleid in de instellingen. Zij zijn onder meer gevraagd naar vraag naar personeel en knelpunten in het personeelsbeleid. Ook is gekeken naar nieuwe technologieën en innovaties in de sector en de gevolgen die dit heeft op de vraag en de competenties van personeel.

Titel: Effecten van technologie in de zorg op het gebied van arbeid
Organisatie: Bachelorscriptie TU Eindhoven, in opdracht van Actiz, door S. Bosch
Publicatiedatum: maart 2015

Een onderzoek naar implementatie van technologie in verpleeg- en verzorgingstehuizen, met als hoofdvraag: Wat zijn randvoorwaarden op het gebied van arbeid voor het succesvol implementeren van technologie in de zorg van VVT? Op basis van een selectie van drie typen technologieën, namelijk schermzorg, sensoren en medicijndispensers, is bekeken welke invloed technologische innovatie heeft op de inhoud van het werk, de benodigde competenties, werkdruk en arbeidsrelaties. Ook wordt ingegaan op knelpunten bij het implementeren van nieuwe technologie.

Titel: Hooggespannen verwachtingen over de inzet van sociale robots in verpleeghuizen
Organisatie: Deloitte en VU
Publicatiedatum: juni 2018

Een wetenschappelijk verkennend onderzoek naar de verwachtingen van zorgmanagers over de inzet van sociale robots in verpleeghuizen. De verwachtingen zijn toegespitst op de onderdelen strategie, structuur, processen en mensen. Wat betreft het laatste onderdeel verwachten managers dat verzorgenden meer competenties nodig zullen hebben en dat het werk van verzorgenden aantrekkelijker zal worden door het gebruik van sociale robots in het verpleeghuis.

Citaten voortkomend uit het onderzoek:

"Ik verwacht dat verzorgenden meer kennis nodig zullen hebben over hoe sociale robots van waarde kunnen zijn en dat ze nieuwsgierig moeten zijn naar het gebruik ervan."

"Ik denk dat de inzet van sociale robots de attractiviteit van het werk van verzorgenden kan verhogen door de werkdruk te verlichten."

"Ik denk dat, door het gebruik van sociale robots, meer cliënten geholpen kunnen worden binnen een bepaald tijdsbestek."

Titel: Kansen voor de Nederlandse robotica
Organisatie: Holland Robotics
Publicatiedatum: januari 2018
Link: *https://www.hollandrobotics.com/actueel/nieuws/om-op-roboticagebied-mee-te-spelen-op-het-wereldtoneel-moet-nederland-nu-investeren?state=online*

Een position paper uitgebracht door een samenwerkingsverband van bedrijven, kennisinstellingen en reeds bestaande clusterorganisaties (zoals High Tech NL en RoboValley)) over de ontwikkeling van technologie in vijf sectoren, waaronder de zorg. Holland Robotics verwacht de komende jaren een sterke toename van het aantal toepassingen van technologie in de zorg, met name op het gebied van ziekenhuislogistiek en revalidatiezorg. Ontwikkelingen als vergrijzig en de groeiende groep zorgbehoeftigen maken het volgens de onderzoekers nodig om na te denken over een efficiëntere inrichting van de werkprocessen. Specifieke toepassingen van robots in de zorg vereisen volgens Hollands Robotics een hoge mate van nauwkeurigheid en goede aandacht voor de interactie tussen mens en robot en voor veiligheid en betrouwbaarheid. Mogelijk leggen deze veranderende eisen een hogere druk op werkenden.

Titel: Inzet zorgrobot essentieel voor toekomstige ouderenzorg.
Organisatie/onderzoeker: KPMG
Publicatiedatum: augustus 2017

Aan de hand van de 'True Value-methodiek' heeft KPMG een analyse gemaakt van de maatschappelijke voor- en nadelen van de inzet van robots in de huisartsen- en thuiszorg en hoe deze zich financieel laten vertalen in kosten en baten. Hieruit blijkt dat als we de zorgrobot niet inzetten, in het jaar 2040 ruim 300.000 ouderen zorg mislopen. Door de inzet van robots zijn ouderen in de toekomst verzekerd van de noodzakelijke zorg. Daarnaast draagt het ertoe bij dat het toekomstige personeelstekort in de zorg voor een groot deel kan worden opgelost, dat huisartsen en thuiszorg ontlast worden en meer capaciteit krijgen voor het leveren van kwalitatief hoogwaardige zorg.

Titel: Toekomst digitalisering eerstelijnszorg. Noodzaak en oplossingsrichtingen voor het doorbreken van de “digitaliserings-paradox” eerstelijnszorg.
Organisatie: Nictiz
Publicatiedatum: maart 2018
Link: *https://www.nictiz.nl/wp-content/uploads/2018/04/whitepaper-toekomst-digitalisering-eerstelijnszorg-huisartsen-1.pdf*

Een onderzoek naar de ontwikkeling van het IT-gebruik in de eerstelijnszorg (waaronder o.m. de huisartsenzorg valt) en de vraag of sprake is van een probleem. Hierin wordt gesproken van een ‘digitaliseringsparadox’: uit het onderzoek blijkt dat huisartsen tevreden zijn over het gebruik van nieuwe technologie maar zal een behoorlijke verbeterslag nodig zijn om een sleutelrol in de eerstelijnszorg te waarborgen. Hiervoor is volgens de onderzoekers een heldere toekomstvisie vereist, waartoe ook het digitaal scholen van de huisartsen en andere zorgprofessionals behoort.

Titel: Zorg. Factsheet arbeidsmarkt.
Organisatie: UWV
Publicatiedatum: maart 2018
Link: *https://www.uwv.nl/overuwv/Images/Factsheet_Zorg.pdf*

Factsheet van UWV over de werkgelegenheidsontwikkelingen in de zorgsector waarin ook aandacht wordt besteed aan de invloed van technologische innovaties.

Titel: Vooruit met de zorg, beter, slimmer, menselijker. Visiedocument.
Organisatie/onderzoeker: VNO-NCW & MKB-Nederland
Publicatiedatum: februari 2017
Link: *https://www.vno-ncw.nl/sites/default/files/nlnl170201_brochure_gezondheidszorg.pdf*

De gezondheidszorg staat aan de vooravond van tenminste vier grote transformaties, die vooral door digitalisering mogelijk worden gemaakt. De vierde industriële revolutie gaat de zorg op de volgende manieren transformeren:

1. Van healthcare naar homecare
2. Van generieke zorgoplossingen naar individueel maatwerk
3. Van reparatiegeneeskunde naar preventieve gezondheidszorg
4. Wegnemen van beperkingen

Een innovatieve aanpak in de zorg biedt volgens de ondernemersorganisaties ruimte voor ondernemerschap en verdienkansen. In het visiedocument wordt gepleit voor een overgang naar preventieve gezondheidszorg dichtbij huis.

Titel: Actieprogramma Werken in de zorg.
Organisatie/onderzoekers: Ministerie van VWS
Publicatiedatum: maart 2018
Link:
https://www.rijksoverheid.nl/documenten/jaarplannen/2018/03/14/actieprogramma-werken-in-de-zorg

Het Actieprogramma Werken in de zorg heeft als doel nu en in de toekomst goede zorg en welzijn te kunnen bieden. Daarom is het nodig dat er niet alleen voldoende mensen in de zorg werken, maar ook dat zij voldoende zijn toegerust en tevreden zijn met hun werk. Er zijn drie actielijnen:

1. Meer kiezen voor de zorg
2. Beter leren in de zorg
3. Anders werken in de zorg

Met de derde actielijn wordt onder andere ingezet op de mogelijkheden van technologie, digitalisering, innovatie en e-health om zorgprocessen te optimaliseren. Dat draagt ertoe bij dat het werk in de zorg plezierig is, dat werkdruk wordt teruggedrongen en er minder extra mensen nodig zijn voor de zorg. De mogelijkheden van technologie in de zorg zijn groot en divers maar worden nog onvoldoende benut. Twee randvoorwaarden zijn daarbij cruciaal: de beschikbaarheid van gegevens en de kennis en vaardigheden rond het gebruik van e-healthtoepassingen en invoering van innovatieve werkwijzen. Het kabinet heeft intensiveringsmiddelen beschikbaar gesteld voor het inzetten van digitaal ondersteunde zorg en het bevorderen van innovatieve werkwijzen (e-health).

Titel: E-health in verschillende snelheden. E-health monitor 2018.
Organisatie/onderzoekers: Nictiz/Nivel
Publicatiedatum: november 2018
Link: *https://www.ehealth-monitor.nl/wp-content/themes/nictiz/assets/pdf/ehealth-monitor-2018.pdf*

Een effectieve en doelmatige inzet van ehealth vereist een transformatie in de zorg. Het transformatieproces verloopt in verschillende snelheden. De onderzoekers constateren een toenemend gebruik van toepassingen voor en door zorgverleners (bijv. met het elektronische patiëntendossier). Dat geldt ook voor de zorggebruikers zelf (bijvoorbeeld met het online opzoeken van informatie). Bij e-health toepassingen die vanuit het professionale domein worden ingezet en waarbij een (inter)actieve rol voor de zorggebruiker is weggelegd gaat de verandering trager. Het bij elkaar brengen van twee werelden – die van de zorggebruiker en die van de zorgverlener – vraagt tijd en verandering. Een van de thema's uit de monitor is de aanwezigheid van digitale vaardigheden van het zorgpersoneel. Het merendeel van de onderzochte artsen en verpleegkundigen voelt zich behoorlijk digitaal vaardig. Het blijft evenwel noodzakelijk zorgverleners te ondersteunen in de ontwikkeling van hun digitale vaardigheden.

Titel: Aan het werk voor een betere arbeidsmarkt in de zorg! Rapport over het terugbrengen van de tekorten aan verpleegkundigen en verzorgenden.
Organisatie/onderzoekers: Berenschot
Publicatiedatum: november 2017
Link: *https://www.venvn.nl/Portals/1/Downloads/Berenschot%20-%20Aan%20het%20werk%20voor%20een%20betere%20arbeidsmarkt%20in%20de%20zorg.pdf*

Een van de oplossingsrichtingen die in dit rapport worden genoemd om het arbeidsmarkttekort in de zorg het hoofd te bieden gaat over ondersteuning vanuit de technologie. De conclusie uit verschillende interviews is dat robotisering en automatisering inderdaad een verbetering en efficiëntieslag in de zorg mogelijk kunnen maken, maar dat
het geen wondermiddel is om op korte termijn de tekorten drastisch te verminderen. Wel kan het helpen om het werk efficiënter in te richten, waardoor de arbeidsproductiviteit wordt verhoogd. Dit geeft mogelijk een capaciteitswinst, ook in beroepen waar momenteel krapte bestaat. Daarnaast wordt gewezen op de nog te gebrekkige kennis en 'handigheid' van
professionals met verschillende systemen. Om die reden is training in het omgaan met techniek van groot belang is.

4. Publicaties energietransitie en arbeidsmarkt

In het kader van het Klimaatakkoord onderzoekt de taakgroep arbeidsmarkt en scholing de gevolgen voor de arbeidsmarkt van de verschillende acties die voorgesteld worden door de tafels elektriciteit, gebouwde omgeving, industrie, landbouw en mobiliteit. Hier zetten we allereerst de relevante publicaties met resultaten op macro-niveau op een rij die al beschikbaar zijn. Voor dit onderwerp zijn ook wat publicaties uit 2016 meegenomen. Daarna volgen enkele detailstudies.

4.1 Macro-niveau

Titel: De transitie naar een klimaatneutrale economie en samenleving in Nederland
Organisatie/onderzoeker: AWTI
Publicatiedatum: oktober 2018
Link: *https://www.awti.nl/actueel/nieuws/2018/10/15/adviesraden-over-energietransitie*

Diverse adviesraden houden zich met het thema energietransitie bezig, ieder vanuit een andere invalshoek. Een inventarisatie op basis van recente en komende publicaties van een aantal adviesraden brengt de samenhang tussen de verschillende invalshoeken in kaart. Het laat ook zien waar de betrokken raden elkaar aanvullen. De betrokken adviesorganen zijn de AWTI, de Sociaal Economische Raad (SER), de Raad voor de leefomgeving en infrastructuur (Rli), de Raad voor het openbaar bestuur (Rob) en het College voor de rechten van de mens. In het paper worden de verschillende bijdragen van de adviesraden op een thematische wijze geordend. Een van de thema's is arbeidsmarkt en werkgelegenheid. Voor dit thema wordt verwezen naar de SER-publicatie *Energietransitie en werkgelegenheid, kansen voor een duurzame toekomst,* zie hieronder.

Titel: Beroepen met moeilijk vervulbare vacatures
Organisatie/onderzoeker: UWV
Publicatiedatum: juni 2018
Link: *https://www.uwv.nl/overuwv/kennis-cijfers-en-onderzoek/arbeidsmarktinformatie/moeilijk-vervulbare-vacatures-landelijk-overzicht-van-beroepen.aspx*

UWV brengt met enige regelmaat in kaart wat beroepen met moeilijk vervulbare vacatures zijn. Uit het overzicht van juni blijkt dat het onder andere in de technische beroepen schort aan voldoende personeel, bijvoorbeeld aan ingenieurs, werkvoorbereiders installatietechniek, elektromonteurs, loodgieters/installateurs en grondwerkers. De bouwproductie is de afgelopen jaren weer aangetrokken en met name de energietransitie zorgt voor meer en ander werk.

Titel: Energietransitie en werkgelegenheid, kansen voor een duurzame toekomst
Organisatie/onderzoeker: SER
Publicatiedatum: april 2018
Link: *https://www.ser.nl/nl/publicaties/adviezen/2010-2019/2018/energietransitie-werkgelegenheid.aspx*

Het kabinet wil dat er in 2030 49 procent minder CO2-uitstoot is dan in 1990. Dit heeft gevolgen voor de omvang en samenstelling van de werkgelegenheid: er zullen nieuwe banen bijkomen en bepaalde werkgelegenheid, zoals bij de kolencentrales, verdwijnt. De uitdaging is om de ambitie van het kabinet te realiseren en tegelijkertijd te voorkomen dat er een mismatch op de arbeidsmarkt ontstaat.
Door verschillende partijen zijn ramingen gemaakt van de het potentiele banengroei of het -verlies, met verschillen in reikwijdte, tijdshorizon en onderzoeksmethode. De

overeenkomst is dat ze allen verwachten dat de energietransitie voor additionele werkgelegenheid zorgt. Het advies besluit met zeven handvatten voor integraal arbeidsmarktbeleid.

Titel: Klimaatbeleid en de gebouwde omgeving (2), Mogelijkheden voor het verkleinen van de `Efficiency gap'
Organisatie/onderzoeker: EIB
Publicatiedatum: mei 2018
Link: *https://www.eib.nl/pdf/EIB-notitie_Klimaatbeleid_en_de_gebouwde_omgeving_(2).pdf*

Het EIB heeft in mei twee korte notities uitgebracht: Klimaatbeleid en de gebouwde omgeving, van ambities naar resultaten en een aanvullende notitie Klimaatbeleid en de gebouwde omgeving (2), mogelijkheden voor het verkleinen van de efficiency gap. De aanvullende notitie geeft een inschatting op hoofdlijnen van de arbeidscapaciteit om de bestaande woningvoorraad te verduurzamen. De opgave voor commercieel en maatschappelijk vastgoed blijft buiten beschouwing.
Twee varianten worden onderscheiden: volledig energieneutraal en 50% energieneutraal met energieverbeteringen. Tot 2030 zijn de werkgelegenheidseffecten nagenoeg gelijk, daarna ontstaan er alleen grote spanningen op de bouwarbeidsmarkt als gekozen wordt voor de variant volledig energieneutraal.

Titel: Effecten van de energietransitie op de regionale arbeidsmarkt – een quick scan
Organisatie/onderzoeker: PBL/Anet Weterings et al.
Publicatiedatum: maart 2018
Link: *http://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/pbl-2018-effecten-van-de-energietransitie-3006.pdf*

Uit deze quickscan van het Planbureau voor de Leefomgeving blijkt dat de vraag naar arbeid door de energietransitie in alle provincies toeneemt. De energietransitie biedt daardoor kansen op extra werkgelegenheid. Verder laat deze studie zien dat de energietransitie, in een scenario waarin geen tussentijdse aanpassingen zouden plaatsvinden, gepaard zal gaan met potentiële spanningen op de arbeidsmarkt en hoe deze spanningen regionaal en sectoraal verschillen.

De PBL-quickscan constateert dat zonder aanpassingen op de arbeidsmarkt de gemiddelde jaarlijkse verandering die de energietransitie vraagt niet op de korte termijn kan worden gerealiseerd. Er zijn dus aanpassingen op de arbeidsmarkt nodig. Welke aanpassingen nodig zijn, verschilt per sector en provincie.

De quick scan is uitgevoerd ten behoeve van de SER-publicatie Energietransitie en werkgelegenheid.

Titel: De werkgelegenheidseffecten van fiscale vergroening
Organisatie/onderzoeker: CPB en PBL
Publicatiedatum: maart 2018
Link: *https://www.cpb.nl/publicatie/de-werkgelegenheidseffecten-van-fiscale-vergroening*

In maart 2018 verscheen een studie over de werkgelegenheidseffecten van fiscale vergroening. Fiscale vergroening is een verschuiving van de belastingdruk naar milieuvervuilende grondslagen. Van fiscale vergroening wordt vaak meer verwacht dan alleen minder milieuvervuiling: groene belastingen zouden ook zorgen voor meer banen. De studie concludeert dat wanneer fiscale vergroening de totale belastinginkomsten en de inkomensverdeling ongewijzigd laat, de totale

werkgelegenheid op de lange termijn niet zal veranderen. Fiscale vergroening draagt daarom in de eerste plaats bij aan milieudoelstellingen. Het ligt dus niet voor de hand om fiscale vergroening te motiveren vanuit verwachte arbeidsmarkteffecten op de lange termijn. Dit rapport heeft gediend als input voor de SER-commissie Duurzame Ontwikkeling (DUO).

Titel: Kwalitatieve impact van het Energieakkoord op werkgelegenheid
Organisatie/onderzoeker: Technopolis
Publicatiedatum: 2016
Link:
https://www.topsectorenergie.nl/sites/default/files/uploads/Algemeen/Eindrapport_Kwalitatieve_impact_Energieakkoord_op_werkgelegenheid%5B1%5D.pdf

Dit onderzoek heeft mogelijke ontwikkelingen in de aard van de werkgelegenheid (binnen het tijdsbestek van het Energieakkoord) in kaart gebracht en knelpunten geïdentificeerd die de aanpassing van huidige competenties en profielen verhinderen. Omdat de omvang van de investeringen in bijvoorbeeld gebouwde omgeving en industrie achterblijft bij de ambities van het Energieakkoord is, van de verwachte arbeidsmarkteffecten slechts het eerste begin zichtbaar.

Op basis van documentenanalyse en gesprekken met experts zijn een aantal doorsnijdende thema's geïdentificeerd: fabrieksmatig bouwen, systeemintegratie, energiecoaching, ICT en leven lang leren.

In het algemeen kan gesproken worden over een "branchevervaging" in beroepen. Daarnaast zien we de volgende ontwikkelingen: meer behoefte aan soft skills en digitale geletterdheid bij technici en niet-technici. De vraag naar technisch personeel blijft onveranderd bestaan, maar er wordt meer van ze geëist: additionele competenties die passen binnen complexe systemen waar meer samenwerking tussen partijen en afstemming van subsystemen verwacht wordt (bijvoorbeeld soft skills zoals omgang met klanten en collega's, plannen, en samenwerken). Ook wordt meer kennis gevraagd van (embedded) ICT-systemen die onderling verbonden zijn, hetgeen ook zijn weerslag heeft op de systeemintegratie. Daarnaast zullen ook voor niet-technici meer elementen van techniek in werk een belang spelen.
Qua scholing leiden de additionele eisen van systeeminzicht en –overzicht ertoe dat het gevraagde niveau van werknemers omhoog schuift. Er is meer behoefte aan abstractievermogen en het toepassen van de geleerde kennis in een andere context. Juist door ICT en automatisering wordt er ook ruimte geschapen voor mbo1- en 2-niveau werk aan plug-and-play-componenten.
Er zal op elk niveau aandacht moeten blijven voor de veranderende technologische en organisatorische context en een leven lang leren zal gewoner worden dan nu het geval is. De wisselwerking tussen werkgelegenheid en de energietransitie, onder andere door het Energieakkoord, speelt zich af in een situatie die gekenmerkt wordt door organisatorische, technische en economische complexiteit. Er is daarom behoefte aan personen die samen kunnen werken aan complexe vraagstukken, binnen een voortdurend veranderende context en veranderende technologie. Het rapport besluit met een aantal aanbevelingen.

Titel: Energieakkoord, effecten van de energietransitie op de inzet en kwaliteit van arbeid
Organisatie/onderzoeker: EIB/Martin Koning et al.
Publicatiedatum: 2016
Link: https://www.energieakkoordser.nl/nieuws/2016/inzet-kwaliteit-arbeid.aspx

Voor een aantal maatregelen waarvoor ECN de grootste werkgelegenheidseffecten verwacht (wind op zee, wind op land, stroomversnelling, zon-pv, biogas/biomassa) is een inschatting gemaakt van de gevolgen voor de kwaliteit van de arbeid, op basis van gesprekken met direct betrokkenen, op basis van statistische analyses en op basis van een inventarisatie van mogelijke knelpunten in de praktijk rond de naleving van voorschriften, regelgeving en afspraken.

De publicatie geeft zowel uitkomsten op hooflijnen als naar maatregel. Hier beperken we ons tot de uitkomsten op hoofdlijnen:

- Naar verwachting zal het Energieakkoord een goed perspectief bieden op structurele werkgelegenheid in de energiesector.
- De binnenlandse werkgelegenheid zal grotendeels vervuld worden door werknemers van Nederlandse afkomst. Een goede beheersing van de Nederlandse taal en het zich kunnen verplaatsen in de ander zijn belangrijke verklaringen.
- Bij het voorbereidend werk wordt meer hoger opgeleid personeel ingezet (hbo en wo).
- Uitvoerend werk wordt vooral uitgevoerd door ervaren personeel op mbo-niveau.
- De instroom van jongeren tot 25 jaar is beperkt
- Bij Wind op land en Wind op zee is extra aandacht nodig voor gezondheid en veiligheid, ook het werken onder tijdsdruk vraagt om aandacht.
- De nieuwe werkgelegenheid valt grotendeels onder bestaande cao's
- Er worden geen knelpunten verwacht rond de naleving van voorschriften, regelgeving en afspraken.

Overigens verwachtte EIB in 2016 dat de bruto-werkgelegenheidseffecten van het Energieakkoord te hoog zijn ingeschat. De realisatie van maatregelen gericht op verduurzaming van huurwoningen en de invoering van "wind op zee" en "wind op land" bleken in 2016 achter te blijven bij de verwachtingen.

4.2 Detailstudies

De publicaties die hier boven genoemd zijn, gaan in op de veranderingen op macroniveau. Er zijn echter ook detailstudies verschenen, die voor een bepaalde sector of een bepaalde beroepsgroepen ingaan op verwachte veranderingen. Bij wijze van voorbeeld zijn hier een fact sheet van UWV en de gedetailleerde resultaten van een hierboven al genoemde studie van EIB opgenomen.

Titel: Installatiebranche Factsheet Arbeidsmarkt
Organisatie/onderzoeker: UWV
Publicatiedatum: mei 2018
Link: *https://www.werk.nl/xpsimage/wdo222989*

De rol van de installateur verandert. Het op de juiste manier inzetten en combineren van nieuwe technologie in gebouwen en industrie (verduurzaming, domotica) wordt complexer. Het gaat niet meer alleen om bijvoorbeeld verstopte leidingen of het aanleggen van leidingen, maar ook om het bedenken van oplossingen voor een energiezuinig huis, het voorkomen van wateroverlast na hevige regenval, legionellabesmetting en het toepassen van handige technologie in huis. Onderstaand overzicht laat zien op welke werkterreinen vakmensen expertise kunnen ontwikkelen.

Beroep	Voorbeelden van expertise
Elektrotechnisch ingenieur	zonnestroom ontwerp, duurzaam licht, BIM
Ingenieur gebouwautomatisering	domotica, binnenmilieu, energiemonitoring
Werktuigkundig ingenieur	zonnewarmte ontwerp, bodemenergie, biogas
Ontwerper installatie	zonnewarmte en -stroom ontwerp, grijswatersysteem, duurzaam ontwerpen installaties, daglicht
(Service)monteur elektrotechnische installatie	thermografie bij installaties, montage zonnepanelen, kleine windmolens, duurzaam licht
(Service)monteur koudetechniek	zonkoeling, laag temperatuur verwarming, airconditioning, alternatieve koudemiddelen
(Service)monteur werktuigbouwkundige installatie	ventilatie, stadsverwarming, pelletketels en kachels, grijswatersysteem, energiemonitoring
Werkvoorbereider installatie	kwaliteitsborging installaties en gebouwschil, BIM

Bron: App, BUILD UP Skills Advisor (2018)

Een ander voorbeeld is de eerder genoemde publicatie van EIB uit 2016 waarvan in onderdeel 3 alleen de resultaten op hoofdlijnen opgenomen zijn. Hieronder de resultaten uitgesplitst naar maatregel.

Titel: Energieakkoord, effecten van de energietransitie op de inzet en kwaliteit van arbeid
Organisatie/onderzoeker: EIB/Martin Koning et al.
Publicatiedatum: 2016
Link:
https://www.energieakkoordser.nl/~/media/files/energieakkoord/nieuwsberichten/2016/inzet-kwaliteit-arbeid-eib.ashx

Uitkomsten naar maatregel

Wind op zee: 5 extra windparken in 2020

Vergunning en ontwerp: met name hbo-wo met specifieke kwalificaties (juridisch, financieel, technisch), ondersteund door mbo'ers
Constructie (met name van monopolies, minder van windturbines en bekabeling): met name mbo-geschoold personeel (metaalindustrie). De turbines en bladen worden vooral in het buitenland gemaakt.
Aanleg (offshore): Nederlandse officieren, laag- en middelbaar opgeleide technici zijn internationaal (transitie van olie- en gas naar windsector)
Exploitatie: besturing door operators, onderhoud en reparaties door monteurs (mbo, plus interne opleiding) elektrotechnische kennis, voertaal Engels plus certificaten voor offshore. Melding van wervingsproblemen.

Wind op land: bouw of vervanging van bestaande windmolens (ca 20 nieuwe parken)

Vergunning en ontwerp: hbo/wo (engineers, juristen en consultants)
Constructie: alleen bekabeling en kleine onderdelen in NL gemaakt door lager en mbo-opgeleid personeel (industriële bedrijven)
Aanleg (leggen funderingen, monteren windmolens): aanleg door lbo/mbo-geschoold personeel van bouw- en installatiebedrijven, aansluiten door elektromonteurs van netbedrijven(mbo/hbo). Geen bijzondere kwalificaties nodig.
Exploitatie: vooral mbo/lbo-techniek, soms hbo-elektromonteur.

Zon-PV: minimaal 1 miljoen huishoudens/mkb-bedrijven in 2020 met name via zonnepalen

Constructie amper door Nederlandse bedrijven (vooral geïmporteerd uit Azië of Duitsland)
Aanleg wel (deels) door Nederlandse installatiebedrijven: installateurs (mbo, geen specifieke eisen)

‘Stroomversnelling’ (tot 2020 111.000 sociale huurwoningen renoveren naar nul-op-de-meter)
(Industrialisatie: door prefab schaalvoordelen, werk verplaatst van bouwplaats naar werkplaats/fabriek)

Projectorganisatie: hbo-personeel. Opmeten en ontwerp door specialisten.
Productie: nu nog vooral op de werkplaats zou meer en meer naar fabriek verschuiven (prefab schil om het huis, geïntegreerde energiezuinige installaties)
Aanleg: alleen montage en afwerking op de bouwplaats (de rest gebeurt al in de fabriek of werkplaats) door vaste teams met brede vaklieden (lbo-mbo) van gespecialiseerde aannemers. Nadruk op stel- en montagevaardigheden door allround bouwmonteurs/installateurs, ook sociale vaardigheden worden belangrijker (richting klanten en collega’s).
Onderhoud: op termijn is meer gespecialiseerd onderhoudspersoneel nodig (hoger gekwalificeerd met monitoring- en diagnostische vaardigheden)

Slimme meters

(in 2020 alle 8 miljoen Nederlandse huishoudens een slimme meter)
Productie gebeurt niet in NL (maar in Engeland, Frankrijk, Slovenië en China)
Aanleg: door installatiemonteurs. Technische mbo-ers worden via opleidings- en meelooptraject geschoold. Nederlands spreken is noodzakelijk vanwege uitleg aan bewoners.

Bijlage 2
Samenstelling Commissie Robotisering en Arbeid

Leden	Plaatsvervangende leden
Onafhankelijke leden	
prof.dr. R.J. (Romke) van der Veen (voorzitter)	
drs. M.I. (Mariëtte) Hamer	
prof.mr. E. (Evert) Verhulp	
prof.dr. B. (Bas) ter Weel	
Ondernemersleden	
T. (Thijs) Cuijpers (LTO-Nederland)	
drs. T.R.A. (Thomas) Grosfeld (VNO-NCW/MKB-Nederland)	G. (Guusje) Dolsma
R. (Roderik) Potjer (VNO-NCW/MKB-Nederland)	I. (Ivo) Poulissen
R. (Rob) Slagmolen (VNO-NCW/MKB-Nederland)	mr. A.P.M.G. (Ton) Schoenmaeckers
Werknemersleden	
A.C. (Amerik) Klapwijk MSc (VCP)	S.F. (Sacha) Heemskerk LLM
E. (Ed) Lugthart (FNV)	
F. (Fredy) Peltzer (FNV)	P. (Pim) Paulusma
C. (Coen) van der Veer (FNV)	drs. C.J.M. (Caroline) Rietbergen
A. (Arend) van Wijngaarden (CNV)	
Adviserende leden	
prof. dr. K. (Koen) Frenken (UU)	
W. (Wouter) van der Torre MSc (TNO)	T.Y.P. (Paul) Preenen
Ministeriële vertegenwoordigers	
R.F.J. (Robin) Bode Msc. (EZ)	
F.K. (Ted) Reininga (OCW)	A. (Andre) de Moor
T. (Tom) Bouma (SZW)	H. (Hanneke) van den Bout
drs. E.H.W.M. (Els) Vogels (SZW)	T. (Tom) van de Haar
Secretariaat	
drs. C. (Carine) van Oosteren	
E. (Eva) Buwalda MA	
drs. A. (Arnold) Devreese	

SOCIAAL-ECONOMISCHE RAAD
Bezuidenhoutseweg 60
Postbus 90405
2509 LK Den Haag

T 070 3499 525
E communicatie@ser.nl

www.ser.nl

© 2019, Sociaal-Economische Raad