



**instituut gak**

> **TNO rapport**  
gesubsidieerd door Instituut Gak

# **Bijlagen Monitor Technologisering en Arbeidsmarkt**

**TNO** innovation  
for life

Januari 2019 >

# Bijlagen Monitor Technologisering en Arbeidsmarkt

Rapport voor:	Instituut Gak
Datum	januari 2019
Auteurs	S. Dhondt K.O. Kraan P.T.Y. Preenen
Projectnummer	060.28520
Rapportnummer	R19006B
ISBN	978-90-5986-498-6
Contact TNO	Steven Dhondt
Telefoon	06 22 04 20 70
E-mail	<a href="mailto:steven.dhondt@tno.nl">steven.dhondt@tno.nl</a>

## Inhoudsopgave

<b>Bijlage 1 Overzichtstabellen monitor technologie en arbeidsmarkt 2018 .....</b>	<b>1</b>
Doelstelling bijlage .....	1
Overzichtstabel industrie .....	1
Overzichtstabel diensten .....	4
Overzichtstabel publieke dienstverlening .....	6
<b>Bijlage 2 Achtergrondgegevens industrie.....</b>	<b>7</b>
Exogene variabelen .....	7
Endogene variabelen - mediërende/contextvariabelen .....	14
Endogene variabelen - technologie .....	25
Primaire effecten .....	38
Secundaire effecten .....	51
<b>Bijlage 3 Achtergrondgegevens diensten .....</b>	<b>57</b>
Inleiding .....	57
Exogene variabelen .....	57
Endogene variabelen - mediërende/contextvariabelen .....	58
Endogene variabelen - technologie .....	63
Primaire effecten .....	67
Secundaire effecten .....	78
<b>Bijlage 4 Achtergrondgegevens publieke dienstverlening.....</b>	<b>83</b>
Inleiding .....	83
Exogene variabelen .....	83
Endogene variabelen - mediërende/contextvariabelen .....	84
Endogene variabelen - technologie .....	87
Primaire effecten .....	91
Secundaire effecten .....	103
<b>Bijlage 5 Tabel indicatoren .....</b>	<b>108</b>
<b>Bijlage 6 Toelichting resultaten analyse Frey en Osborne, 2013.....</b>	<b>112</b>
<b>Bijlage 7 Methodologie analyse WEA, NEA en NSS .....</b>	<b>113</b>
<b>Bijlage 8 Takenlijst in de Netherlands Skills Survey.....</b>	<b>120</b>
<b>Bijlage 9 Overzichten ontwikkelingen in functies .....</b>	<b>121</b>



# Bijlage 1 Overzichtstabellen monitor technologie en arbeidsmarkt 2018

## Doelstelling bijlage

In deze bijlage is een voorstudie opgenomen voor een Monitor Technologisering en Arbeidsmarkt. Deze voorstudie omvat een verkenning van de basiscomponenten voor het onderzoek naar 15 beroepen in drie sectoren. In deze bijlage zijn de drie samenvattende overzichtstabellen opgenomen. De tabellen zijn het resultaat van de analyses die zijn opgenomen in bijlagen 2, 3 en 4. De analyses zijn gericht op de onderdelen van het monitormodel uitgewerkt in het basisrapport (Dhondt, Kraan & Preenen, 2019).

## Overzichtstabel industrie

		Situatie 2012-2018	Voorspelling 2019-2025
<b>Exogene variabelen</b>			
Globalisering	Integratie in internationale economie	Stijgende inbreng buitenlandse technologie	Handelsoorlogen remmen globalisering af
Sociale verhoudingen	Conflictgehalte	Conflicten dwingen keuze voor technologie	Druk blijft in komende jaren
	Betrokkenheid bij technologie	Samenleving meer technologie-betrokken	Aandacht voor technologie blijft
Societal challenges	Onderwijs: uitstroom technici	Groei aantal technisch geschoolden	Rem op groei
Sector	Samenstelling	Meer technici in de techniek	Trend zet zich door
<b>Endogene variabelen</b>			
Bedrijfsgroei	Innovatieve bedrijven	Percentage technologie-innovatoren stijgt	Stijging zet door
	Hightech-productie	Hightech in Nederland is klein	Groei verwacht
Organisatieconcepten	Netwerkinbedding, fragmentatie productie	Vertraging inschakeling in Global Value Chains (GVCs)	Trend zet door: lagere technologie-import
	'Platform-economie'	Onderdeel van ICT-gebruik bedrijven	
	Organisatiekapitaal	Weinig aandacht in laatste jaren	Noodzakelijk voor productiviteit
	Mate van centralisatie, concentratie	Sterke centraliseringstenden	Zet zich verder door
	Servitisation concept	Diensten prevaleren boven productie	Vertraging verwacht
Personeelsbeleid	Mate van proactiviteit	Toename in bedrijven: nodig bij technologie	Arbeidsmarkt dwingt bedrijven in deze hoek
	Bedrijfsgerichte trainingen	Meer aandacht voor	Arbeidsmarkt eist dit

		Situatie 2012-2018	Voorspelling 2019-2025
<b>Technologie</b>			
Ontwikkeling technologie	Mate van afhankelijkheid	Sterke afhankelijkheid buitenland	Overheidssteun verbetert situatie
	Technologische voor-sprong	Conflicterend beeld	Overheidssteun verbetert situatie
	Technology-burst	Harde automatisering en operator ondersteuning groeien snelst	Harde automatisering domineert
Machinepark (tangible capital)	Vintage (leeftijd)	Geen betrouwbare informatie	Nog niet bekend
	Mate van automatisering	Stijging investering in robotisering	Overheidssteun verbetert situatie
	Mate van digitalisering, data-gehalte nieuwe technologie	Groei is sterk, hoewel Nederland geen voorloper is	Groei zal zich doorzetten
Samenhang technologie	Investeringsperspectief	Overall stijging in investeringen	Investeringen zetten zich door
	Verhouding tangible/intangible	Verschuiving naar intangibles	Zie hoger
<b>Primaire effecten</b>			
Arbeidsinhoud	Tayloriseringsgraad	Toegenomen	Communicatietechnologie versterkt dit
	Autonomie en taakeisen	Stabiel, alleen niet voor assemblage	Op termijn negatief
	Relatie leiding en collega's	Idem autonomie en taakeisen	Idem autonomie en taakeisen
	Mate van informatisering werk	Voorloop-ervaring bij ingenieurs en machinebedieners	Effecten zetten door
Arbeidsvoorwaarden	Polarisering inkomens	Stabiele ontwikkeling in inkomensverschillen ten voordele van middengroepen.	Versterking van de polariseringstendens.
	Tijdsautonomie	Scheve verdeling	Geen wijziging verwacht in de situatie
	Flexibilisering	Polarisering in contractvormen	Zet zich door
Arbeidsmarkt	Ontwikkeling in beroepen	Groei zichtbaar	Stabiliteit
	Werk in global value chains	Beperkte omvang, stabiel	Geen stijging te verwachten
	Multi-jobbing	Stabiel, technologie-gedreven	Alleen bij verdere specialisering
	Mobiliteit	Polarisering, maar niet technologie-gebonden	Geen verandering te verwachten
<b>Secundaire effecten</b>			
Skills	Verhouding routine/niet-routine werk	Routinematig werk beperkt in omvang	Geen reden voor toename
	Polarisering skill-structuur	Polarisering en upgrading zichtbaar.	Geen reden voor toename

		Situatie 2012-2018	Voorspelling 2019-2025
Motivatie	Betrokkenheid bij bedrijf	Hoge verloopgeneigdheid	Geen verandering te verwachten
Prestaties	Arbeidsproductiviteit	Productiviteit als hoog gezien	Technologie helpt performance

## Overzichtstabel diensten

		Situatie 2012-2018	Voorspelling 2019-2025
<b>Exogene variabelen</b>			
Sociale verhoudingen	Conflictgehalte	Stijgend aantal conflicten	Druk blijft in komende jaren
<b>Endogene variabelen</b>			
Organisatieconcepten	Mate van centralisatie, concentratie	Sterke centraliseringstendens	Conflicterende tendensen
Personeelsbeleid	Mate van proactiviteit	Toename in bedrijven: nodig bij technologie	Arbeidsmarkt dwingt bedrijven in deze hoek
	Bedrijfsgerichte trainingen	Meer aandacht voor	Arbeidsmarkt eist dit
<b>Technologie</b>			
Machinepark (tangible capital)	Mate van automatisering	Sterke digitalisering publieke dienstverlening	Voor de toekomst lijkt verdere groei zeker mogelijk
	Mate van digitalisering, data-gehalte nieuwe technologie	Groei is sterk, hoewel Nederland geen voorloper is	Groei zal zich doorzetten
Samenhang technologie	Investeringsperspectief	Overall stijging in investeringen. Vooral in communicatietechnologie	Investeringen zetten zich door
<b>Primaire effecten</b>			
Arbeidsinhoud	Tayloriseringsgraad	Toename	Conflicterende tendensen
	Autonomie en taakeisen	Autonomie is hoog. Taakeisen laag. Stress neemt tot in de beroepen met lagere ISCO-codes.	Verwachting is dat situatie van stresserende banen toeneemt.
	Relatie met leidinggevende en collega's	Is goed, weinig ontwikkeling	Stabilisering
	Mate van informatisering werk	Krimp in computergebruik	Verwachting is dat informatisering sterker zal toenemen
Arbeidsvoorwaarden	Polarisering inkomens	Gepolariseerde inkomensverdeling, maar stabiel.	Stabilisering
	Flexibilisering	Polarisering in contractvormen, maar niet toegenomen	Stabilisering
Arbeidsmarkt	Ontwikkeling in beroepen	Krimp in de meeste beroepen.	Verdere krimp bij de post
	Multi-jobbing	Neemt niet toe, en scheef verdeeld. Niet gestegen.	Stabilisering.
	Mobiliteit	Gemiddelde mobiliteit. Stijging	Verdere stijging
<b>Secundaire effecten</b>			
Skills	Verhouding routine/niet-routine werk	Routinematig werk beperkt in omvang	Geen reden voor toename
	Polarisering skill-structuur	Polarisering en upgrading zichtbaar	Geen reden voor toename

		Situatie 2012-2018	Voorspelling 2019-2025
Motivatie	Betrokkenheid bij bedrijf	Hoge verloopgeneigdheid	Geen verandering te verwachten
Prestaties	Arbeidsproductiviteit	Productiviteit als hoog gezien	Onduidelijk hoe dit zal spelen



## Overzichtstabel publieke dienstverlening

		Situatie 2012-2018	Voorspelling 2019-2025
<b>Exogene variabelen</b>			
Sociale verhoudingen	Conflictgehalte	Conflicten dwingen keuze voor technologie	Druk blijft in komende jaren
<b>Endogene variabelen</b>			
Organisatieconcepten	Mate van centralisatie, concentratie	Sterke centraliseringstendens	Zet zich verder door
Personeelsbeleid	Mate van proactiviteit	Toename in bedrijven: nodig bij technologie	Arbeidsmarkt dwingt bedrijven in deze hoek
	Bedrijfsgerichte trainingen	Meer aandacht voor	Arbeidsmarkt eist dit
<b>Technologie</b>			
Machinepark (tangible capital)	Mate van automatisering	Sterke digitalisering publieke dienstverlening	Voor de toekomst lijkt verdere groei zeker mogelijk
	Mate van digitalisering, data-gehalte nieuwe technologie	Groei is sterk, hoewel Nederland geen voorloper is	Groei zal zich doorzetten.
Samenhang technologie	Investeringsperspectief	Overall stijging in investeringen. Vooral in communicatietechnologie	Investeringen zetten zich door
<b>Primaire effecten</b>			
Arbeidsinhoud	Tayloriseringsgraad	Toename	Communicatietechnologie versterkt taylorisering
	Autonomie en taakeisen	Autonomie is laag. Taakeisen stijgend	Geen verbetering voorzien
	Relatie met leidinggevende en collega's	Conflicterende trends tussen beroepen	Conflicterende trends tussen beroepen
	Mate van informatisering werk	Vooral bij postbodes en verzorgend personeel	Verwachting is dat informatisering sterker zal toenemen
Arbeidsvoorwaarden	Polarisering inkomens	Inkomensverschillen toegenomen	Verschillen nemen toe
	Flexibilisering	Polarisering in contractvormen	Zet zich door
Arbeidsmarkt	Ontwikkeling in beroepen	Krimp in de meeste beroepen	Verdere krimp bij de post
	Multi-jobbing	Neemt niet toe, maar is wel omvangrijk	Lijkt een risico op termijn
	Mobiliteit	Gemiddelde mobiliteit	Geen verandering te verwachten
<b>Secundaire effecten</b>			
Skills	Verhouding routine/niet-routine werk	Routinematig werk beperkt in omvang	Geen reden voor toename
	Polarisering skill-structuur	Polarisering zichtbaar, maar stabiel	Geen reden voor toename
Motivatie	Betrokkenheid bij bedrijf	Hoge verloopgeneigdheid	Geen verandering te verwachten
Prestaties	Arbeidsproductiviteit	Productiviteit als hoog gezien	Onduidelijk hoe dit zal spelen

## Bijlage 2 Achtergrondgegevens industrie

In deze bijlage zijn de resultaten van de analyses opgenomen over technologie en arbeidsmarkt in de Nederlandse industrie. De gegevens zijn gestructureerd volgens het model dat in het basisrapport (Dhondt et al., 2019) is uitgewerkt. Het monitoringsysteem wil in beeld brengen of er sprake zal zijn van specifieke sociale issues op termijn, waarbij in beeld wordt gebracht welke factoren die sociale issues beïnvloeden. Het monitoringsysteem omvat een set 'exogene variabelen' (niet-beïnvloedbare middelen) en een set 'endogene variabelen' (beïnvloedbare primaire en secundaire effecten) die te maken hebben met de gevolgen voor de arbeidsmarkt. De exogene variabelen hebben vooral te maken met de beleids-, sociale en marktcontext binnen en buiten de bedrijfscontext. De endogene variabelen hebben te maken met de volgende elementen:

- › technologie;
- › primaire effecten en
- › secundaire effecten: sociale noden, die samenhangen met beleidsbehoeften en prioriteiten; beleidseffecten.

Voor elke variabele wordt gestart met een overzichtstabel per variabele-categorie (exogeen, technologie, primaire effecten, secundaire effecten). De tabel signaleert de ontwikkelingen. De kleuren in de cellen geven aan of een ontwikkeling in aspect de toepassing van technologie stimuleert (groen) of afremt (oranje). Een vak is lichtblauw, als geen voorspelling mogelijk lijkt. Onder de tabel wordt uitgewerkt hoe tot een specifieke beoordeling is gekomen. Voor elk aspect is korte samenvatting van de beoordeling opgenomen.

### Exogene variabelen

Tabel B2.1 laat een overzicht zien van vier belangrijke contextgegevens voor de ontwikkeling en gebruik van technologie in de Nederlandse industrie.

Tabel B2.1 Overzichtstabel exogene variabelen

		Situatie 2012-2018	Voorspelling 2019-2025
1 Globalisering	Integratie in internationale economie	Groei aantal en gewicht buitenlandse bedrijven in de industriële sectoren. Buitenlandse bedrijven zijn technologisch vooruitlopend.	Verdere groei van globalisering zorgt voor grotere invoer van technologie. Dreiging handelsoorlogen kan globalisering terugdringen.
2 Sociale verhoudingen	Conflictgehalte	Stijgend aantal conflicten, ondanks terugloop in ledenaantallen vakbonden. Druk op meer technologie.	Als gevolg van stijgende winstvorming en weinig zicht op stijgende lonen, kan conflictgehalte stijgen.
	Betrokkenheid bij technologie	Samenleving is meer betrokken op technologie na lancering van Smart Industry, Technologiepact en aandacht voor robotisering etc. In onderwijs is stijgend aantal techniek-studenten.	Als investeringen op peil blijven, mag aandacht voor technologie geacht op peil te blijven.

		Situatie 2012-2018	Voorspelling 2019-2025
3 Societal challenges	Onderwijs: in- en uitstroom technici	Groei arbeidsdeelname technisch geschoolden en werkenden is groter dan de algemene groei in de arbeidsdeelname. Dit gegeven is ook zichtbaar bij de ICT'ers. De groei bij jongere technici en ICT'ers is aanzienlijk, maar blijft wel achter.	De groei aan technisch geschoolden lijkt zich niet te kunnen doorzetten in de toekomst. Dit is een belemmering voor de mogelijkheden om nieuwste technologie te ontwikkelen.
4 Sector	Samenstelling	Technisch geschoolden komen steeds meer terecht in de techniek.	De trend dat technici steeds meer in de techniek kansen vinden, zal zich doorzetten.

### Toelichting afzonderlijke indicatoren

#### *Globalisering*

Globalisering zorgt ervoor dat meer technologie Nederland binnenkomt. De vraag is hoe dat in de praktijk gebeurt. Het CBS heeft in de Internationaliseringsmonitors gekeken naar de omvang van globalisering en naar de wijze waarop globalisering tot technologie- en kennisstromen leidt.

Zo'n 12 à 13% van het Nederlands bedrijfsleven is actief in de internationale handel; het merendeel van de bedrijven is importeur (CBS, 2018). Volgens de cijfers van het CBS (2012) was in 2010 5% van de bedrijven in de industrie (3% in de industrie-/bouw-/transportsectoren samen genomen) onder controle van buitenlandse bedrijven. In termen van werkgelegenheid zijn 23% (respectievelijk 19%) van de werkenden actief in buitenlandse bedrijven. Buitenlandse bedrijven zijn zo'n tienmaal groter dan bedrijven die in handen zijn van Nederlandse eigenaars. Eigen aan de buitenlandse bedrijven is het volgende.

- › Directe en indirecte export zorgde voor 2,1 miljoen fte's aan banen in Nederland (30% van de werkgelegenheid) in 2016.
- › Het aandeel buitenslands gecontroleerde bedrijven in het bedrijfsleven is blijven groeien in de crisisjaren: in 2010 leverden zij 15% van het Nederlandse BNP, stelden ze 804.000 personen tewerk, en waren ze verantwoordelijk voor een kwart van de investeringen in het bedrijfsleven.
- › Buitenslands gecontroleerde bedrijven zijn groter in omvang, hebben meer hoogbetaalde werknemers (33% versus 17%) en hebben meer mannen in dienst (66% versus 52%) (CBS, 2012).

Welke technologie- en kennisstromen zijn zichtbaar?

- › Globalisering hangt samen met openheid van een economie. Een open economie is ook een voorwaarde voor snellere diffusie van nieuwe technologie (Elbourne & Grabska, 2016). Nederland scoort hoog wat betreft openheid. Bij die openheid is wel van belang dat een land probeert aan te sluiten bij bedrijven die zich aan de 'technologische frontiers' bevinden. In dit geval doet Nederland het dan veel minder goed.
- › Het technologieniveau van Nederlands geproduceerde goederen is iets lager dan dat van buitenlandse bedrijven (CBS, 2012, p. 14). Globalisering en technologie hangen met elkaar samen: internationale bedrijven houden rekening met de technologiecontext van een land (2018, p. 8). Importconcurrentie heeft ervoor gezorgd dat veel Nederlandse bedrijven meer zijn gaan investeren in technologie. Dit is niet een algemeen effect; het speelt vooral bij bedrijven die zich dichtbij de technologische frontiers bevinden (CBS, 2018, p.99).
- › Globalisering leidt verder tot meer importcompetitie en daarmee tot een grotere vraag naar non-routine arbeidsvaardigheden. Meer technologie leidt in het algemeen tot meer vraag naar non-routine arbeidsvaardigheden.

- › Globalisering zorgt voor het aantrekken van internationale kenniswerkers: vooral grote, buitenlandse en internationaal opererende bedrijven maken gebruik van fiscale maatregelen om dit te stimuleren.

Globalisering gaat ook gepaard met off- en reshoring van bedrijven.

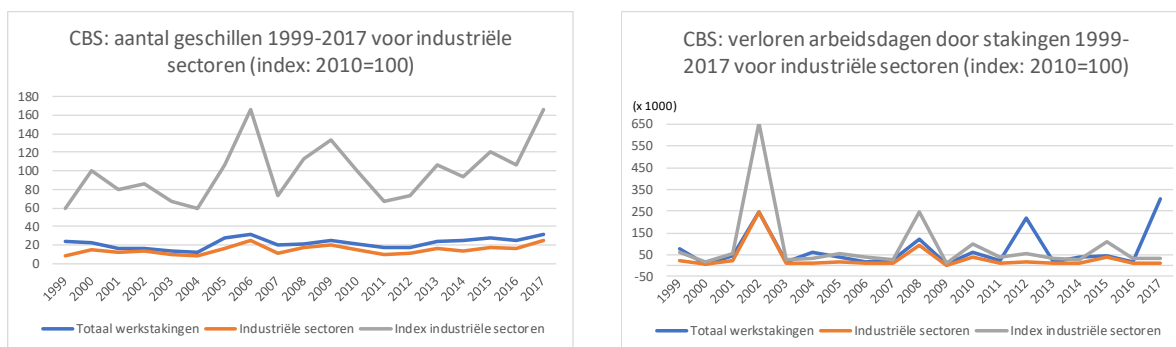
- › Offshoring door Nederlandse bedrijven leidt tot verlies van Nederlandse werkgelegenheid. Meer dan 30.000 banen werden door Nederlandse bedrijven in de periode 2014-16 geëxporteerd, vooral in de industriële sectoren. Dit gebeurde door 6% van de bedrijven met meer dan 50 werknemers. In 2001-2006 was dat 14%, in 2009-2011 10%. De cijfers zijn niet helemaal vergelijkbaar vanwege een gewijzigde methodologie van het CBS. Een daling is wel zichtbaar in het aantal bedrijven, maar het aantal banen dat verdwijnt, stijgt wel. Toegang tot gespecialiseerde kennis of technologie is slechts voor een heel klein deel van de bedrijven een reden om tot offshoring over te gaan (CBS, 2018).
- › Ondanks de claim van verschillende sectoren<sup>1</sup> zorgt reshoring voor onvoldoende compensatie van verloren banen door offshoring (CBS, 2018, p.85). Eén procent van de bedrijven haalde werk terug naar Nederland (perioden 2009-2012; 2014-2016).

### Voorspelling

Globalisering verhoogt de druk op bedrijven om te innoveren. Een stijgende globalisering zorgt voor meer druk om te vernieuwen, wat zichtbaar zou moeten zijn in meer investeringen in R&D en technologie. Globaliseringsindicatoren (stijging aantal buitenlandse bedrijven) kunnen een vroegsignalering zijn voor stijgende technologisering, met als effect meer non-routinewerk in de Nederlandse arbeidsmarkt.

### Sociale verhoudingen: conflictgehalte

Sociale verhoudingen kunnen aanleiding geven tot meer druk op werkgevers om na te denken over arbeidsgerelateerde maatregelen. Automatisering, maar ook offshoring liggen dan voor de hand. Onderstaande figuren geven een overzicht van het aantal geschillen in de Nederlandse industrie in de afgelopen jaren.



Figuur B2.1 Ontwikkeling aantal geschillen (a), en aantal verloren arbeidsdagen (b) in industriële sectoren tussen 1999 en 2017 (CBS, Stakingsstatistiek)

In de Nederlandse industrie is in de afgelopen jaren het aantal arbeidsconflicten gestegen, met een steeds grotere impact. Het aantal verloren arbeidsdagen en betrokken medewerkers is sterk gestegen. De belangrijkste reden voor het stijgende aantal conflicten is onenigheid over de cao, meestal gekoppeld aan ontevredenheid over lonen.

<sup>1</sup> KvK (2016). Produceren in Nederland of in lagelonenlanden? Reshoring en innovatie: informatie, praktijkvoorbeelden, routewijzer. ([www.kvk.nl/reshoring](http://www.kvk.nl/reshoring))

Sociale verhoudingen zouden ook een vroegsignalisering kunnen opleveren van technologisering, maar dat ligt niet zomaar voor de hand. Arbeidssociologen zoals Braverman (1972) en Noble (1984) beweren dat conflicten binnen organisaties wijzen op macht van werknemers of hun vertegenwoordigers, en kunnen helpen om beslissingen over automatisering door te zetten. Het is niet zo dat minder conflicten dan gepaard zouden gaan met dalende investeringen in technologie. Arbeidseconomen zien pactsen zoals het Pact van Wassenaar (1982) als een middel om de arbeidsverhoudingen te pacificeren: loonbeheersing als akkoord zorgt echter op de lange termijn voor lagere investeringen in technologie (Naastepad & Kleinknecht, 2004). Sociale verhoudingen zullen een effect hebben op beslissingen, alleen is het niet te voorspellen in welke richting het effect zal gaan.

#### **Voorspelling**

Het is onduidelijk wat conflictvariabelen als informatie opleveren over ontwikkelingen in de arbeidsmarkt. Meer onderzoek is nodig.

#### *Sociale verhoudingen: betrokkenheid bij technologie*

In de Nederlandse samenleving is sinds 2004, na de lancering van het Innovatieplatform (Balancerende II), een groeiende aandacht ontstaan voor technologie in het onderwijs en in het bedrijfsleven. De meest sprekende indicator voor deze betrokkenheid is de stijging van de instroom in het techniekonderwijs. Evenwel is, ondanks de belangrijke investeringen in het Techniekpact, Stichting Bèta-techniek, etc., het aantal personen in technische opleidingen slechts gestaag gestegen. De stijging heeft zich vooral voorgedaan in de hbo- en academische opleidingen. In tien jaar tijd is de instroom in deze opleidingen met bijna de helft toegenomen. In de lagere opleidingsniveaus is de instroom redelijk stabiel gebleven.

De ontwikkeling in technische beroepen - en werkgelegenheid in de techniek - is niet zo spectaculair geweest. De groei in technische beroepen volgt die van de beroepsbevolking. Het aantal technisch geschoolden in technische beroepen is beperkt tot ongeveer de helft van de groep (zie verder onder Onderwijs: in- en uitstroom technici). De aandacht voor techniek wordt wel gestimuleerd door alle campagnes van verschillende instellingen die erop zijn gericht om techniek te stimuleren.

#### **Voorspelling**

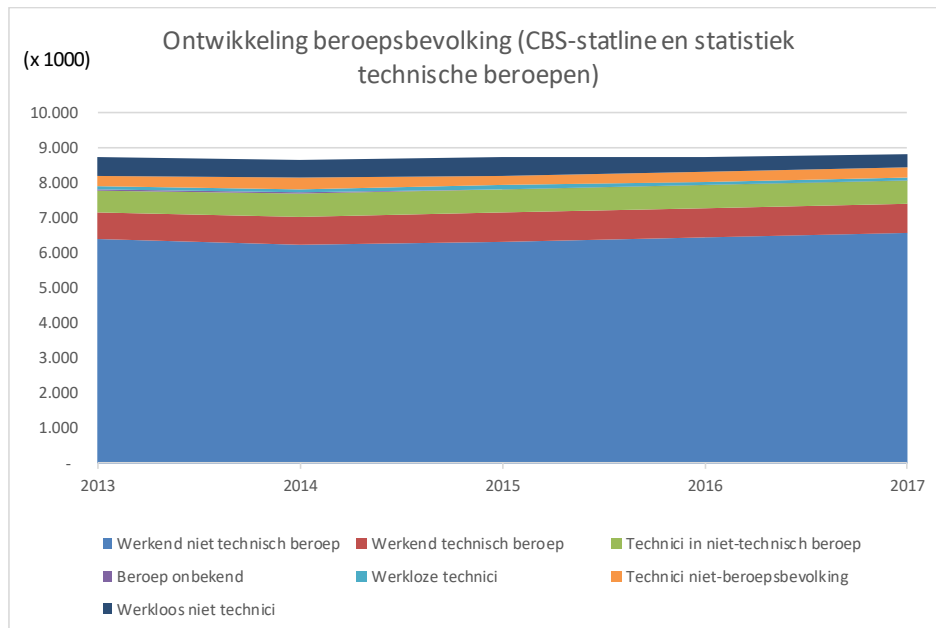
Onderwijs is op termijn een voorspeller voor meer en beter technologiegebruik. De omvang van het aantal technici in technische beroepen is evenwel niet zo aan verandering onderhevig geweest dat nu meer gebruik zou worden gemaakt van de aanwezige technische kennis. De vraag is of de vraag naar technische beroepen zo sterk stijgt, dat de meer-investeringen in meer technisch onderwijs, etc. volledig worden benut.

#### *Societal challenges: ontwikkeling aantal technici en ICT'ers op de arbeidsmarkt*

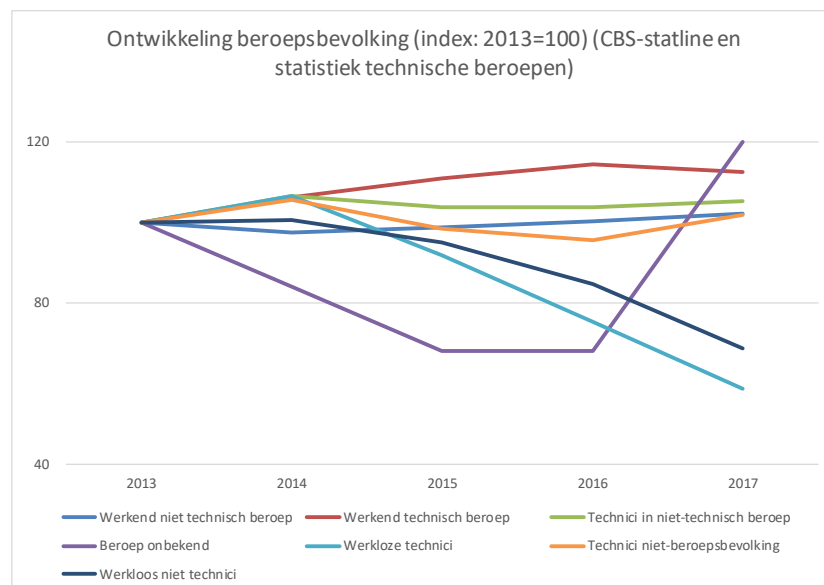
De aanwezigheid van voldoende technische en ICT-kennis op de arbeidsmarkt is een belangrijke voorwaarde voor het überhaupt kunnen stimuleren van een robotiserings- en digitaliseringsrevolutie in bedrijven en instellingen. In Nederland is geïnvesteerd in het Techniekpact en het Platform Bètatechniek om de instroom in en uitstroom uit technische opleidingen te vergroten, maar ook om duurzame inzetbaarheid van technici op de arbeidsmarkt te verbeteren. De meeste maatregelen voor duurzame inzetbaarheid hebben wel te maken met het vergroten van mobiliteit binnen technische beroepen. In onderstaande figuren is op basis van de monitordata van het Techniekpact in beeld gebracht hoe het aantal technici zich heeft ontwikkeld. In Figuur B2.2 zijn de cijfers geplaatst in de context van de totale arbeidsmarkt. De figuur laat zien dat het aantal werkenden in technische beroepen is gestegen en het aantal werkloze technici zo goed minimaal is geworden, maar dat een deel van de ontwikkelingen parallel loopt

aan de algemene ontwikkelingen op de arbeidsmarkt. Het aantal werkenden in een niet-technisch beroep is ook sterk gestegen en de algemene werkloosheid is sterk gedaald. De cijfers laten ook zien dat de groep technisch geschoolden die in niet-technische beroepen werkt, bijna net zo groot is als de technisch geschoolden in technische beroepen.

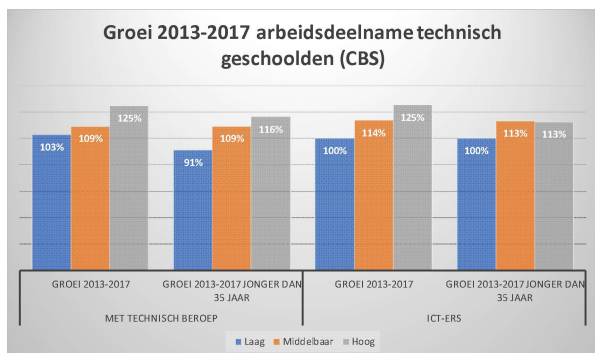
In figuur B2.3 is die ontwikkeling in een index weergegeven met 2013 als 100. De indexen laten zien dat het aantal technisch geschoolden dat werkt in een technisch beroep, sterk is gestegen. Het aantal werkloze technici is sterk gedaald. Binnen deze ontwikkelingen is het van belang om na te gaan welke rol leeftijd speelt. De aanname is dat de digitale revolutie een sterke impuls van jonge technisch geschoolde werknemers heeft. Figuren B2.4 en B2.5 geven daar meer zicht op.



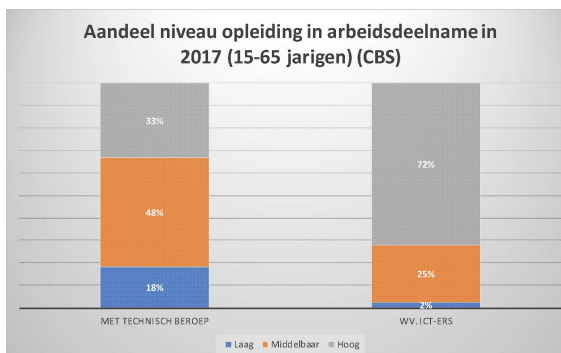
Figuur B2.2 Ontwikkeling van de beroepsbevolking en verdeling naar technische scholings- en beroepsachtergrond (CBS Statline; Monitor Techniekpact)



Figuur B2.3 Indexen voor de ontwikkeling van de beroepsbevolking (CBS Statline en Monitor Techniekpact)



Figuur B2.4 Groei arbeidsdeelname technisch en ICT-geschoolden (Monitor Techniekpact)



Figuur B2.5 Aandeel arbeidsdeelname naar opleidingsniveau technisch en ICT-geschoolden (Monitor Techniekpact)

Het aantal technisch geschoolden met een technisch beroep is in de arbeidsdeelname met 10% gestegen in de onderzochte periode. In deze groep is het vooral de groep oudere technici (50 jaar en ouder) die sterk is gestegen. In de groep tot 50 jaar is het aantal technici met 2% gestegen. In de 50-plusgroep is het aantal technici met 21% gestegen. Het aantal jongere technici (onder de 35 jaar) is met 8% gestegen. In figuren 4 en 5 is gekeken in welke mate de instroom van jongere geschoolden een gelijke tred houdt met de algemene ontwikkeling. In 2017 is het aantal hooggeschoolden 33%, het aantal middelbaar geschoolden 48%. In de periode 2013-2017 is het aantal hooggeschoolden met 25% gestegen, sterker dan de andere opleidingsniveaus. In de groep jonger dan 35 jaar is het percentage echter 16% wat lager is dan in de oudere leeftijdscohorten. Ondanks de absolute stijging van het aantal jonge technici, is sprake van een sterkere vergrijzing van technisch geschoolden. Dit fenomeen doet zich ook voor bij de ICT'ers. Hier bestaat de groep voor bijna drie kwart uit hoger geschoolden. De groei van de groep hoger geschoolden is ook 25 procentpunt geweest over de onderzochte periode; de groei bij de jongere ICT'ers is veel lager.

De investeringen in het Techniekpact hebben geleid tot een groei van het aantal technici en daarbinnen een gelijke groei van het aantal ICT'ers. De groei van het aantal ICT'ers is nodig om de cyber-physical revolutie aan te kunnen. De groei van het aantal technici en ICT'ers lijkt tegelijk gepaard te gaan met een sterkere groei bij de 50-plussers. De algemene groei in technici (ook ICT'ers) loopt feitelijk redelijk in de pas van de groei van de arbeidsdeelname en de beroepsbevolking.

De absolute groei in jonge ICT'ers en technici is mogelijk wel een vroegsignalering voor veranderingen. De grotere aanwezigheid van technici en ICT'ers helpt om de verandering in technologie beter te begeleiden. Daarbij is jong talent nodig om de aansluiting te hebben met de nieuwste technologie.

### Voorspelling

De groei bij de jongere technici lijkt niet de pas te houden met de vraag naar technici en ICT'ers. Waarschijnlijk is dat de reden waarom oudere technici ook meer mogelijkheden lijken te hebben. Er zijn blijkbaar grenzen aan de groei van het aantal jongere technici en ICT'ers. Indien deze groei niet sterker wordt, dan lijkt dit een rem op de mogelijkheden met de nieuwste technologieën in de bedrijven.

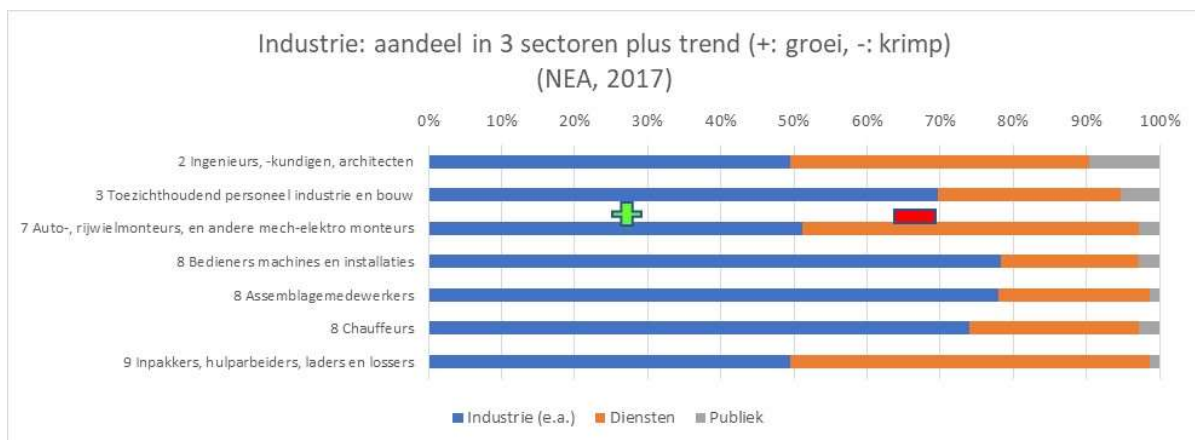
### Sector: uitstroom naar diensten?

Een belangrijke klacht uit de industrie is dat technisch opgeleiden wegstromen naar andere sectoren. In de volgende figuur wordt de aanwezigheid van een technisch beroep in verschillende sectorsegmenten weergegeven, plus de groei van de aanwezigheid van een beroep (zie



groene plusteken of rode minteken in een sector in de afgelopen jaren (2014-2017). In de typische industrieberoepen (ISCO-3 en 8) werkt 70% of meer van de personen met een technische achtergrond in industriële omgevingen. Er is niet onmiddellijk een trend dat personen met een technische achtergrond verdwijnen naar dienstensectoren. Voor de monteurs is de trend juist tegengesteld en zien we dat meer en meer monteurs in de industriële sectoren werken (51% in 2017), terwijl hun aandeel in de diensten afneemt. Niettemin werkt nog steeds bijna de helft in de diensten (46%), maar dat zijn dan personen die waarschijnlijk het technische onderhoud verrichten in de dienstensectoren, zoals in de autohandel. Uit het onderzoek naar technisch geschoolden in technische en niet-technische beroepen weten we verder al dat de helft van de technisch afgestudeerden niet in een technisch beroep werkt. Waarschijnlijk als gevolg van de geciteerde campagnes stijgt het aantal technisch geschoolden in de technische beroepen.

In bijlage 3 zullen we voorts nog een stijging zien van het aandeel administratief en secretariaal medewerkers dat in de industrie werkt (in plaats van de diensten- of publieke sector).



Figuur B2.6 Industrie: aanwezigheid industrieberoepen in drie sectoren, plus groei en krimp

### Voorspelling

Er is geen stijging zichtbaar geweest van technisch geschoolden in niet-technische sectoren, eerder is de verwachting dat het aantal technici meer in de techniek terechtkomen. Wel is het de vraag of die technici zich wel met techniek gaan bezighouden; misschien zitten ze meer in dienstverlening (zie verder 'servitisation').



## Endogene variabelen - mediërende/contextvariabelen

Tabel B2.2 Overzichtstabel endogene variabelen

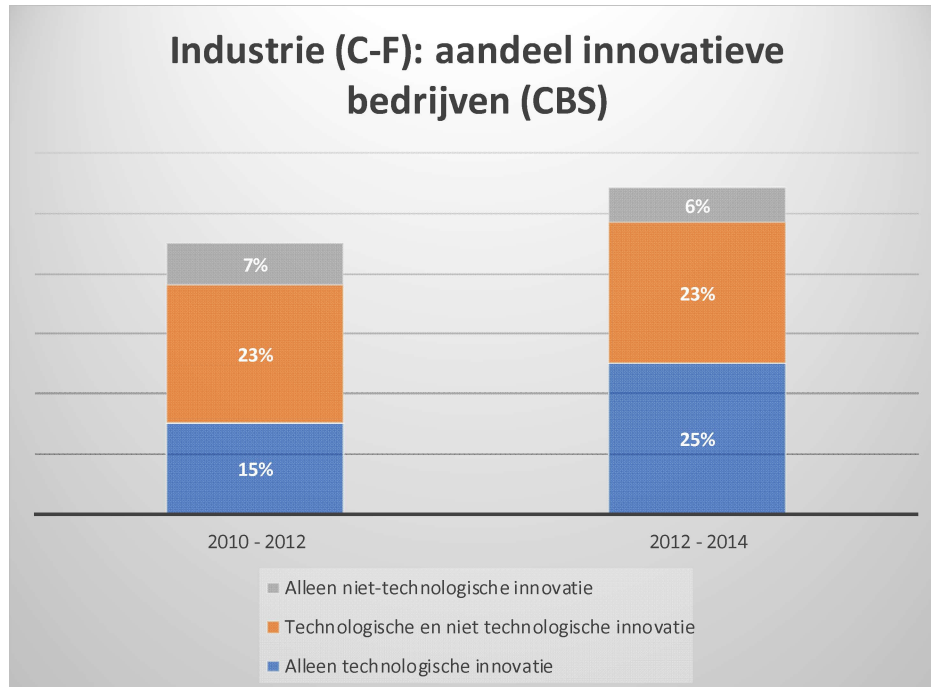
		Situatie 2012-2018	Voorspelling 2019-2025
5 Bedrijfsgroei	Innovatieve bedrijven	Het percentage technologische innovatoren in de industrie stijgt sterk. Technologische innovatie hangt sterk samen met meer winstgevendheid.	De voortdurende aandacht voor Smart Industry zal leiden tot een stijging in het aantal innovatoren.
	Hightech-productie	De omvang van hightech-productie in de Nederlandse industrie is relatief beperkt, en deze zit bij een heel klein aantal grote bedrijven. De groei in productie van deze bedrijven is in de afgelopen jaren beperkt gebleven.	De groei in eigen hightech-producten kan een goede indicator zijn voor meer aandacht voor robotisering en digitalisering van productie. Voor de toekomst lijkt de aandacht voor Smart Industry etc. toch meer aandacht voor hightech-productie op te leveren.
6 Organisatieconcepten	Netwerkinbedding, fragmentatie productie	Nederland was sterker geïntegreerd in GVCs dan andere landen. Ondertussen is Nederland ingelopen: Nederlandse GVCs zijn sterker dan dat buitenlandse GVCs de Nederlandse handel bepalen. Uit de cijfers blijkt een vertraging van de inschakeling in GVCs en zal de technologie-export mogelijk groter zijn dan de technologie-import.	Het lijkt erop dat de trend van de afgelopen jaren zich doorzet en Nederland minder ingeschakeld zal zijn in de GVCs. Mogelijk leidt dit tot lagere technologie-import.
	Inschakeling 'platform-economie'	Onderdeel van ICT-gebruik bedrijven.	
	Organisatiekapitaal	Organisatiekapitaal is een belangrijke drijver van productiviteit van Nederlandse maakbedrijven. In de laatste jaren is de groei daarentegen lager geworden en wordt weer meer in harde technologie geïnvesteerd.	De verwachting is dat op termijn organisatiekapitaal zwaarder gaat doorwegen in de ontwikkeling van productiviteit.
	Mate van centralisatie, concentratie	Lijkt zich versterkt door te zetten. Kan samenhangen met technologiegebruik.	Communicatierevolutie lijkt centralisatie sterker te ondersteunen.
	Servitisation concept	Ontwikkeling is gekoppeld aan de GVCs. In de afgelopen jaren hebben meer productiebedrijven zich hierop gericht.	In de komende jaren verwachten we een vertraging in de groei van servitisation.
7 Personeelsbeleid	Mate van proactiviteit	Lijkt toegenomen te zijn in afgelopen jaren. Is belangrijke context om maatregelen te nemen om om te gaan met gevolgen technologie.	Stijging van maatregelen ligt voor de hand met de stijgende spanningen op de arbeidsmarkt.
	Bedrijfsgerichte trainingen	In de afgelopen jaren is het aantal ontwikkelmogelijkheden gestegen en voor meer medewerkers.	Voor de komende jaren verwachten we een verdere stijging in de industrie.

## Toelichting

### Bedrijfsgroei: "Start-up dynamics" en innovatief gedrag

Ongeveer één op de tien bedrijven (met 10 of meer werknemers) in Nederland wordt geclassificeerd als een snelle groeier. De vraag is of snelle groei samenhangt met de ontwikkeling en/of inzet van nieuwe technologie. Volgens het CBS (CBS, 2016) bestaat er geen samenhang tussen R&D en snelle groei, maar wel met investeringen in materiële vaste activa (oftewel technologie).

Innovatief gedrag van bedrijven bestaat volgens het CBS uit technologische innovatie en niet-technologische innovatie (CBS, 2017). "Het implementeren van een nieuw productieproces of het op de markt brengen van een nieuw product behoort tot technologische innovatie. Niet-technologische innovatie heeft betrekking op innovaties in organisatorische zin of marketing-technieken, zoals een nieuwe productverpakking of -ontwerp". Op basis van een Europese vergelijking is 55% van de Nederlandse bedrijven in de industrie en dienstverlening als innovatief aan te duiden, waarmee ze een elfde positie in Europa halen. Met 22% van de bedrijven die alleen aan technologische innovatie doen, is Nederland zelfs koploper in Europa. Het voordeel van een dergelijke positie is dat de winstmarges volgens het CBS het grootste zijn. De percentages bedrijven met alleen niet-technologische innovatie en de combinatie van beide zijn wel beperkter. Het combineren van innovaties heeft als voordeel dat dit leidt tot hogere omzetten en meer kostenbesparing. Voor deze monitor is van belang dat verschuivingen in dit percentage aan kunnen geven dat technologie in bedrijven sterk wijzigt. Om dat te berekenen hebben we gebruik gemaakt van de innovatiestatistiek van CBS, waarbij we zelf hebben herberekend voor de industriesectoren (C-F) voor de twee periodes waarvoor gegevens beschikbaar zijn, wat het aandeel innovatieve bedrijven is. Dit hebben we uitgesplitst naar technologische innovatoren, niet-technologische innovatoren en innovatoren die deze vormen combineren.



Figuur B2.7 Industrie: percentage innovatoren in 2010-2012 en 2012-2014

Het percentage bedrijven dat innovatief gedrag vertoont, is sterk gestegen in de industrie. Het is vooral het aantal bedrijven dat aan technologische innovatie doet, dat stijgt. Blijkbaar is dat

een belangrijke indicatie dat we allerlei veranderingen in de bedrijven mogen verwachten. Cijfers voor 2014-2016 zijn nog niet beschikbaar.

#### **Voorspelling**

De stijging in het aantal bedrijven dat technologische innovatie ontwikkelt, zet zich in de komende jaren door.

#### *Bedrijfsgroei: hightech-productie*

Een belangrijke drijvende kracht voor het zelf ontwikkelen en gebruiken van robotisering en digitalisering is de aanwezigheid van eigen hightech-productie. Volgens het CBS is de uitvoer van hightech-producten heel erg groot, maar de productie van hightech-goederen door Nederlandse bedrijven is beperkt tot enkele goederen (onder andere machines voor isotopische uitsplitsing, chipmachines, chipmachine-onderdelen). Daaraan is gekoppeld dat slechts één procent van de bedrijven die het meest Nederlandse makelij exporteren, goed is voor bijna twee derde van de totale uitvoer van eigen makelij (Ramaekers & Voncken, 2017<sup>2</sup>). De studie wijst erop dat het verlies aan hightech-export van eigen makelij onder meer verlies betekent aan nieuwe R&D, innovatieve bekwaamheid en groeivermogen. Daarnaast betekent het zowel afnemende werkgelegenheid in de industrie- als in de dienstensector. De uitvoer van hightech is in de afgelopen jaren niet echt gegroeid. De laatste groei was in 2012-13. De omvang van de export van hightech van eigen makelij is 9% van de totale export aan eigen gemaakte goederen (kaas en bloemen bijvoorbeeld zijn belangrijke andere exportproducten). De belangrijkste eigen hightech-producten zijn, zoals gezegd, machines voor het vervaardigen van computerchips en wetenschappelijke instrumenten (zoals microscooponderdelen en prothesen). Chemische producten en medicijnen zijn juist fors minder belangrijk geworden voor de Nederlandse export van eigen makelij.

#### **Voorspelling**

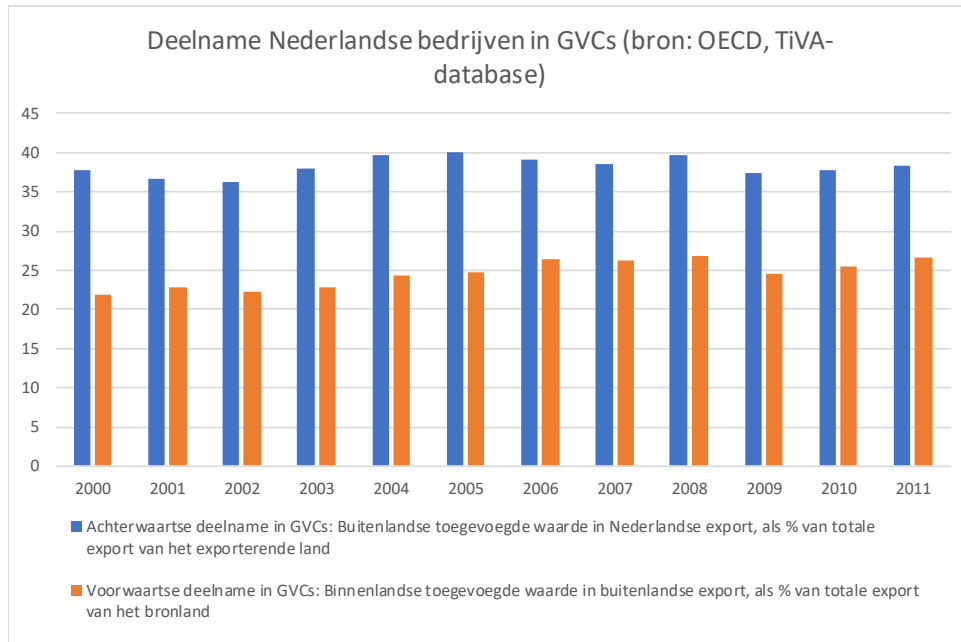
De groei in eigen hightech-producten kan een goede indicator zijn voor meer aandacht voor robotisering en digitalisering van productie. Vooralsnog is de groei beperkt gebleven. Voor de toekomst lijkt de aandacht voor Smart Industry etc. toch meer aandacht voor hightech-productie op te leveren.

#### *Organisatieconcepten: netwerkinbedding en fragmentatie taken*

Over de inbedding van Nederland in Global Value Chains (GVCs) is informatie beschikbaar bij het CBS, de OECD (TiVA database) en de World Trade Organisation (WTO). De WTO houdt overzichten bij van de inschakeling van landen in de internationale handel en in de Global Value Chains.<sup>3</sup> In figuur B2.8 is een overzicht van de ontwikkeling van inschakeling van Nederland weergegeven tot 2011. De cijfers zijn niet op te splitsen naar industrie, dienstverlening of publiek.

<sup>2</sup> Ramaekers, P., & Voncken, R. (2017) Nederlandse handel in hightech goederen. In CBS, *Internationaliserings-monitor 2017–III Innovatie en R&D* (pp. 53-82). Den Haag: CBS.

<sup>3</sup> [https://www.wto.org/english/res\\_e/statis\\_e/miwi\\_e/countryprofiles\\_e.htm](https://www.wto.org/english/res_e/statis_e/miwi_e/countryprofiles_e.htm)



Figuur B2.8 Deelname Nederland in Global Value Chains (bron: OECD)

Tussen 1995 en 2011 zou volgens de WTO de inschakeling van het Nederlandse bedrijfsleven in de GVCs met zo'n 4% zijn gestegen, wat ongeveer de helft is van die van andere ontwikkelde landen en een derde van die van ontwikkelingslanden. De totale participatie is evenwel op eenzelfde niveau als de twee vergelijkingspunten (47% van totale uitvoer) waarbij Nederlandse bedrijven zelf meer als GVC optreden dan dat we deel uitmaken van buitenlandse GVCs. Volgens de internationaliseringsmonitor van het CBS (1e kwartaal 2015, p. 58) specialiseert Nederland zich in werk na productie, door hooggeschoolden, bijvoorbeeld logistiek en verkoop. Productie is in die ketens steeds minder belangrijk. De ontwikkeling in deze GVCs maakt dat het buitenland zich namelijk meer op de minder arbeidsintensieve bedrijfstakken in Nederland richt. "Mogelijk worden producten van arbeidsintensieve bedrijfstakken van de nijverheid uit landen met lage lonen gehaald. De groei in de dienstensector komt mede door de toegenomen vraag naar arbeidsintensieve diensten zoals ICT.". Het CBS geeft wel aan dat het nog niet duidelijk is hoe groot de invloed van technologische verandering, binnenlandse sourcing en buitenlandse sourcing afzonderlijk was op de omvang van de werkgelegenheid en verplaatsing tussen bedrijfstakken. Het beeld is dat bedrijven in Nederland zich steeds minder richten op productieactiviteiten en steeds meer op dienstverlening die vóór of na de productiefase plaatsvindt (CBS, 2015, p. 46). De werkgelegenheid tussen 2001 en 2011 daalde (gemiddeld genomen) in beroepsgroepen waarbij de werkzaamheden een cognitief-routinematig of handmatig karakter hebben. Nederland specialiseert zich meer in de activiteiten die plaatsvinden voor en na de daadwerkelijke productie, waarin meer toegevoegde waarde kan worden gegenereerd.

Een effect van GVCs is fragmentatie van productie en dienstverlening. De lagere kosten van offshoring en de impact van technologie zorgen ervoor dat beroepen op te splitsen zijn (Akçomak et al., 2011). Op basis van de Netherlands Skills Survey heeft het CPB verschillende onderzoeken uitgevoerd naar verdere opsplitsing van het werk. Vooralsnog zijn de precieze effecten op de beroepenstructuur nog moeilijk te duiden, maar ook hier lijken hooggeschoolden te profiteren en anderen niet (Ter Weel, 2014).

### Voorspelling

De groei van inbedding van Nederlandse bedrijven in de GVCs lijkt te zijn vertraagd. Als die trend zich doorzet, dan zal de verdere integratie in GVCs niet toenemen en biedt dit een mogelijkheid dat sectoren hun huidige positie zullen behouden. Minder groei in de GVCs geeft ook aan dat technologie mogelijk minder ingevoerd wordt.

#### *Organisatieconcepten: inschakeling 'platform-economie'*

In de discussie over nieuwe organisatieconcepten gaat op dit moment heel veel aandacht uit naar de rol van platformbedrijven. Platformbedrijven zijn bedrijven die productie en dienstverlening sturen via een digitaal platform. Een dergelijk platform kan overal ter wereld worden ingericht. De diensten aan consumenten kunnen op afstand worden gestuurd. Voor een land betekent het dat dergelijke productiestromen niet noodzakelijk binnen de landsgrenzen worden aangestuurd. De diensten en technologie van Uber worden aangestuurd vanuit de Verenigde Staten. Voor Nederland lijkt het van belang om ervoor te zorgen dat de platforms binnen Nederland worden opgericht en verder worden uitgewerkt. Dat zou steun vergen aan Bol.com, Coolblue, Wehkamp, Werkspot en andere platformbedrijven. Op dit moment is evenwel de informatie over deze platforms beperkt. Voor zover er gegevens beschikbaar zijn, behoren deze bedrijven vooral tot de transport en logistiek, en biedt het onderzoek van Panteia (2017) het beste inzicht. Het onderzoek van CBS naar ICT-gebruik van bedrijven biedt ook inzicht in de omvang van het aantal bedrijven met webwinkels en andere digitale toepassingen (Oostrom et al., 2016). Als zodanig is de meeste informatie over dit soort platforms een onderdeel van deze overzichten.

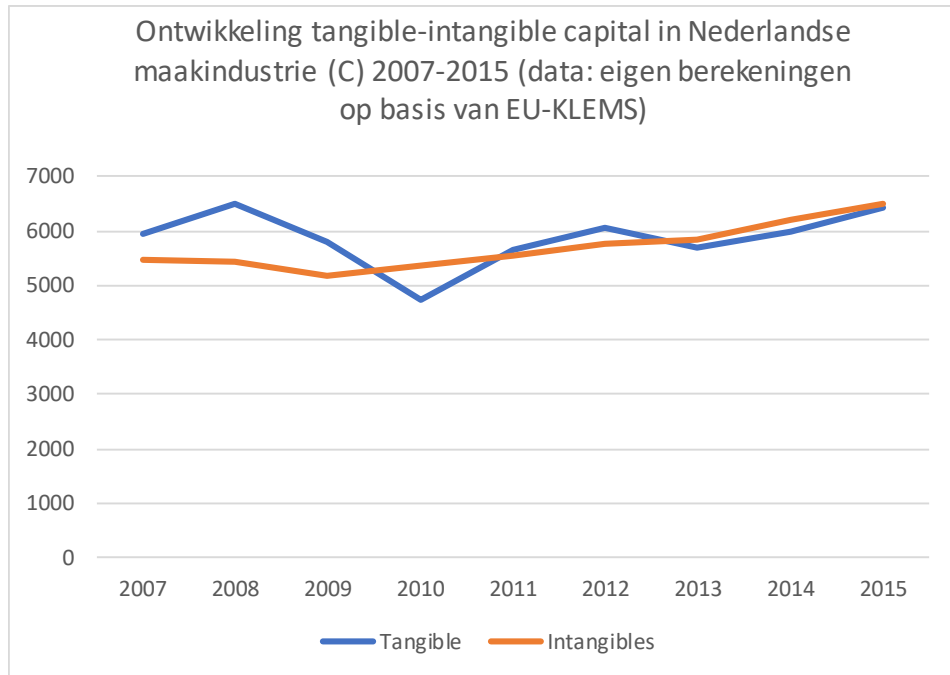
### Voorspelling

De verwachting is dat het aantal platformbedrijven toeneemt, en het aantal bedrijven betrokken in de netwerken van die platformbedrijven. Alleen zal dit niet zichtbaar zijn als afzonderlijke statistiek. Dit is opgenomen in algemene ICT-ontwikkeling.

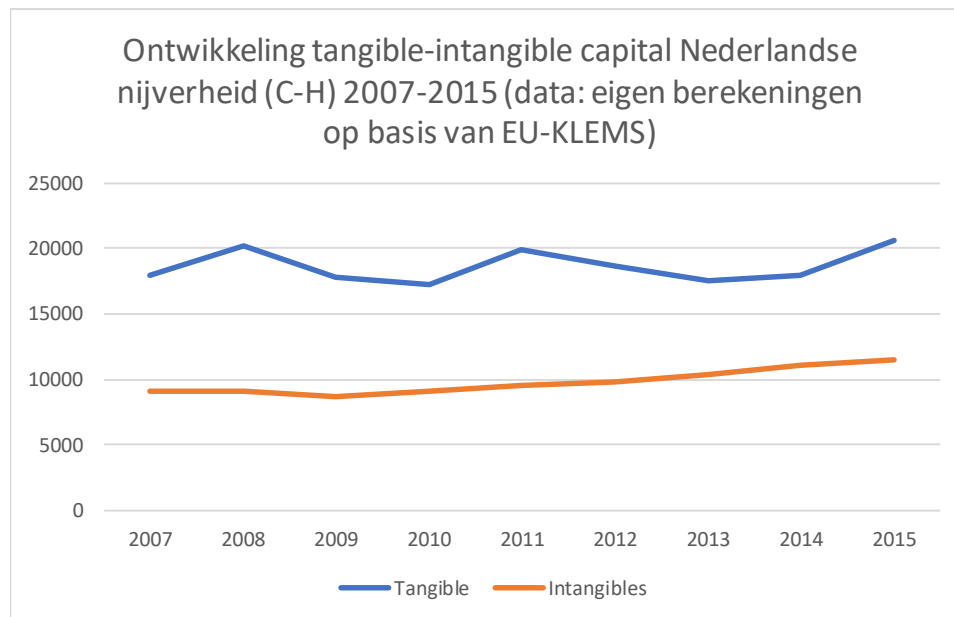
#### *Organisatieconcepten: organisatiekapitaal*

Traditioneel wordt gekeken naar de investeringen in 'harde technologie' om de kapitaalinvesteringen van een land in beeld te brengen. Verschillende onderzoeken, gesponsord door de OECD, hebben verhelderd dat bedrijven ook geld investeren in minder 'harde' elementen om hun productiviteit te vergroten (Corrado et al., 2012; OECD, 2015). Het gaat dan om 'knowledge based capital (KBC)' dat bestaat uit investeringen in R&D, managementtraining, organisatiekapitaal etc. Volgens onderzoek van Corrado et al. (2012) dragen investeringen in KBC zo'n 7 a 8% bij aan de jaarlijkse groei in arbeidsproductiviteit, wat net iets hoger is dan investeringen in het 'harde kapitaal'. De investeringen in KBC maken 11% uit van de totale toegevoegde waarde in Nederland, wat hoger is dan de 8% voor machine-investeringen. Nederland loopt ondanks dit hoge percentage wel achter op landen als Finland, Oostenrijk, Denemarken, Zweden, de VS, het VK, België en Frankrijk.

Om de investeringen in KBC in de Nederlandse industrie te berekenen beschikken we over een deel van de benodigde data. De EU-KLEMS-data geven aan hoeveel in het laatste jaar is geïnvesteerd in tangible en intangible assets. De intangible assets zijn evenwel niet volledig zoals ze beschreven zijn door Corrado et al. (2012) en de OECD (2015). Kosten gemaakt voor HRM, organisatie-investeringen etc. zijn niet opgenomen in de cijfers van EU-KLEMS. Deze cijfers zijn beperkt tot R&D en software-investeringen. In figuur B2.9 en B 2.10 zijn de uitkomsten opgenomen van eigen berekeningen op basis van de EU-KLEMS. De verhoudingen zijn weergegeven in euro's.



Figuur B2.9 Verhouding tangible - intangible capital in Nederlandse maakindustrie (bron: EU-KLEMS)



Figuur B2.10 Verhouding tangible - intangible capital in Nederlandse nijverheid (bron: EU-KLEMS)

In de Nederlandse maakindustrie is de verhouding tussen tangibles en intangibles op de korte termijn ten voordele van intangibles verschoven. Bedrijven zijn in de afgelopen jaren weer sterker gaan investeren in 'harde technologie', maar intangible investeringen blijken in de afgelopen jaren nog meer aandacht te krijgen in de maakindustrie. Als gekeken wordt naar de nijverheid (industrie plus andere sectoren), dan is dezelfde stijging in intangibles te zien, ondanks het feit dat harde investeringen nog steeds zwaarder doorwegen.

In de KBC vormen de investeringen in managementkwaliteit en bedrijfsgebonden R&D het grootste deel (Elbourne & Krabska, 2016; Andrews & Westmore, 2014). Voor managementkwaliteit worden meerdere maten gehanteerd. In Saia et al. (2016) wordt deze kwaliteit gerelateerd aan PIAAC-scores. In Andrews en Westmore (2014) wordt gekeken naar de mate

waarin gesteund wordt op professionals voor de managementposities (Nederland scoort dan een zevende plek - met een gemiddelde van 6 op een schaal tot 7; score 7 betekent: alleen merite en kwalificaties spelen een rol). In eerdere KBC-studies werd gekeken naar de omvang van de management consultancysector. Het belang van KBC is dat het gezien wordt als een belangrijke factor om diffusie van nieuwe technologie te bevorderen (Elbourne & Krabska, 2016).

#### **Voorspelling**

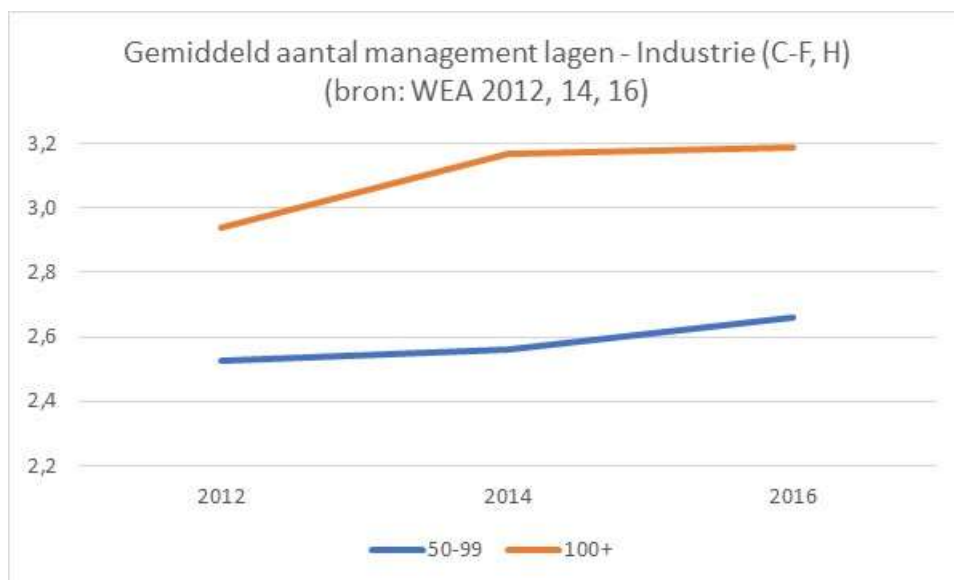
Organisatiekapitaal is een belangrijke drijver van productiviteit van Nederlandse maakbedrijven. In de laatste jaren is de groei daarentegen lager geworden en wordt weer meer in harde technologie geïnvesteerd. Toch is de verwachting dat op termijn organisatiekapitaal zwaarder gaat doorwegen in de ontwikkeling van productiviteit. Om de impact van technologisering te begrijpen zal de ontwikkeling in organisatiekapitaal verder gevolgd moeten worden.

#### *Organisatieconcepten: mate van centralisatie en concentratie*

De wijze waarop binnen bedrijven technologie zal worden vormgegeven hangt ook samen met de organisatievorm. Hier is wel sprake van een kip-ei probleem in die zin dat volgens economen (Bloom et al., 2014; Ter Weel et al., 2010) de organisatievorm een effect is van de technologie, maar dat bedrijfskundigen aangeven dat de keuze voor de technologie een effect is van gerichte keuzen (Kuipers et al., 2010; Maenen, 2018). Veranderingen in het organisatieconcept worden aangemerkt als een innovatie-instrument voor bedrijven. In 2007 waren Nederlandse maakbedrijven gemiddeld genomen innovatiever met hun organisatievernieuwing dan met hun technologische productie-innovaties (Ligthart et al., 2008). In het voorgaande is aangegeven hoe bedrijven in de afgelopen jaren meer zijn gaan investeren in hun organisatiekapitaal dan in harde technologie. De vraag is hoe organisatieconcept dan zelf kan worden geoperationaliseerd. Hier komen verschillende perspectieven aan bod.

Een eerste organisatieaspect is de mate waarin beslissingen gecentraliseerd dan wel geconcentreerd verlopen. Centralisatie gaat over beslissingen in de uitvoering van taken in de productie of dienstverlening. Concentratie wijst op het samenbrengen van voorbereidende en ondersteunende taken in de productie of dienstverlening (Huys, 2000). Bedrijven kunnen allerlei overwegingen hebben om beslissingen te centraliseren of concentreren. Volgens Borgans en Ter Weel (2006) zijn Nederlandse bedrijven in de afgelopen jaren zich steeds meer gaan centraliseren, ondersteund (of gedreven) door communicatietechnologie.

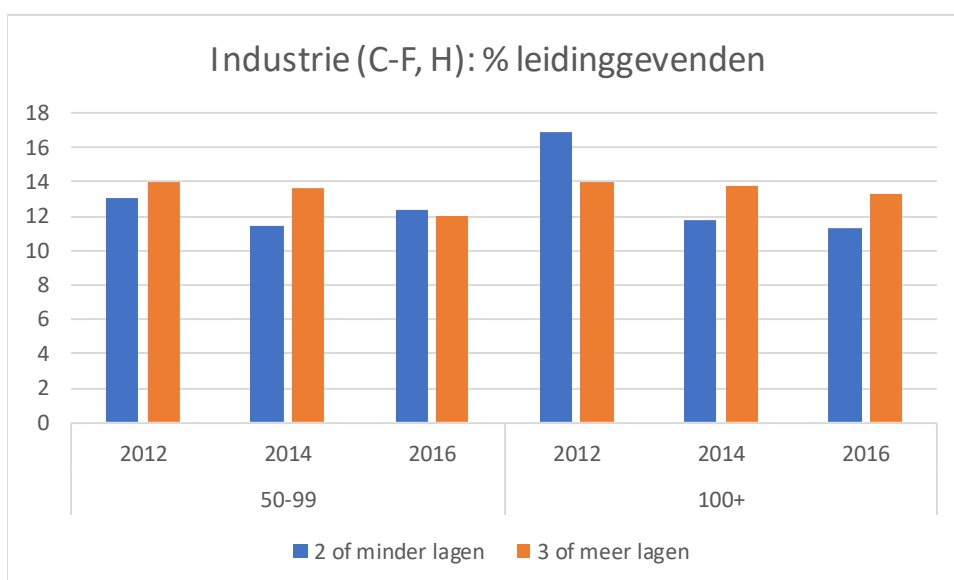
De WEA laat toe om na te gaan hoe de mate van centralisatie van bedrijven zich ontwikkelt over de jaren heen. In figuur B2.11 is voor de industrie voor verschillende bedrijfsgrootten het gemiddelde aantal hiërarchische niveaus aangegeven.



Figuur B2.11 Ontwikkeling in het aantal managementlagen in de industrie, gerelateerd aan bedrijfsgrootte (bron: eigen berekening op basis van WEA)

Bovenstaande figuur laat zien dat zowel bij de kleinere vestigingen (50-99 medewerkers) als bij de grotere (100+) over de hele lijn sprake is geweest van een significante stijging van het aantal niveaus. Bij de grotere vestigingen was deze stijging in de sterkste mate aanwezig.

De WEA biedt naast het inzicht in het aantal hiërarchische lagen in een organisatie, ook inzicht in het percentage leidinggevenden. Tussen het aantal lagen en percentage leidinggevenden lijkt er in het hele bestand een positief verband te bestaan: bedrijven met meer hiërarchische lagen hebben gemiddeld een hoger percentage leidinggevenden.



Figuur B2.12 Ontwikkeling in het percentage leidinggevenden in de maakindustrie, gerelateerd aan vestigingsgrootte en aantal managementlagen (bron: eigen berekening op basis van WEA)

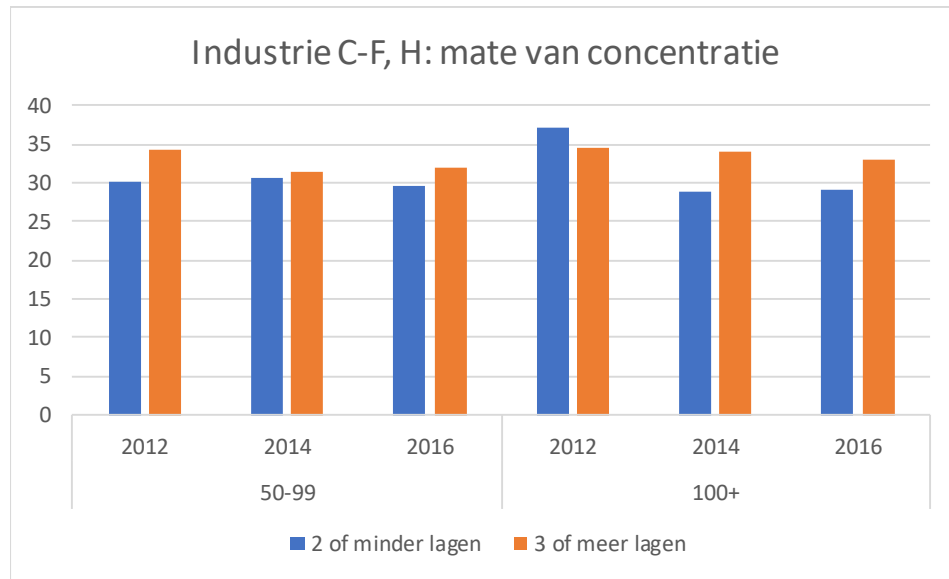
Figuur B2.12 brengt de ontwikkeling in beeld van de mate van centralisatie over de jaren heen. De verschillen (correlaties) voor 2014 zijn significant, in beide grootteklassen: meer gecentra-



liseerde bedrijven (meer lagen) omvatten ook een hoger percentage leidinggevenden. Dat beeld is er ook voor de meeste andere jaren.

De mate van centralisatie valt te beschrijven, en de samenhang met technologie dient te worden onderzocht (zie Bloom et al., 2014).

Figuur B2.13 geeft de mate van concentratie van industriële bedrijven weer. De mate van concentratie is opgevat als de som van het aantal leidinggevenden, ondersteunende en voorbereidende medewerkers. Een hoge mate van concentratie zorgt voor een verminderde speelruimte voor medewerkers.



Figuur B2.13 Ontwikkeling in de mate van concentratie in de industrie, gerelateerd aan vestigingsgrootte en aantal managementlagen (bron: eigen berekening op basis van WEA)

Het blijkt uit de WEA - en in het bijzonder bij de grotere vestigingen in 2014 - dat meer lagen gepaard gaat met een hoger percentage leidinggevenden plus ondersteuners. Ook in de meeste andere jaren is dit beeld aanwezig, en is het verband ongeveer anderhalf keer sterker onder grotere vestigingen dan onder de kleinere.

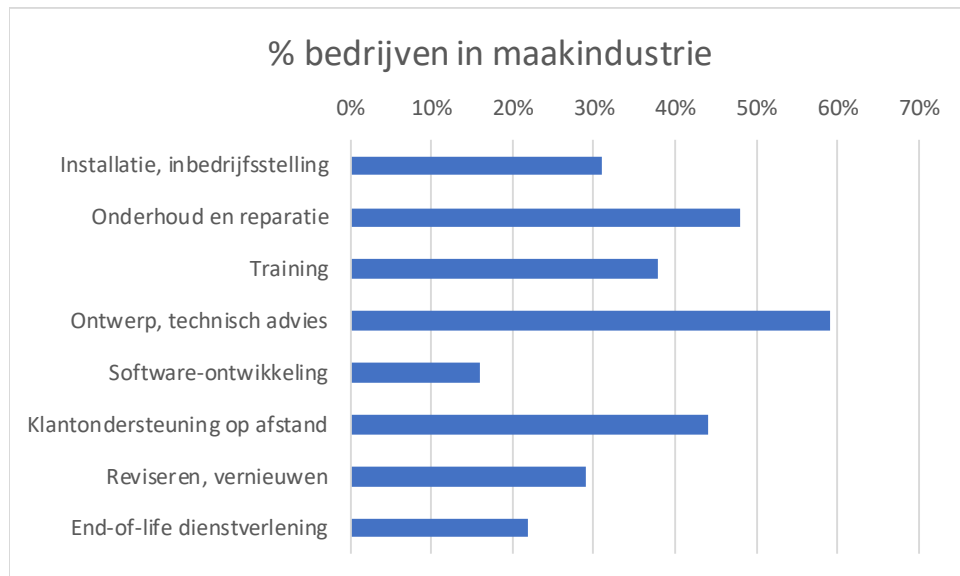
#### Voorspelling

Volgens Bloom et al. (2014) en Ter Weel et al. (2010) gaan IT-technologieën gepaard met decentralisatie/deconcentratie en CT-technologieën met het tegendeel. Het volgen van de mate van centralisatie/concentratie zou een indicatie kunnen zijn van het gebruik van specifieke technologieën. De mate van centralisatie zet zich tussen 2012 en 2016 door in de vorm van meer managementlagen, wat kan wijzen op meer gebruik van communicatietechnologieën. Echter het percentage leidinggevenden en de mate van concentratie nemen sinds 2012 in de 100+-bedrijven af.

#### Organisatieconcepten: *servitisation concept*

Achter dit concept zit de gedachte dat productiebedrijven meer diensten gaan verkopen en zich minder op productie gaan richten. Bij de beschrijving van de GVCs is daar al op gewezen. Innovatie zit dan minder aan de productkant, maar eerder aan de dienstenkant. Het voorbeeld is Philips Lighting dat niet zozeer lampen wil verkopen, maar aan gemeenten aanbiedt om een bepaald lichtniveau in de gemeente te verzorgen. Licht-als-een-dienst is dan een nieuw product van Philips Lighting. De European Manufacturing Survey (EMS) (Van Helmond et al., 2018b) bevat gegevens over diensten die maakbedrijven aanbieden. Aan product-gerela-

teerde dienstverlening doet in 2015 81% van de bedrijven. Figuur B2.14 geeft een overzicht van de verschillende diensten die Nederlandse maakbedrijven nu leveren. De EMS laat ook zien dat steeds minder in de producten (en productinnovatie) zelf wordt geïnvesteerd.



Figuur B2.14 Percentage bedrijven in de maakindustrie en soorten diensten die ze aanbieden (Van Helmond et al., 2018b)

#### **Voorspelling**

Met de verschuiving van productie naar dienstverlening is de verwachting dat servitisation van productiebedrijven zich verder zal doorzetten. In de afgelopen jaren heeft die trend zich reeds voorgedaan. Het is onduidelijk of die trend sterker zal worden. In samenhang met de vertraging van de ontwikkeling van GVCs zouden we kunnen verwachten dat servitisation in de komende jaren een pas op de plaats maakt. Trendcijfers zijn echter niet beschikbaar.

#### *Personeelsbeleid: mate van proactiviteit*

Bedrijven kunnen in mindere of meerdere mate proactief zijn met hun personeelsbeleid. Een proactief personeelsbeleid betekent dat een bedrijf meer aandacht besteedt aan preventie-maatregelen en dat ze de lange termijn in het beleid laten prevaleren. De WEA laat toe om zicht te krijgen op de mate waarin Nederlandse bedrijven in de industriële sectoren een proactief personeelsbeleid hebben. In de WEA is gekeken naar de volgende maatregelen:

- > brede inzetbaarheid van personeel wordt toegepast;
- > het bedrijf is in staat om de lange termijn te laten prevaleren;
- > de vestiging heeft naar aanleiding van de RI&E een plan van aanpak gemaakt;
- > regelingen voor behoud van gezondheid en vitaliteit beschikbaar voor het personeel;
- > maatregelen treffen om langer doorwerken mogelijk te maken;
- > medewerkers met een ongezonde leefstijl en werkstijl worden daarop aangesproken;
- > overleg vindt plaats met werknemers over verzuim en arbo;
- > overleg vindt plaats met werknemers over arbeids- en rusttijden;
- > werkgever vindt dat werkgevers zelf het ziekteverzuim kunnen beperken.

Voor de bedrijven die in 2014 en 2016 hebben deelgenomen aan het onderzoek is berekend welk percentage bedrijven vijf of meer van deze maatregelen hebben doorgevoerd. In de industriële sectoren blijkt 52% van de bedrijven in 2014 een proactief beleid te voeren. In 2016

is dit percentage naar 58% gestegen. De verwachting is dat een hogere mate van proactiviteit kan leiden tot het beter omgaan met de gevolgen van technologische ontwikkeling.

#### **Voorspelling**

Tussen 2014 en 2016 is de mate van proactiviteit van het personeelsbeleid in de industriële sectoren gestegen. Dit is vooral het geval in de industrie en bouwnijverheid; in de vervoer- en opslagsector is de mate van proactiviteit ongeveer gelijk gebleven. Voor de toekomst mogen we een stijging verwachten als gevolg van de sterke spanningen op de arbeidsmarkt.

#### *Personeelsbeleid: bedrijfsgerichte trainingen*

De adoptie van nieuwe technologie is onder meer afhankelijk van de mate waarin de bedrijven in scholing en ontwikkeling voorzien. Niet alleen zijn scholings- en ontwikkelmaatregelen nodig, ook is van belang dat een voldoende aantal personen aan opleidingen deelneemt. Over beide aspecten bevat de WEA vragen. Het beste vergelijkingsmateriaal is beschikbaar voor 2014 en 2016. De volgende vragen zijn meegenomen:

- › 'Promotie- en loopbaanmogelijkheden' beschikbaar voor personeel?
- › 'Scholings- en opleidingsmogelijkheden' beschikbaar voor personeel?
- › Aanwezigheid ruimte voor maatwerk 'Ontwikkeling/ opleiding van medewerkers'?

Daarnaast is gekeken naar het aandeel vestigingen met 50% of meer van de medewerkers dat in het afgelopen jaar in werktijd een cursus/training/scholing heeft gevolgd.

In de industrie heeft in 2014 59% van de bedrijven mogelijkheden voorzien (2 of meer maatregelen) voor scholing en ontwikkeling. In 2016 is dat percentage gestegen naar 65%. Er blijkt een positief verband te bestaan tussen opleidingsmogelijkheden en het percentage medewerkers dat uiteindelijk van die maatregelen gebruik heeft kunnen maken. In 23% van de bedrijven in 2014 heeft de helft of meer van de medewerkers effectief een scholing/training gevolgd. In 2016 is ook dat percentage gestegen, nu naar 32% van de bedrijven. De stijging was het sterkst in de bouwnijverheid.

#### **Voorspelling**

In de afgelopen jaren stijgt het belang van ontwikkelmogelijkheden. Daarmee weten we niet zeker of deze mogelijkheden gericht zijn op technologie, maar meer mogelijkheden is een voorwaarde voor het kunnen volgen van de technologie. Het percentage bedrijven dat er wat aan doet, stijgt. Het aantal bedrijven dat meer medewerkers laat meedoen aan de mogelijkheden stijgt ook. Mogelijk hangt ook dit samen met de arbeidsmarkttekorten zodat we in de komende jaren een verdere stijging van de opleidingsinvesteringen mogen verwachten.

## Endogene variabelen - technologie

Tabel B2.3 Overzichtstabel technologie

		Situatie 2012-2018	Voorspelling 2019-2025
8 Ontwikkeling technologie	Mate van afhankelijkheid	Sterke afhankelijkheid buitenland. Daarmee afhankelijk van externe ontwikkeling: mogelijk zwakkere positie in concurrentie ('volger').	Als gevolg van investeringen in Smart Industry zal positie verbeteren.
	Technologische voor-sprong	Op basis van de totale factorproductiviteit (TFP) lijken bouw en transportsectoren zich sterk te ontwikkelen, maar industrie en elektriciteit laten vertraging zien.	Als gevolg van investeringen in Smart Industry zal positie verbeteren.
	Technology-burst	Grootste groei in 'harde automatisering' en in 'operator ondersteuning'. Andere technologieën laten ook een versnelling van de groei zien.	Alle technologieën blijven op dezelfde wijze sterk door-groeien. De verhoudingen in omvang naar harde automatisering zet zich door.
9 Machinepark (tangible capital)	Vintage (leeftijd)	Een jongere samenstelling van het bedrijfskapitaal kan groei versterken. Op dit moment is nog geen betrouwbare informatie beschikbaar.	Nog niet bekend.
	Mate van automatisering	Nederland loopt achter in robotisering, maar stijging is zichtbaar.	Voor de toekomst lijkt verdere groei zeker mogelijk, als gevolg van Smart Industry-toepassingen.
	Mate van digitalisering, data-gehalte nieuwe technologie	Nederland is geen voorloper. Communicatietechnologie is breed ingezet; informatietechnologie komt bij een minderheid bedrijven voor. Groei is wel sterk.	Groei zal zich doorzetten.
10 Samenhang technologie	Investeringsperspectief	In alle technologiecategorieën is een stijging in investeringen zichtbaar. De belangrijkste stijging is zichtbaar in communicatietechnologie.	Verdere stijging wordt verwacht, mogelijk in lijn met de mogelijkheden van de technologieën (zie patenten).
	Verhouding tangible/intangible investeringen	Verschuiving richting intangibles. Stijging in investeringen in beide categorieën.	Zie hoger.

### Toelichting

In het onderzoek is gekeken naar verschillende variabelen die in deze lijst niet verder zijn uitgewerkt - voornamelijk omdat de data niet beschikbaar zijn:

- › kapitaalintensiteit: CBS-Statline, EU-KLEMS en OECD-stat leveren geen informatie. Kapitaalintensiteit geeft aan in welke mate in een sector (tangible) technologie een belangrijke drijvende factor is voor productiviteit. Voor de monitor is een wijziging op de korte termijn een belangrijk gegeven. Waarschijnlijk is de indicator te grof om in beeld te krijgen welke technologie in belang toeneemt;
- › verhouding tangible/intangible investeringen: dit aspect is aan de orde geweest bij de KBC.

### *Ontwikkeling van technologie: mate van afhankelijkheid*

Voor de ontwikkeling van technologie in een land is het van belang in beeld te hebben in welke mate de bedrijven in staat zijn om zelf de technologie te ontwikkelen. De positionering van Nederland in de Global Value Chains en de belangrijke exportpositie maakt dat Nederlandse bedrijven in grote mate afhankelijk zijn van internationale technologieontwikkelingen. In bovenstaande analyses is ook gekeken naar het aandeel innovatieve bedrijven in de sectoren. Volgens de CBS-cijfers zou dit aandeel stijgende zijn. De cijfers geven ook aan dat technologische innovatie een belangrijk voordeel geeft. In de analyse van de patenten die nodig zijn om die technologische innovatie vorm te geven (zie verder), is de rol van Nederlandse innovatoren en bedrijven evenwel zeer beperkt. Voor zover Nederland patenten ontwikkelt, sluiten deze aan bij de hightech-producten uit een beperkt aantal sectoren. Voor de productietechnologie zijn Nederlandse bedrijven sterk afhankelijk van wat in het buitenland gebeurt. Een voorbeeld van deze afhankelijkheid is de productie van robots. Volgens de International Federation of Robotics (IFR; World Robotics 2017<sup>4</sup>) is Nederland geen grote producent van industriële robots. De website geeft wel één voorbeeld van het Nederlandse bedrijf Lely International dat met de productie van schoonmaakrobots, een wereldspeler blijkt te zijn. Japan is wereldleider in de productie van robots, met meer dan de helft van alle robots door haar geleverd (2017). In het Smart Industry-programma investeert Nederland in Robovalley en Robotic-fieldlabs (onder andere Fieldlab Smitzh). Op termijn kan de afhankelijkheid van nieuwe technologie mogelijk wijzigen in het voordeel van Nederlandse bedrijven.

De zwakkere positie van Nederland in technologieproductie is verder weerspiegeld in de European Innovation Scoreboard waarin Nederland in de afgelopen jaren niet tot de top-categorie van 'innovation leaders' behoorde. Pas in 2017 is dit beeld gewijzigd, maar de reden dat Nederland zichzelf voortaan 'innovation leader' mag noemen, heeft vooral te maken met Human Resources, het onderzoekssysteem en verbindingen. Bedrijfsinvesteringen in technologie blijven echter zwak (Hollanders & Es-Sadki, 2017). De conclusie van de OECD dat Nederland vooroploopt wat betreft investeringen in ICT, wijkt hiervan af. Volgens de Digital Economy Outlook 2017 zou Nederland een vierde plek bekleden. Zo'n 3% van het BNP zou aan ICT worden besteed, waarvan software verantwoordelijk is voor 80% van deze investeringen.

#### **Voorspelling**

Op dit moment is de technologiepositie in de verschillende nieuwe technologieën vooral een van afhankelijkheid. Nieuwe technologie wordt ingevoerd. Alleen voor ICT lijkt Nederland in te kunnen staan voor een belangrijk deel van de softwareontwikkelingen. Wellicht verbetert de positie van Nederland, en dan met name voor de industrie, met de investeringen in Smart Industry.

### *Ontwikkeling van technologie*

Technologische voorsprong kan worden gemeten door de afstand tot de technologische frontiers na te gaan. Informatie hierover is terug te vinden in de EU KLEMS-data (www.EUKLEMS.NET). Een maat voor die voorsprong (of achterstand) is de totale factorproductiviteit (TFP). Om de technologisering te vergelijken, wordt ook gekeken naar de verhouding van TFP van Nederland ten opzichte van die van andere landen (met name de Verenigde Staten die gezien wordt als technologieleider). TFP is het aandeel van de outputgroei dat niet is toe te schrijven aan arbeids- en kapitaalproductiviteit (CBS, Internationaliseringsmonitor 2018, p. 106).

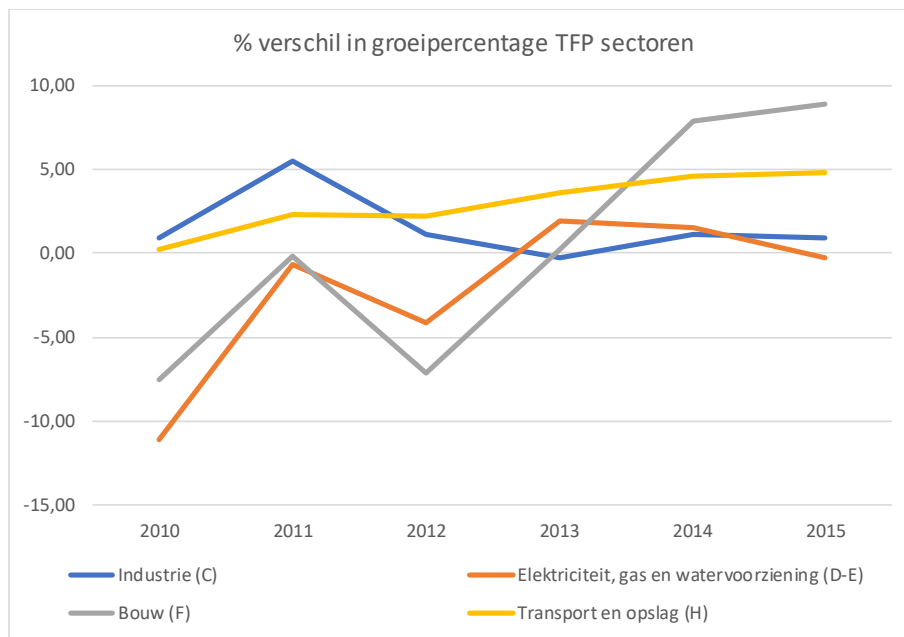
In de EU KLEMS-data is TFP in indexen weergegeven of in percentages van andere maten. Voor de berekening van de technologische voorsprong/achterstand hanteren we de volgende maten uit EU KLEMS:

- › VA\_Q = Growth rate of value added volume (% per year);

<sup>4</sup> [https://ifr.org/downloads/press/Presentation\\_PC\\_27\\_Sept\\_2017.pdf](https://ifr.org/downloads/press/Presentation_PC_27_Sept_2017.pdf)

- › VAConTFP = Contribution of TFP to value added growth (percentage points).

De aanname is dat deze maten een goede indicator zijn van de reële TFP in sectoren. Een tweede aanname is dat de Verenigde Staten de technologieleider zijn en dat we de groei van de Nederlandse industrie in verhouding tot die Amerikaanse groei moeten nemen. Voor de verschillende sectoren is uitgegaan van het groeipercentage van TFP in een jaar (in casu: start bij 2010) en is gekeken of het groeipercentage hoger dan wel lager is dan de cijfers voor de Verenigde Staten. De cijfers staan in de figuur B2.15.



Figuur B2.15 Technologische voorsprong of achterstand Nederlandse industriële sectoren op Verenigde Staten (berekend op basis van TFP) (bron: EU KLEMS)

In de periode 2000-2015 loopt de Nederlandse industrie sterk achter op de Amerikaanse. In de afgelopen vijf jaar zien we een sterke inhaalslag op de Amerikaanse industrie. Dit zou erop kunnen wijzen dat de technologie-investeringen in Nederland op peil zijn gekomen. Toch zwakt de groei af. Nederland haalt Amerika niet langer in. In de transport- en opslagsector is over de hele lange termijn een grote voorsprong op Amerika opgebouwd. In bovenstaande figuur zien we dat die voorsprong alleen maar verder wordt uitgebouwd. In de bouw was een grote voorsprong opgebouwd, maar die voorsprong ging bijna teniet net na 2008. Sindsdien wordt de voorsprong opnieuw uitgebouwd. In de elektriciteitssector is de voorsprong ook groot, maar hier zien we dat in de afgelopen jaren de Amerikanen de achterstand aan het inhalen zijn. Indien deze TFP-verschillen een reële situatie uitdrukken, dan lijkt het erop dat in de bouw en het transport sprake is van een versterking van de technologische voorsprong. In de industrie en elektriciteitssector is sprake van een vertraging van de technologische ontwikkeling.

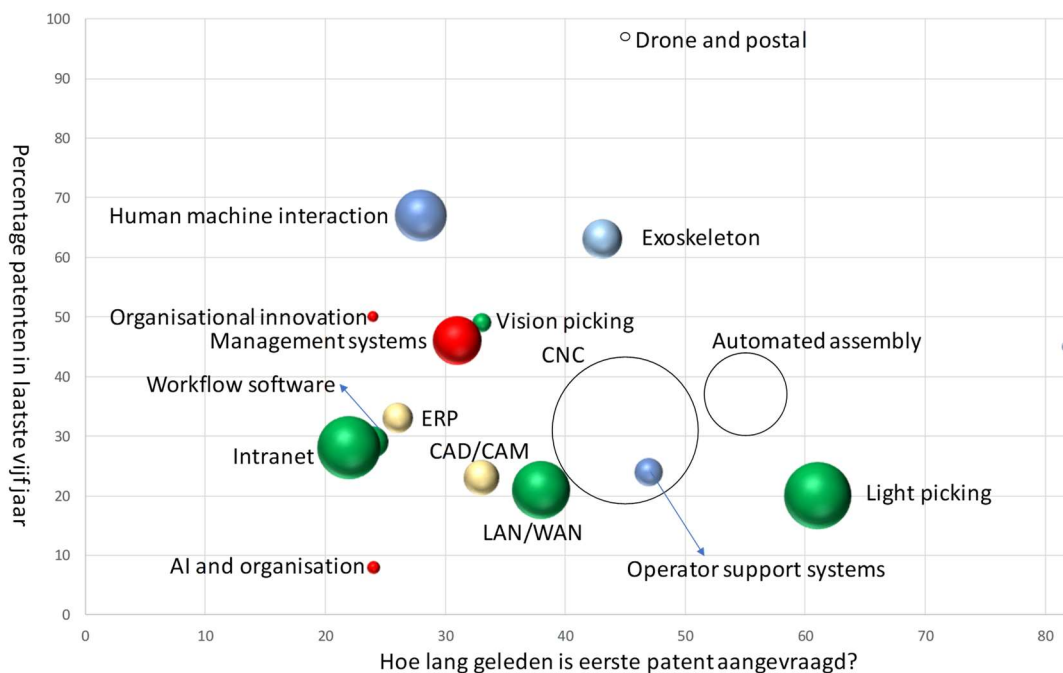
#### Voorspelling

De berekende cijfers geven een vroegsignalering voor de verhouding van de sector ten opzichte van de 'technological frontier'. De cijfers laten zien of sprake is van een versterking van de technologische ontwikkeling. In bovenstaande cijfers zien we dat de industrie en de elektriciteitssector een vertraging laten zien, en dat de bouw en transport- en opslagsector een versnelling in technologische ontwikkeling vertonen.

### *Technology burst: ontwikkeling patenten*

Om de ontwikkeling van technologie in beeld te brengen stelt de OECD (2015) voor om dat te doen aan de hand van de 'technology burst'-beeldspraak. Een 'burst' bestaat er als het aantal patenten op een bepaald moment sterk stijgt. Dan mag je op korte termijn verwachten dat nieuwe toepassingen ontstaan. Daarbij limiteert de OECD de analyse van de patenten tot hele specifieke technologieën. Van belang is aan te geven dat de helft van de patenten om allerlei redenen niet wordt gebruikt (CBS, 2018). Ondanks deze complicatie geeft een patent wel een indicatie van de ontwikkeling van de kennisintensiviteit van een sector en specialisatie van kennis. Het CBS maakt overzichten van patenten ingediend door Nederlandse bedrijven (NLOC, EPO). Het Europees Patentenbureau (EPO) laat toe patenten te onderzoeken via het Espacenet. Met dit materiaal zijn we in staat om de 'technology burst' zoals voorgesteld door de OECD 'na te bootsen' voor meerdere technologieën. Bij deze 'technology burst'-analyse limiteren we technologie tot de vijf-deling zoals in de opzet van het rapport is aangegeven, gebruikmakend van het denkkader van Bloom et al. (2014) en Ter Weel et al. (2010). Deze onderzoekers geven aan dat digitale technologie niet als één geheel mag worden bekeken; zo hebben met name informatietechnologie en communicatietechnologie van elkaar verschillende organisatorische gevolgen. Informatietechnologie zorgt voor het versterken van het zoekvermogen ('data access') van medewerkers waardoor taakverbreding en groei in autonomie valt te verwachten. Communicatietechnologie daarentegen zorgt ervoor dat besluitvorming en afstemming sneller kunnen. Daardoor kunnen medewerkers zich meer specialiseren en kunnen (minder) managers sneller zorgen voor de afstemming tussen functies. Communicatietechnologie leidt daarom tot taakspecialisatie en centralisatie van beslissingen. Ter Weel voegt aan dit onderscheid nog toe dat technologieën gericht kunnen zijn om taken weg te automatiseren, of gericht om de capaciteiten van medewerkers te vergroten (aansluitend bij informatietechnologie). Zelf willen we daaraan toevoegen dat innovaties ook mogelijk zijn in managementsystemen of organisatorische maatregelen. Dit soort innovaties kan aansluiten op ontwikkelingen in informatie- en communicatietechnologie.

Aan de hand van Espacenet hebben we een inventarisatie gemaakt van patenten die te maken hebben met de bovenstaande technologieën. Espacenet is een tool van het Europese Patentenbureau (EPO) en geeft vrije toegang tot meer dan 100 miljoen patenten uit de hele wereld. Voor onze analyse hebben we steeds gekeken naar specifieke technologiecategorieën, naar de datum waarop we het eerste patent kunnen terugvinden en naar het percentage nieuwe patenten in de afgelopen vijf jaar. Figuur B2.16 presenteert een overzicht van deze analyse.



Figuur B2.16 Overzicht van historiek van patentencategorie, omvang van aantal patenten (grootte van de bol) en belang van aantal patenten in de afgelopen vijf jaar (Espacenet, download 10-8-2018)

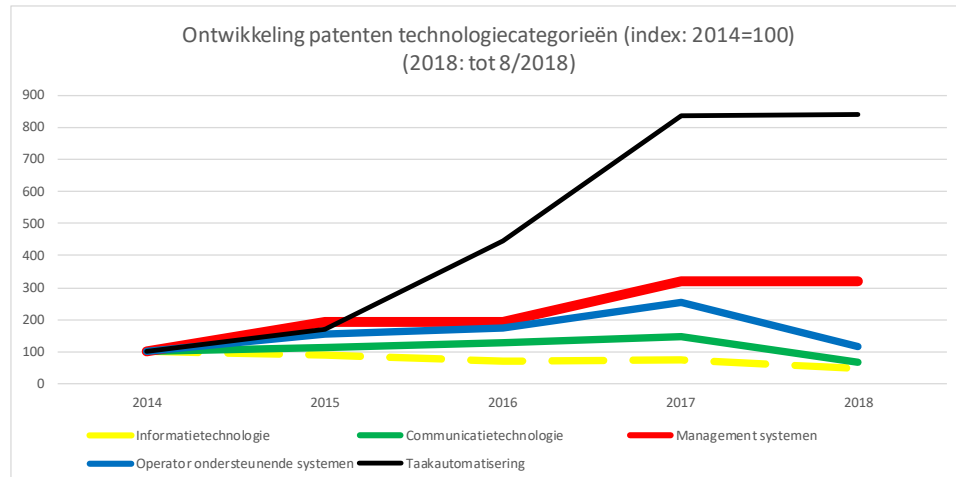
**Legenda:**

- Blauw = technologie ter ondersteuning van medewerkers
- Zwarte cirkels = technologie die menselijke arbeid weg automatiseert ('harde technologie')
- Groen = communicatietechnologie of technologie die sturing van bovenaf toelaat
- Rood = managementsystemen of organisatorische innovatie
- Oranje = informatietechnologie die medewerkers meer toegang geeft tot informatie

Interessant in bovenstaande figuur is dat patenten voor sommige technologieën reeds lange tijd geleden werden ontwikkeld. Voor “cobots” bijvoorbeeld komen er meer dan 80 jaar geleden reeds eerste patenten voor. Voor deze categorie is de versnelling in patenten in de afgelopen vijf jaar ook zichtbaar: bijna 50% van alle patenten dateren van de afgelopen jaren. Voor patenten voor “Artificiële Intelligentie en organisatie” zien we dat hier al zo’n 24 jaar geleden vorm aan werd gegeven, maar dat in de afgelopen jaren de ontwikkeling achterblijft. Daarentegen zien we dat de groei in patenten voor “vliegende drones en postpakketten”, heel recentelijk is, ondanks het gegeven dat de eerste patenten hiervoor reeds 46 jaar geleden werden vastgelegd. Op de drones na zien we dat bij exoskeletten en mens-machine-interactie de ontwikkeling zich in de afgelopen vijf jaar heeft geconcentreerd. Het aantal Nederlandse patenten in alle onderzochte categorieën is verwaarloosbaar.

Figuur B2.17 biedt een inzicht in de mate waarin sprake is van een ‘technology burst’ in specifieke technologiecategorieën.





Figuur B2.17 Ontwikkeling patenten technologiecategorieën als 'early indicator' (bron: Espacenet)

De figuur laat zien dat in alle technologiecategorieën sprake is van een versnelling en sinds 2014 een aanzienlijke groei van het aantal patenten per jaar, behalve dan in de categorie informatietechnologie.<sup>5</sup> In de categorie 'managementsystemen' is een vreemde ontwikkeling zichtbaar waarbij in het jaar 2012 het aantal patenten voor 'AI en organisatie' erg hoog was. Het aantal patenten in die categorie is sindsdien sterk teruggevallen. Voor de hele categorie is de stijging in het aantal patenten wel sterk te noemen. Opvallend is dat de categorie 'taakautomatisering' de sterkste stijging laat zien en dat die stijging zich explosief doorzet. Eenzelfde beeld is er voor de operator ondersteunende systemen. Informatie- en communicatietechnologie laten een meer beheerste groei zien. Samengevat lijken drie ontwikkelingen aan de orde: (1) 'harde automatisering' en ontwikkeling van ondersteuning voor operators zet zich versterkt door; (2) naast technologie werken de organisaties steeds sterker aan managementsystemen; (3) de digitaliseringsrevolutie in de vorm van informatie- en communicatietechnologie lijkt aan kracht in te boeten. De impact van harde technologieën en operatorondersteuning zal zich op korte termijn in productieomgevingen laten voelen. De beperktere groei in informatie- en communicatietechnologie maakt het lastig om af te leiden of in het bedrijfsleven decentralisering/taakverbreding dan wel centralisering/specialisering eerder zichtbaar zal zijn.

### Voorspelling

De grootste groei in patenten zal zich versterkt doorzetten voor de harde automatisering, managementsystemen en ondersteuning van operators. Dat betekent dat veel werkplekken zullen verdwijnen, en dat tegelijkertijd een operator steeds middelen krijgt om meer taken uit te voeren. Die investeringen gaan wellicht gepaard met nieuwe organisatieconcepten. Juist de investeringen in operatorondersteuning en managementsystemen zorgen ervoor dat bedrijven steeds nieuwere organisatieconcepten gaan neerzetten en dat veel geënt zal zijn op taakverbreding van operators. De patenten lijken wel een handige vroegsignalering te zijn voor toekomstige technologische impact. De patenten dienen nog meer opgesplitst te worden om precies in beeld te hebben wat zal veranderen; de globale analyse geeft wel een richting aan van de ontwikkelingen.

<sup>5</sup> Meerdere berekeningen zijn in de aanloop tot dit beeld gemaakt, maar 2014 als referentiejaar is de meest relevante om een indicatie te hebben van de technologiecategorieën waarin sprake is van een versnelling van de ontwikkeling. De index is ook berekend op basis van een gemiddelde voor de indexen van de onderliggende categorieën binnen een technologieline en niet voor de absolute aantallen patenten per categorie. Daarmee krijgen iets minder 'grote' technologieën meer gewicht in het cijfer. Voor 2018 is gerekend met het aantal patenten tot augustus 2018, wat lastig een vergelijking mogelijk maakt. Toch geeft ook dit laatste getal aan hoe de trend zich doorzet.

### *Machinepark: vintage-effecten*

In de economische literatuur is er vooral aandacht voor de samenstelling van het kapitaal dat bedrijven hebben. In berekeningen van de totale factorproductiviteit is een schatting van de kapitaalgoederenvoorraad nodig. In dit verband is veel gesleuteld aan de berekening en de samenstelling van het (bedrijfs)kapitaal. De redenering is dat de kracht van een bedrijf afhankelijk is van de mate waarin het kapitaal bestaat uit nieuwe 'jaargangen' van technologie. Oude jaargangen van kapitaal moeten worden vervangen door nieuwe om om te kunnen gaan met stijgende lonen (Vergeer et al., 2015). In Nederland is in de jaren tachtig van de vorige eeuw een lange discussie gevoerd over vintage-effecten van kapitaal. Het commentaar was dat het lage lonen-beleid een prikkel wegnam om te investeren in nieuwe technologie met als consequentie dat productiviteit daalde door verouderde technologie ('oude vintages'). Een kritiek op deze opvatting is dat vintage alleen 'terugkijkt', dat wil zeggen vaststelt wat bestaande technologie is. Recente investeringen in nieuwe technologie kunnen evenwel een belemmering zijn om te investeren in de meest recente disruptieve technologie. "The results show that in some circumstances older vintages might appear on the efficiency frontier, unlike some newer vintages that are found to be inefficient, despite benefiting from the advancement of the technology." (Belu, 2015).

Voor de operationalisering van 'vintage' zijn er weinig databronnen voorhanden. De berekening van de impact van vintage is meestal redelijk ingewikkeld en de resultaten gelden alleen naarmate aan allerlei meer en minder problematische aannames voldaan is. Een Duits onderzoek, de IAB-bedrijvenpanel-survey, meet vintage op een kwalitatieve manier: bedrijven geven aan in welke mate hun technologie 'out of date' of 'state-of-the-art' is. Dergelijke informatie is niet beschikbaar voor Nederland. De EU-KLEMS zou een partieel beeld op sectorniveau kunnen geven als gekeken wordt naar de verhouding recente kapitaalinvesteringen ten opzichte van het totale kapitaal. Dat zou kunnen dienen als indicator voor de vernieuwingsgraad. Het Centraal Planbureau en professor Goos van de Universiteit Utrecht zijn samen bezig om op basis van de CBS-productiestatistieken na te gaan of de wijziging in de investeringen op de korte termijn een indicator voor vintage kan opleveren. Deze gegevens worden wel op bedrijfsniveau berekend.

Van belang bij vintage is dat nieuwe technologie ook geïmplementeerd moet worden. Het kan tijd in beslag nemen voordat een nieuwe technologie de productie/dienstverlening positief beïnvloedt (Das et al., 2009).

#### **Voorspelling**

Er is geen betrouwbare informatie hierover beschikbaar.

### *Machinepark: mate van automatisering*

Om de mate van automatisering in de Nederlandse industrie vast te stellen, is eerst gekeken naar de mate van robotisering en vervolgens naar het voorkomen van digitaliseringstoepassingen in de productieomgevingen.

Voor robotisering zijn er maar weinig gegevens voor handen. De International Federation for Robotics (IFR) produceert overzichten van het aantal robots per land in de World Robotics survey. De IFR bespreekt de ontwikkelrichting in robotics op de volgende dimensies (IFR, 2017):

- › simplificatie: het wordt eenvoudiger om robots te plaatsen, in te stellen en aan het werk te zetten. Dit is een voorwaarde opdat het MKB ook investeert in robots. Daarnaast laat simplificatie toe om productie dichterbij de consument te brengen, wat een druk zet op standaarden en consistentie over de verschillende producenten van robots heen;
- › digitalisering: Industrie 4.0 is een drijvende factor voor ontwikkeling van robottechnologie. Visie- en sensorsystemen, gekoppeld aan analytische software, zijn van belang voor

- › nieuwe businessmodellen. Machine learning wordt een belangrijke richting. Meer data laat betere besluitvorming toe;
- › samenwerking mens-machine: cobots verplaatsen de grens van wat geautomatiseerd kan worden. Productie wordt flexibeler en mens-machine interactie kan door cobots verhoogd worden.

Belangrijke concepten voor de toekomst zijn: zelf-optimaliserende productie en zelf-programmerende robots.

Volgens de OECD, op basis van gegevens van de IFR, zouden er in Nederland in 2014 zo'n 4.735 (industriële) robots hebben gestaan. Dat aantal is goed voor een negende plaats in de ranking. Jäger et al. geven aan dat tussen 2007 en 2012 het aantal robots in Nederland met 55% is gestegen. In 2016 zou de robot-densiteit tot 153 per 10.000 werknemers in de maakindustrie zijn gestegen (2007: 53; 2012: 80; 2015: 120<sup>6</sup>) (Jäger et al., 2016). In Europa loopt Nederland daarmee flink achter op Duitsland, Zweden, Denemarken, Italië, België en Spanje.<sup>7</sup> De robotintensiteit wordt gezien als een belangrijke indicator voor automatiseringsgraad. Zuid-Korea zou zesmaal zoveel robots per 10.000 medewerkers hebben als Nederland. Ontwikkelingen in dat land kunnen een indicatie geven van wat in Nederland te verwachten mag zijn. Naast de statistieken van de IFR zijn er enkele eerste gegevens uit recente surveys. De European Manufacturing Survey (EMS) is een vragenlijst onder alle maakbedrijven met tien of meer werknemers. Sinds 2006 wordt de dataverzameling driejaarlijks uitgevoerd door het Centre for Innovation Studies van de Radboud Universiteit Nijmegen (Ligthart et al., 2008). In 2016 is een analyse gemaakt van de 2012-data<sup>8</sup> en is de Nederlandse maakindustrie vergeleken met het buitenland. In de EMS 2012 deden tien landen mee.

Tabel B2.4 Vergelijking in Europa van densiteit van industriële robots in de EMS (Jäger et al., 2016)

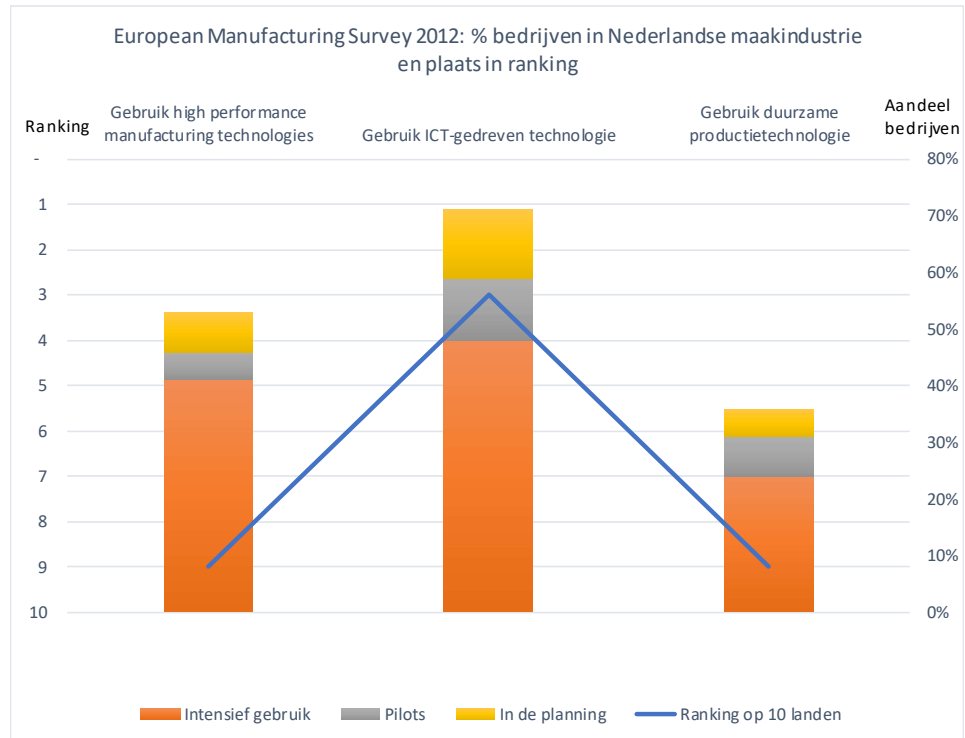
EMS-land	Aantal bedrijven in steekproef	Densiteit industriële robots (aantal per 10.000 werknemers)
Oostenrijk	236	110
Frankrijk	129	124
Duitsland	1.535	273
Spanje	157	138
Zweden	72	164
Zwitserland	609	75
Nederland	110	84
<b>Totaal aantal bedrijven in steekproef</b>	<b>2.848</b>	

Om verder inzicht te krijgen in de huidige digitaliseringsstaat van de Nederlandse maakindustrie en de technologieën die deze bedrijven gebruiken, levert de EMS nog meer materiaal. Het EMS-onderzoek uit 2012 maakt onderscheid tussen 'high performance manufacturing technologies', 'ICT-gedreven technologie' en 'gebruik duurzame productietechnologie'. Figuur B2.18 toont welk percentage van de bedrijven die soorten technologieën toepassen en in welke vorm. De figuur laat ook de ranking zien.

<sup>6</sup> <https://ifr.org/ifr-press-releases/news/world-robotics-report-2016>.

<sup>7</sup> <https://ifr.org/ifr-press-releases/news/robot-density-rises-globally>.

<sup>8</sup> Gegevens zijn opgevraagd bij Radboud universiteit, maar nog niet beschikbaar.



Figuur B2.18 Gebruik technologieën in de Nederlandse maakindustrie en ranking in het onderzoek van tien landen (EMS 2012; Kroll et al., 2016)

De figuur laat zien dat vooral ICT-gedreven technologie in veel bedrijven voorkomt. Als bedrijven de technologie toepassen, dan is dat meestal op een intensieve wijze. De Nederlandse industriële bedrijven lopen voor in deze toepassing. In de andere toepassingen lopen de Nederlandse bedrijven sterk achter. Dat Nederlandse bedrijven achterlopen wordt opnieuw vastgesteld in de EMS 2015. In totaal hebben aan het onderzoek uit 2015 zo'n 177 bedrijven meegedaan, die na weging representatief waren bevonden voor de bedrijfstak en grootteklasse (Van Helmond et al., 2018). Hieruit blijkt dat de maakbedrijven slechts in beperkte mate moderne technologieën toepassen en dat de technologieën geen geïntegreerd geheel vormen (Van Helmond et al., 2018). De geselecteerde technologieën in dit EMS-onderzoek zijn:

- > digitale productieplanning en roostering;
- > technologieën voor veilige mens-machine-interactie;
- > cyber-physical systemen en cloud-based computing;
- > systemen voor machine-to-machine-communicatie;
- > mobiele apparaten voor programmering en bediening van installaties en machines;
- > Product Lifecycle Management-systemen of Product/ productieproces datamanagement;
- > additive manufacturing voor prototyping;
- > systemen voor geautomatiseerd management van interne logistiek;
- > additive manufacturing voor massaproductie;
- > digitale uitwisseling van productieplanningsgegevens met klanten en leveranciers;
- > real-time productiebeheersingssystemen;
- > digitale uitwisseling werktekeningen, -schema's en -instructies met werkvloer.

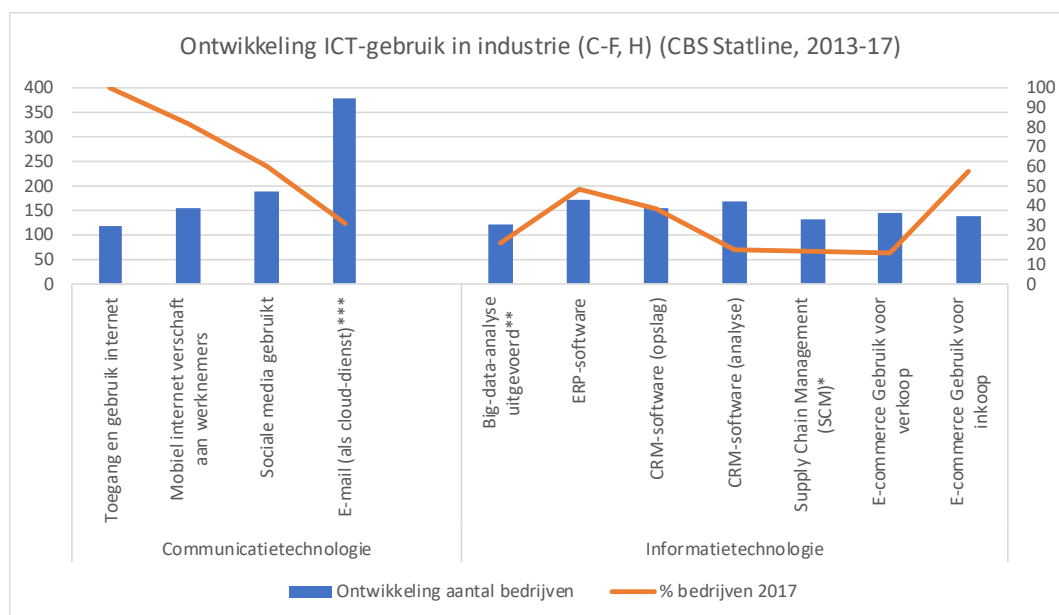
Figuur B2.19 geeft het overzicht weer van de toepassing van deze technologieën door de maakbedrijven.



Figuur B2.19 Gebruik digitale technologieën in de Nederlandse maakindustrie in 2015 (EMS 2015; Van Helmond et al., 2018)

Van belang is dat 96% van de bedrijven een nieuwe productietechnologie toepassen. De belangrijkste technologie is ERP (digitale productieplanning en roostering). In vergelijking met 2012 zou dus sprake zijn van een stijging van de toepassing van digitale technologie.

In CBS-Statline (ICT-gebruik door bedrijven) zijn ook gegevens beschikbaar over digitale sturingstechnologie in bedrijven. In figuur B2.20 is het ICT-gebruik van bedrijven in de Nederlandse industrie weergegeven. Daarbij is het onderscheid gemaakt tussen communicatie- en informatietechnologie zoals Bloom et al. (2014) dat hebben gemaakt. Binnen communicatietechnologie is gekeken naar gebruik internet, mobiele technologie, sociale media en e-mail als clouddienst. Binnen informatietechnologie is gekeken naar big data, ERP, CRM, SCM en e-commerce-toepassingen.



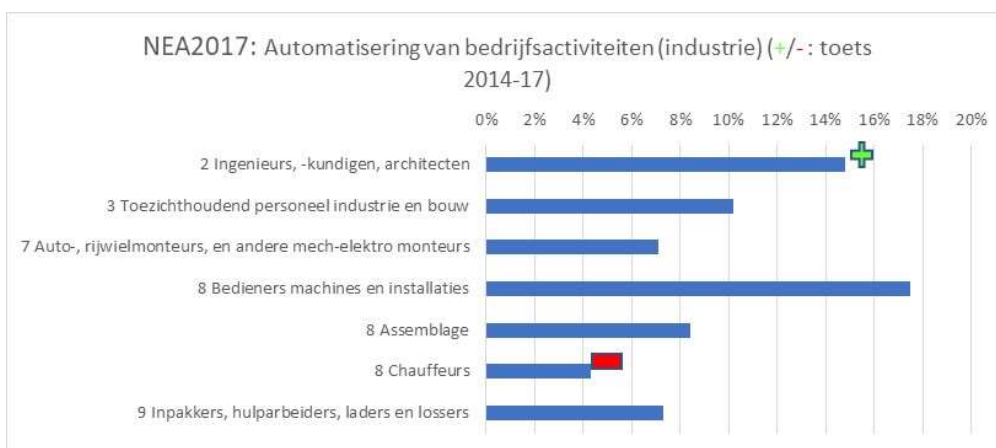
Figuur B2.20 Ontwikkeling ICT-gebruik in de Nederlandse industrie tussen 2013 en 2017: index 2013=100 (\* 2014-2017; \*\* 2016-2017; \*\*\* 2014-2016)

De figuur laat zien dat de hoogste groei zichtbaar is in de communicatietechnologie. Internet en mobiele technologie zijn in bijna alle bedrijven beschikbaar voor medewerkers. De groei zit daar in het koppelen van e-mail aan cloudtoepassingen opdat deze informatie altijd en overal beschikbaar is. Het gebruik van informatietechnologie is beperkter. De groei in het gebruik is ook minder spectaculair dan bij communicatietechnologie. De cijfers lijken in lijn met de EMS-studies.

In de WEA-survey 2016 is aan de bedrijven ook naar gebruik van typen automatisering, informatie- communicatietechnologie:

- › 9% van de vestigingen in de industriële sectoren geeft aan dat robotisering op de werkplek voorkomt. Er is wel sprake van variatie: in de industrie (Nace C) betreft het 16% van de vestigingen. In de bouw (4%), en vervoer/opslagsector (3%) gaat het om aanzienlijk minder vestigingen;
- › in 26% van de vestigingen worden de bedrijfsprocessen (ook) aangestuurd door de software 'workflowsoftware, ERP' (36% in de industrie, 18% in de bouw);
- › in 18% van de vestigingen wordt de communicatie tussen medewerkers onderling gestimuleerd door 'groupware, sociale media/socialware-toepassingen'; en
- › in 32% van de vestigingen gebruiken medewerkers naast gewone kantoorautomatisering ook gespecialiseerde automatiseringstoepassingen (38% in de industrie, 35% in de bouw).

De bedrijfsgegevens kunnen worden aangevuld met de ervaring van werknemers. De NEA geeft inzicht in de mate waarin werknemers ervaren dat in de afgelopen 12 maanden automatisering van bedrijfsactiviteiten plaatsvond in hun bedrijf. In de industrie in 2017 gaven 13% van de medewerkers aan dat dit het geval was. In onderstaande figuur is zichtbaar dat de bedieners van machines en installaties het meest automatisering ervaren. Dit percentage is echter niet gestegen in de tijd. Steeds meer ingenieurs ervaren meer automatisering, chauffeurs van vrachtwagens (etc.) zagen al weinig automatisering en die ervaring daalt ook met de jaren.



Figuur B2.21 Ervaring van automatisering door werknemers (NEA 2012-2017)

### Voorspelling

Zowel in robotisering als in digitalisering is een duidelijke stijging zichtbaar. De robotiseringsgraad lijkt in de periode 2012-2016 verdubbeld te zijn, de communicatietechnologie is tussen 1,2 en 4 keer gegroeid, de informatisering met zo'n 1,1 tot 1,5 keer. Nederland lijkt niet voorop te lopen in robotisering en digitalisering. Voor de toekomst lijkt een verdere stijging wel voor de hand te liggen.

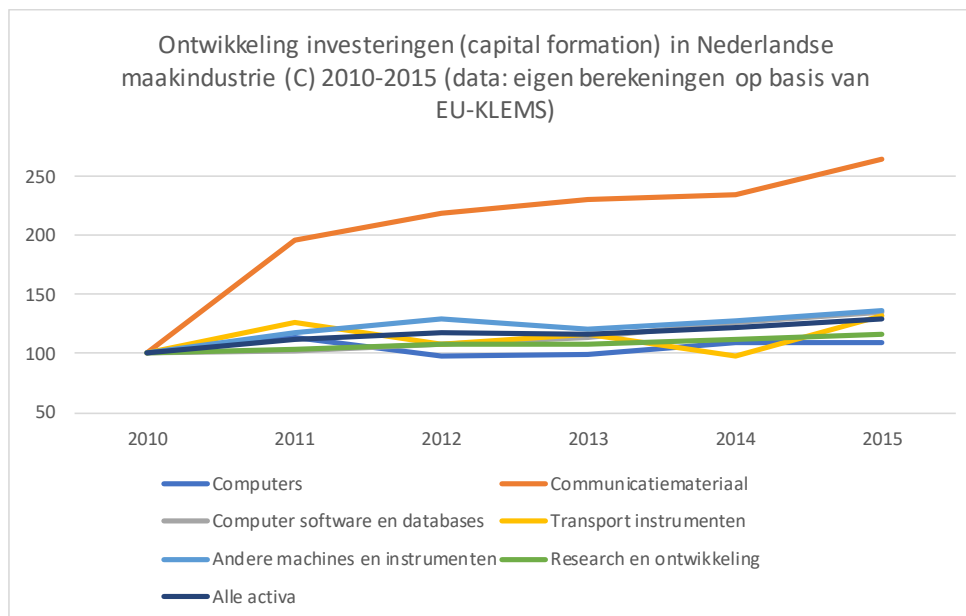
### Samenhang technologie: investeringsperspectief

Het EU-KLEMS-netwerk heeft veel achtergrondstudies uitgevoerd naar de samenhang tussen technologie en economische groei.

De belangrijkste doelstelling voor onderzoek door het EU-KLEMS-netwerk is vast te stellen waarom alle investeringen in technologie en ICT nog niet leiden tot een productiviteits­sprong in de economieën (Byrne & Corrado, 2016). Het onderzoek identificeert meerdere oorzaken waarom de verwachte fenomenen niet zichtbaar zijn, maar geeft ook inzicht in 'early indicator signs' voor impacts:

- › ICT-investeringen door de ICT-sector zelf: de groei van deze investeringen gaat door, maar verschuift van hardware (ook telecom) naar software, en van standaard software naar specifieke systeemsoftware en cloud-oplossingen;
- › het blijft toch lastig om de impact van ICT-investeringen op groei vast te stellen. Verschillende elementen van ICT blijken lastig te vatten te zijn in groei-statistiek.
- › Voor dit monitor-project geldt dat het van belang is om soorten ICT te onderscheiden, maar dat wellicht in investeringsdata het hele beeld van ICT-impact niet goed te achterhalen is.

De EU-KLEMS-data laten zien hoeveel de Nederlandse bedrijven in de industrie bereid zijn geweest om in specifieke technologieën te investeren. Figuur B2.22 toont aan de hand van indexen (2010=100) de investeringsbereidheid.



Figuur B2.22 Ontwikkeling investering in Nederlandse maakindustrie tussen 2010-2015 (eigen berekeningen op basis van EU-KLEMS)

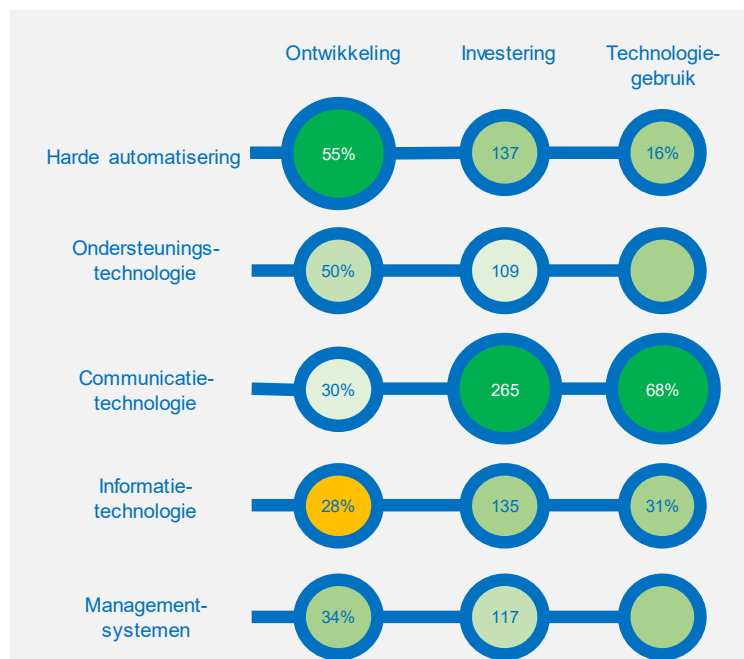
De figuur laat zien dat de sterkste stijging in investeringen zich heeft voorgedaan in communicatietechnologie. Dit gegeven sluit enigszins aan bij het ICT-gebruik zoals door het CBS is vastgelegd. Voor alle andere technologieën stijgen de investeringen over de jaren heen met zo'n 20 tot 30%.

#### Voorspelling

In alle technologie-categorieën is een sterke groei in investeringen gezien. De verwachting is dat deze investeringen op peil zullen blijven, hoewel de omvang van de investeringen wellicht lager kan zijn omdat de technologieprijzen sterk dalen.

### Samenvatting: technologie in de industrie

Met de voorgaande analyses is geprobeerd te vatten wat de dominante richting in de technologie is in de Nederlandse industrie. Het voorgaande maakt duidelijk dat een onderscheid zinvol is tussen ontwikkeling van technologie (bijvoorbeeld te meten aan de hand van patentontwikkeling), investeringen in technologie en huidige samenstelling van de technologie in de bedrijven. Het liefste zouden we ook de 'vintages' in de bestaande technologie willen vaststellen, maar daarover is geen informatie voorhanden. Het gaat er dan niet alleen om vast te stellen welke technologie aanwezig is, maar ook welke technologie het meeste gewicht heeft in doen en denken in een bedrijf. Met dominant bedoelen we technologie die als meest prominent naar voren komt uit de drie tijdsaders: de technologie die reeds meest wordt toegepast, waarin het meeste wordt geïnvesteerd, en die in de ontwikkeling in de afgelopen vijf jaar het grootste gewicht inneemt. In Figuur B2.23 is het resultaat van onze analyse voor de technologisering in de industrie weergegeven.



Figuur B2.23 Overzicht van de dominante technologieën in de ontwikkelingsfase, in de investeringen en in technologiegebruik in de Nederlandse industrie

De ontwikkeling in een technologie wordt weergegeven door de drie cirkels. De cijfers in de cirkels geven verhoudingen weer:

- › ontwikkeling % patenten afgelopen vijf jaar van totaal patenten in de technologiecategorie;
- › investeringsindex: voor 2011-2015, groei in investeringen in de technologiecategorie;
- › % bedrijven dat de technologie heeft toegepast.

De omvang van een cirkel geeft aan in welk ontwikkelperspectief (ontwikkeling, investering, technologiegebruik) een technologie het meest doorweegt. De grootste cirkel in een fase heeft het grootste gewicht. De kleuren geven de situatie in 2011-2017 weer: donker groen laat zien dat er sprake is van sterke groei in een technologie; licht groen geeft aan dat de groei beperkt is; oranje geeft aan dat er sprake is van krimp. In de industrie betekent dit dat van communicatietechnologie nu en op korte termijn de belangrijkste invloed mag worden verwacht. Op de langere termijn lijkt 'harde automatisering' van grote invloed te zijn.



### Primaire effecten

Onderstaande analyses geven het beeld weer van de ontwikkelingen voor zes tot zeven beroepen. In de NEA zijn we in staat om zeven beroepen in beeld te brengen. In de NSS zijn de aantallen deelnemers zeer beperkt zodat niet altijd voldoende personen per beroep zijn geïnterviewd. De analyse van deze survey is beperkt tot zes beroepen.

Tabel B2.5 Overzichtstabel technologie

		Situatie 2012-2018	Voorspelling 2019-2025
12 Arbeidsinhoud	Ontwikkeling in beroepen	Groei in lagere ISCO-niveaus, krimp bij tussenmanagers.	Stabiliteit in hogere ISCO-niveaus, daling in lagere ISCO-niveaus als gevolg van verwachte 'harde automatisering'.
	Mate van taylorisering	Op de inpakkers na, neemt taylorisering in de functies toe.	Voor de toekomst wordt een verdere toename verwacht.
	Autonomie en taakeisen	In grote mate stabiel, behalve dan voor assemblagemedewerkers. Deze functionarissen ervaren lagere autonomie en stijgende taakeisen. Wellicht heeft deze ontwikkeling te maken met taakautomatisering.	Taakautomatisering kan de ontwikkeling bij verschillende functies op termijn negatief beïnvloeden.
	Relatie met leidinggevende en collega's	Idem autonomie en taakeisen.	Idem autonomie en taakeisen.
	Mate van informatisering werk	Sprake van conflicterende trends in ervaring van automatisering in het bedrijf. Ingenieurs en machinebedieners hebben 'voorloop-ervaring'. In de overige beroepen wordt automatisering niet opgemerkt, maar is wel sprake van toename van informatisering en (mogelijk) automatisering van activiteiten.	Als ingenieurs en machinebedieners stijging van automatisering zien, mogen we verwachten dat in het algemeen meer informatisering en automatisering in het werk voorkomt.
13 Arbeidsvoorwaarden	Polarisering inkomenswaarden	Middengroepen hebben stijgende inkomens, verschil tussen hoge en lage inkomens blijft stabiel. Lage inkomens zijn meer ontevreden met lagere inkomens.	Inkomensverschillen lijken te zullen toenemen door achteruitgang bij laagste ISCO-groepen.
	Flexibilisering	Sterke polarisering in contractvormen aanwezig waarbij hoge ISCO-codes vooral in vaste contracten werken, en lage ISCO-codes meer met flexcontracten te maken hebben. De wens van alle groepen is meer werkzekerheid en vaste contractvormen.	De polarisering zal zich sterker doorzetten. Technologie maakt dat afhankelijkheid van de kennis van medewerkers in lage ISCO-contracten steeds beperkter wordt.

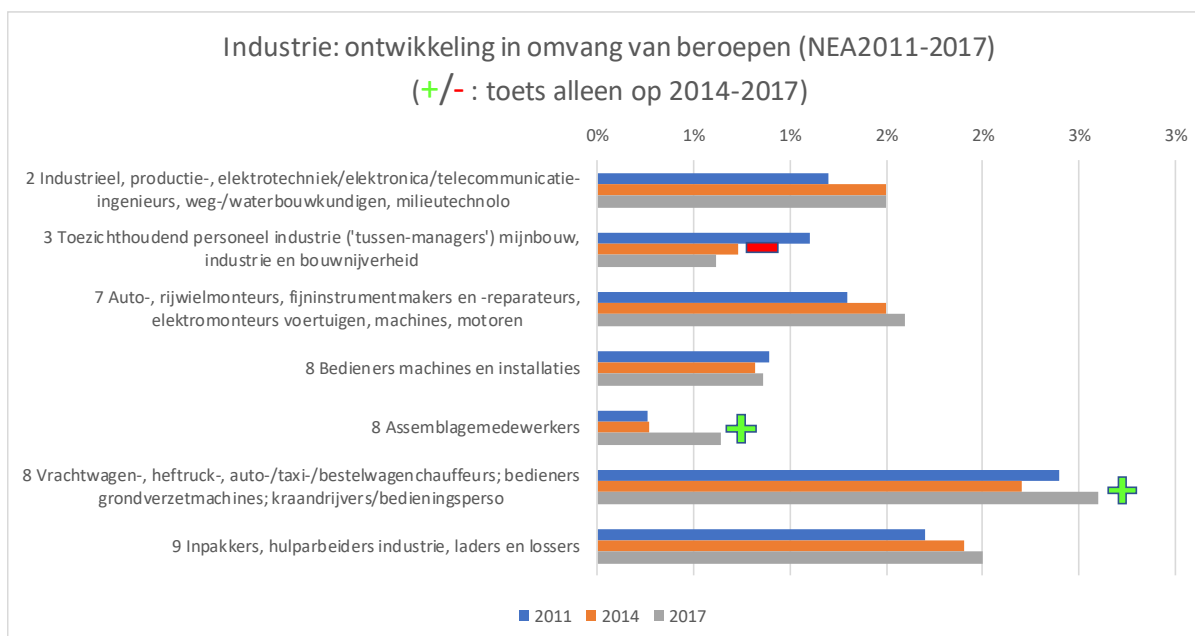
		Situatie 2012-2018	Voorspelling 2019-2025
14 Arbeidsmarkt	Omvang werkgelegenheid	Zie 12 Arbeidsinhoud	
	Multi-jobbing	Neemt niet toe, maar lijkt wel samen te hangen met technologische context.	Alleen stijging te verwachten indien specialisering zich doorzet.
	Mobiliteit	Mobiliteit tussen functies en tussen bedrijven is in de praktijk tweemaal zo hoog bij hoge ISCO-codes. Dit lijkt niet met technologie samen te hangen. Veranderingen in technologische context lijken geen invloed te hebben op mobiliteit.	Geen verandering te verwachten.

Het volgend aspect is niet verder meegenomen in de analyse:

- › arbeidsinkomensquote: dit aspect moet op het niveau van een economie worden bekeken. Niet zinvol op beroepsniveau.

*Arbeidsinhoud: ontwikkeling in werkgelegenheid van beroepen*

In figuur B2.24 is de ontwikkeling in zeven industrieberoepen weergegeven voor de periode 2011-2017. Van 2013 op 2014 is sprake van een methode-trendbreuk in de data vanwege een wijziging door CBS van de beroepencodering (en verbreding van het steekproefkader naar ook werknemers van 65 jaar en ouder). De trend sinds 2011 is daarom opgesplitst in 2011-2014-2017. Alleen voor de laatste periode (2014-2017) is een goede statistische toets op de tijdsreeks mogelijk. De figuur laat de ontwikkelingen zien en met +/- is aangegeven waar sprake is van een significante trend (- = daling percentage; + = stijging percentage; geen teken = stabiel of geen significante verandering).



Figuur B2.24 Ontwikkeling in relatieve belang van industriële beroepen. Bron: NEA 2011-2017 (TNO/CBS); tussenliggende jaren zijn weggelaten uit dit figuur.

*Noot.* 2011-cijfers zijn exclusief 65-74-jarige werknemers; 2014- en 2017-cijfers zijn inclusief deze leeftijdscategorie

De totale omvang van de geselecteerde industriële beroepen is in de periode 2014-2017 gestegen van 620.000 personen naar 702.000 personen. De figuur geeft een doorsnede van ISCO-niveaus 2, 3, 7, 8 en 9. De categorieën 4, 5 en 6 zijn minder herkenbare industrieberoepen, eerder dienstverlenende of landbouwberoepen. De figuur laat zien dat onder de beroepen het tussenmanagement krimpt en dat de niveaus 8 en 9 een groei laten zien tussen 2014 en 2017 (tussen 2013 en 2014 was er een methodetrendbreuk in de NEA). Over de langere termijn schommelt de omvang van de beroepen, hoewel het erop lijkt dat niveau 8 eerder in omvang toeneemt. De verdergaande 'harde' automatisering in de industrie zou de verwachting wekken dat juist van krimp sprake zou zijn. Opvallend is de sterke krimp in het tussenmanagement: deze krimp kan zeker te maken hebben met de stijging in het gebruik van communicatietechnologie.

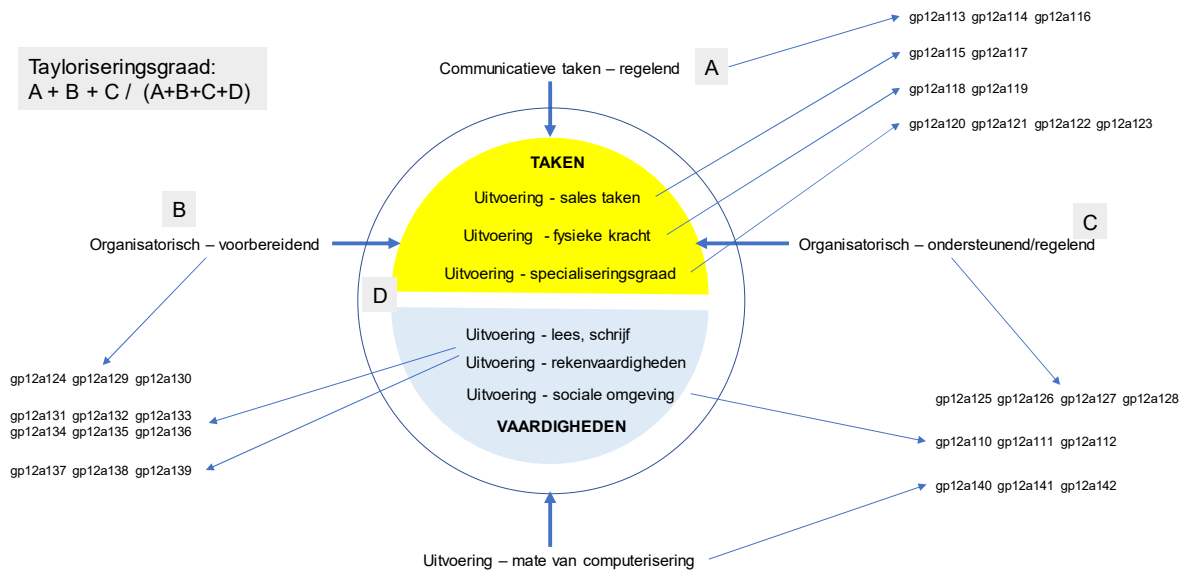
#### **Voorspelling**

Een verdere stijging in het aanbod van 'harde' automatisering zal de kans op het weg automatiseren van taken vergroten. De verwachting mag zijn dat de groei in ISCO-8 zich zeker niet zal doorzetten, eerder dat we een krimp zullen zien. Voor de ingenieurs lijkt een verdere pas op de plaats zeer waarschijnlijk.

#### *Arbeidsinhoud: ontwikkeling in taken: ontwikkeling in tayloriseringsgraad?*

In de 'Netherlands Skills Survey' (NSS) is uitgegaan van de gedachte dat de arbeidsmarkt een 'arbeidsmarkt van taken' is. In de achterliggende studies is gekeken naar de ontwikkeling van het aantal taken, de taakbreedte van beroepen en de ontwikkeling in het soort taken in een beroep. De NSS heeft zich laten inspireren door de British Skills Survey. We hebben voor dit onderzoek aanvankelijk ons laten leiden door de gedachte dat beroepen dienen opgevat te worden als sets van taken. De analyse van de beroepen leidde tot weinig houvast. Bij nadere inspectie van de taken is ons beeld dat de opgesomde taken niet altijd als taken zijn op te vatten, maar ook dat de taken eigenlijk dienen te worden geplaatst in een organisatieperspectief. Verschillende taken zijn terug te brengen naar het onderscheid zoals eerder is gemaakt in de WEBA-methodiek (Vaas et al., 1995; Dhondt et al., 2000): voorbereidende, ondersteunende, regelende en uitvoerende taken. De 33 taken in de NSS dekken niet helemaal dat onderscheid af, maar geven toch een redelijk inzicht op dat onderscheid. In figuur B2.25 is aangegeven welke items samenhangen met het WEBA-onderscheid.

Van belang hierbij is dat de WEBA-indeling helpt om de taken te koppelen aan de wijze waarop organisaties in de praktijk functioneren. Als de samenhang tussen taken wordt bekeken, dan is het zinvol om na te gaan of sprake is van een tayloristische, arbeidsdelige samenhang dan wel van meer volledige functies. Bovenstaande figuur geeft aan hoe de tayloriseringsgraad in functies kan worden berekend. Een opmerking die bij de NSS-takenlijst geplaatst dient te worden, is dat in de NSS niet in beeld is welke taken precies in een beroep worden uitgevoerd. Een postbedeler kan verschillende taken hebben (sorteren post, plannen route, postbedeling, etc.); in deze survey vallen die alle onder één taak. Met taakbreedte wordt hier bedoeld welke verschillende taken worden uitgevoerd. Daarbij gaat het alleen om taken waarvan de respondenten hebben aangegeven dat deze redelijk belangrijk, erg belangrijk of cruciaal zijn voor het uitvoeren van hun huidige werk.



Figuur B2.25 Indeling van de NSS-taken aan de hand van het onderscheid tussen voorbereidende, ondersteunende, regelende en uitvoerende taken; en vaardigheden nodig in de uitvoering (nummers zijn vragenummers uit NSS2012; zie ook bijlage 8)

Tabel B2.6 geeft een overzicht van de tayloriseringsgraad in de industriële functies in de NSS2012 en NSS2017.

Tabel B2.6 Ontwikkeling in tayloriseringsgraad in de industrie tussen 2012 en 2017, volgens gegevens van NSS

	2012	2017
2 Ingenieurs	35,7%	38,7%
3 Toezichthoudend personeel industrie en bouw	18,5%	33,3%
7 Auto-, rijwielmonteurs, en andere mech-elektro monteurs	66,7%	66,7%
8 Bedieners machines en installaties; assemblagemedewerkers	62,5%	64,7%
8 Chauffeurs	70,0%	84,3%
9 Inpakkers, hulparbeiders, laders en lossers	72,5%	51,7%

De tabel laat zien dat de tayloriseringsgraad in de functies sterk is toegenomen, hoewel het aantal personen per cel te laag is om tot significante verbanden te komen. Alleen de inpakkers laten een daling in tayloriseringsgraad zien.

Van belang is aan te geven dat de NSS een panelonderzoek is en dat er dus overlap bestaat in personen (en dus beroepen) in de twee onderzoeken. Het is interessant om de ontwikkeling te bekijken binnen de groep die in beide surveys voorkomt. Dan zien we dat de kans om te tayloriseren over de twee metingen gezien groter is geweest dan dat functies volledig zijn geworden. In 2012 was de tayloriseringsgraad 46%, in 2017 was dit 58%.

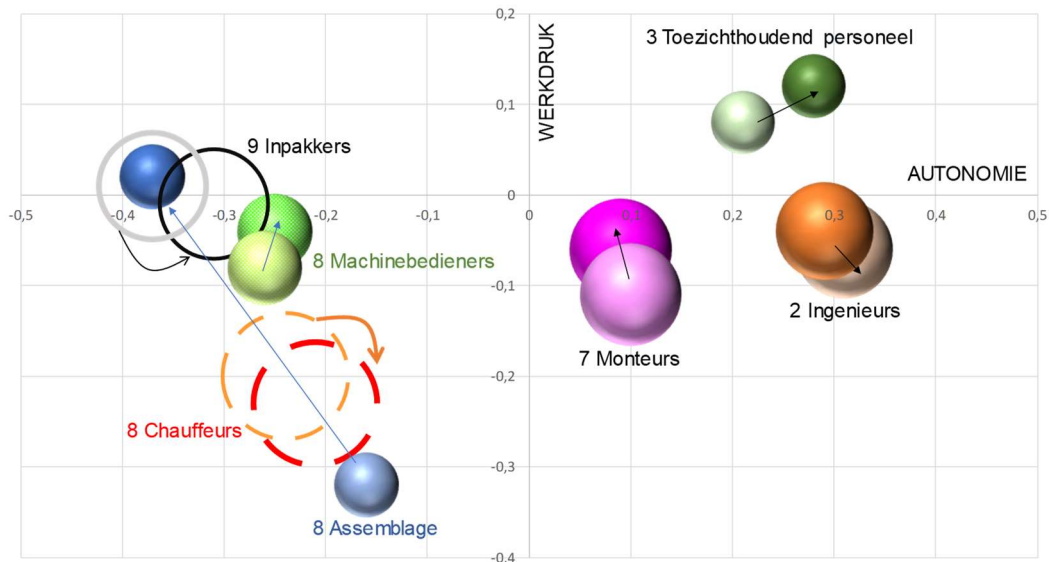
### Voorspelling

De tayloriseringsgraad is in de periode 2012-2017 toegenomen. Omdat de dominante technologie-trend een dergelijke ontwikkeling versterkt en in de komende jaren die dominante technologie van invloed blijft, mogen we verwachten dat functies verder tayloriseren.

### Arbeidsinhoud: autonomie en taakeisen

Belangrijke arbeidsinhoudelijke dimensies zijn autonomie en taakeisen. Deze worden gemeten met de NEA-vragenlijst. De verschillende technologieën zouden onmiddellijk inspelen op de speelruimte die medewerkers hebben en de druk die ze voelen in het werk. In die zin zijn deze arbeidsdimensies een mogelijke vroegsignalering voor veranderingen als gevolg van technologie. De vragen zijn tot schalen teruggebracht. In figuur B2.26 zijn de uitkomsten voor de verschillende beroepen geplot op de assen autonomie (horizontaal) en kwantitatieve werk-eisen (verticaal). De afstanden drukken de gemiddelde afstand tot het populatiegemiddelde uit; de omvang van de bollen vertegenwoordigt de omvang van de groep in de steekproef. De figuur geeft ook de ontwikkeling weer van 2014 tot 2017. De pijl geeft de richting van 2014 naar 2017.

De autonomie van monteurs, ingenieurs en tussen-management is in het algemeen hoog te noemen. De autonomie van assemblagemedewerkers is in 2017 sterk gedaald ten opzichte van de eerdere jaren (zelf kunnen beslissen over werkmethode, -volgorde, en -tempo). Wellicht heeft dalende autonomie te maken met meer taakautomatisering in de assemblage. Bij inpakkers neemt de autonomie toe. De autonomie in de andere functies is over de periode 2014-2017 niet significant toe- of afgenomen.



Figuur B2.26 Industrie: kwantitatieve taakeisen (verticaal) en autonomie (horizontaal) plus ontwikkeling trend (Bron: NEA 2017 (TNO/CBS))

De figuur laat zien hoe taakeisen worden gerapporteerd in de verschillende beroepen. Tussen de beroepen zijn verschillen in taakeisniveau zichtbaar. Tegelijk is helder dat er alleen sprake is van een verandering in taakeisen bij de assemblagemedewerkers. Zij hadden gemiddeld de laagste taakeisen, die zijn nu gestegen naar het op een na hoogste niveau. Van 2014-2017 heeft meer dan een verdubbeling plaats gevonden van het percentage assemblagemedewerkers dat werkt in een stressbaan, i.c. de combinatie van lage autonomie en hoge taakeisen: van 14% in 2014 naar 30% in 2017 (bijlage 9). Er was dientengevolge dan ook een sterke toename te zien in het percentage werknemers met burn-outklachten: van 10% in 2014 naar 26% in 2017 (niet in een figuur opgenomen). Wellicht dat toenemende taakautomatisering voor deze ontwikkeling van belang is.

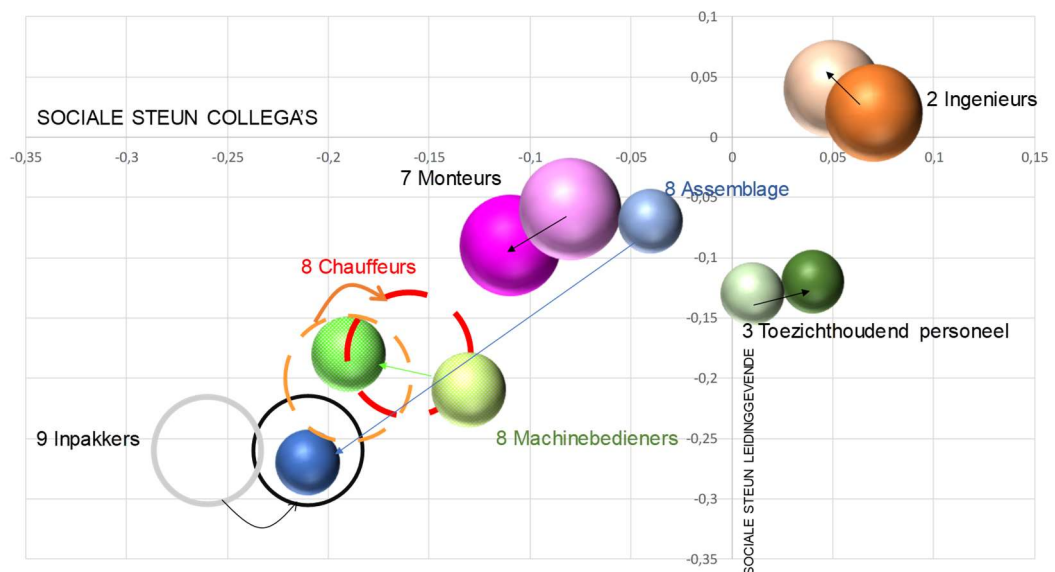
### Voorspelling

De trend onder assemblagemedewerkers zet door naar nog minder autonomie en meer taakeisen. Taakautomatisering neemt verder toe. Voor de overige functies is het toekomstbeeld niet helder.

#### *Arbeidsinhoud: sociale steun leidinggevende en collega's*

Vooral communicatietechnologie zou tot andere verhoudingen tussen medewerkers en hun leidinggevende, maar ook met hun collega's moeten leiden. Veranderingen in de verhoudingen zouden dus een impact-indicatie kunnen geven van hoe technologie een rol kan spelen. De NEA omvat verschillende vragen waarmee deze relaties in beeld zijn te brengen. De vragen zijn tot schalen teruggebracht. In figuur B2.27 zijn de uitkomsten voor de verschillende beroepen geplot op de assen sociale steun collega's (horizontaal) en sociale steun leidinggevende (verticaal). De afstanden drukken de afstand tot het populatiegemiddelde uit, de omvang van de bollen representeert de groepsomvang in de steekproef. De figuur geeft ook de ontwikkeling van 2014 tot 2017 weer: de pijl geeft de richting aan van 2014 naar 2017.

De sociale steun van leidinggevenden lijkt vooral de beroepen met een hogere ISCO-code ten goede te komen. Ingenieurs en toezichthoudend personeel rapporteren hogere sociale steun dan de beroepen met een lagere ISCO-code. Opvallend is dat assemblagemedewerkers laag scoren in 2017 en dat de steun nog meer onder druk lijkt te komen. Die ontwikkeling werd ook reeds bij autonomie en taakeisen gerapporteerd. In de overige beroepen lijkt er geen sprake te zijn van een ontwikkeling. Dat kan erop wijzen dat er geen bijzondere technologische impact is geweest in de onderzochte periode.



Figuur B2.27 Industrie: sociale steun leidinggevende (verticaal) en collega's (horizontaal) plus ontwikkeling trend (Bron: NEA 2017 (TNO/CBS))

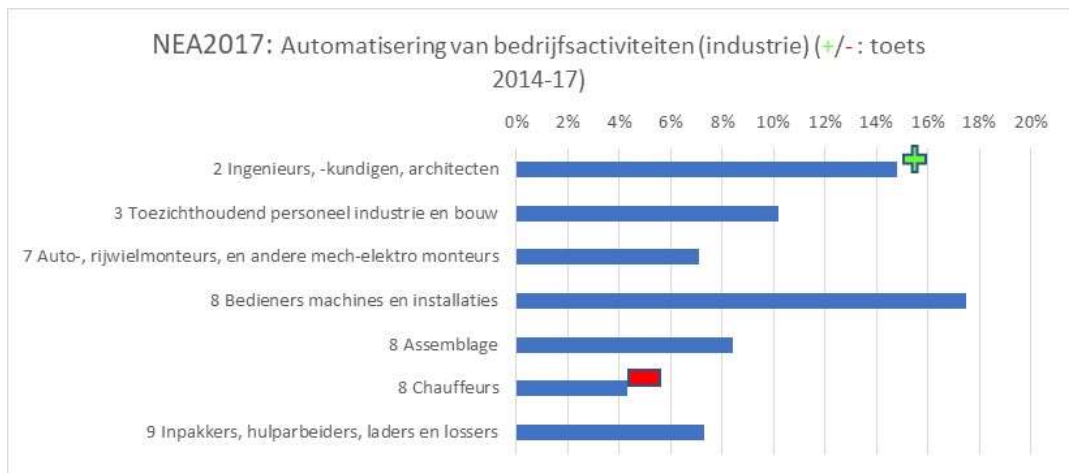
Wat betreft steun van collega's is het beeld het meest positieve voor ingenieurs. De overige beroepen rapporteren lagere scores. Assemblagemedewerkers laten zelfs een significant dalende sociale steun zien over de onderzochte periode. Wellicht dat dit samenhangt met een verdere specialisatie in deze functie.

### Voorspelling

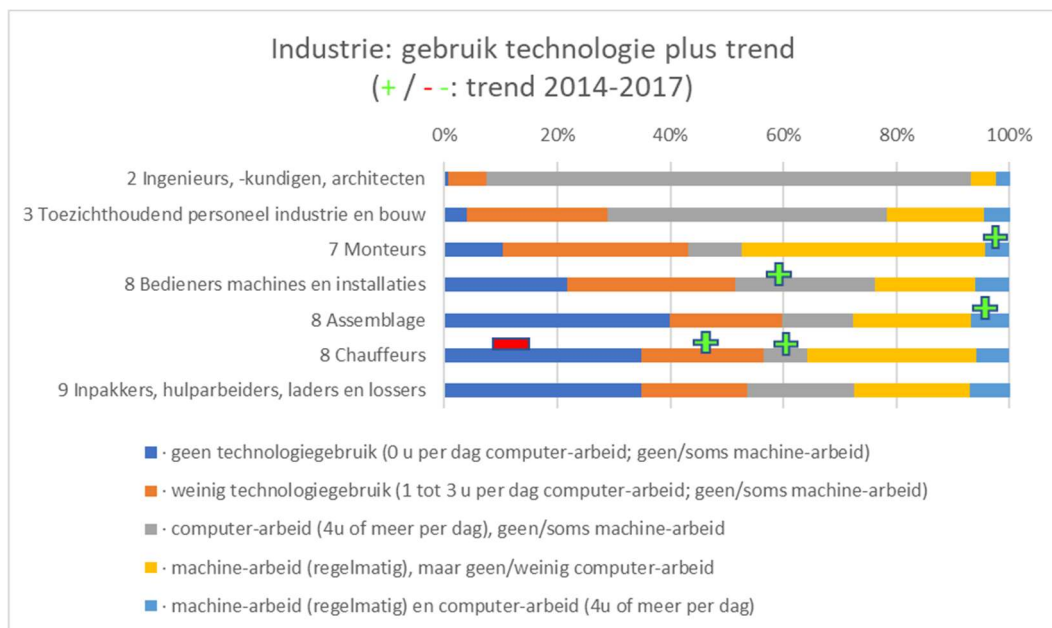
Toenemende taakautomatisering lijkt alleen een effect te hebben op de sociale steun voor assemblage-medewerkers. Die ontwikkeling zal zich doorzetten, met lagere steun op termijn. Overige beroepen stabiel.

### Arbeidsinhoud: mate van informatisering, robotisering

Twee vragen uit de NEA laten toe om na te gaan of de beroepen verandering laten zien in hun technologische werkomgeving. Een eerste vraag is of sprake is van automatisering van bedrijfsactiviteiten. Dit hoeft niet per se automatisering te zijn van de eigen activiteiten van de bevroegde werknemer, maar wel of deze medewerker het heeft zien gebeuren in de eigen organisatie in het voorgaande jaar. De tweede vraag (NEA 2014-2017) laat toe om na te gaan in welke mate in het werk al dan niet met machines en/of met computers wordt gewerkt.



Figuur B2.28 Industrie: mate waarin automatisering bedrijfsactiviteiten zichtbaar is voor functiehouders (Bron: NEA 2017 (TNO/CBS))



Figuur B2.29 Industrie: welk soort technologiegebruik komt voor in het werk en welke ontwikkeling is zichtbaar (Bron: NEA 2014-2017 (TNO/CBS))

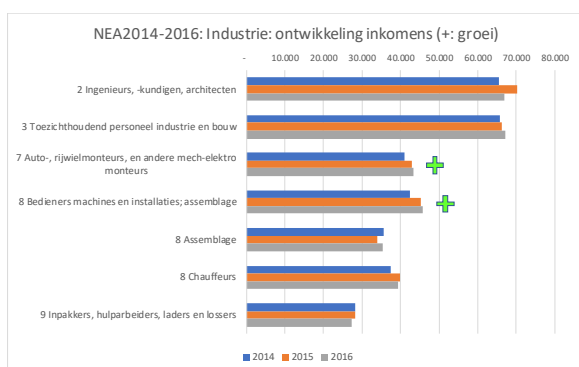


In 2017 ervaart in totaal rond de 10% van de werknemers in alle beroepen in Nederland automatisering van bedrijfsactiviteiten in het voorgaande jaar. Onder de ingenieurs vond een significante toename plaats in de periode 2014-2017; bij chauffeurs een significante afname. Deze cijfers wijzen op verschillende ervaringen tussen de beroepsgroepen. Het lijkt erop dat ingenieurs wel eerder te maken zullen hebben met automatisering, waarbij de ingenieurs zelf natuurlijk de automatisering ontwikkelen en toepassen. Bij de chauffeurs lijkt de ontwikkeling omgekeerd te gaan: naar minder voortgaande automatisering in de bedrijven waar zij werken. Wellicht dat de ervaring van ingenieurs een 'voorloper-ervaring' is: andere beroepen kunnen later de ervaring ondergaan.

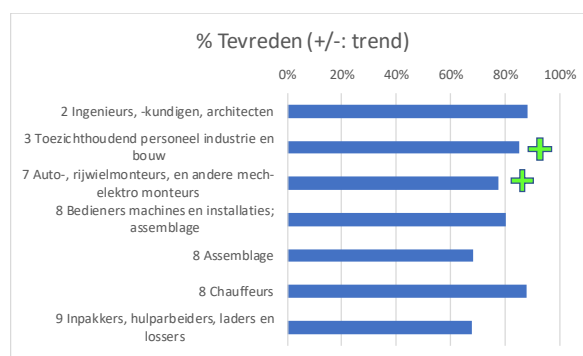
In de figuur B2.29 is de verdeling van elk beroep over de technologiesituaties weergegeven. Ingenieurs werken voor het grootste gedeelte met computers. De helft van het toezichthoudend personeel werkt achter de computer, maar ook de werksituaties met weinig technologiegebruik en machine-gebruik komen voor. In de overige beroepen is sprake van zeer verschillende werksituaties, waarbij zichtbaar is dat computer-arbeid in belang is toegenomen onder machinebedieners en chauffeurs (en dat onder chauffeurs de situatie van geen-technologiegebruik afnam), en dat computer-arbeid in combinatie met machine-arbeid is gestegen onder monteurs en assemblagemedewerkers. Informatisering en (mogelijk) automatisering nemen in belang toe (zie ook Kraan & Dhondt, 2018<sup>9</sup>).

#### Arbeidsvoorwaarden: Polarisering inkomens

Voor de ontwikkeling van de inkomens is het perspectief op polarisering van belang en de ontwikkeling in de omvang van het verschil. Figuur B2.30 en B2.31 geven de resultaten weer uit de NEA2014-2016. De NEA laat toe om gemiddelde inkomens met elkaar te vergelijken en ontwikkeling in tevredenheid na te gaan.



Figuur B2.30 Industrie: ontwikkeling inkomens voor beroepen (Bron: NEA 2014-2016 (TNO/CBS))



Figuur B2.31 Industrie: tevredenheid met salaris en ontwikkeling (Bron: NEA 2014-2017 (TNO/CBS))

In de industrie lijkt zich voor de geselecteerde beroepen geen polariseringstendens voor te doen. Er is een behoorlijke scheeftrekking in inkomens, maar de middengroepen op de ISCO-schaal zijn het meest vooruitgegaan qua inkomen. De monteurs en bedieners van machines en installaties laten een significante stijging van het inkomen zien. In de andere beroepen vonden geen significante veranderingen plaats. Wel zien we dat de inpakkers een lichte daling in inkomen laten zien. Voor de toekomst dient deze ontwikkeling gevolgd te worden. De inkomensafstand tussen ingenieurs en inpakkers (2,4 x) kan daarmee groter worden.

<sup>9</sup> Kraan, K., & Dhondt, S. (2018). Impact van ontwikkelingen in technologiegebruik op duurzame inzetbaarheid. In I. M. W. Niks, J. M. A. F. Sanders, S. G. van den Heuvel & A. Venema (Eds.), *Duurzame Inzetbaarheid in Nederland* (pp. 251-279). Leiden: TNO.



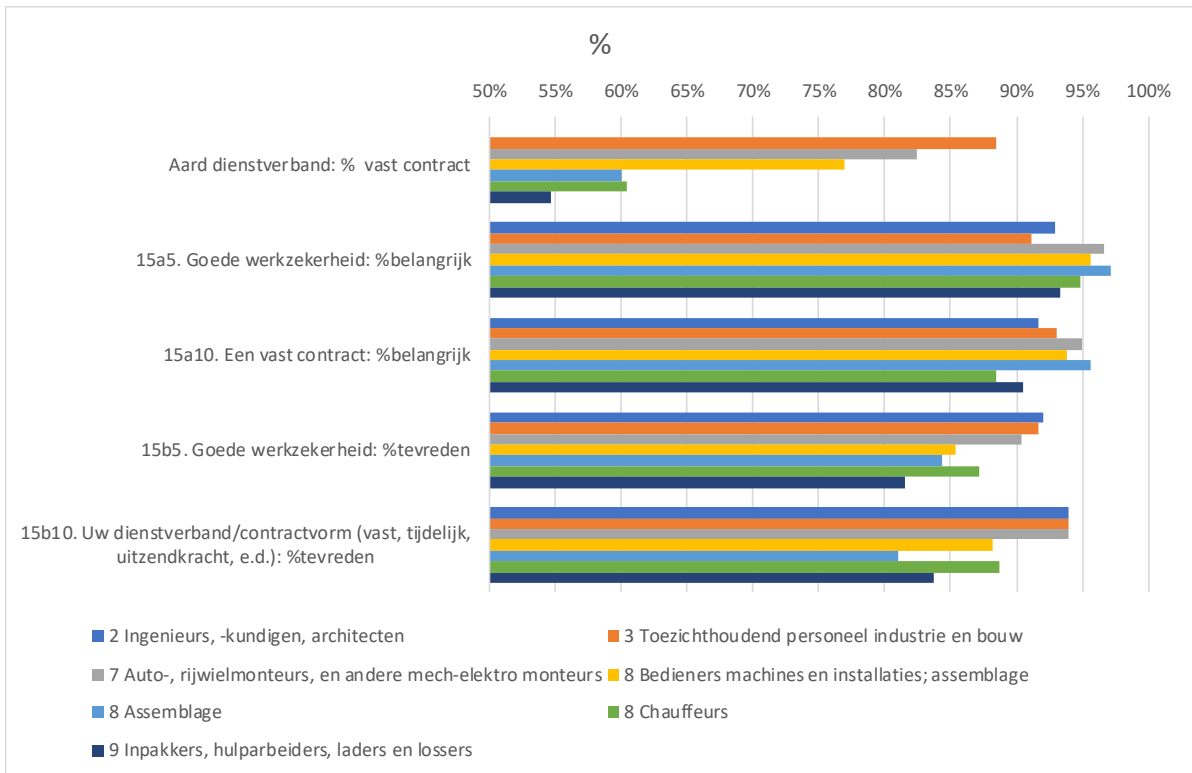
Inpakkers en assemblagemedewerkers hebben gemiddeld de laagste inkomens, en een significant aantal van deze medewerkers is daar minder tevreden mee. Toezichthoudend personeel en monteurs zijn in toenemende mate tevreden met het salaris.

### Voorspelling

In afgelopen jaren is polarisering verminderd, in de komende jaren is de verwachting dat dit weer zal toenemen als gevolg van verdere vermindering in houd werk van inpakkers en assemblagemedewerkers.

### Arbeidsvoorwaarden: flexibilisering

In Nederland is het gebruik van flexibele contractvormen sinds 2000 in grote mate toegenomen. De oorzaak voor deze flexibilisering heeft niet te maken met technologie. De verdere ontwikkeling in contractvormen kan wel met technologie samenhangen. In de NEA is informatie beschikbaar over de verschillende contractvormen en over de mate waarin medewerkers werkzekerheid, en een vast contract belangrijk vinden en of men met de huidige werkzekerheid en contractvorm tevreden is.

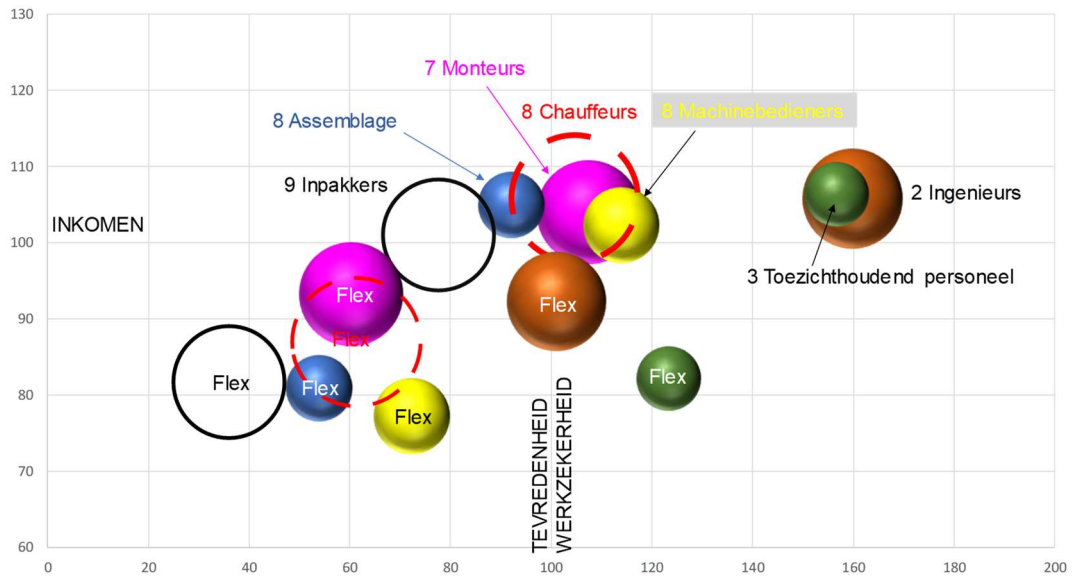


Figuur B2.32 Industrie: contractvorm, % belangrijk of tevreden met werkzekerheid of contractvorm (Bron: NEA 2014-2017 (TNO/CBS))

Ingenieurs en toezichthoudend personeel zijn in grote mate nog in vaste dienst van de bedrijven. Onder ingenieurs trad tussen 2014 en 2017 zelfs een afname op met 5 procentpunt in het aantal werknemers met een tijdelijk dienstverband. Ook machinebedieners zijn voor 75% nog in vaste dienst, en ook in die groep daalde het aantal oproep/invalkrachten. Voor de overige beroepen is het percentage vaste contracten 60% of lager. Onder assemblagemedewerkers trad sinds 2014 een afname op met 14 procentpunt naar 60% in het aandeel werknemers met een vast dienstverband, en een toename in het aandeel uitzendkrachten met 14 procentpunt naar 22% in 2017. Bij chauffeurs daalde het percentage vaste contracten in die periode

met 5% en bij de inpakkers met 8%. Nochtans vinden alle functiegroepen een goede werkzekerheid en een vast contract belangrijk. Deze percentages lopen iets terug, maar blijven wel op 90% of hoger. De tevredenheid met de werkzekerheid en met de contractvorm is verschillend tussen de beroepen, met meer ontevredenheid bij de lagere ISCO-codes.

In figuur B2.33 is een verdere controle van dit resultaat uitgevoerd. Voor de beloningsverschillen is het gemiddeld loon in 2017 als index = 100 genomen, en voor tevredenheid bij de geboden werkzekerheid is ook de score voor 2017 als index = 100 genomen. Beide aspecten zijn met elkaar gekruist waarbij de beroepen zijn geplot op de assen. In de figuur is een vergelijking gemaakt tussen de scores voor de functiehouders met een vast contract tegenover die met een flex-contract.



Figuur B2.33 Industrie: vergelijking inkomen en tevredenheid met werkzekerheid (Bron: NEA 2017 (TNO/CBS))

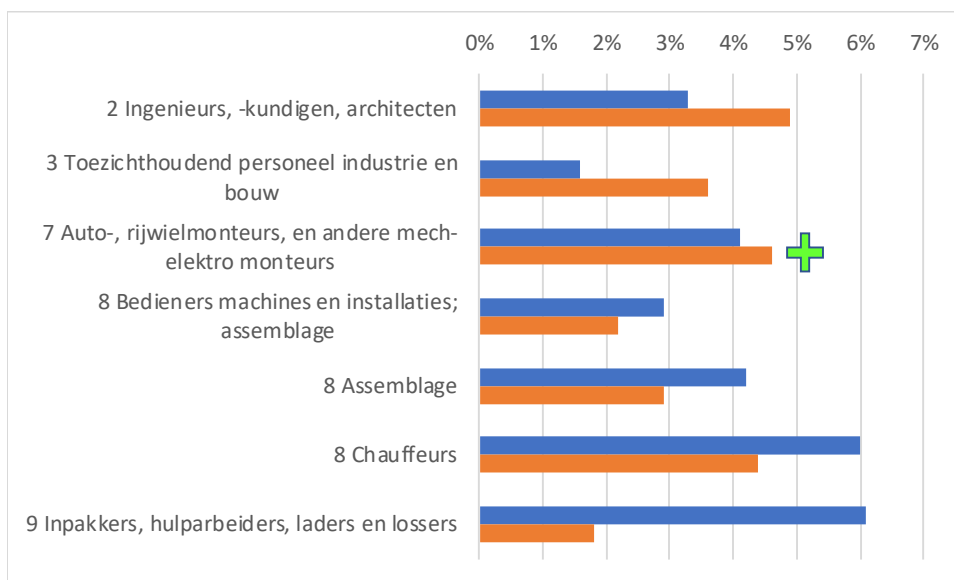
De beroepen hebben telkens een bol met dezelfde kleur. Er is alleen in de bol aangegeven of sprake is van de flex-groep. De figuur laat zien dat in 2017 de beloningsverschillen tussen de vaste krachten en de flex-krachten in een beroep gemiddeld groot zijn. Ook de mate waarin een groep gemiddeld tevreden is met de werkzekerheid verschilt sterk tussen de groepen. In alle beroepen geldt dat flex-contracten aanzienlijk minder verdienen, en dat men behoorlijk minder tevreden is met de geboden werkzekerheid. Niet getoond zijn andere variabelen zoals tevredenheid met loon of met contractvorm. Deze resultaten liggen in dezelfde lijn. Wat opvalt uit deze analyses is dat het vooral de lagere ISCO-codes zijn die te maken krijgen met een flex-contract, en dat die tendens zich in die functies versterkt. In die zin is wel sprake van een polarisering van de arbeidsvoorwaarden.

### Voorspelling

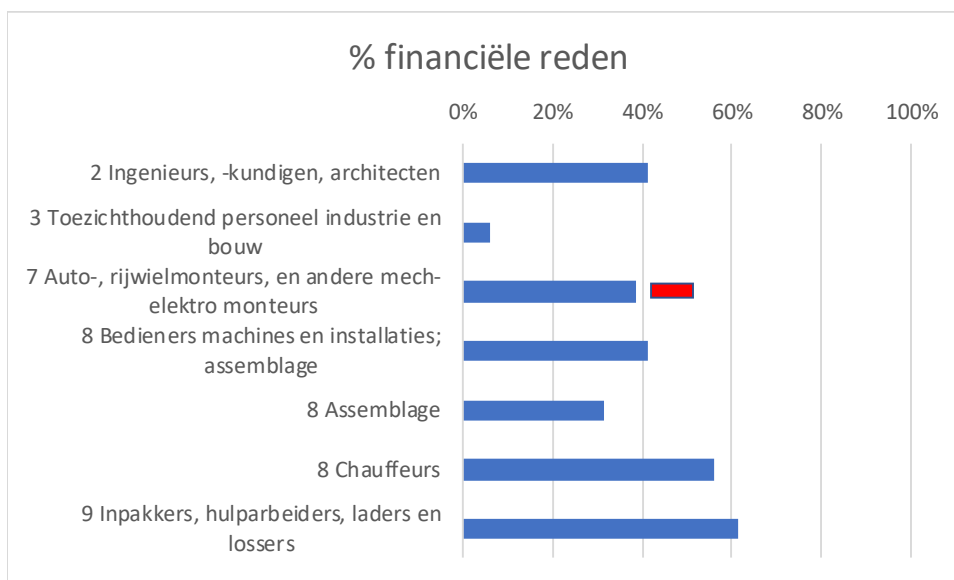
De polarisering van arbeidsvoorwaarden doet zich in versterkte vorm voor, waarbij de hogere ISCO-codes weinig last blijven houden van flexibilisering en de lagere ISCO-codes steeds meer in flex-contracten moeten werken. De ontwikkeling is niet helemaal gedreven door technologie, maar de ontwikkeling in de ondersteunende technologieën maakt het mogelijk om steeds minder op de kennis van die medewerkers in lage ISCO-codes te moeten steunen.

### Arbeidsmarkt: multi-jobbing

Een fenomeen waar in de afgelopen jaren meer belangstelling voor is gekomen, is multi-jobbing. Automatisering en digitalisering zouden geleid hebben tot het verder opsplitsen van beroepen in afzonderlijke specialismen (Ter Weel et al., 2013). Werkgevers zouden niet meer bereid zijn om volledige banen aan te bieden voor deze gespecialiseerde taken. Werknemers zouden gericht moeten zoeken naar meerdere werkgevers om een volledige 'baan' te kunnen krijgen.



Figuur B2.34 Industrie: percentage medewerkers dat meerdere banen heeft of zelfstandige is plus trend (Bron: NEA 2014-2017 (TNO/CBS))



Figuur B2.35 Industrie: percentage medewerkers dat om financiële reden meerdere banen heeft (in subgroep werknemers met meerdere banen) plus trend (Bron: NEA 2014-2017 (TNO/CBS))

Bovenstaande figuur geeft weer wat het percentage medewerkers is dat óf meerdere banen heeft óf naast de baan ook als zelfstandige werkt. Het percentage medewerkers met een extra baan of met werk als zelfstandige varieert tussen 1 en 6%, als beide cijfers bij elkaar worden

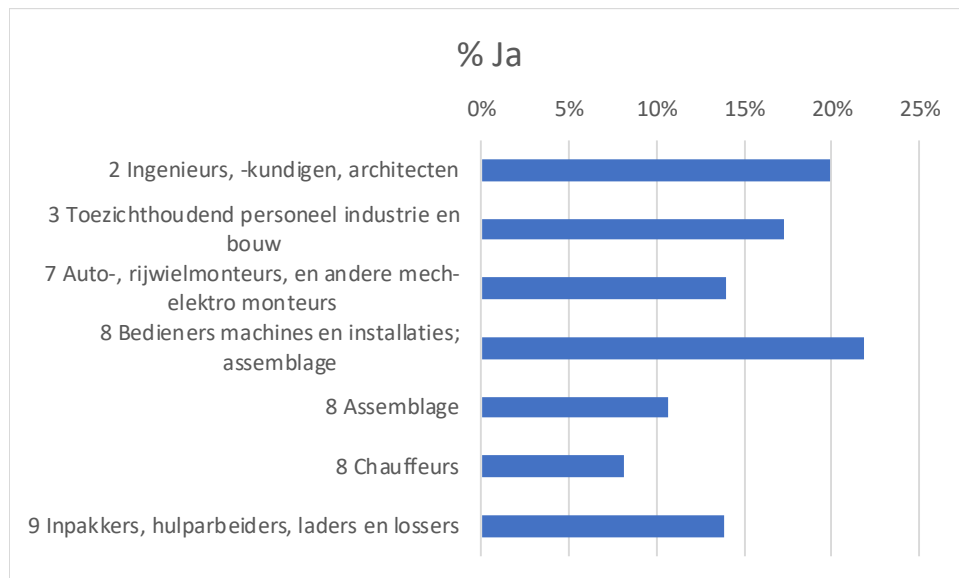
opgeteld: tussen 2 en 10%. Het zijn vooral de banen met een lage ISCO-code die meer aan multi-jobbing doen. Het zelfstandig statuut is meer zichtbaar bij ingenieurs en die beroepen waarin zelfstandigheid voorkomt (monteurs in winkels, chauffeurs). Het hogere percentage multi-jobbing kan wel zeker te maken met beperktere mogelijkheden bij werkgevers. Bij de lagere ISCO-codes domineren financiële overwegingen om hiervoor te kiezen. Bij de overige groepen lijken inhoudelijke overwegingen (afwisseling, zelfontwikkeling, zekerheid van werk op de lange termijn) door te wegen. Alleen bij de (auto)monteurs lijkt sprake te zijn van een groei in het aantal zelfstandigen. In andere beroepen geldt dat de cijfers niet zijn gestegen.

### Voorspelling

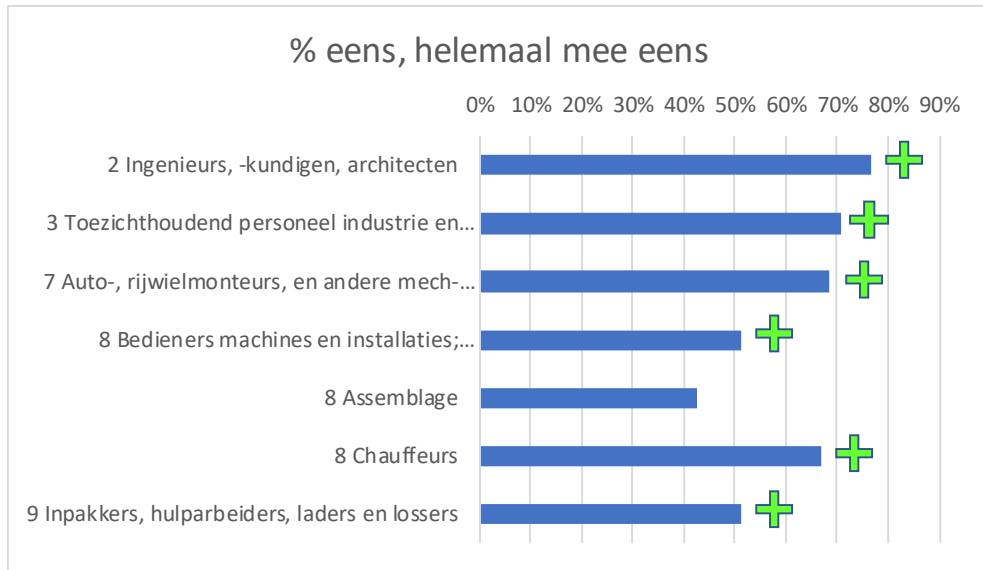
Een verdere stijging van multi-jobbing kan leiden tot een verdere opsplitsing van het werk.

### Arbeidsmarkt: mobiliteit

In de NEA hebben vijf vragen te maken met mobiliteit: bij de eigen werkgever, naar andere werkgevers, promotie, demotie en effectieve verandering van functie. Hieronder worden de resultaten alleen getoond voor effectieve verandering van functies en mobiliteit naar andere werkgevers.



Figuur B2.36 Industrie: percentage medewerkers dat in hun bedrijf in de laatste 2 jaar van functie is veranderd (Bron: NEA 2014-2017 (TNO/CBS))



Figuur B2.37 Industrie: percentage medewerkers dat verwacht gemakkelijk een nieuwe baan/functie te kunnen krijgen bij een andere werkgever (Bron: NEA 2014-2017 (TNO/CBS))

Mobiliteit is mogelijk binnen het bedrijf, zowel horizontaal tussen functies als verticaal zoals door een promotie, maar mobiliteit is ook mogelijk naar andere functies in andere bedrijven. Technologie zou die kansen kunnen beïnvloeden. De NEA maakt deze verschillende bewegingen zichtbaar. Allereerst is het zo dat een vijfde van ingenieurs en toezichthoudend personeel, maar ook van machinebedieners in de afgelopen twee jaar van functie zijn veranderd. In de andere beroepen heeft om en bij de tien procent van de medewerkers dat gedaan. Dat percentage is ook stabiel gebleven in de afgelopen jaren. Uit alle cijfers blijkt dat ingenieurs en toezichthoudend personeel hun kansen nu hoger inschatten op het vinden van nieuwe banen/functies bij de eigen of bij een andere werkgever. Promotie komt ook significant meer voor in deze twee beroepen; demotiekansen zijn beperkter. De mobiliteitskansen zijn groter en beter in de hogere ISCO-codes. Voor zover technologie in een beroepsgroep is gewijzigd, lijken de kansen op mobiliteit in de verschillende richtingen niet echt zichtbaar.

#### **Voorspelling**

De kansen op mobiliteit tussen functies en tussen bedrijven zijn niet gelijk verdeeld. Functies met hogere ISCO-codes hebben hogere kansen. De verwachting is dat de kansen niet anders worden dan ze vandaag zijn.

## Secundaire effecten

Tabel B2.7 Overzichtstabel secundaire effecten

		Situatie 2012-2018	Voorspelling 2019-2025
15 Skills	Verhouding routine/niet-routine werk	De omvang van routinematig werk lijkt in de meeste functies beperkt te zijn, wat een resultaat kan zijn van eerdere automatiseringgolven. Dat is met uitzondering van het werk van inpakkers, dat ook weinig aandacht vergt.	Het lijkt erop dat er zich weinig wijzigingen zullen voordoen in de meeste functies.
	Polarisering skill-structuur	Er zijn duidelijke verschillen in gevraagde opleidingen voor de beroepen. In de industrie is mbo als opleiding een vereiste. Polarisering in opleidingsniveaus is zichtbaar bij de toezichthouders; upgradatie van opleidingsniveaus is er bij de lagere ISCO-beroepen. Hogere opleidingsniveaus hebben meer moeite met bijblijven, maar dat hangt mogelijk samen met meer kennisdegradatie. Hogere opleidingsniveau zijn meer tevreden met opleidingskansen.	Er zijn verschillen tussen beroepen. Er is geen reden waarom die verschillen zouden moeten toenemen, althans niet gekoppeld aan het stijgend belang van informatietechnologie, naast communicatietechnologie en managementsystemen.
16 Motivatie	Betrokkenheid bij bedrijf	Hoge verlooptegeneidigheid in alle functies.	Geen verandering te verwachten.
17 Prestaties	Arbeidsproductiviteit	Beroepen met lagere ISCO-codes scoren betere prestaties. Wellicht speelt complexiteit in taakuitvoering een belemmerende rol om doelen te halen.	Waarschijnlijk zal technologie helpen om performance van beroepsuitoefenaars te vergroten.

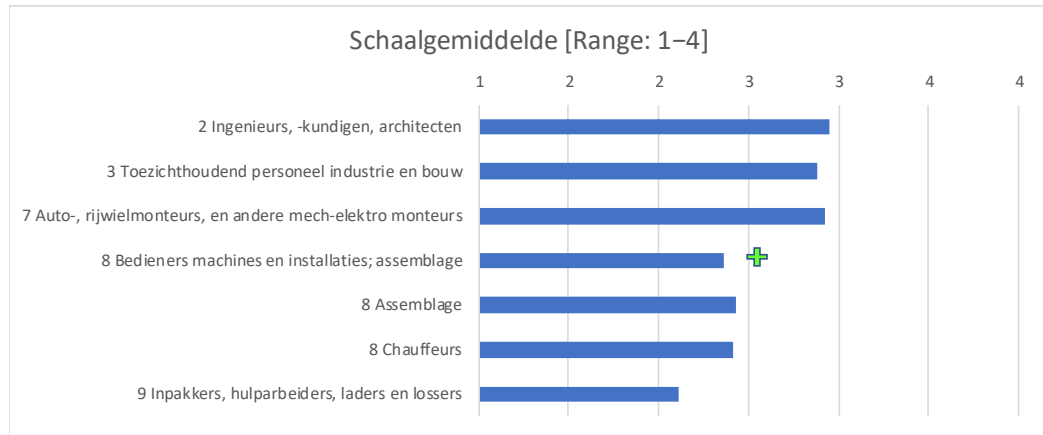
Niet uitgevoerde analyses:

- › in de analyse is verder niet gekeken naar discriminatie. De reden daarvoor is dat een verbinding met technologische ontwikkeling niet echt voor de hand ligt.

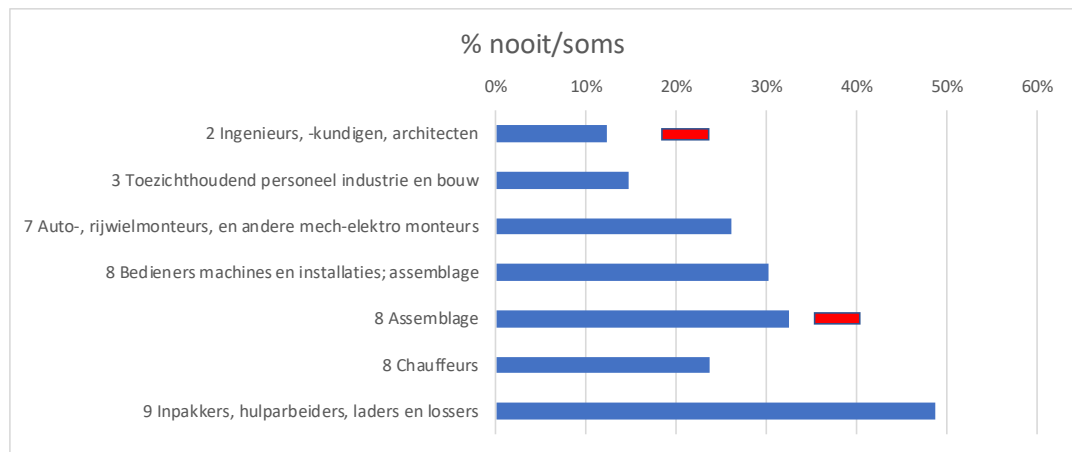
### *Skills: verhouding routine/non-routine taken*

In de NSS analyseren Ter Weel en Kok (2013) routinematigheid in beroepen aan de hand van de mate waarin sprake is van leerzame en/of kerntaken. Ze rapporteren een statistisch verband tussen die taken.

Beroepen krimpen of groeien over de tijd als gevolg van het automatiseren van routinematige taken. Het vaststellen van de mate waarin sprake is van routinematige taken geeft een indicatie of een beroep meer onder druk zal komen van automatisering en informatisering. Niet-routinematige taken vergen aanpassingsvermogen, creativiteit en flexibiliteit van de werknemer. Dergelijke taken zouden complementair zijn aan computertechnologie. Ook geven zij aan dat kennisintensievere taken aan sterkere afschrijving onderhevig zijn dan meer routinematige taken, waardoor het blijven leren in die taken belangrijker is. Met dit perspectief kan de mate waarin routinematige taken voorkomen, een indicatie zijn van mogelijke toekomstige automatisering. Omdat automatisering en informatisering reeds geruime tijd aan de gang is, kan de mate van routinematigheid wel al sterk teruggebracht zijn. In de NEA is een zestal vragen beschikbaar over de mate van routinematigheid (variatie), en de mate waarin het werk veel aandacht vergt. Figuur B2.38 en B2.39 geven het scherpst de situatie in de beroepen weer.



Figuur B2.38 Industrie: schaalgemiddelde voor drie items over gevarieerd werk (1=nooit; 4=altijd) plus ontwikkeltrend (Bron: NEA 2014-2017 (TNO/CBS))



Figuur B2.39 Industrie: 'vergt uw werk veel aandacht van u' plus ontwikkeltrend (Bron: NEA 2014-2017 (TNO/CBS))

De NEA laat zien dat de mate van variatie in alle beroepen gemiddeld tussen 'soms' (schaalscore 2) en 'vaak' (schaalscore 3) schommelt. De meeste inpakkers rapporteren dat het werk soms gevarieerd is. Bedieners van machines zien een stijging van de mate van variatie over de afgelopen jaren, en komen daarmee op het niveau van de andere ISCO-8-codes: de assemblagemedewerkers en de chauffeurs.

Wat betreft de mate van vereiste aandacht in het werk is het beeld sterk verschillend tussen de beroepen. De meeste ingenieurs en toezichhoudend personeel moeten voortdurend hun aandacht bij het werk houden. Bij inpakkers moet slechts de helft vaak of meer de aandacht erbij houden. Het werk van inpakkers is dus tamelijk routinematig, en vergt weinig aandacht. De assemblagemedewerker is een functie waarin de verandering in 'vereiste aandacht' richting inpakkers gaat. Deze aspecten van het werk zijn wel degelijk 'early impact indicators' voor mogelijke informatisering of automatisering. Op dit moment is de situatie stabiel.

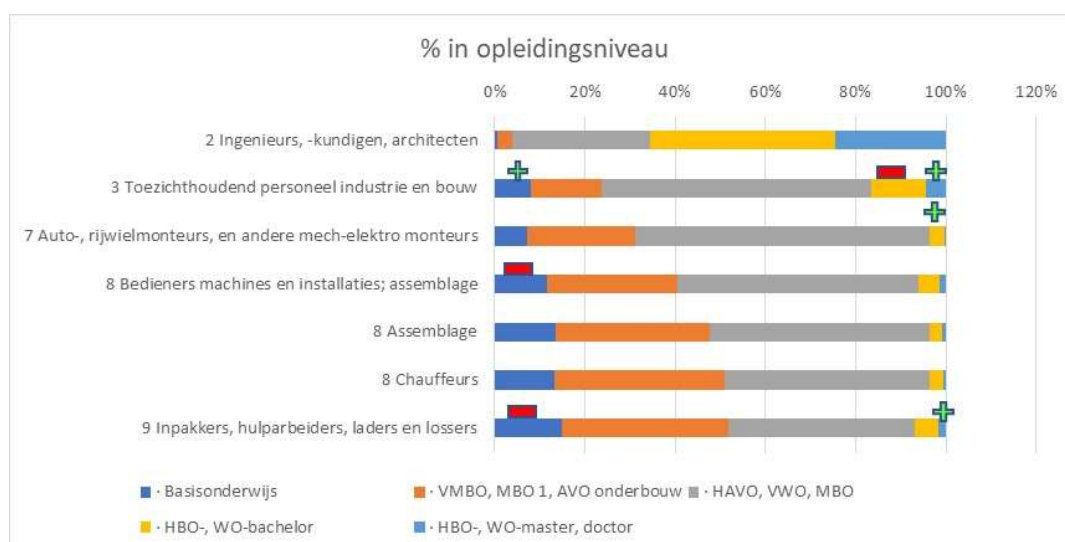
### Voorspelling

Lagere ISCO-functies zullen in de toekomst blijvend een verlies aan routinematige taken zien. Op dit moment is geen grote wijziging in de arbeidssituatie te verwachten.

### Skills: Polarisering skills structuur

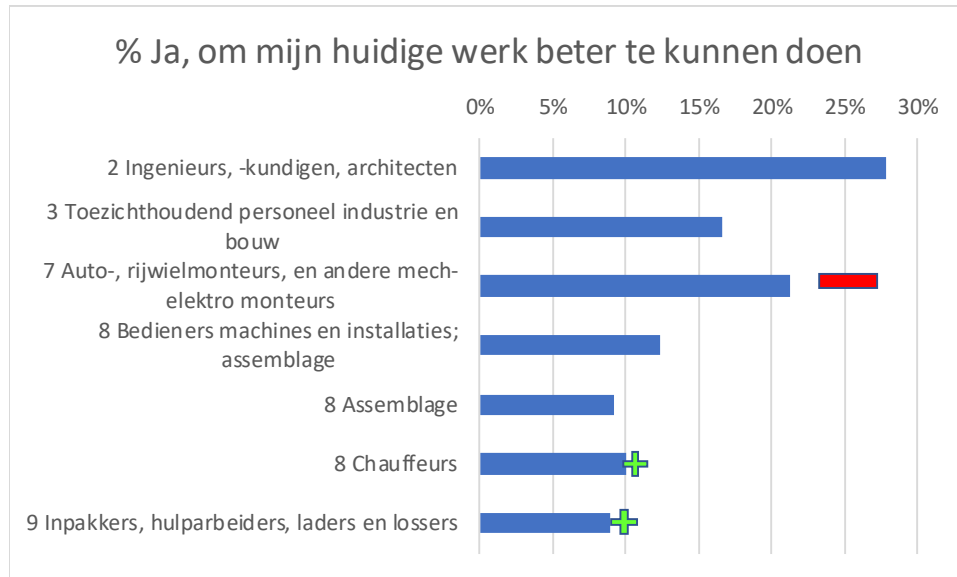
Een belangrijke discussie over technologie is dat in de werkgelegenheid er sprake zou zijn van polarisering van de skills structuur (bijvoorbeeld: Eurofound, 2015). De polariseringsdiscussie is een complexe aangelegenheid omdat het niet altijd duidelijk is waarover de discussie gaat. Er kan sprake zijn van polarisering als een resultante: dat wil zeggen dat in de aanwezige opleidingsniveaus zichtbaar is dat het opleidingsniveau en soort gevraagde opleiding zich wijzigt. Er kan ook sprake zijn van een wijziging in het rekruteringsniveau: dat wil zeggen dat werkgevers de opleidingsniveaus aanpassen. Om polarisering vast te stellen, moet dan wel ook gekeken worden naar niet-werkenden. In dit alles is ook nog eens niet duidelijk of werkgevers rekruteringsniveaus aanpassen omdat de arbeidsmarkt dat toelaat of omdat het werk dat vraagt. Uit analyse van PIAAC- en ESJS-data weten we dat werknemers aangeven dat rekruteringsniveaus worden opgeschroefd, maar dat het werk zelf in inhoud niet wijzigt. Voor polarisering is in de NEA alleen informatie beschikbaar over het aanwezige opleidingsniveau. Daarnaast is het mogelijk om na te gaan of in de afgelopen twee jaar opleidingen zijn gevolgd om het huidige werk beter te kunnen doen. Die vraag kan gerelateerd worden aan het huidige opleidingsniveau dat beroepsuitoefenaars hebben gehaald. Deze cijfers geven zicht op het feitelijke aanwezige opleidingsniveau en op een mogelijke ontwikkeling daarin. Er is ook informatie aanwezig over de tevredenheid met de leermogelijkheden. Die informatie kan zicht opleveren op eventuele polarisering in leerkanalen die worden geboden.

Figuur B2.40 toont de spreiding in aanwezige opleidingsniveaus. In de Industrie is het hebben van een hbo- of academische titel feitelijk alleen zichtbaar bij de ingenieurs. Zelfs het toezicht houdend personeel heeft volgende aan een mbo-niveau. De volgende ontwikkeling is zichtbaar in de aanwezige niveaus. Binnen het beroep van toezichthouders lijkt enige polarisering te hebben plaats gevonden (toename percentage werknemers met maximaal basisonderwijs, en daarnaast verschuiving van hbo/wo-bachelorsgraad naar hbo/wo-master). Bij monteurs was er een upgradering naar hbo/wo-bachelorsgraad; bij machinebedieners een upgradering door afname van het percentage medewerkers met maximaal basisonderwijs, alsook bij de inpakkers dat bovendien door ook wat meer werknemers met hbo/wo-master wordt gedaan.

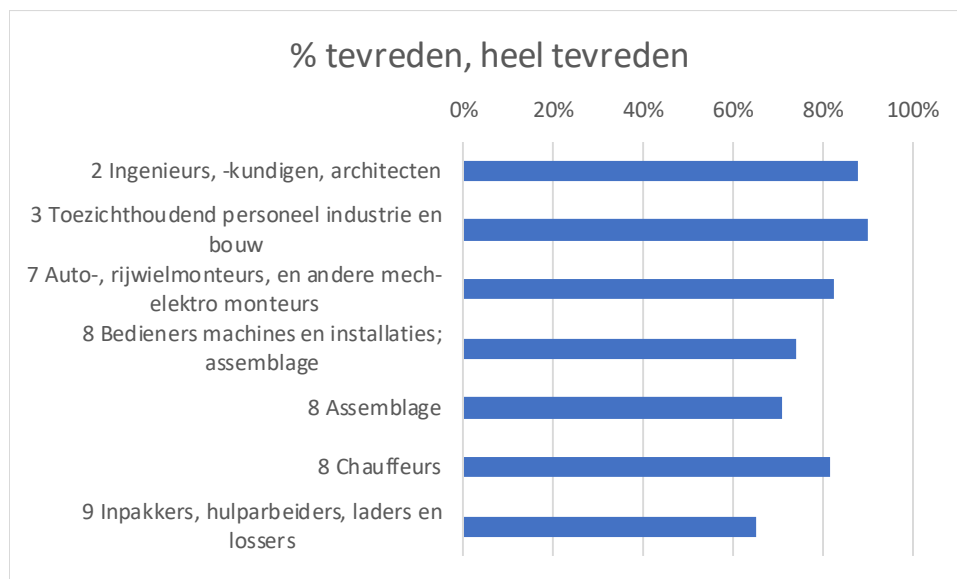


Figuur B2.40 Industrie: hoogst behaalde opleidingsniveau plus ontwikkeltrend (Bron: NEA 2014-2017 (TNO/CBS))





Figuur B2.41 Industrie: belangrijkste doel van opleiding of cursus (in subgroep werknemers die afgelopen 2 jaar een opleiding of cursus heeft gevolgd) plus ontwikkeltrend (Bron: NEA 2014-2017 (TNO/CBS))



Figuur B2.42 Industrie: tevredenheid met mogelijkheid om te leren plus ontwikkeltrend (Bron: NEA 2014-2017 (TNO/CBS))

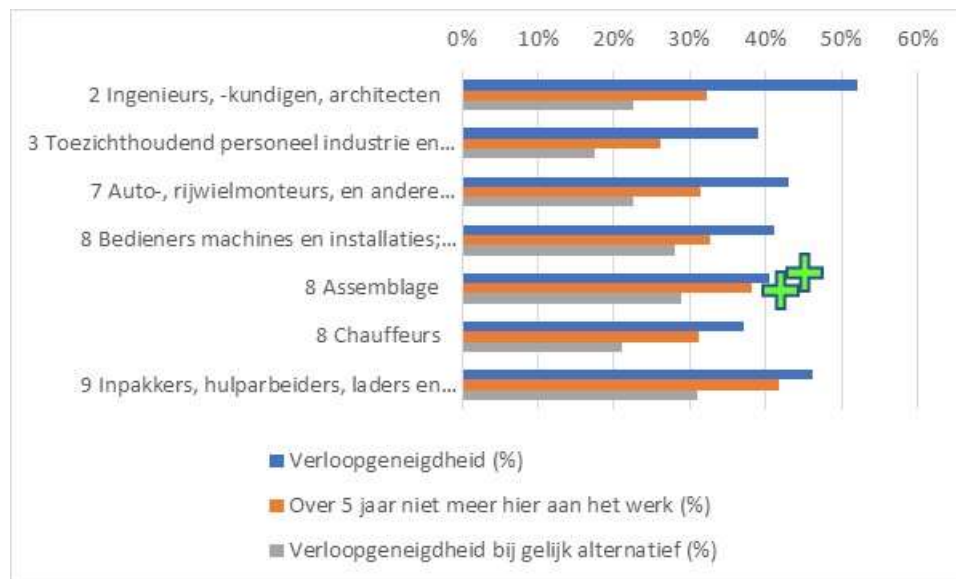
Voor zover sprake is van een opleidingsbehoefte om het huidige werk beter te doen, lijken vooral ingenieurs en monteurs die behoefte te hebben gehad bij de gevolgde opleiding of cursus. Bij de monteurs is die behoefte in de tijd aan het dalen. Chauffeurs en inpakkers geven meer en meer als motief aan dat ze een opleiding of cursus hebben gevolgd om het werk beter uit te voeren. Niettemin rapporteert niet meer dan één op de tien medewerkers in deze functies deze behoefte; dat is ook het geval onder de assemblagemedewerkers. In de tevredenheid met de mogelijkheid om te leren tijdens het werk is een bias zichtbaar naar de hogere ISCO-codes. Medewerkers in lagere ISCO-codes zijn gemiddeld minder tevreden met de mogelijkheden. De verdeling is evenwel stabiel over de tijd.

### Voorspelling

In de hogere ISCO-codes is sprake van een sterke aanwezigheid van het academische opleidingsniveau. In de meeste industrie-banen blijft mbo-niveau de belangrijkste toegangseis. Uit de andere resultaten van de monitor is zichtbaar dat de verhouding routine/niet-routine stabiel lijkt te zijn. Een verdere wijziging in de aanwezige opleidingsniveaus ligt niet voor de hand.

### Motivatie: betrokkenheid bij bedrijf

De technologie kan leiden tot veranderingen in de betrokkenheid van medewerkers met het bedrijf. Als technologie leidt tot andere sociale verhoudingen (zie hoger bij sociale steun), dan kan de motivatie van een medewerker veranderen.



Figuur B2.43 Industrie: verloopgeneigdheid plus ontwikkeltrend (Bron: NEA 2014-2017 (TNO/CBS))

In figuur B2.43 is zichtbaar dat de verloopgeneigdheid erg hoog ligt; bij ingenieurs heeft zelfs boven de 50% er in het voorgaande jaar over nagedacht om elders werk te zoeken. Bij assemblagemedewerkers is die geneigdheid ook stijgende. Andere vormen van beperkte motivatie zijn ook zichtbaar, maar niet zo sterk als het eerste item. De antwoorden zijn erg gelijklopend, maar wel lijkt het erop dat lagere ISCO-codes een grotere geneigdheid hebben om te vertrekken als ze een gelijk aanbod krijgen van de nieuwe werkgever. Deze cijfers wijzen wel op een beperkte binding met het bedrijf. Medewerkers zijn zich tamelijk bewust dat ze niet per se hoeven te blijven bij de werkgever. De cijfers zijn slechts bij de assemblagemedewerkers toegenomen voor verloopgeneigdheid. Dit loopt in lijn met eerdere negatieve beelden van assemblagemedewerkers. Het feit dat er in de overige situaties niet sprake is van een zich wijzigende trend, laat stabiliteit in de betrokkenheid vermoeden.

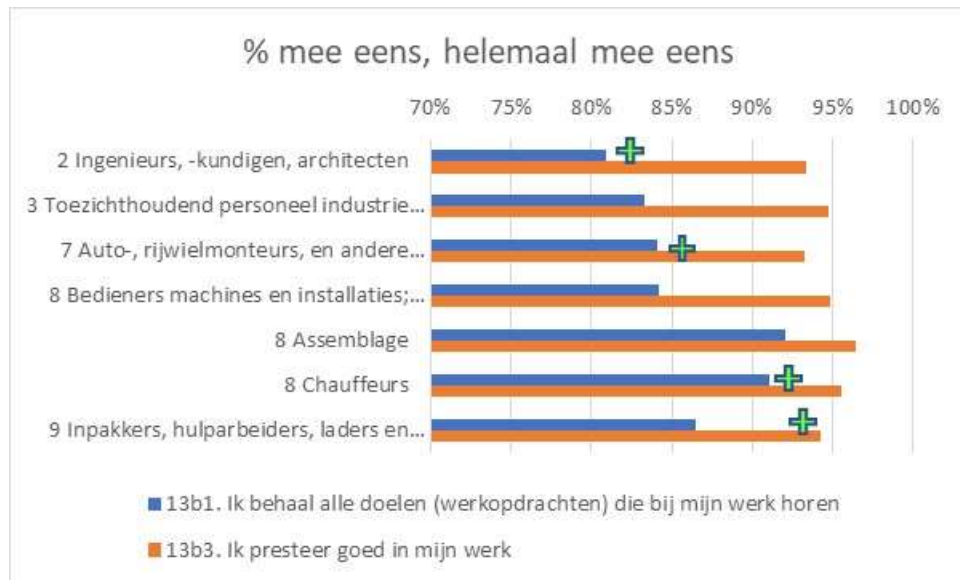
### Voorspelling

De beperkte betrokkenheid lijkt zich niet te zullen doorzetten naar een nog lager niveau.

### Prestaties: arbeidsproductiviteit

Technologie zou moeten helpen om de taken beter uit te voeren. Meer technologie, althans gewenste technologie, zou de performance van medewerkers moeten verbeteren. Om die performance te berekenen zijn geen objectieve maatstaven beschikbaar. Wellicht zou kunnen

gekeken worden naar de feitelijke beloning (en ontwikkeling daarin) van medewerkers. De wijze waarop medewerkers zich dan verhouden tot anderen in hun beroep zou een indicatie kunnen zijn van performance. Ook zou de bereidheid tot 'blijven' bij het bedrijf een indicatie van performance kunnen zijn (zie vorige paragraaf). De NEA levert ook twee zelfbeoordelingen door de medewerker: of alle doelen in het werk worden gehaald en of iemand goed presteert in het werk.



Figuur B2.44 Industrie: persoonlijke evaluatie prestatie plus ontwikkeltrend (Bron: NEA 2014, 2016 (TNO/CBS))

Meer dan 90% van de assemblagemedewerkers en chauffeurs geven in 2016 aan dat ze hun doelen hebben gehaald; onder chauffeurs is dat vergeleken met 2014 significant gestegen. Deze beroepen scoren ook het hoogste percentage voor behalen van goede prestaties. Ingenieurs scoren de laagste percentages, vooral voor behalen doelen. Mogelijk heeft dit te maken met de grotere complexiteit in het werk. Ingenieurs en monteurs vertonen een stijgende positieve ontwikkeling in het behalen van hun doelen. Inpakkers rapporteren ten opzichte van 2014 sterker dat zij goed presteren in het werk. Het is niet te achterhalen hoe technologie precies op de taakuitvoering een rol heeft gespeeld.

#### Voorspelling

Wellicht dat in de toekomst vanwege toenemende taakautomatisering, de uitvoering van taken steeds meer conform de normen zal verlopen. Te verwachten valt dat prestaties zullen verbeteren.

## Bijlage 3 Achtergrondgegevens diensten

### Inleiding

Het overzicht van de diensten werkt die onderwerpen uit die aanvullend zijn op de informatie over de industrie.

### Exogene variabelen

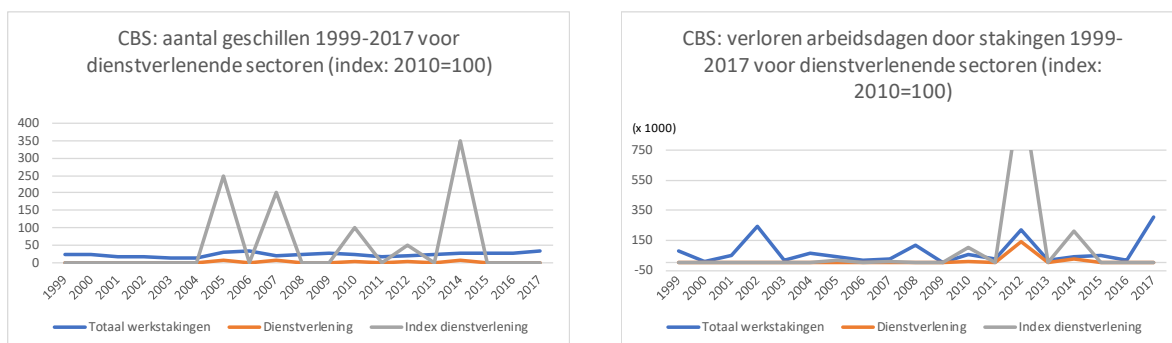
Tabel B3.1 Overzichtstabel exogene variabelen

		Situatie 2012-2018	Voorspelling 2019-2025
2	Sociale verhoudingen	Conflictgehalte	
		Stijgend aantal conflicten, ondanks terugloop in ledenaantallen vakbonden. Druk op meer technologie.	Als gevolg stijgende winstvorming en weinig zicht op stijgende lonen, kan conflictgehalte stijgen.

### Toelichting indicator

#### Sociale verhoudingen: conflictgehalte

Figuren B3.1a en B3.1b geven overzicht van het aantal geschillen in de Nederlandse dienstverlenende sectoren in de afgelopen jaren. De vijf beroepen (ICT-specialisten, financieel specialisten (accountants e.a.), boekhouders/assistent-specialisten, administratieve en secretariële medewerkers, kassa/verkoopmedewerkers detailhandel) behoren in grote mate tot de dienstensectoren.



Figuur B3.1 Ontwikkeling aantal geschillen (a), en aantal verloren arbeidsdagen (b) in dienstverlenende sectoren tussen 1999 en 2017 (CBS, Stakingsstatistiek)

In de Nederlandse dienstverlenende sectoren is in de afgelopen jaren het aantal arbeidsconflicten gestegen, met een steeds grotere impact. Het aantal verloren arbeidsdagen en het aantal betrokken medewerkers bij conflicten is sterk gestegen. De belangrijkste reden voor het stijgende aantal conflicten is onenigheid over de cao, meestal gekoppeld aan ontevredenheid over lonen.

### Voorspelling

De loonontwikkeling in de dienstverlening is achtergebleven. De macht van vakbonden is in de dienstverlening erg zwak. Er zijn geen voortekenen dat in de dienstensectoren men in staat is om een deel van de stijgende winstvorming te kanaliseren naar meer loon. Meer conflicten liggen voor de hand.

## Endogene variabelen - mediërende/contextvariabelen

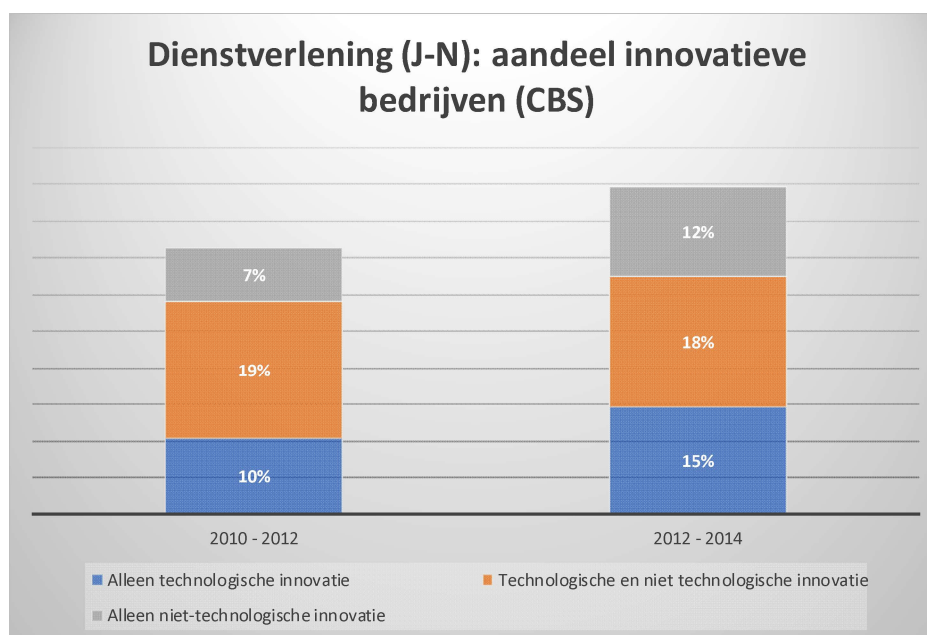
Tabel B3.2 Overzichtstabel endogene variabelen

		Situatie 2012-2018	Voorspelling 2019-2025
6 Organisatie-concepten	Innovatoren	Is sterk gestegen.	Waarschijnlijk blijft dit stijgen.
	Organisatiekapitaal	Organisatiekapitaal is een belangrijke drijver van productiviteit van Nederlandse dienstverleners.	De verwachting dat op termijn organisatiekapitaal zwaarder gaan doorwegen in de ontwikkeling van productiviteit.
	Mate van centralisatie, concentratie	Centralisatie bij grotere bedrijven; decentralisatie bij kleinere bedrijven. Dit kan samenhangen met technologiegebruik. De mate van concentratie is gelijk gebleven.	Communicatierevolutie lijkt centralisatie sterker te ondersteunen, hoewel stijgende informatietechnologie omgekeerde trend kan opleveren.
7 Personeelsbeleid	Mate van proactiviteit	Lijkt toegenomen te zijn in afgelopen jaren in de financiële en zakelijke dienstverlening (in de overige diensten stabiel). Dit is een belangrijke context om maatregelen te nemen voor het omgaan met gevolgen van technologie.	Stijging van maatregelen in de financiële en zakelijke dienstverlening ligt voor de hand met de stijging in spanningen op de arbeidsmarkt.
	Bedrijfsgerichte trainingen	In de afgelopen jaren is het aantal ontwikkelmogelijkheden gestegen en met een groter bereik aan medewerkers.	Voor de komende jaren verwachten we een verdere stijging.

### Toelichting afzonderlijke indicatoren

#### Bedrijfsgroei: "Start-up dynamics" en innovatief gedrag

Voor de dienstensectoren (J-N) is voor de twee periodes uitgerekend wat het aandeel innovatieve bedrijven is - uitgesplitst naar technologische innovatoren, niet-technologische innovatoren en innovatoren die deze vormen combineren.



Figuur B3.2 Diensten: percentage innovatoren in 2010-2012 en 2012-2014

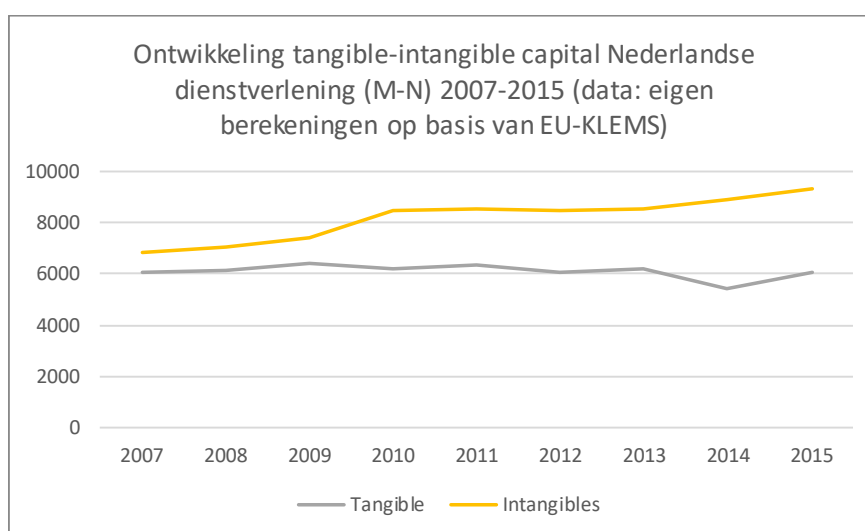
Het percentage bedrijven dat innovatief gedrag vertoont, is sterk gestegen in de diensten. Hoewel het percentage bedrijven met zowel technologische als niet-technologise innovatie nagenoeg gelijk bleef, zijn het vooral het aandeel bedrijven dat aan technologische innovatie doet als het aandeel bedrijven dat alleen niet-technologie innovatie doet, die stijgen. Blijkbaar is dat een belangrijke indicatie dat we allerlei veranderingen in de bedrijven mogen verwachten.

### Voorspelling

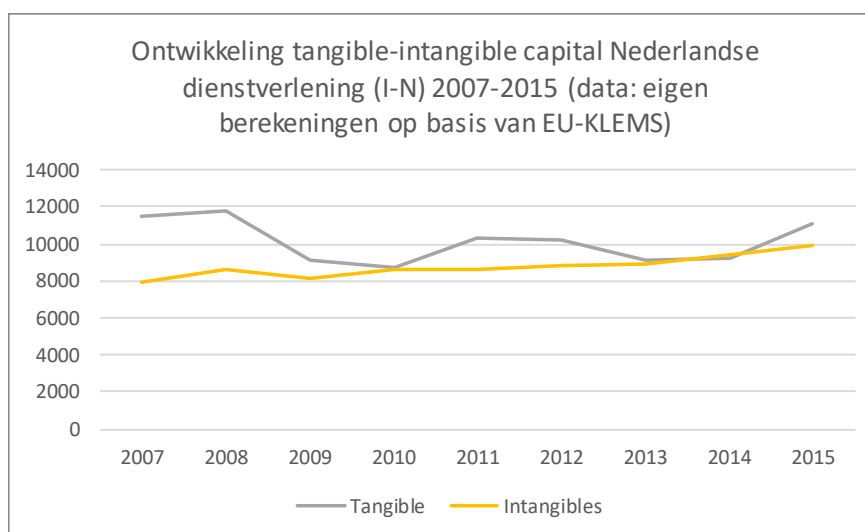
Zoals in de industrie, is de verwachting dat de innovatiegraad verder zal blijven stijgen.

### Organisatiekapitaal

In figuur B3.3 en B3.4 zijn de uitkomsten opgenomen van eigen berekeningen op basis van de EU-KLEMS. De verhoudingen zijn weergegeven in euro's.



Figuur B3.3 Verhouding tangible - intangible capital in Nederlandse dienstverlenende sectoren (bron: EU-KLEMS)



Figuur B3.4 Verhouding tangible - intangible capital in Nederlandse dienstverlenende sectoren (bron: EU-KLEMS)

Voor de Nederlandse dienstverlenende sectoren (M-N) is de verhouding tussen tangibles en intangibles op de korte termijn ten voordele van intangibles verschoven. Als gekeken wordt naar de diensten (I-N), dan is dezelfde stijging in intangibles te zien, ondanks het feit dat harde investeringen nog steeds zwaarder doorwegen.

#### Voorspelling

Het belang van intangibles is in de afgelopen periode alleen maar gegroeid. Om de innovatie op peil te houden zullen bedrijven verder gaan met dergelijke investeringen.

#### Organisatieconcepten: mate van centralisatie en concentratie

De WEA laat toe om na te gaan hoe de mate van centralisatie van bedrijven (vestigingen) zich ontwikkelt over de jaren heen. In figuur B3.5 is voor de diensten voor verschillende vestigingsgrootten het gemiddelde aantal hiërarchische niveaus aangegeven.



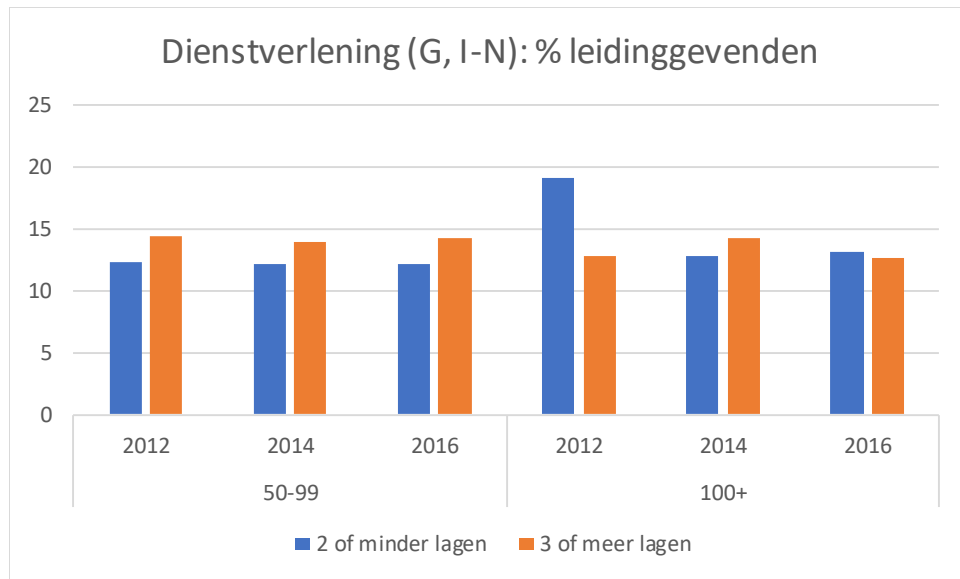
Figuur B3.5 Ontwikkeling in het aantal managementlagen in de diensten, gerelateerd aan vestigingsgrootte (bron: eigen berekening op basis van WEA)

De figuur laat zien dat bij kleinere vestigingen (50-99 medewerkers) sprake is van een afname van het aantal niveaus. Bij de grotere (100+) is juist sprake van een lichte stijging van het aantal niveaus. Deze veranderingen zijn op zichzelf niet significant, maar het verschil tussen deze trends is dat wel ('interactie-effect').

De WEA biedt naast het inzicht in het aantal hiërarchische lagen in een organisatie, ook het percentage leidinggevenden. Tussen aantal lagen en percentage leidinggevenden bestaat er in het hele bestand een positief verband: bedrijven met meer hiërarchische lagen hebben gemiddeld een hoger percentage leidinggevenden.

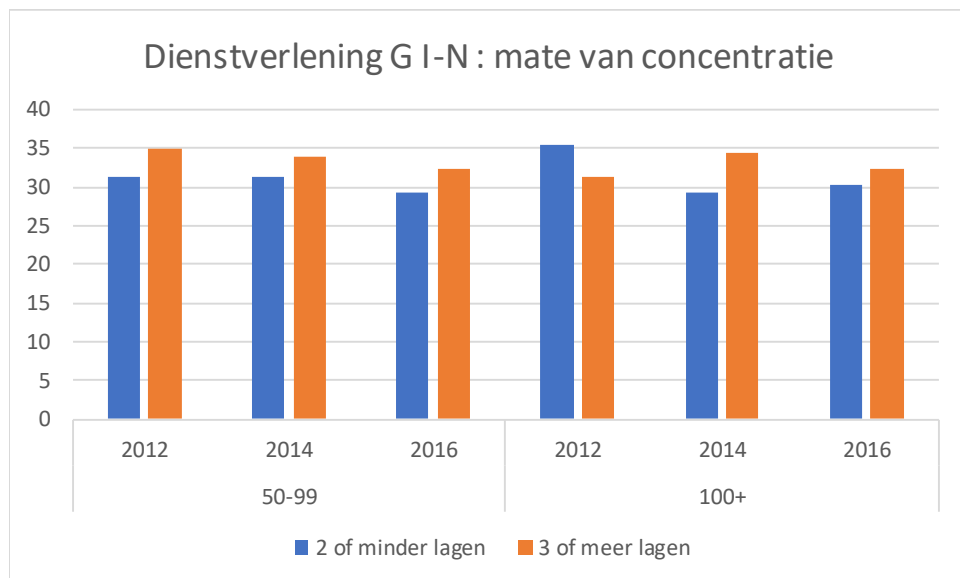
In figuur B3.6 is de ontwikkeling van de mate van centralisatie over de jaren heen in beeld gebracht. Bij de kleinere bedrijven zien we het beeld dat meer gecentraliseerde bedrijven (meer lagen) ook een hoger percentage leidinggevenden omvatten (significant in 2012). Bij de grotere bedrijven is de tendens juist omgekeerd (en significant in 2012). De mate van centra-

lisatie is te beschrijven, en de samenhang met technologie dient te worden onderzocht (zie Bloom et al., 2014<sup>10</sup>).



Figuur B3.6 Ontwikkeling in het percentage leidinggevenden in de dienstverlening, gerelateerd aan vestigingsgrootte en aantal managementlagen (bron: eigen berekening op basis van WEA)

Figuur B3.7 toont de mate van concentratie in dienstverlenende bedrijven. De mate van concentratie is opgevat als de som van het aantal leidinggevenden, ondersteunende en voorbereidende medewerkers. Een bedrijf met een hoge mate van concentratie heeft minder speelruimte voor medewerkers.



Figuur B3.7 Ontwikkeling in de mate van concentratie in de dienstverlening, gerelateerd aan bedrijfsomvang en aantal managementlagen (bron: eigen berekening op basis van WEA)

<sup>10</sup> Bloom, N., Garicano, L., Sadun, R., & van Reenen, J. (2014). The distinct effects of information technology and communication technology on firm organization. *Management Science*, 60(12), 2859-2885. (<https://doi.org/10.1287/mnsc.2014.2013>).



In de figuur is zichtbaar dat de aanwezigheid van meer lagen gepaard gaat met een hoger percentage leidinggevenden plus ondersteuners; dit verband is significant in 2014 onder de 100+-bedrijven. In 2012 is er in 100+ bedrijven sprake van een afwijkend, tegengesteld beeld: meer lagen ging toen samen met minder concentratie.

#### **Voorspelling**

In de dienstverlenende sectoren is het beeld diffuus. Enerzijds groeit tussen 2012 en 2016 het percentage 100+-bedrijven met 3 of meer hiërarchische lagen significant, anderzijds neemt het percentage leidinggevenden significant af in deze grootteklasse. De mate van concentratie bleef gelijk.

#### *Personeelsbeleid: mate van productiviteit*

De WEA laat toe om zicht te krijgen op de mate waarin Nederlandse bedrijven in de dienstverlenende sectoren een proactief personeelsbeleid hebben. In de diensten blijkt 45% van de bedrijven in 2014 een proactief beleid te voeren. Vervolgens is dit percentage licht gestegen naar 48% in 2016. Uitgesplitst naar bedrijfstak heeft de stijging zich in het bijzonder voorgedaan in de financiële dienstverlening en de zakelijke dienstverlening. De verwachting hier is dat de mate van proactiviteit kan leiden tot het beter omgaan met de gevolgen van technologische ontwikkeling. In de handel, horeca en informatie- en communicatiesector vond geen toename plaats van de mate van proactiviteit van het personeelsbeleid.

#### **Voorspelling**

Tussen 2014 en 2016 is de mate van proactiviteit van het personeelsbeleid gestegen in de financiële en zakelijke dienstverlening. Voor de toekomst mogen we een verdere stijging verwachten als gevolg van spanningen op de arbeidsmarkt. Voor de handel, horeca en informatie- en communicatiesector is het de vraag hoe de ontwikkeling in het personeelsbeleid zal zijn; hier bleef de mate van proactiviteit van het personeelsbeleid stabiel.

#### *Personeelsbeleid: bedrijfsgerichte trainingen*

In de dienstverlenende sectoren heeft in 2014 53% van de bedrijven mogelijkheden voorzien (2 of meer maatregelen) voor scholing en ontwikkeling. In 2016 is dat percentage gestegen naar 65%. Er blijkt een positief verband te bestaan tussen opleidingsmogelijkheden en het percentage medewerkers dat uiteindelijk van die maatregelen gebruik heeft kunnen maken. Van de bedrijven heeft 23% in 2014 de helft of meer van de medewerkers effectief een scholing laten volgen. In 2016 is ook dat percentage gestegen, nu naar 35% van de bedrijven.

#### **Voorspelling**

In de afgelopen jaren stijgt het belang van ontwikkelmogelijkheden. Daarmee weten we niet zeker of deze mogelijkheden gericht zijn op technologie, maar meer mogelijkheden zijn een voorwaarde voor het kunnen volgen van de technologie. Het percentage bedrijven dat er wat aan doet, stijgt. Het aantal bedrijven dat meer medewerkers laat meedoen aan de mogelijkheden, stijgt ook. Mogelijk hangt ook dit samen met de arbeidsmarkttekorten zodat we in de komende jaren een verdere stijging van de opleidingsinvesteringen mogen verwachten.

## Endogene variabelen - technologie

Tabel B3.3 Overzichtstabel technologie

		Situatie 2012-2018	Voorspelling 2019-2025	
8	Ontwikkeling technologie	Ontwikkelingsfasen	Dominantie communicatietechnologie en managementconcepten.	Bijkomende invloed van informatietechnologie.
9	Machinepark (tangible capital)	Mate van automatisering	Ontwikkeling is vooral in communicatietechnologie, en iets minder in informatietechnologie.	Voor de toekomst lijkt verdere groei zeker mogelijk, als gevolg van meer digitaliserings-toepassingen.
10	Samenhang technologie	Investeringsperspectief	In alle technologiecategorieën is een stijging in investeringen zichtbaar. De belangrijkste stijging is zichtbaar in communicatietechnologie.	Verdere stijging wordt verwacht in communicatietechnologie.

### Toelichting afzonderlijke indicatoren

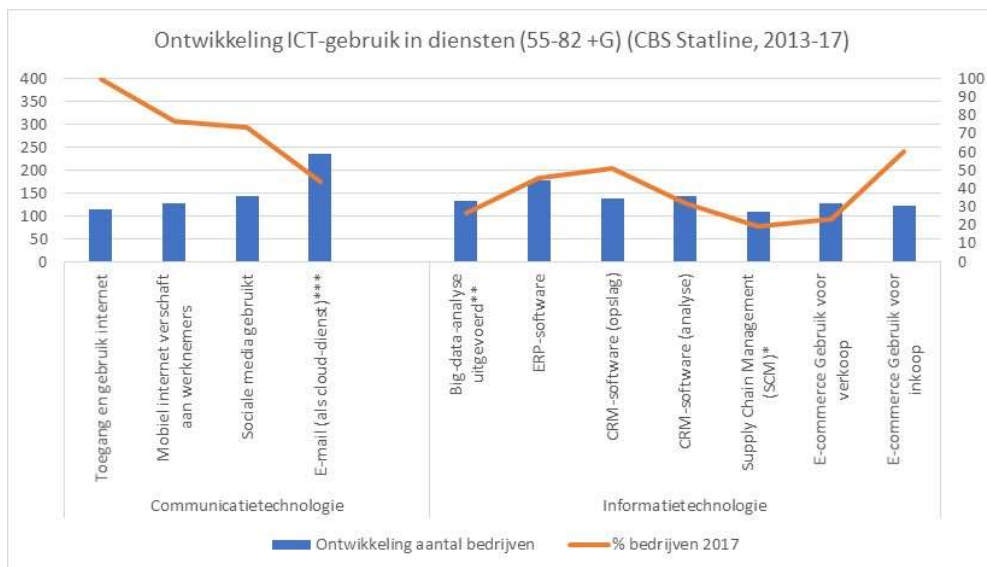
#### *Mate van automatisering*

Om de mate van automatisering in de Nederlandse dienstverlenende sectoren vast te stellen, is gekeken naar het voorkomen van digitaliseringstoepassingen in de dienstverlenende omgevingen. In de WEA-survey 2016 is aan de bedrijven gevraagd in welke mate de volgende vormen van automatisering op de werkplek voorkomen. Er is het volgende beeld:

- › zo'n 3% van de vestigingen in de dienstverlenende sectoren in 2016 geeft aan dat robotisering voorkomt;
- › in 24% van de vestigingen worden de bedrijfsprocessen (mede) aangestuurd door de software 'workflowsoftware, ERP';
- › eveneens in 24% van de vestigingen wordt de communicatie tussen medewerkers onderling gestimuleerd door 'groupware, sociale media/socialware-toepassingen'. Over de periode 2012-2016 is dit percentage significant gestegen;
- › ook in 24% van de vestigingen gebruiken medewerkers naast gewone kantoorautomatisering ook gespecialiseerde automatiseringstoepassingen.

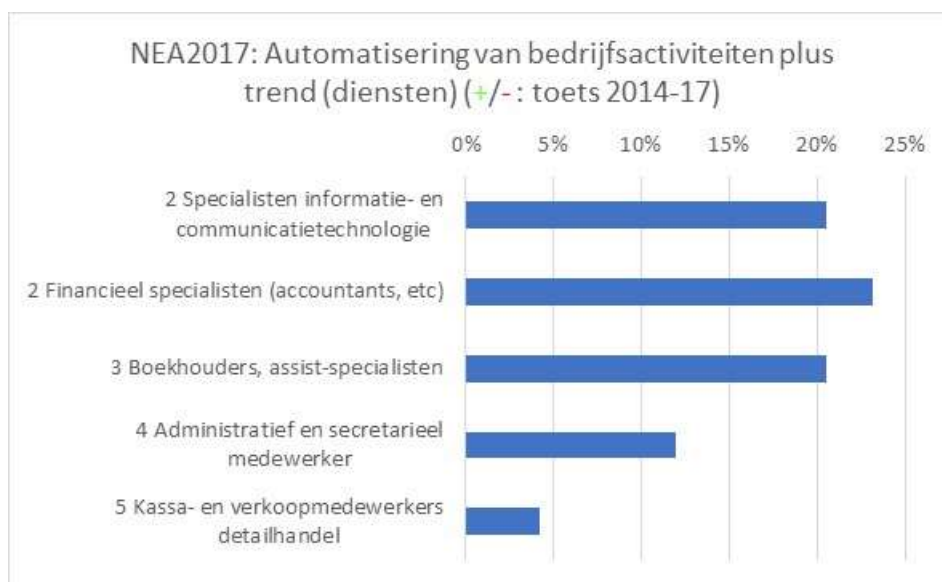
In CBS-Statline (ICT-gebruik door bedrijven) zijn ook gegevens beschikbaar over digitale sturingstechnologie in bedrijven. In figuur B3.8 is het ICT-gebruik van bedrijven in de Nederlandse dienstverlenende sectoren weergegeven. Daarbij is het onderscheid gemaakt tussen communicatie- en informatietechnologie, zoals Bloom et al. (2014) dat hebben gemaakt. Binnen communicatietechnologie is gekeken naar gebruik internet, mobiele technologie, sociale media en e-mail als clouddienst. Binnen informatietechnologie is gekeken naar big data, ERP, CRM, SCM en e-commerce-toepassingen.

De figuur laat zien dat de hoogste groei zichtbaar is in de communicatietechnologie. (Dat is overeenkomstig het resultaat voor de industrie, maar in iets minder sterke mate.) Internet en mobiele technologie zijn in bijna alle bedrijven beschikbaar voor medewerkers. De groei zit daar in het koppelen van email aan cloudtoepassingen opdat deze informatie altijd en overal beschikbaar is. Het gebruik van informatietechnologie is beperkter. De groei in het gebruik is ook minder spectaculair dan bij communicatietechnologie.



Figuur B3.8 Ontwikkeling ICT-gebruik in de Nederlandse diensten tussen 2013 en 2017: index 2013=100 (\* 2014-2017; \*\* 2016-2017; \*\*\* 2014-2016)

De bedrijfsgegevens kunnen worden aangevuld met de ervaring van werknemers. De NEA geeft inzicht in de mate waarin werknemers ervaren dat in de afgelopen 12 maanden automatisering van bedrijfsactiviteiten plaatsvond in hun bedrijf. In onderstaande figuur is zichtbaar dat financieel specialisten het meest automatisering ervaren (23% in 2017), en ook ICT-specialisten (21%). Deze percentages zijn echter niet gestegen sinds 2014. Ook in de andere dienstverlenende beroepen was geen sprake van een toename. Kassa- en verkoopmedewerkers in de detailhandel ervoeren het minst automatisering van bedrijfsactiviteiten (4% in 2017).



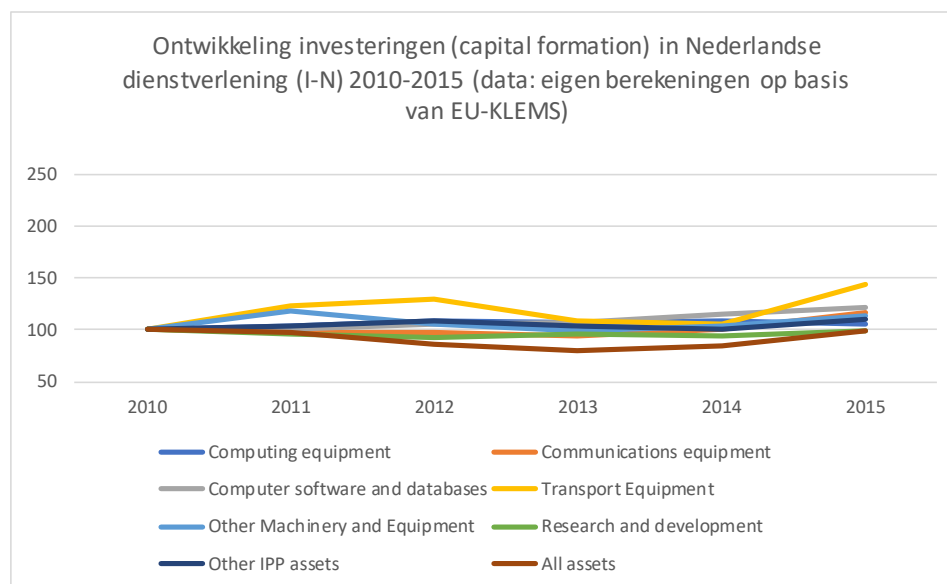
Figuur B3.9 Ervaring van automatisering door werknemers (NEA 2012-2017)

### Voorspelling

Op een aantal van de indicatoren voor digitalisering is een sterke stijging in toepassing zichtbaar in de dienstverlening; met name gebruik van communicatietechnologie stijgt. Voor de toekomst ligt een verdere stijging voor de hand van zowel communicatietechnologie als informatietechnologie.

### Samenhang technologie: investeringsperspectief

De EU-KLEMS-data laten zien hoeveel de Nederlandse bedrijven in de dienstverlening bereid zijn geweest in specifieke technologieën te investeren. Figuur B3.10 toont aan de hand van indexen (2010=100) de investeringsbereidheid.



Figuur B3.10 Ontwikkeling investering in Nederlandse dienstverlening tussen 2010-2015 (eigen berekeningen op basis van EU-KLEMS)

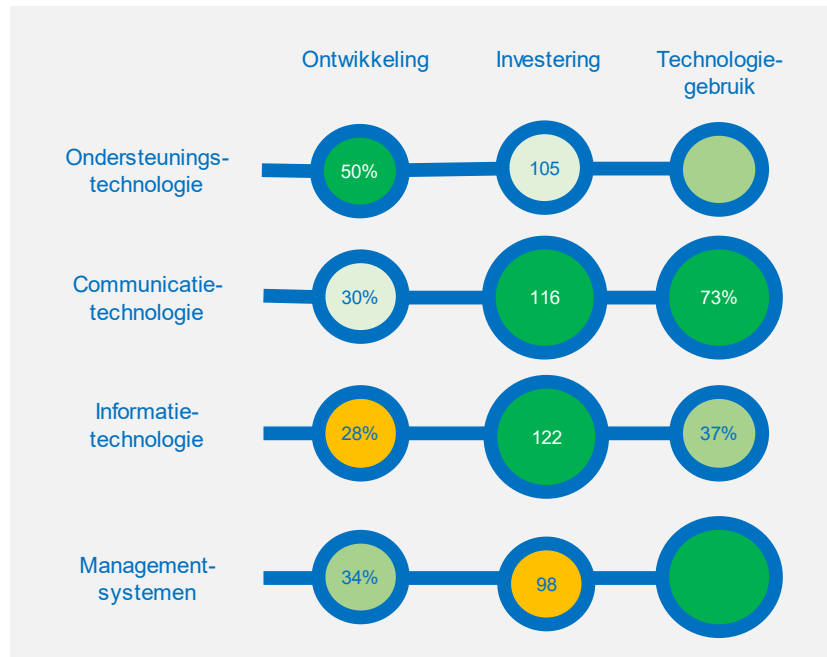
De figuur laat zien dat de sterkste stijging in investeringen zich heeft voorgedaan in communicatietechnologie en informatietechnologie.

### Voorspelling

In alle technologie-categorieën is een sterke groei in investeringen te zien. De verwachting is dat deze investeringen op peil zullen blijven, hoewel de omvang van de investeringen wellicht lager kan zijn omdat de technologieprijzen sterk dalen.

### Samenvatting: dominante technologisering

In figuur B3.11 zijn de resultaten van onze analyse naar de belangrijkste componenten van technologisering voor de dienstverlening samengevat. In vergelijking met de industrie is in de dienstverlening niet echt sprake van 'harde technologie' als technologietrend.



Figuur B3.11 Overzicht van de dominante technologieën in de ontwikkelingsfase, in de investeringen en in technologiegebruik in de Nederlandse dienstverlening

De ontwikkeling in technologie kan als volgt worden samengevat:

- › voor de patentontwikkeling lopen de cijfers gelijk aan die in de industrie, alleen ontbreekt hier de dominantie van de harde technologie;
- › op de investeringsindex zien we vooral een groei in communicatie- en informatietechnologie;
- › in de dienstverlenende bedrijven bestaat de technologie vooral uit communicatietechnologie en managementsystemen.

In de dienstverlening is sprake van een meer gemengd beeld wat betreft dominante technologie: op dit moment domineren communicatietechnologie en managementsystemen. Op de korte termijn zal informatietechnologie ook een belangrijke rol komen te spelen. Op de langere termijn is het lastig te voorspellen wat er zal gebeuren, zodat de huidige dominante technologieën waarschijnlijk van invloed zullen blijven.

## Primaire effecten

Onderstaande analyses geven de resultaten voor de ontwikkelingen in de vijf beroepen.

Tabel B3.4 Overzichtstabel primaire effecten

		Situatie 2012-2018	Voorspelling 2019-2025
12 Arbeidsinhoud	Taylorisering	Taylorisering is toegenomen in meeste functies.	Verschillende technologische omgeving zou taylorisering kunnen verminderen. Waarschijnlijk is stabilisering op gestegen niveau zeer waarschijnlijk.
	Autonomie en taakeisen	Hoge autonomie, lage taakeisen, maar stress neemt toe in de beroepen met lagere ISCO-codes.	Verdere stijging is te verwachten vanwege ontwikkeling in lage ISCO-niveaus.
	Relatie met leidinggevende en collega's	Goede relaties, met weinig ontwikkeling.	Stabilisering aan de orde.
	Mate van informatisering werk	Lichte krimp van computergebruik.	Op termijn is meer computerisering te verwachten.
13 Arbeidsvoorwaarden	Polarisering inkomens	Sterk gepolariseerde inkomensverdeling, maar polarisering lijkt niet te zijn toegenomen.	Verdere daling lijkt mogelijk vanwege krimp in omvang laagste ISCO-codes. Toch is stabilisering meest waarschijnlijke scenario.
	Flexibilisering	Sterke verschillen in contractvormen, maar weinig verschillen in scores tevredenheid etc. Ontwikkeling is stabiel gebleven.	Ontwikkeling hangt nog niet samen met technologie, eerder met wetgeving. Geen grote verschillen te verwachten.
14 Arbeidsmarkt	Omvang werkgelegenheid	Stijging aan top van ISCO-codes.	Waarschijnlijk verdwijnen banen aan onderkant.
	Multi-jobbing	Lijkt beperkt te zijn in hogere ISCO-codes, wel groter in lagere ISCO's. ZZP vertoont juist omgekeerd beeld. Blijkbaar stabiel beeld.	Verhoudingen lijken vooralsnog stabiel te blijven.
	Mobiliteit	Kansen nemen toe bij financieel specialisten. Toch vindt iedereen wel dat kansen toenemen.	Waarschijnlijk blijven deze kansen stijgen, niet zozeer als gevolg van technologie, maar eerder als gevolg van arbeidsmarkt.

*Arbeidsinhoud: ontwikkeling in taken: ontwikkeling in tayloriseringsgraad?*

Tabel B3.5 geeft een overzicht van de tayloriseringsgraad in de dienstverlenende functies in de NSS2012 en NSS2017.

Tabel B3.5 Ontwikkeling in tayloriseringsgraad in de diensten tussen 2012 en 2017, volgens gegevens van NSS

	2012	2017
2 Specialisten informatie- en communicatietechnologie	40,7%	47,2%
2 Financieel specialisten (accountants, etc.)	24,4%	15,3%
3 Boekhouders, assist-specialisten	53,6%	56,3%
4 Administratief en secretariael medewerker	74,7%	78,2%
5 Kassa- en verkoopmedewerkers detailhandel	50,0%	72,3%

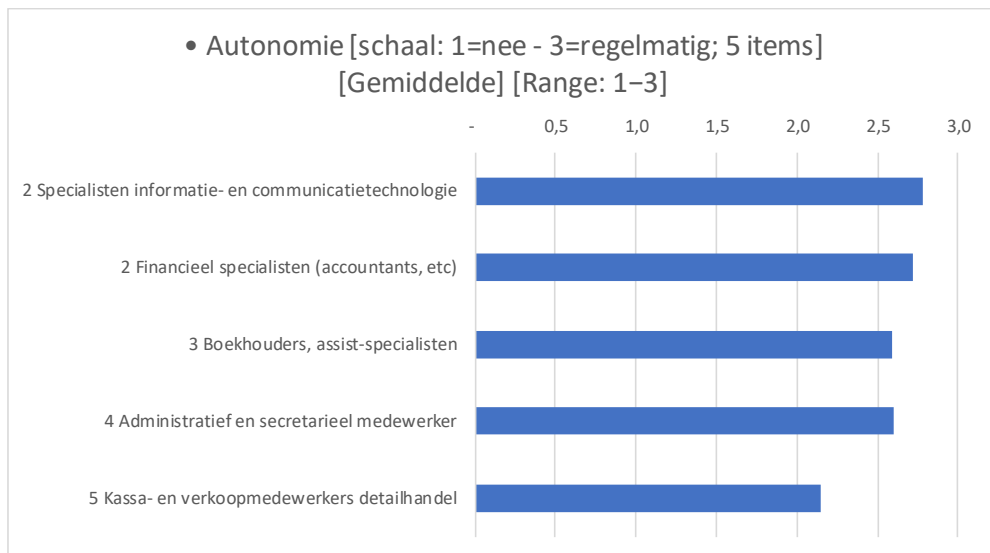
De tabel laat zien dat de tayloriseringsgraad in de meeste functies sterk is toegenomen (hoewel het aantal personen per cel wat laag is om tot significante verbanden te komen), en in het bijzonder (en significant) voor de kassa- en verkoopmedewerkers. Alleen de financieel specialisten laten een (niet-significante) daling in tayloriseringsgraad zien.

#### Voorspelling

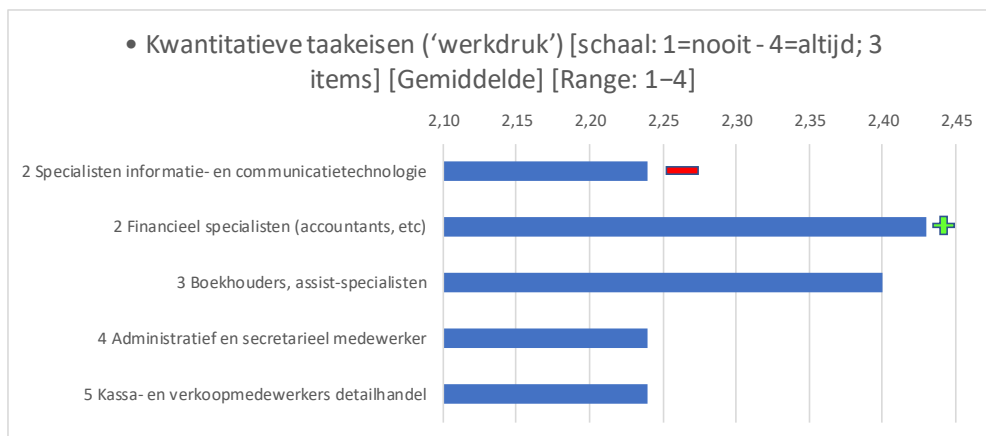
De tayloriseringsgraad is in de periode 2012-2017 toegenomen. Omdat de dominante technologie-trend meerdere ontwikkelingen mogelijk maakt, mogen we verwachten dat functies op het huidige niveau zullen blijven hangen.

#### Arbeidsinhoud: autonomie en taakeisen

Belangrijke arbeidsinhoudelijke dimensies zijn autonomie en taakeisen. De verschillende technologieën zouden onmiddellijk inspelen op de speelruimte die medewerkers hebben en de druk die ze voelen in het werk. De autonomie in de dienstverlenende beroepen is hoog te noemen, de kassa- en verkoopmedewerkers detailhandel uitgezonderd. De autonomie in de dienstverlenende beroepen bleef over de periode 2014-2017 ongeveer gelijk.



Figuur B3.12 Ontwikkeling in autonomie bij dienstverlenende beroepen



Figuur B3.13 Ontwikkeling in kwantitatieve taakeisen van dienstverlenende beroepen

De figuren laten zien hoe taakeisen worden gerapporteerd in de verschillende beroepen. Tussen de beroepen zijn verschillen in taakeisniveau (gemiddeld) zichtbaar. Tegelijk is helder dat van 2014-2017 sprake is geweest van een afname in taakeisen bij de ICT-specialisten en financieel specialisten. In 2017 hebben de ICT-specialisten een relatief laag taakeisniveau. Onder financieel specialisten is bovendien het percentage medewerkers dat werkt in een 'actieve baan' significant afgenomen (i.e. de combinatie van veel autonomie en hoge taakeisen). Een relatief laag taakeisniveau hebben ook de administratief en secretariael medewerkers, en de kassa- en verkoopmedewerkers detailhandel. Onder de kassa- en verkoopmedewerkers heeft bovendien een significante toename plaats gevonden in het percentage medewerkers dat werkt in een 'stressbaan' (i.e. de combinatie van lage autonomie en hoge taakeisen; bijlage 9). Tussen 2014 en 2017 worden burn-outklachten dan ook door een toenemend percentage kassa- en verkoopmedewerkers detailhandel gerapporteerd, alsook door een toenemend percentage administratief en secretariael medewerkers (niet in een figuur opgenomen).

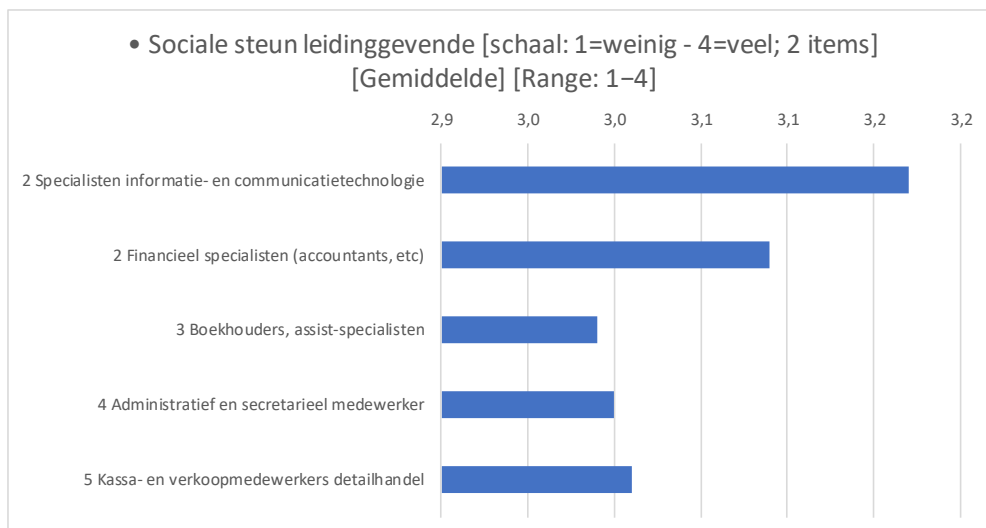
#### Voorspelling

De autonomie- en taakeisniveaus zijn relatief hoog respectievelijk laag in de dienstverlenende beroepen. Een toenemend deel van de kassa- en verkoopmedewerkers werkt in een stressbaan. In de lagere ISCO-niveaus kampen meer en meer werknemers met burn-outklachten. Het beeld is onduidelijk hoe dit zich zal ontwikkelen, maar technologie lijkt hier via taakeisen en autonomie een rol in te spelen.

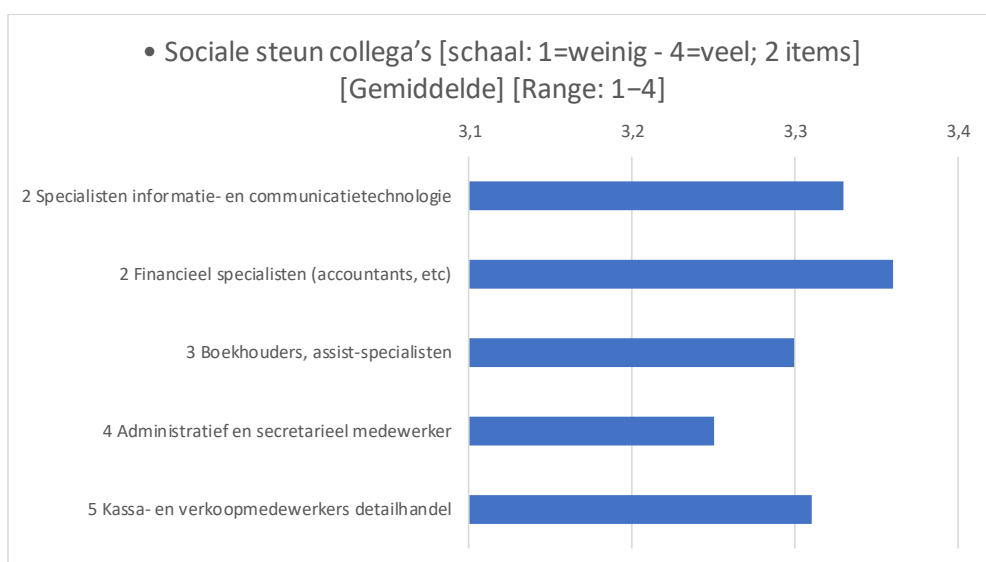
#### Arbeidsinhoud: sociale steun leidinggevende en collega's

De NEA omvat verschillende vragen waarmee de sociale relaties op het werk in beeld zijn te brengen. Sociale steun van leidinggevenden lijkt vooral de hogere ISCO-codeberoepen ten goede te komen. Met name ICT-specialisten, alsook financieel specialisten rapporteren hogere sociale steun dan werknemers in de beroepen met een lagere ISCO-code, die vergelijkbaar scores met het Nederlands gemiddelde. Bij de ICT-specialisten waarvoor sinds 2014 de sociale steun toenam, kan sprake geweest zijn van een bijzondere technologische impact in de onderzochte periode.





Figuur B3.14 Ontwikkeling in sociale steun leidinggevende bij dienstverlenende beroepen



Figuur B3.15 Ontwikkeling in sociale steun collega's bij dienstverlenende beroepen

Wat betreft steun van collega's is er ongeveer hetzelfde beeld: de ICT- en financieel specialisten scoren wat hoger dan het populatiegemiddelde. Administratief en secretariael medewerkers rapporteren een wat lagere sociale steun van collega's dan het gemiddelde. In de periode sinds 2014 zijn geen wijzigingen opgetreden in de mate van sociale steun door collega's.

#### Voorspelling

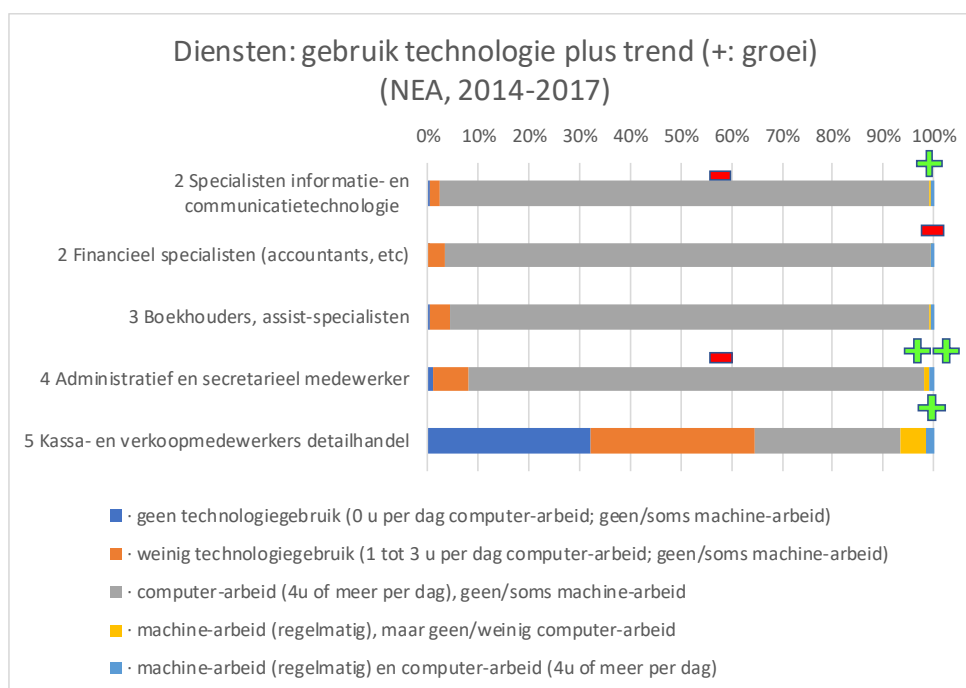
Toenemende communicatie- en informatietechnologie lijkt alleen een gunstig effect te hebben op de sociale steun voor ICT-specialisten. Die ontwikkeling zal zich doorzetten.

#### Arbeidsinhoud: mate van informatisering, automatisering

In 2017 ervaart 10% van de Nederlandse werknemers automatisering van bedrijfsactiviteiten in het voorgaande jaar. Onder ICT- en financieel specialisten en boekhouders en financieel assistent-specialisten was dat (ruim) het dubbele, terwijl het onder kassa- en verkoopmedewerkers detailhandel maar 4% van de werknemers betreft. Deze percentages bleven in de dienstverlenende beroepen de afgelopen jaren ongeveer stabiel.



Figuur B3.16 Diensten: mate waarin automatisering bedrijfsactiviteiten zichtbaar is voor functiehouders (Bron: NEA 2017 (TNO/CBS))



Figuur B3.17 Diensten: mate waarin automatisering bedrijfsactiviteiten zichtbaar is voor functiehouders (Bron: NEA 2017 (TNO/CBS))

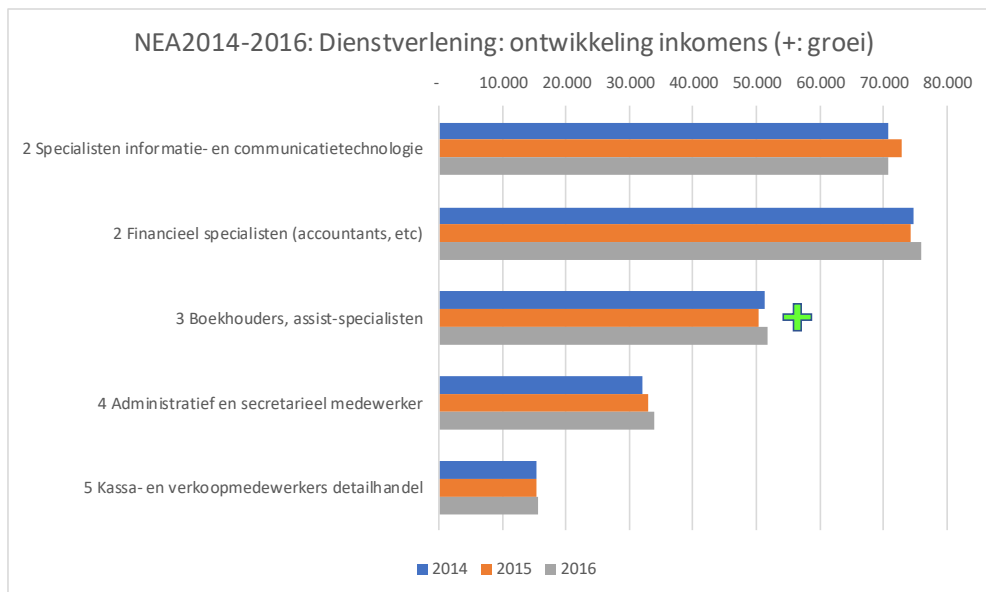
Figuur B3.17 laat de verdeling zien van elk beroep over de technologiesituaties. In bijna alle dienstverlenende beroepen werken verreweg de meeste medewerkers een groot deel van de dag met een computer. Dat is met uitzondering van de kassa- en verkoopmedewerkers detailhandel waar ook de situaties geen en weinig technologiegebruik relatief veel voorkomen. De afgelopen jaren zijn lichte verschuivingen opgetreden in de beroepen. Onder ICT-specialisten nam ook het gebruik van machines in combinatie met computers toe, evenals onder administratief en secretariael medewerkers en kassa- en verkoopmedewerkers detailhandel.

### Voorspelling

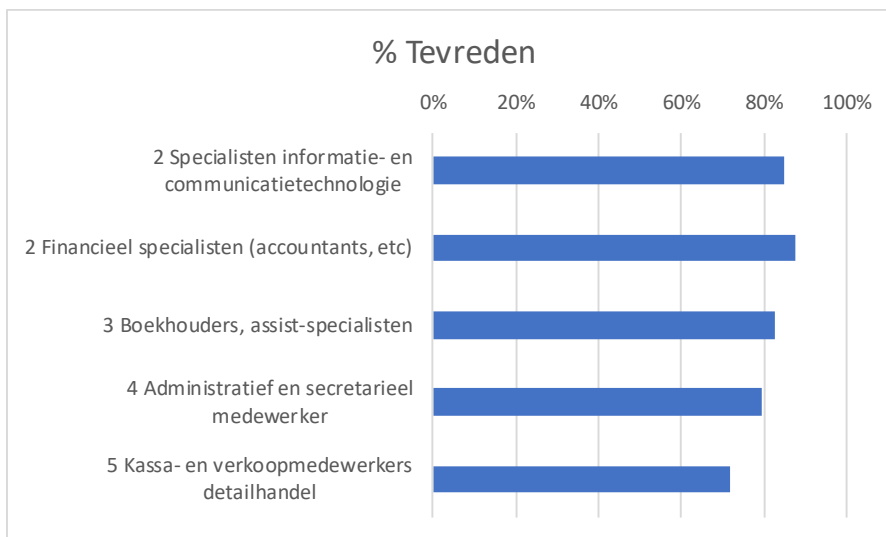
Het is zichtbaar dat informatisering en (mogelijk) automatisering in belang toenemen (zie ook Kraan & Dhondt, 2018).

### Arbeidsvoorwaarden: polarisering inkomens

Voor de ontwikkeling van de inkomens is het perspectief op polarisering van belang en de ontwikkeling in de omvang van het verschil. Figuur B3.18 geeft de resultaten weer uit de NEA2014-2016. De NEA laat toe om gemiddelde inkomens met elkaar te vergelijken en de ontwikkeling in de tevredenheid na te gaan.



Figuur B3.18 Diensten: ontwikkeling inkomens voor beroepen (Bron: NEA 2014-2016 (TNO/CBS))



Figuur B3.19 Diensten: tevredenheid met salaris en ontwikkeling (Bron: NEA 2014-2017 (TNO/CBS))

In de diensten lijkt zich voor de geselecteerde beroepen geen versterkte polarisering voor te doen. De administratief en secretariaal medewerkers laten een significante stijging van het inkomen zien. In de andere beroepen vonden geen veranderingen plaats. Voor de toekomst dient deze ontwikkeling opgevolgd te worden.

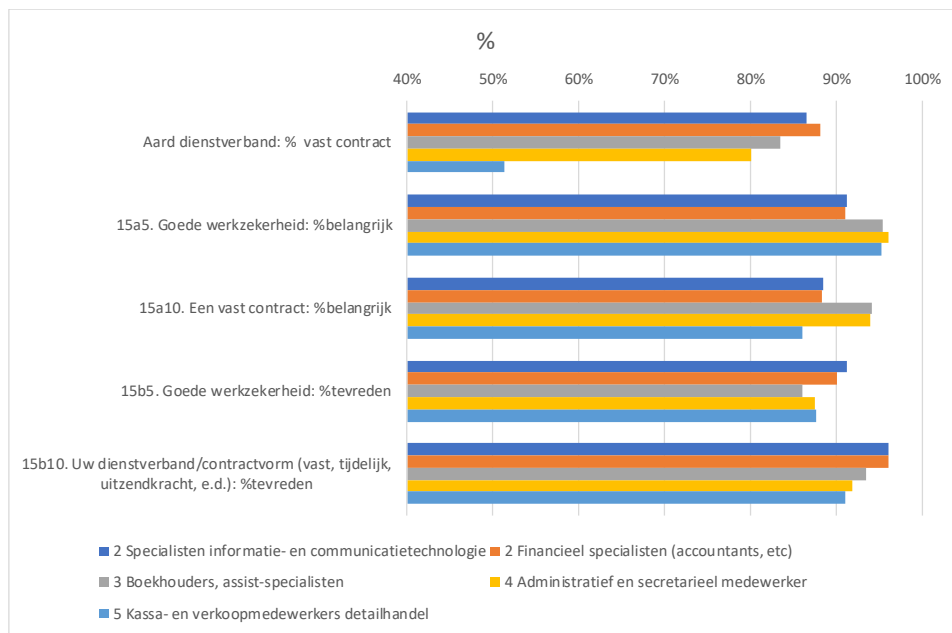
Administratief en secretariael medewerkers en kassa- en verkoopmedewerkers detailhandel hebben gemiddeld de laagste inkomens. Onder de kassa- en verkoopmedewerkers detailhandel is ook een wat groter aandeel daar ontevreden over.

### Voorspelling

Verhoudingen zijn redelijk gepolariseerd. Verwachting is dat verhoudingen stabiel blijven.

### Arbeidsvoorwaarden: flexibilisering

In de NEA is informatie beschikbaar over de verschillende contractvormen en over de mate waarin medewerkers werkzekerheid, en een vast contract belangrijk vinden en of men met de huidige werkzekerheid en contractvorm tevreden is.



Figuur B3.20 Dienstverlening: contractvorm, % belangrijk of tevreden met werkzekerheid of contractvorm (Bron: NEA 2014-2017 (TNO/CBS))

ICT-specialisten, financieel specialisten en boekhouders/assistent-specialisten zijn in grote mate nog in vaste dienst van de bedrijven. De mate van contractflexibilisering bleef over de periode 2014-2017 nagenoeg gelijk voor de vijf onderzochte functies, met uitzondering van een lichte daling van vaste contracten voor ICT-specialisten (2,5% afname in 4 jaar).

Nochtans vinden alle functiegroepen een goede werkzekerheid belangrijk, maar de ICT- en financieel specialisten in relatief geringere mate. Ook vindt een relatief wat groter deel van deze groepen een vast contract minder belangrijk, evenals de kassa- en verkoopmedewerkers detailhandel. Deze percentages lopen iets terug (significant in de ISCO-4 en 5-beroepen), maar blijven wel rond de 10% of hoger. De tevredenheid met de werkzekerheid en met de contractvorm is licht verschillend tussen de beroepen, met een lagere ontevredenheid bij de hogere ISCO-codes.

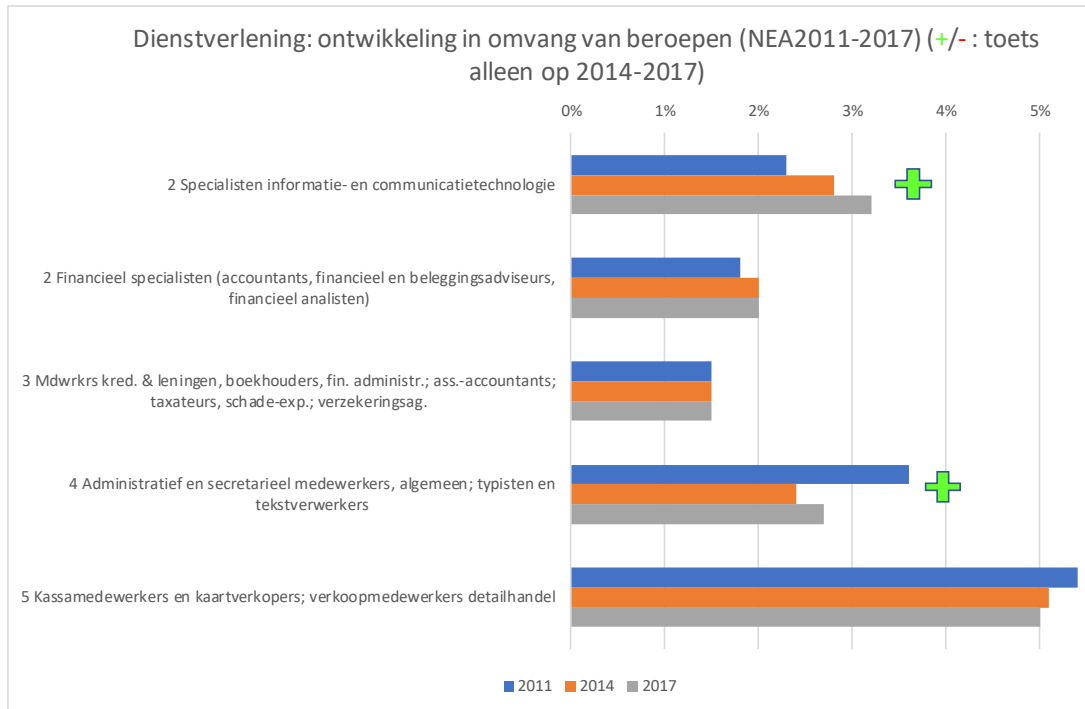
### Voorspelling

Er is een lichte polarisering van arbeidsvoorwaarden, waarbij de hogere ISCO-codes weinig last hebben van flexibilisering en de lagere ISCO-codes wat meer ontevreden zijn over de werkzekerheid. De ontwikkeling is niet helemaal gedreven door technologie, maar de ontwikkeling in de ondersteunende

technologieën maakt het mogelijk om steeds minder op de kennis van die medewerkers in lagere ISCO-codes te moeten steunen.

### Arbeidsmarkt: ontwikkeling werkgelegenheid in beroepen

In figuur B3.21 is de ontwikkeling in de vijf dienstverlenende beroepen weergegeven voor de periode 2011-2017. Alleen voor de laatste periode (2014-2017) is een goede statistische toets op de tijdsreeks mogelijk. De figuur laat de ontwikkelingen zien. Met +/- is aangegeven waar sprake is van een significante trend (- = daling percentage; + = stijging percentage; geen teken = stabiel of geen significante verandering).



Figuur B3.21 Ontwikkeling in relatieve belang van dienstverlenende beroepen in werkgelegenheid.

Bron: NEA 2011-2017 (TNO/CBS); tussenliggende jaren zijn weggelaten uit deze figuren

Noot. 2011-cijfers zijn excl. 65-74-jarige werknemers; 2014- en 2017-cijfers zijn inclusief deze leeftijdscategorie

De totale omvang van de geselecteerde dienstverlenende beroepen is in de periode 2014-2017 gestegen van 953.000 personen naar 1.032.000 personen. De figuur geeft een doorsnede van ISCO-niveaus 2, 3, 4 en 5. De categorieën 6 tot en met 9 zijn minder herkenbare dienstverlenende beroepen, eerder industriële of landbouwberoepen. De figuur laat zien dat het relatieve belang van de beroepen ICT-specialist en administratief en secretariaal medewerker toeneemt.

In stabiele beroepen werken de financieel specialisten, de boekhouders/taxateurs/assistent-specialisten etc., en de kassa- en verkoopmedewerkers detailhandel. Het gaat tot nog toe om een korte periode; langere reeksen, in de toekomst, zijn zinvol.

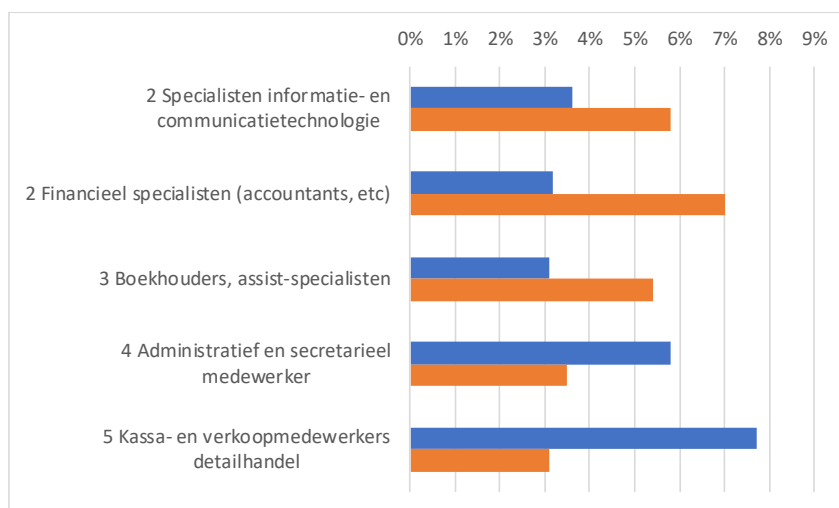
Wat niettemin opvalt voor deze periode voor deze beroepen: er zijn twee groeifuncties, en drie stabiele functies - maar sterk verspreid over de ISCO-niveaus. We kunnen daarmee enigszins spreken van upgradering van het beroepsniveau.

### Voorspelling

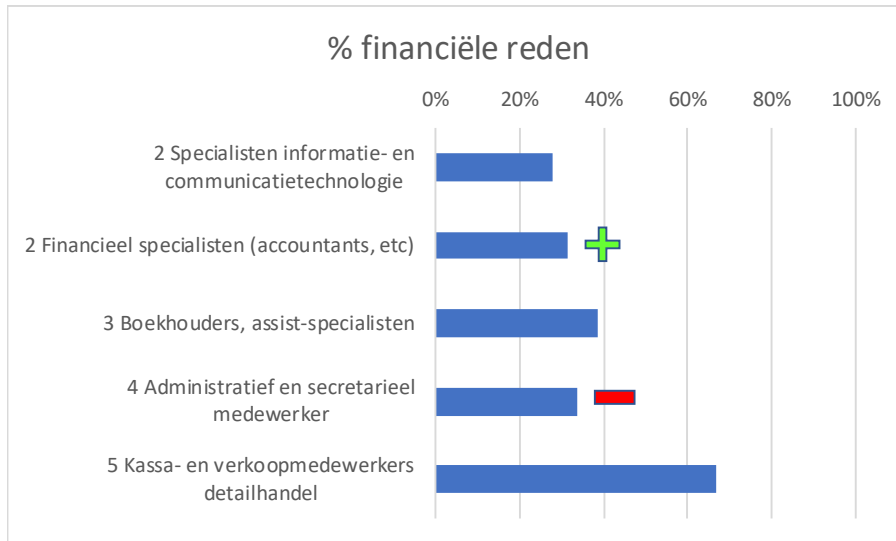
Verdere stijging in digitalisering zal de kans op het weg automatiseren van routine-taken vergroten, en leiden tot krimp bij ISCO-4 en -5. De groei onder ICT-specialisten zal zich zeer waarschijnlijk voortzetten.

### Arbeidsmarkt: multi-jobbing

Figuur B3.22 geeft weer wat het percentage medewerkers is dat óf meerdere banen heeft (bovenste balk) óf naast de baan ook als zelfstandige werkt (onderste balk). Over de beroepen varieert het percentage medewerkers met meerdere banen of met werk als zelfstandige tussen de 3% en 8%; als beide cijfers bij elkaar worden opgeteld: tussen de 8% en 11%. Het zijn vooral de banen met een lage ISCO-code die meer aan multi-jobbing doen. Het zelfstandig statuut is meer zichtbaar bij (assistent-)specialisten. Bij de lagere ISCO-codes domineren financiële overwegingen om hiervoor te kiezen. Bij de overige groepen lijken inhoudelijke overwegingen (afwisseling, zelfontwikkeling, een zekerheid van werk op de lange termijn) door te wegen. Onder financieel specialisten is het belang toegenomen van behoud van inkomenszekerheid. Onder administratief en secretariael medewerkers was er een afname in het belang van financiële redenen voor multi-jobbing.



Figuur B3.22 Dienstverlening: percentage medewerkers dat meerdere banen heeft of zelfstandige is plus trend (Bron: NEA 2014-2017 (TNO/CBS))



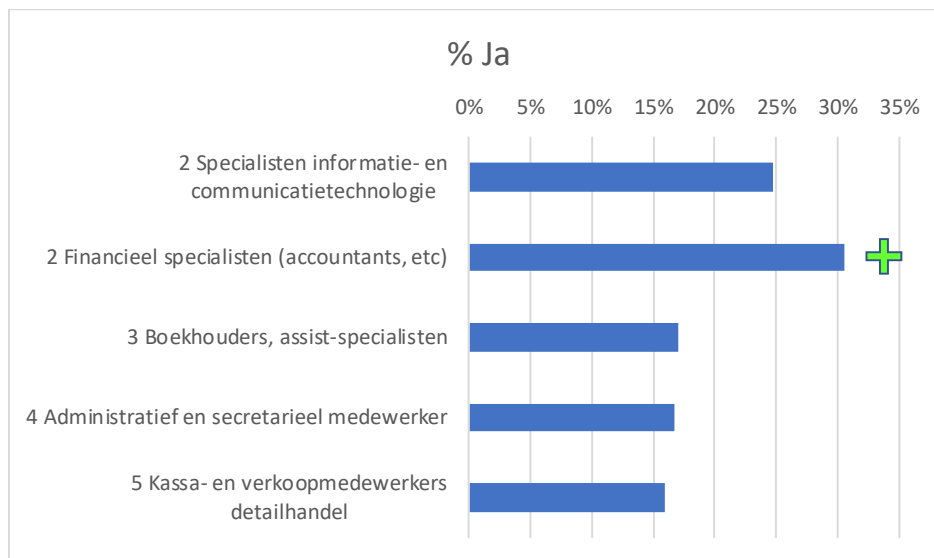
Figuur B3.23 Dienstverlening: percentage medewerkers dat om financiële reden meerdere banen heeft (in subgroep werknemers met meerdere banen) plus trend (Bron: NEA 2014-2017 (TNO/CBS))

#### Voorspelling

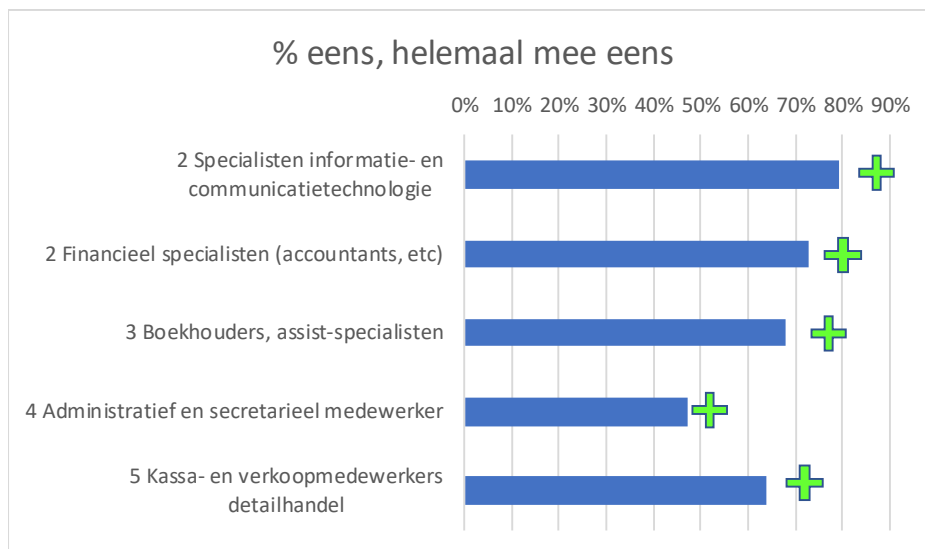
Verdere opsplitsing van het werk kan op lange termijn leiden tot verdere stijging van multi-jobbing.

#### Arbeidsmarkt: mobiliteit

Hieronder worden de resultaten getoond voor effectieve verandering van functies en mobiliteit naar andere werkgevers.



Figuur B3.24 Dienstverlening: percentage medewerkers dat in hun bedrijf in de laatste 2 jaar van functie is veranderd (Bron: NEA 2014-2017 (TNO/CBS))



Figuur B3.25 Dienstverlening: percentage medewerkers dat verwacht gemakkelijk een nieuwe baan/functie te kunnen krijgen bij een andere werkgever (Bron: NEA 2014-2017 (TNO/CBS))

Allereerst is het zo dat drie op de tien financieel specialisten in de afgelopen twee jaar van functie zijn veranderd (en deze mobiliteit kende een toename). Van de ICT-specialisten heeft een kwart zo'n stap gezet. In de andere beroepen betreft het om en nabij de tien procent van de medewerkers. Uit alle cijfers blijkt dat met name de ICT-specialisten maar ook de financieel specialisten beperktere mobiliteitskansen ervaren, de hogere ISCO-codes dus. ISCO-4 (administratief en secretariael medewerkers) scoort relatief ongunstig.



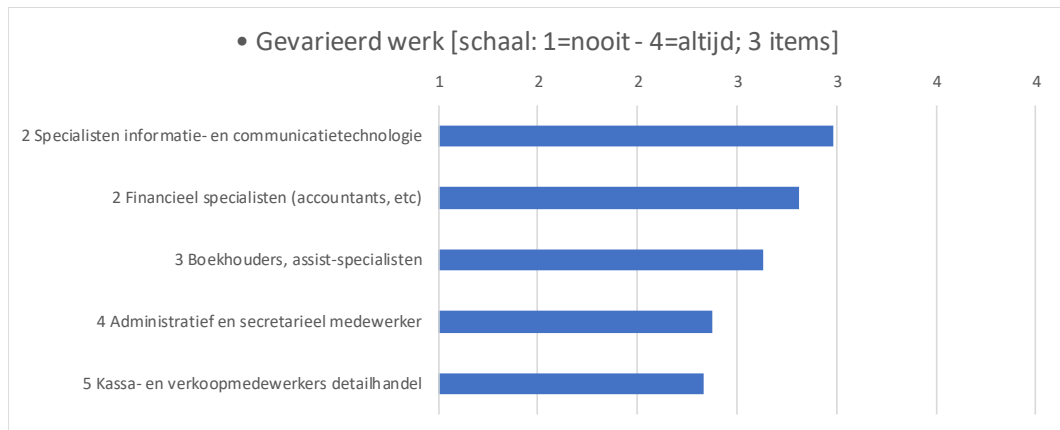
## Secundaire effecten

Tabel B3.6 Overzichtstabel secundaire effecten

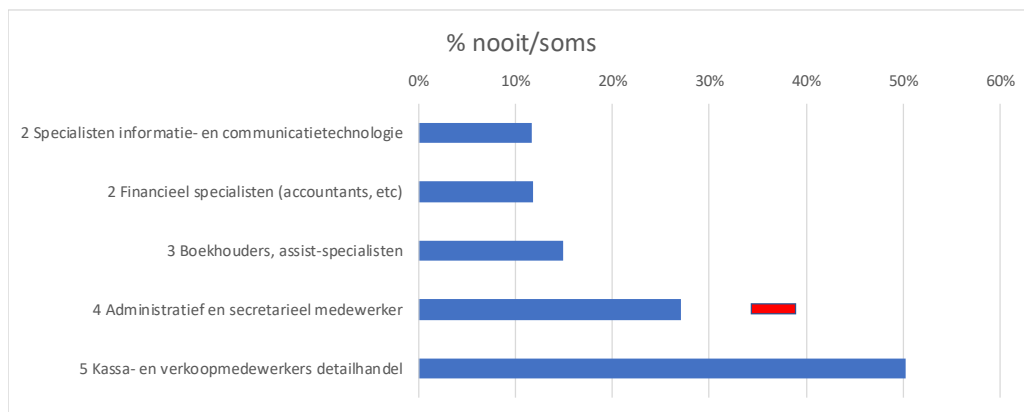
		Situatie 2012-2018	Voorspelling 2019-2025
15 Skills	Verhouding routine/niet-routine werk	De situatie is dat er functies zijn die weinig variatie kennen, maar wel veel aandacht vergen. Blijkbaar blijven dit soort van functies dus bestaan.	Het lijkt erop dat er zich weinig dramatische wijzigingen zullen voordoen in de functies.
	Polarisering skill-structuur	Er zijn duidelijke verschillen in gevraagde opleidingen voor de beroepen. In de administratieve/sales functie is mbo als opleiding een vereiste. Een polarisering in niveaus is zichtbaar, maar van upgradering bij lagere ISCO-codes lijkt sprake.	Er zijn verschillen tussen beroepen. Er is geen reden waarom verschillen zouden moeten toenemen, althans niet gekoppeld aan technologie.
16 Motivatie	Betrokkenheid bij bedrijf	Hoge verlooppoging in alle functies.	Geen verandering te verwachten.
17 Prestaties	Arbeidsproductiviteit	Lichte verbetering in scores.	Weinig ruimte om nog beter te scoren.

### Skills: verhouding routine/non-routine taken

In de NEA is een zestal vragen beschikbaar waarmee de mate van routinematigheid (variatie) in beeld is te brengen, en de mate waarin het werk veel aandacht vergt. Figuren B3.26 en B3.27 geven het scherpst de situatie in de beroepen weer.



Figuur B3.26 Dienstverlening: schaalgemiddelde voor drie items over gevarieerd werk (1=nooit; 4=altijd) plus ontwikkeltrend (Bron: NEA 2014-2017 (TNO/CBS))



Figuur B3.27 Dienstverlening: 'vergt uw werk veel aandacht van u' plus ontwikkeltrend (Bron: NEA 2014-2017 (TNO/CBS))

De NEA laat zien dat de mate van variatie in de beroepen tussen 'soms' (score 2) en 'vaak' (score 3) schommelt, waarbij het werk van ICT-specialisten het meest gevarieerd is en dat van administratief en secretariael medewerkers en van kassa-/verkoopmedewerkers detailhandel het minst. De mate van variatie in het werk is stabiel gebleven over de afgelopen jaren. De mate van vereiste aandacht in het werk verschilt sterk tussen de beroepen. De meeste ICT- en financieel (assistent-)specialisten moeten voortdurend hun aandacht bij het werk houden. Van het kassa- en verkooppersoneel moet slechts de helft vaak of meer de aandacht erbij houden. Onder administratief en secretariael medewerkers trad de afgelopen jaren een stijging op in de mate waarin het werk aandacht vergt.

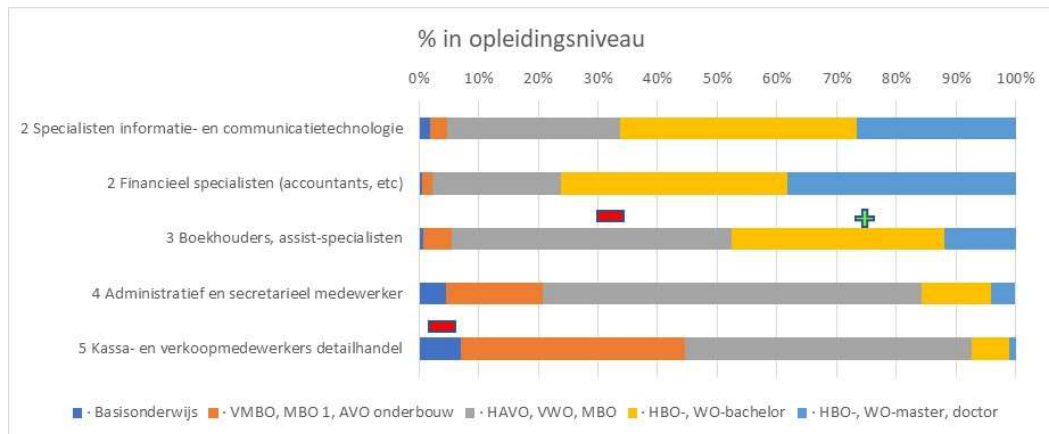
Het werk van kassa-/verkoopmedewerkers detailhandel lijkt routinematig te zijn, en weinig aandacht te vergen van de medewerker. Dat zou erop kunnen wijzen dat veel echte routinematige taken (weinig variatie, geen aandacht nodig) al zijn verdwenen. Deze aspecten van het werk zijn wel degelijk een vroegsignalering voor mogelijke informatisering of automatisering.

#### **Voorspelling**

Voorals kassa- en verkoopmedewerkers detailhandel en administratief en secretariael medewerkers ervaren de minste variatie in het werk. Dat lijkt op routinematig werk, maar toch vergen deze banen wel redelijk wat aandacht. Het is lastig te voorspellen of deze banen eenvoudig te automatiseren zijn vanwege de beperkte variatie. Waarschijnlijk zal weinig wijzigen in de functies.

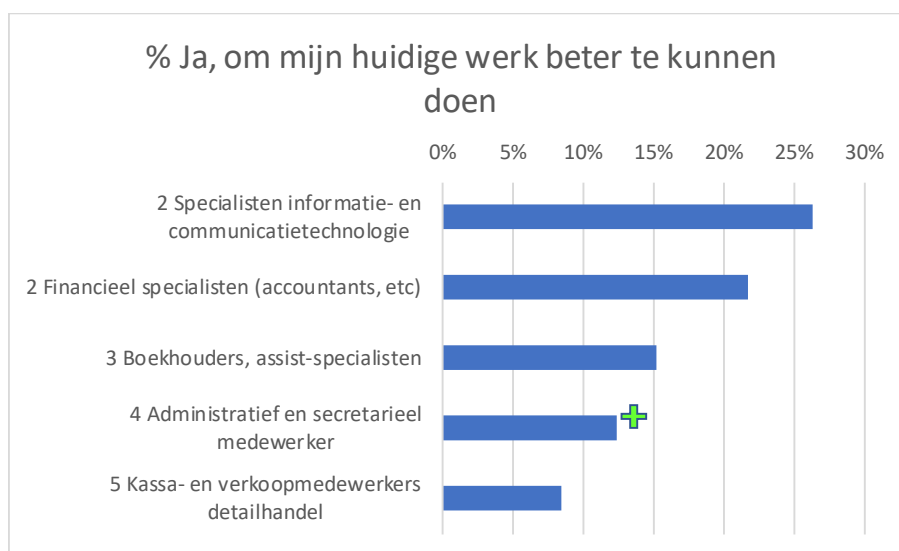
#### **Skills: polarisering skills structuur**

Figuur B3.28 toont de spreiding in aanwezige opleidingsniveaus. In de dienstverlening is het hebben van een hbo- of academische titel het meest zichtbaar bij de ICT- en financieel specialisten. In de overige functies is vooral een mbo-niveau nodig. In twee functies is de afgelopen jaren upgrading geweest van het opleidingsniveau: onder boekhouders/assistent-specialisten is een afname opgetreden in het percentage havo/vwo/mbo-opgeleiden en een toename van het percentage werknemers met hbo-/wo-bachelorsgraad. Onder kassa- en koopmedewerkers detailhandel is het percentage medewerkers met maximaal basisonderwijs afgenomen.



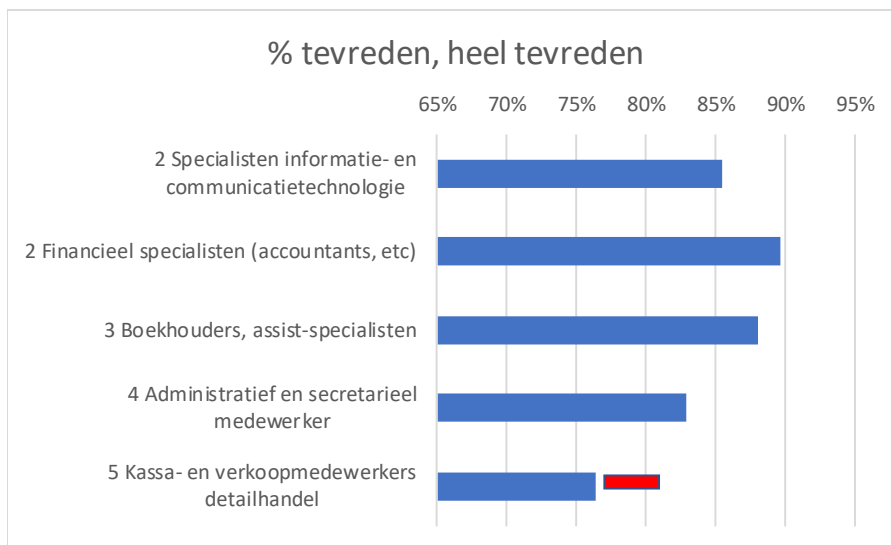
Figuur B3.28 Dienstverlening: hoogst behaalde opleidingsniveau plus ontwikkeltrend (Bron: NEA 2014-2017 (TNO/CBS))

Voor zover sprake is van een opleidingsbehoefte om het huidige werk beter te doen (figuur B3.29), lijken ICT-specialisten en financieel specialisten die behoefte te hebben gehad bij de gevolgde opleiding of cursus. In de overige functies rapporteren niet meer dan een op de tien medewerkers rapporteren deze behoefte.



Figuur B3.29 Dienstverlening: belangrijkste doel van deze opleiding of cursus (in subgroep werknemers die afgelopen 2 jaar een opleiding of cursus heeft gevolgd) plus ontwikkeltrend (Bron: NEA 2014-2017 (TNO/CBS))

De tevredenheid met de mogelijkheid om te leren tijdens het werk is in alle functies tamelijk hoog (figuur B3.30). De enige functie die een lagere en dalende tevredenheid laat zien, is die van de kassa-/verkoopmedewerkers.



Figuur B3.30 Dienstverlening: tevredenheid met mogelijkheid om te leren plus ontwikkeltrend (Bron: NEA 2014-2017 (TNO/CBS))

### Voorspelling

In de hogere ISCO-codes is sprake van een sterke aanwezigheid van het hbo-/academische opleidingsniveau. In de administratieve/sales-banen blijft mbo-niveau de belangrijkste toegangseis. Onder boekhouders/assistent-specialisten en kassa- en koopmedewerkers was er enige upgradung van het gemiddelde opleidingsniveau. Een wijziging in de aanwezige opleidingsniveaus ligt niet voor de hand.

### Motivatie: betrokkenheid bij bedrijf

Figuur B3.31 brengt indicatoren voor de verloopgeneidheid van werknemers in beeld.



Figuur B3.31 Dienstverlening: verloopgeneidheid plus ontwikkeltrend (Bron: NEA 2014-2017 (TNO/CBS))

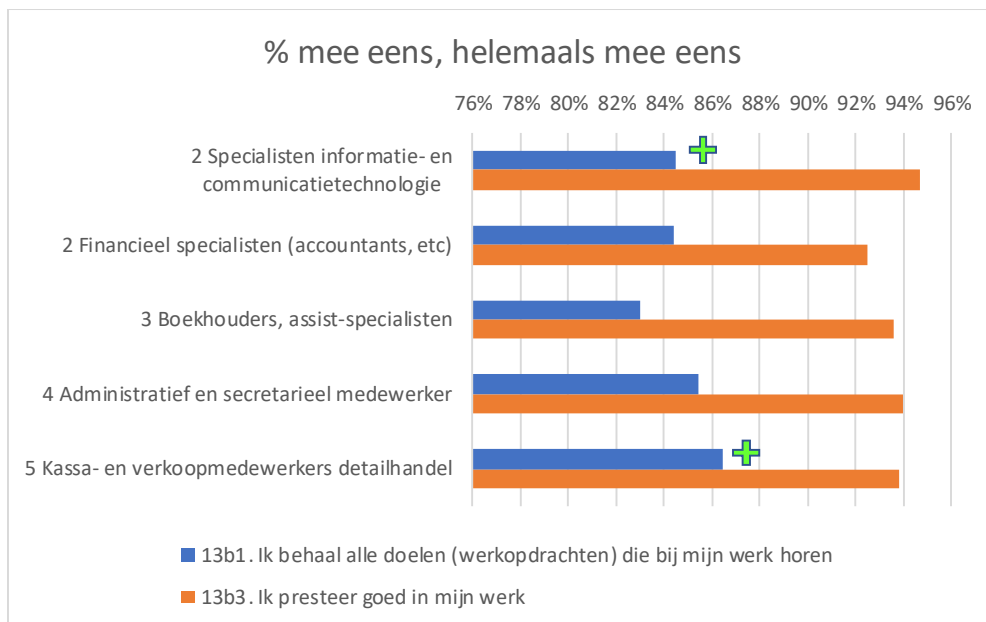
In de figuur is zichtbaar dat de verloopgeneidheid erg hoog ligt bij alle functies. De enige afwijking tussen de functies is te zien voor 'over vijf jaar niet meer hier aan het werk' bij de verkoop/sales-functies in de detailhandel.

### Voorspelling

De beperkte betrokkenheid is reeds hoog. Het is niet duidelijk waarom dit hoger zou moeten worden.

### Prestaties: arbeidsproductiviteit

In figuur B3.32 is zichtbaar wat medewerkers vinden van hun eigen functioneren.



Figuur B3.32 Dienstverlening: persoonlijke evaluatie prestatie plus ontwikkeltrend (Bron: NEA 2014, 2016 (TNO/CBS))

ICT-specialisten oordelen in 2016 gunstiger dan in 2014 over hun eigen werkprestaties (i.e. de doelen behalen die bij het werk horen). Dat geldt in lichtere mate ook voor de kassa- en verkoopmedewerkers detailhandel. De scores zijn in alle beroepen redelijk hoog.

### Voorspelling

Wellicht dat in de toekomst vanwege toenemende taakautomatisering, de uitvoering van taken steeds meer conform de normen zal verlopen. Te verwachten valt dat prestaties zullen verbeteren, hoewel er een limiet lijkt te zijn aan de positiviteit over het eigen functioneren.

## Bijlage 4 Achtergrondgegevens publieke dienstverlening

### Inleiding

Het overzicht van de publieke diensten werkt de onderwerpen uit die aanvullend zijn op de informatie van de industrie en dienstverlening.

### Exogene variabelen

Tabel B4.1 geeft een samenvatting van sociale verhoudingen als een belangrijk contextgegeven voor de ontwikkeling en gebruik van technologie. De kleuren geven aan of de ontwikkeling de toepassing van technologie stimuleert (groen) of afremt (oranje). Een vak is lichtblauw als geen voorspelling mogelijk lijkt.

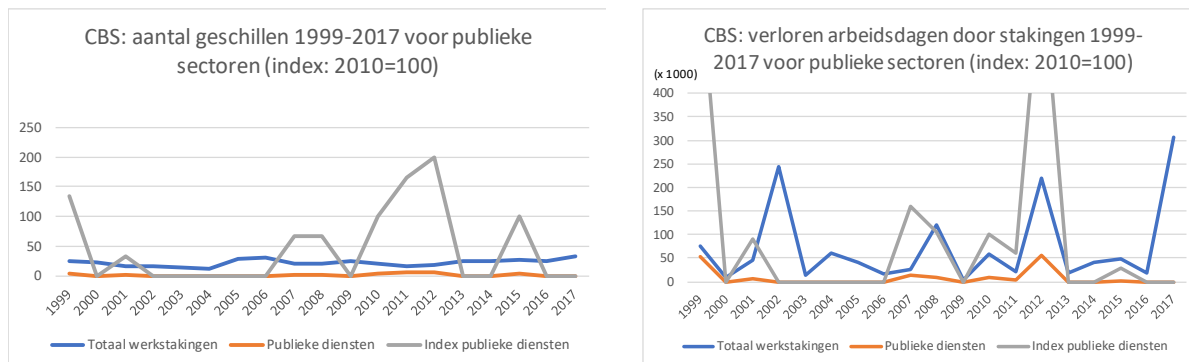
Tabel B4.1 Overzichtstabel exogene variabelen

		Situatie 2012-2018	Voorspelling 2019-2025
2	Sociale verhoudingen	Conflicthalte	
		Stijgend aantal conflicten, ondanks terugloop in ledenaantallen vakbonden. Druk op meer technologie.	Als gevolg stijgende winstvorming en weinig zicht op stijgende lonen, kan conflictgehalte stijgen.

### Toelichting afzonderlijke factoren

#### Sociale verhoudingen: conflictgehalte

Sociale verhoudingen kunnen aanleiding geven tot meer druk op werkgevers om na te denken over arbeidsgerelateerde maatregelen. Figuur B4.1a en b geven een overzicht van het aantal geschillen in de Nederlandse publieke dienstverlening in de afgelopen jaren.



Figuur B4.1 Ontwikkeling aantal geschillen (a), en aantal verloren werkdagen (b) in publieke sectoren tussen 1999 en 2017 (CBS, Stakingsstatistiek)

In de Nederlandse publieke dienstverlening is in de afgelopen jaren het aantal arbeidsconflicten gestegen, met een steeds grotere impact. Het aantal verloren werkdagen en het aantal betrokken medewerkers bij een conflict is sterk gestegen. De belangrijkste reden voor het stijgende aantal conflicten is onenigheid over de cao, meestal gekoppeld aan ontevredenheid over lonen.

### Voorspelling

Onduidelijk welke richting het uitgaat. Aanname is stabilisering op het huidige niveau.

## Endogene variabelen - mediërende/contextvariabelen

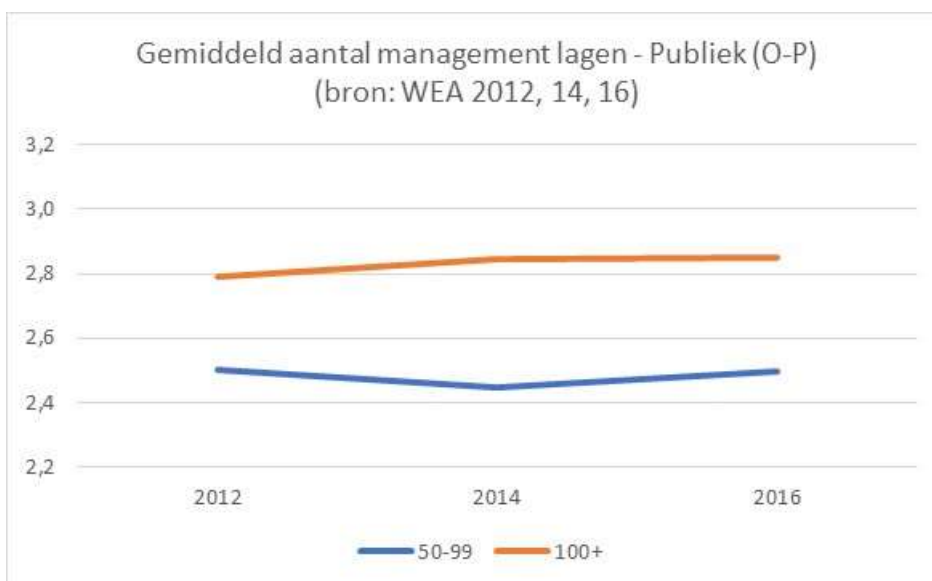
Tabel B4.2 Overzichtstabel endogene variabelen

		Situatie 2012-2018	Voorspelling 2019-2025	
6	Organisatieconcepten	Mate van centralisatie, concentratie	Lijkt zich voor centralisatie versterkt door te zetten. Kan samenhangen met technologiegebruik. Mate van concentratie blijft stabiel.	Communicatierevolutie lijkt centralisatie sterker te ondersteunen.
7	Personeelsbeleid	Mate van proactiviteit	Lijkt toegenomen te zijn in afgelopen jaren. Is belangrijke context om maatregelen te nemen om om te gaan met gevolgen technologie.	Stijging van maatregelen ligt voor de hand met de stijging in spanningen op de arbeidsmarkt.
		Bedrijfsgerichte trainingen	In de afgelopen jaren is het aantal ontwikkelmogelijkheden gestegen en voor meer medewerkers.	Voor de komende jaren verwachten we een verdere stijging.

### Toelichting afzonderlijke indicatoren

#### *Organisatieconcepten: mate van centralisatie en concentratie*

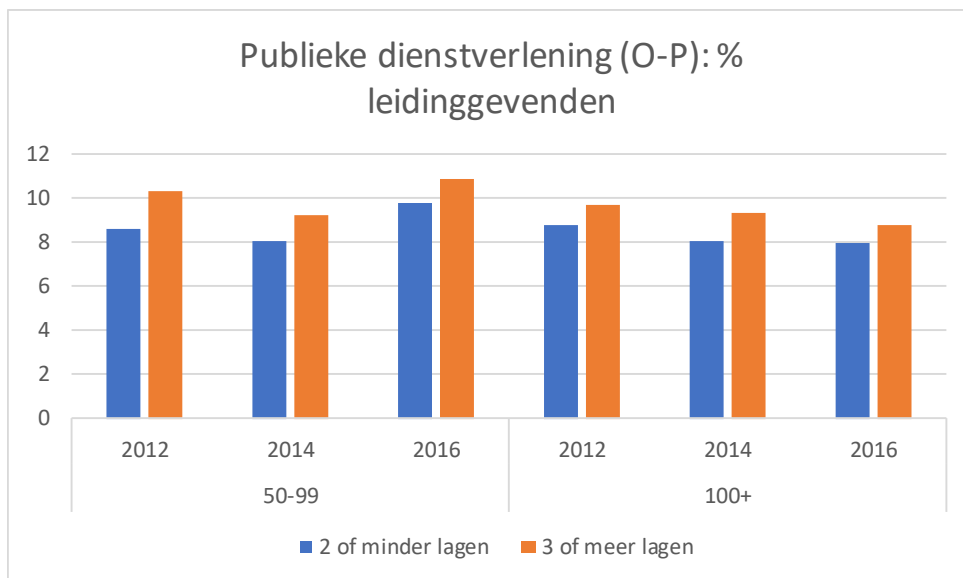
De wijze waarop binnen bedrijven technologie zal worden vormgegeven, hangt ook samen met de organisatievorm. Een eerste organisatorisch aspect betreft de mate waarin beslissingen gecentraliseerd dan wel geconcentreerd verlopen. Figuur B4.2 toont voor de publieke sectoren voor verschillende vestigingsgrootten het gemiddelde aantal hiërarchische niveaus.



Figuur B4.2 Ontwikkeling in het aantal managementlagen in de publieke dienstverlening, gerelateerd aan vestigingsgrootte (bron: eigen berekening op basis van WEA)

De figuur laat zien dat zowel bij de kleinere vestigingen (50-99 medewerkers) als bij de grotere (100+) over de gehele linie (2012-2016) het aantal niveaus gelijk is gebleven.

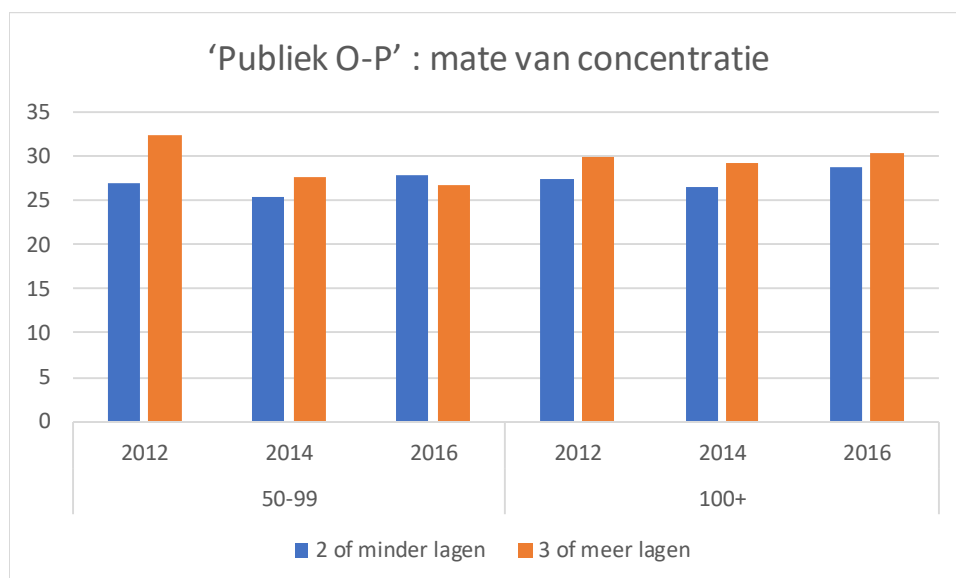
De WEA biedt naast het inzicht in het aantal hiërarchische lagen in een organisatie, ook inzicht in het percentage leidinggevenden. Tussen aantal lagen en percentage leidinggevenden bestaat er in het hele bestand een positief verband: bedrijven met meer hiërarchische lagen hebben gemiddeld een hoger percentage leidinggevenden.



Figuur B4.3 Ontwikkeling in het aantal managementlagen in de publieke dienstverlening, gerelateerd aan vestigingsgrootte (bron: eigen berekening op basis van WEA)

In figuur B4.3 is de ontwikkeling van de mate van centralisatie over de jaren heen in beeld gebracht. Voor alle jaren en in beide grootteklassen zien we een indicatie (hoewel niet significant) dat de aanwezigheid van meer managementlagen gepaard gaat met een hoger percentage leidinggevenden.

In figuur B4.4 is de mate van concentratie van organisaties in de publieke sectoren weergegeven. De mate van concentratie is opgevat als de som van het aantal leidinggevenden, ondersteunende en voorbereidende medewerkers. Een hoge mate van concentratie zorgt voor verminderde speelruimte voor medewerkers.



Figuur B4.4 Ontwikkeling in de mate van concentratie in de publieke dienstverlening, gerelateerd aan vestigingsgrootte en aantal managementlagen (bron: eigen berekening op basis van WEA)



In de figuur is zichtbaar dat in de publieke sectoren de aanwezigheid van meer lagen enigszins gepaard gaat met een hoger percentage leidinggevenden plus ondersteuners, maar de verschillen zijn niet significant.

#### **Voorspelling**

De ontwikkeling in de mate van centralisatie/concentratie is niet significant gewijzigd in de publieke sectoren. Daarmee zijn er geen indicaties voor grote veranderingen in het gebruik van informatie- dan wel communicatietechnologieën.

#### *Personeelsbeleid: mate van proactiviteit*

Bedrijven kunnen in mindere of meerdere mate proactief zijn met hun personeelsbeleid. Voor vestigingen die in 2014 en 2016 hebben deelgenomen aan de WEA, is berekend welk percentage bedrijven vijf of meer maatregelen heeft doorgevoerd. In de publieke dienstverlening blijkt in 2014 59% van de vestigingen een proactief beleid te voeren, waarna dit percentage is gestegen naar 66% in 2016. De verwachting is dat de mate van proactiviteit kan leiden tot het beter omgaan met de gevolgen van technologische ontwikkeling.

#### **Voorspelling**

Tussen 2014 en 2016 lijkt de mate van proactiviteit van het personeelsbeleid in de publieke sectoren te zijn gestegen. Voor de toekomst mogen we een stijging verwachten als gevolg van sterke spanningen op de arbeidsmarkt.

#### *Personeelsbeleid: bedrijfsgerichte trainingen*

De adoptie van nieuwe technologie is onder meer afhankelijk van de mate waarin de bedrijven in scholing en ontwikkeling voorzien. Niet alleen zijn scholings- en ontwikkelmaatregelen nodig, ook is van belang dat een voldoende aantal personen aan opleidingen deelneemt. In de publieke dienstverlening heeft in 2014 76% van de vestigingen mogelijkheden voorzien (2 of meer maatregelen) voor scholing en ontwikkeling. In 2016 is dat percentage gestegen naar 83%. Van de vestigingen heeft 66% in 2014 de helft of meer van de medewerkers effectief een scholing laten volgen. In 2016 is dat percentage ongeveer vergelijkbaar (62% van de vestigingen).

#### **Voorspelling**

In de afgelopen jaren is het belang van ontwikkelmogelijkheden gestegen. Daarmee weten we niet zeker of deze ontwikkelmogelijkheden gericht zijn op technologie, maar meer mogelijkheden is een voorwaarde voor het kunnen volgen van de technologie. Het percentage bedrijven dat erin faciliteert, stijgt. Het aantal bedrijven dat meer medewerkers laat meedoen aan de mogelijkheden, blijft op een hoog niveau. Mogelijk hangt ook dit samen met de arbeidsmarkttekorten zodat we in de komende jaren een verdere stijging van de opleidingsinvesteringen mogen verwachten.

## Endogene variabelen - technologie

Tabel B4.3 Overzichtstabel endogene variabelen

		Situatie 2012-2018	Voorspelling 2019-2025
9 Machinepark (tangible capital)	Mate van automatisering	Sterke digitalisering publieke dienstverlening.	Voor de toekomst lijkt verdere groei zeker mogelijk.
	Mate van digitalisering, data-gehalte nieuwe technologie	Nederland is geen voorloper. Communicatietechnologie is breed ingezet; informatietechnologie komt bij een minderheid bedrijven voor. De groei is wel sterk.	Groei zal zich doorzetten.
10 Samenhang technologie	Investeringsperspectief	In alle technologiecategorieën is een stijging in investeringen zichtbaar. De belangrijkste stijging zichtbaar in communicatietechnologie.	Verdere stijging wordt verwacht, mogelijk in lijn met de mogelijkheden van de technologieën (zie patenten).

### Toelichting afzonderlijke indicatoren

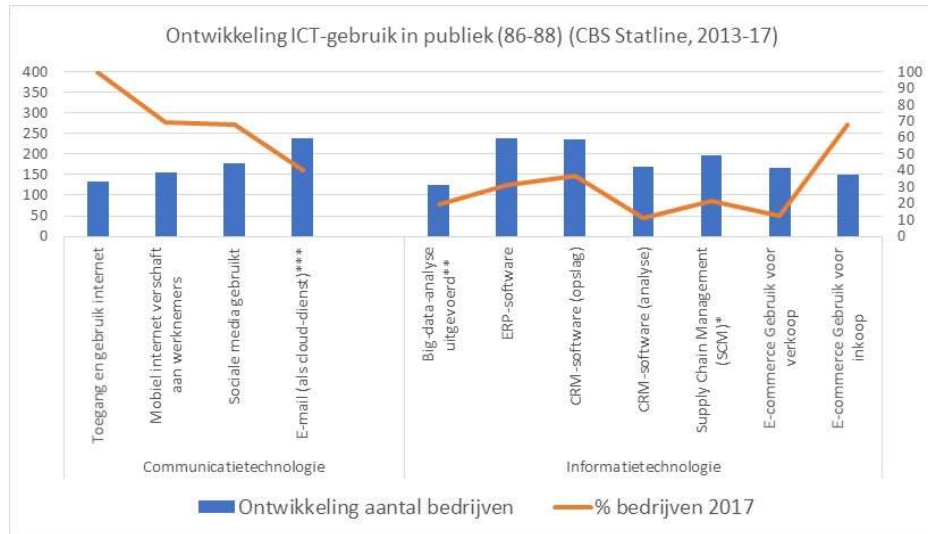
#### *Mate van automatisering*

Om de mate van automatisering in de Nederlandse publieke dienstverlening vast te stellen, is eerst gekeken naar het voorkomen van digitaliseringstoepassingen in de productieomgevingen. In de WEA-survey 2016 is aan de organisaties gevraagd in welke mate automatiseringsvormen op de werkplek voorkomen. Er is het volgende beeld:

- › 2% van de vestigingen in de publieke sectoren geeft aan dat robotisering voorkomt;
- › in 27% van de vestigingen worden de bedrijfsprocessen (mede) aangestuurd door de software 'workflowsoftware, ERP';
- › in 26% wordt de communicatie tussen medewerkers onderling gestimuleerd door 'groupware, sociale media/socialware-toepassingen';
- › in 23% van de vestigingen gebruiken medewerkers naast gewone kantoorautomatisering ook gespecialiseerde automatiseringstoepassingen.

In CBS-Statline (ICT-gebruik door bedrijven) zijn ook gegevens beschikbaar over digitale sturingstechnologie in bedrijven. Figuur B4.5 geeft het ICT-gebruik weer van organisaties in de Nederlandse publieke sectoren. Binnen communicatietechnologie is gekeken naar gebruik internet, mobiele technologie, sociale media en email als clouddienst. Binnen informatietechnologie is gekeken naar big data, ERP, CRM, SCM en e-commerce-toepassingen.

De figuur toont dat (met name) in de toepassing van communicatietechnologie (email als clouddienst) groei heeft plaats gevonden, alsook in informatietechnologie (ERP, CRM, SCM). Internet en email zijn in bijna alle bedrijven beschikbaar voor medewerkers. Het gebruik van informatietechnologie is beperkter.



Figuur B4.5 Ontwikkeling ICT-gebruik in de Nederlandse publieke dienstverlening tussen 2013 en 2017: index 2013=100 (\* 2014-2017; \*\* 2016-2017; \*\*\* 2014-2016)

De bedrijfsgegevens kunnen worden aangevuld met de ervaring van werknemers. De NEA geeft inzicht in de mate waarin werknemers ervaren dat in de afgelopen 12 maanden automatisering van bedrijfsactiviteiten plaatsvond in hun bedrijf. Landelijk was dat het geval voor 10% van de werknemers in 2017. In figuur B4.6 is zichtbaar dat van de geselecteerde publieke beroepen postboden en -sorteerders het meest automatisering hebben ervaren (17%). Dit percentage is echter niet gestegen. Onder verzorgend personeel (intramuraal; thuiszorg; assistenten gezondheidszorg) vond een stijging plaats, maar het aandeel medewerkers dat automatisering zag gebeuren, is nog steeds beperkt (7%).



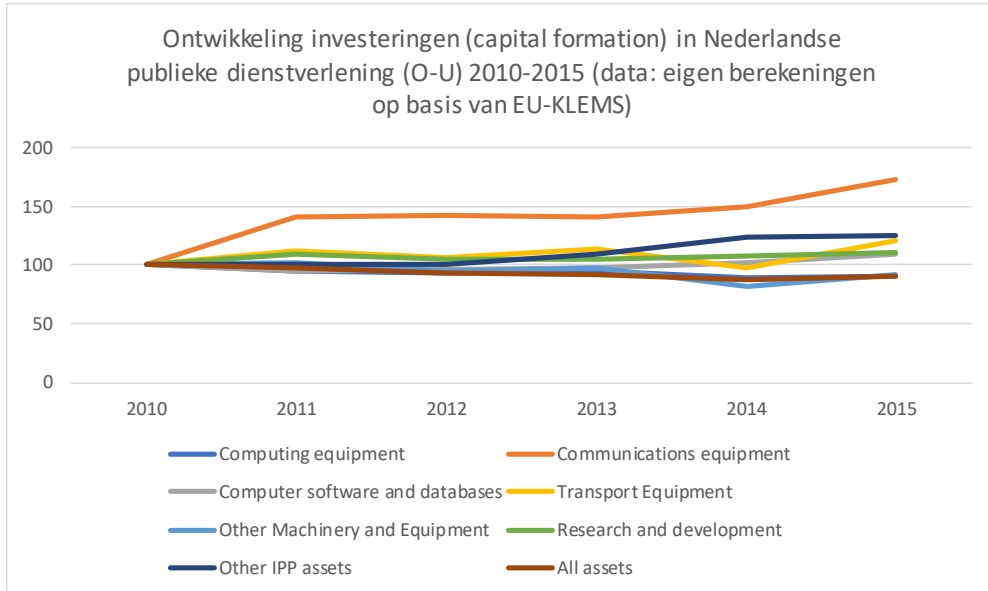
Figuur B4.6 Publieke dienstverlening: ervaring van automatisering door werknemers (NEA 2012-2017)

### Voorspelling

Er is een stijging in digitalisering zichtbaar in de Publieke dienstverlening. Voor de toekomst lijkt een verdere stijging voor de hand te liggen.

### Samenhang technologie: investeringsperspectief

De EU-KLEMS-data laten zien hoeveel de Nederlandse bedrijven in de publieke dienstverlening bereid zijn geweest te investeren in specifieke technologieën. Figuur B4.7 laat aan de hand van indexen (2010=100) de investeringsbereidheid zien.



Figuur B4.7 Ontwikkeling investering in Nederlandse publieke dienstverlening tussen 2010-2015 (eigen berekeningen op basis van EU-KLEMS)

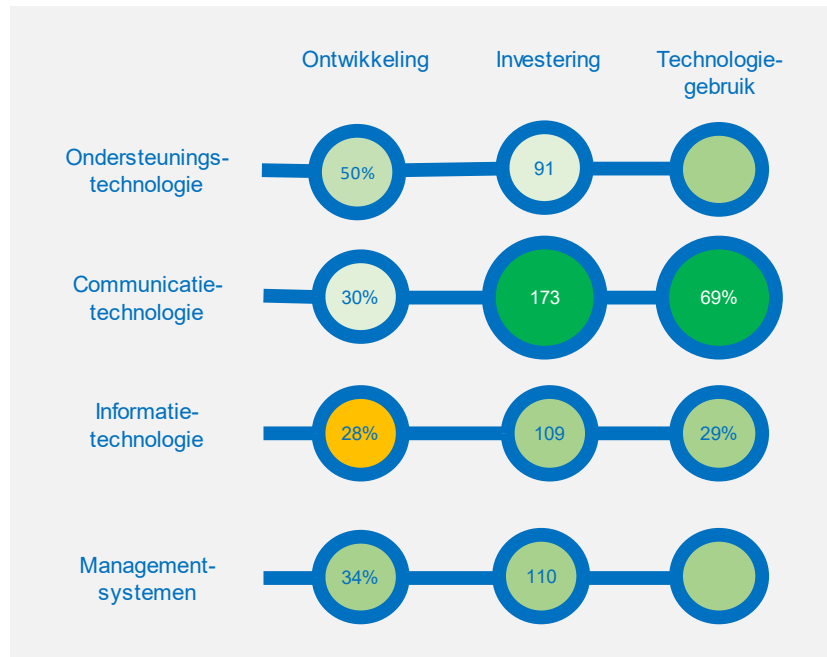
Het komt naar voren dat de sterkste stijging in investeringen zich heeft voorgedaan in communicatietechnologie. Dit gegeven sluit enigszins aan bij het ICT-gebruik zoals door het CBS is vastgelegd. Voor alle andere technologieën stijgen de investeringen over de jaren heen met zo'n 20 tot 30% over de hele periode.

#### Voorspelling

In alle technologiecategorieën is een sterke groei in investeringen gezien. De verwachting is dat deze investeringen op peil zullen blijven, hoewel de omvang van de investeringen wellicht lager kan zijn omdat de technologieprijzen sterk dalen.

#### Samenvatting: dominante technologisering

Figuur B4.8 vat voor de publieke dienstverlening de resultaten samen van onze analyse naar de belangrijkste componenten van technologisering. Evenals in de (commerciële) dienstverlening is in de publieke dienstverlening niet echt sprake van 'harde technologie' als technologietrend.



Figuur B4.8 Overzicht van de dominante technologieën in de ontwikkelingsfase, in de investeringen en in technologiegebruik in de Nederlandse publieke dienstverlening

De ontwikkeling in technologie kan als volgt worden samengevat:

- › voor de patentontwikkeling lopen de cijfers gelijk aan in de industrie, alleen ontbreekt hier de dominantie van de harde technologie;
- › wat betreft de investeringsindex zien we vooral een groei in communicatietechnologie;
- › in de publieke dienstverlenende bedrijven bestaat de technologie vooral uit communicatietechnologie.

Op de langere termijn is het lastig te voorspellen wat er zal gebeuren, zodat de huidige dominante technologieën waarschijnlijk van invloed zullen zijn.

## Primaire effecten

In onderstaande analyses is het beeld van de ontwikkelingen voor drie beroepen weergegeven.

Tabel B4.4 Overzichtstabel primaire effecten

		Situatie 2012-2018	Voorspelling 2019-2025
12 Arbeidsinhoud	Tayloriseringsgraad	Toename.	Communicatietechnologie versterkt taylorisering.
	Autonomie en taakeisen	Autonomie is laag. Taakeisen zijn sterk gestegen bij docenten en verzorging.	Verbeteren niet op termijn.
	Relatie met leidinggevende en collega's	Conflicterende trends tussen beroepen.	Conflicterende trends tussen beroepen.
	Mate van informatisering werk	Docenten ervaren weinig van automatisering, postbodes daarentegen heel veel. Verzorgend personeel ziet een stijgende trend.	Verwachting is dat informatisering sterker zal toenemen.
13 Arbeidsvoorwaarden	Polarisering inkomens	De verschillen tussen laagste en hoogste lonen zijn aanzienlijk en zijn toegenomen. Vooral de postboden blijken te maken te hebben met stagnatie in beloning.	De verschillen zullen verder toenemen omdat postboden geen vooruitgang zullen maken.
	Flexibilisering	Meer flexibilisering onder postboden en -sorteerders ten opzichte van andere functies in publieke dienstverlening.	De polarisering zal zich sterker doorzetten. Technologie maakt dat afhankelijkheid van de kennis van medewerkers in lagere ISCO-beroepen steeds beperkter wordt.
14 Arbeidsmarkt	Ontwikkeling in beroepen	Krimp in de meeste beroepen.	Verdere krimp bij de post, stabilisering andere beroepen.
	Multi-jobbing	Neemt niet toe, maar is wel omvangrijk.	Lijkt een risico op termijn, vooral voor postboden en -sorteerders.
	Mobiliteit	Mobiliteit tussen functies en tussen bedrijven is in de praktijk gemiddeld. Dit lijkt niet met technologie samen te hangen. Veranderingen in technologische context lijken geen invloed te hebben op mobiliteit.	Geen verandering te verwachten.

### Toelichting afzonderlijke indicatoren

*Arbeidsinhoud: ontwikkeling in taken: ontwikkeling in tayloriseringsgraad?*

Tabel B4.5 geeft een overzicht van de tayloriseringsgraad in publieke dienstverlenende functies in de NSS2012 en NSS2017.

Tabel B4.5 Ontwikkeling in tayloriseringsgraad in de publieke dienstverlening tussen 2012 en 2017, volgens gegevens van NSS

	2012	2017
2 Docenten secundair en basisonderwijs	27,8%	41,9%
4 Postboden en postsorteerders	73,7%	84,2%
5 Verzorgend personeel thuiszorg en gezondheidszorg	66,3%	51,7%

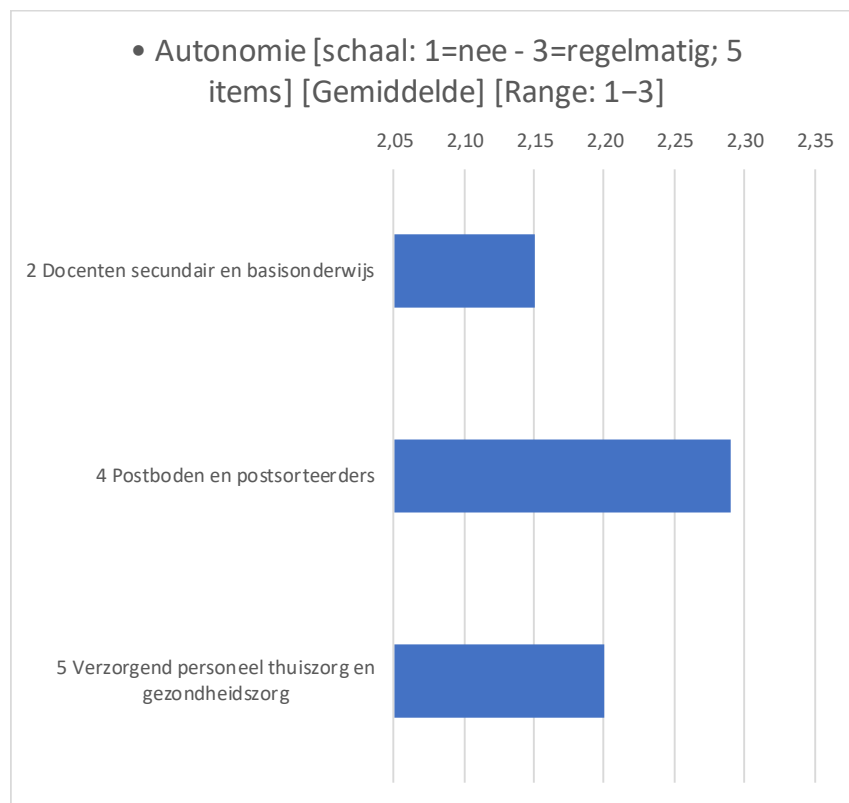
De tabel laat zien dat de tayloriseringsgraad bij de docenten (significant) is toegenomen en ook in de (kleine) steekproef van postboden. Bij de verzorgenden is een significante daling in tayloriseringsgraad te zien.

#### Voorspelling

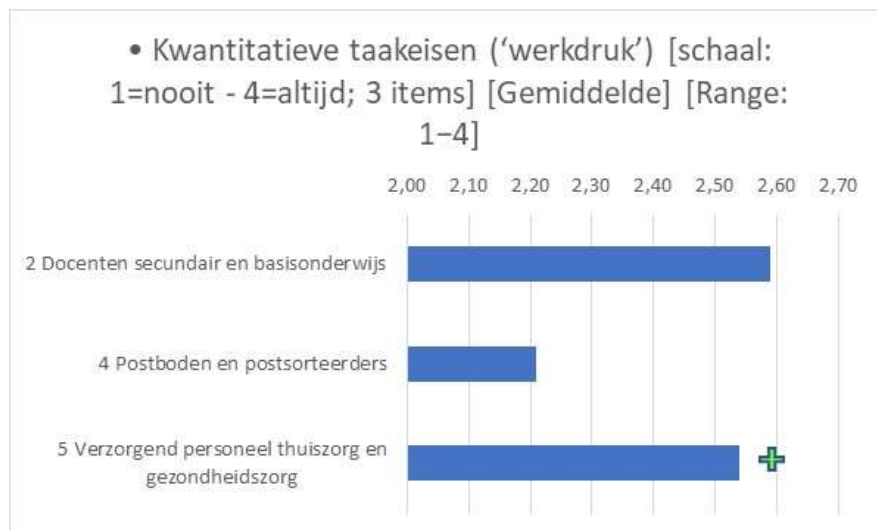
De tayloriseringsgraad is in de periode 2012-2017 toegenomen onder docenten en postboden. Omdat de dominante technologietrend een dergelijke ontwikkeling versterkt en in de komende jaren die dominante technologie van invloed blijft, mogen we verwachten dat functies verder tayloriseren.

#### Arbeidsinhoud: autonomie en taakeisen

Belangrijke arbeidsinhoudelijke dimensies zijn autonomie en taakeisen. De autonomie is in het algemeen laag te noemen in de drie beroepen in 2017; sinds 2014 trad hierin geen significante verandering op.



Figuur B4.9 Ontwikkeling autonomie in de drie beroepen in de publieke dienstverlening



Figuur B4.10 Ontwikkeling kwantitatieve taakeisen in drie beroepen in de publieke dienstverlening

De figuur laat zien hoe taakeisen worden gerapporteerd in de verschillende beroepen. Tussen de beroepen zijn verschillen in taakeisniveau zichtbaar. De taakeisen voor postboden en -sorteerders zijn in 2017 beneden het Nederlands gemiddelde; die van docenten en het verzorgend personeel erboven. Bovendien is helder dat bij het verzorgend personeel tussen 2014 en 2017 sprake is geweest van een toename in de taakeisen.

Er was dientengevolge bij het verzorgend personeel dan ook een toename te zien in het percentage werknemers met burn-outklachten: van 13% in 2014 naar 19% in 2017. Deze ontwikkeling spoot met de toename naar hogere taakeisen en een laag autonomeniveau. Wellicht dat toenemende taakautomatisering/-digitalisering voor deze ontwikkelingen van belang zijn.

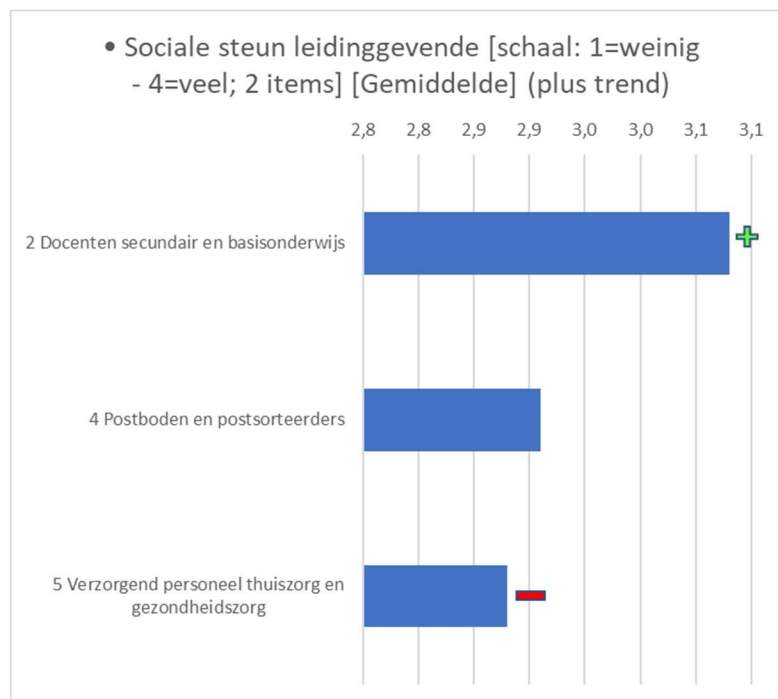
#### Voorspelling

De trend onder verzorgend personeel zet door naar nog hogere taakeisen. Taakautomatisering/-digitalisering neemt verder toe.

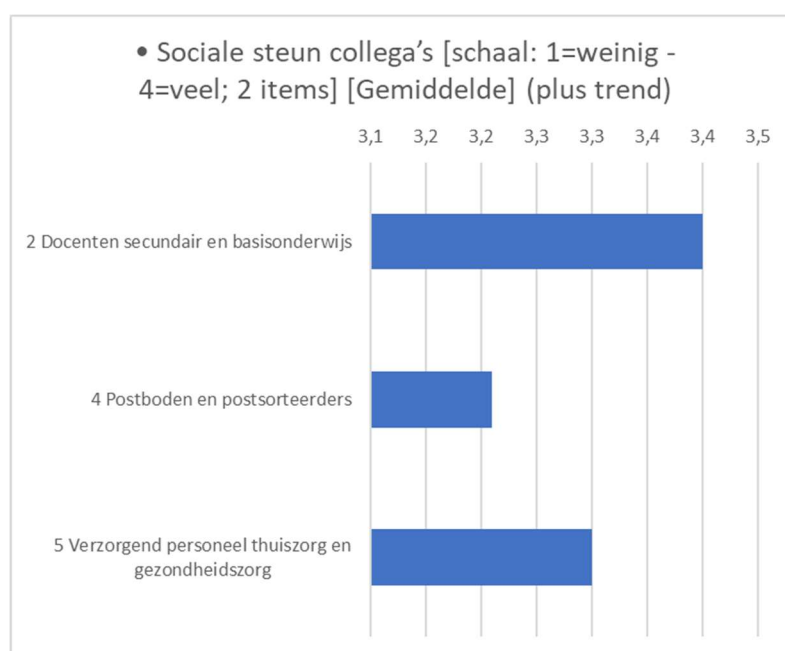
#### Arbeidsinhoud: sociale steun leidinggevende en collega's

De sociale steun van leidinggevenden lijkt vooral beroepen met een hogere ISCO-code ten goede te komen: onder de docenten is dit type sociale steun tussen 2014 en 2017 toegenomen. Verzorgend personeelervaarde daarentegen een afname. De mate van sociale steun door collega's bleef ongewijzigd in de drie beroepen. De mate waarin sociale steun door collega's en/of leidinggevende wordt ervaren, is in 2017 ongeveer gelijk aan het Nederlands gemiddelde, in alle drie beroepsgroepen.





Figuur B4.11 Ontwikkeling sociale steun leiding in drie beroepen in de publieke dienstverlening



Figuur B4.12 Ontwikkeling sociale steun collega's in drie beroepen in de publieke dienstverlening

### Voorspelling

Toenemende taakautomatisering lijkt een positief effect te hebben op de sociale steun voor docenten en een negatief effect op de steun voor verzorgend personeel. Die ontwikkeling zal zich doorzetten.

### Arbeidsinhoud: mate van informatisering, automatisering

Twee vragen uit de NEA laten toe om na te gaan of in de beroepen sprake is van verandering in de technologische werkomgeving. Een eerste vraag gaat na of van automatisering van be-

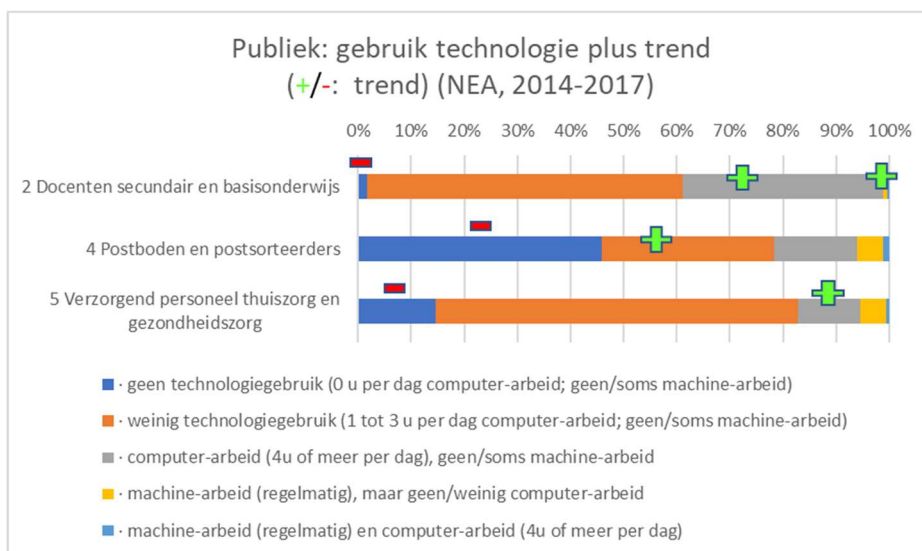
drijfsactiviteiten sprake is geweest in het voorgaande jaar. Dit hoeft niet per se automatisering te zijn van de eigen activiteiten van de bevroagde werknemer, maar wel of deze werknemer het heeft gezien in het eigen bedrijf.

In 2017 ervaart rond 10% van de werknemers in Nederland automatisering van bedrijfsactiviteiten in het voorgaande jaar. Onder verzorgend personeel vond een significante toename plaats in de periode 2014-2017; bij postboden is het cijfer hoog gebleven.



Figuur B4.13 Publieke dienstverlening: mate waarin automatisering bedrijfsactiviteiten zichtbaar is voor functiehouders (Bron: NEA 2017 (TNO/CBS))

De tweede vraag (NEA 2014-2017) laat toe om na te gaan in welke mate in het werk al dan niet met machines en/of met computers wordt gewerkt. In figuur B4.14 is de verdeling van elk beroep over technologiesituatie weergegeven.



Figuur B4.14 Publieke dienstverlening: welk soort technologiegebruik komt voor in het werk en welke ontwikkeling is zichtbaar (Bron: NEA 2014-2017 (TNO/CBS))

Verzorgend personeel kende een afname met 5 procentpunt (naar 15% in 2017) in het aandeel werknemers dat geen gebruik maakt van machines/computers, en een lichte toename van het aandeel dat computer-arbeid verricht gedurende 4 uur of meer per dag. Onder docen-

ten secundair en basisonderwijs heeft een intensivering plaats gevonden in de duur van computerarbeid per dag: in 2017 gebruikt 37% van deze werknemers een computer gedurende 4 uur of meer per dag.

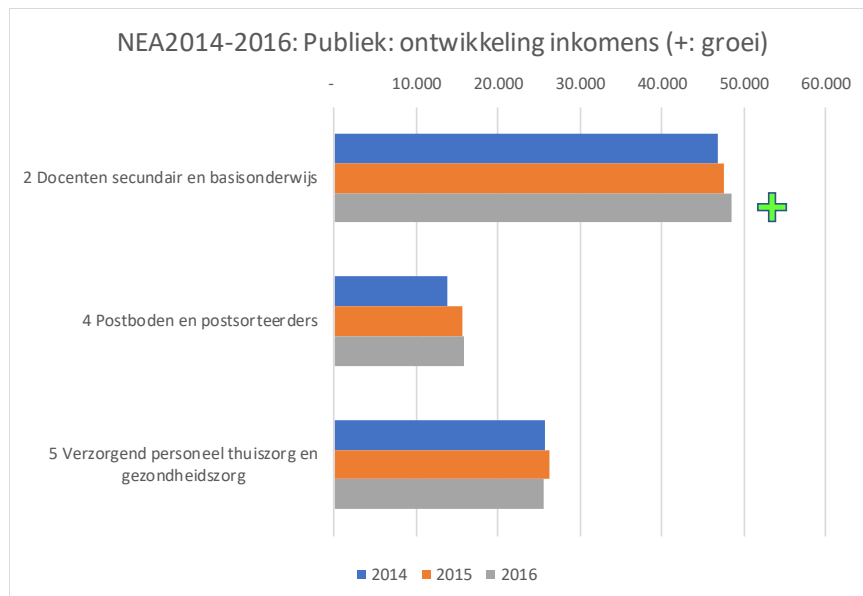
Het werk van postboden en -sorteerders onderging een sterke digitalisering: het percentage zonder technologiegebruik (0 uur/dag computer-arbeid, geen/soms machine-arbeid) nam af van 71% in 2014 naar 46% in 2014; het percentage werknemers met weinig technologiegebruik (1 tot 3 uur/dag computer-, geen/soms machine-arbeid) nam daarentegen toe van 14% in 2014 naar een op de drie werknemers in 2017.

#### Voorspelling

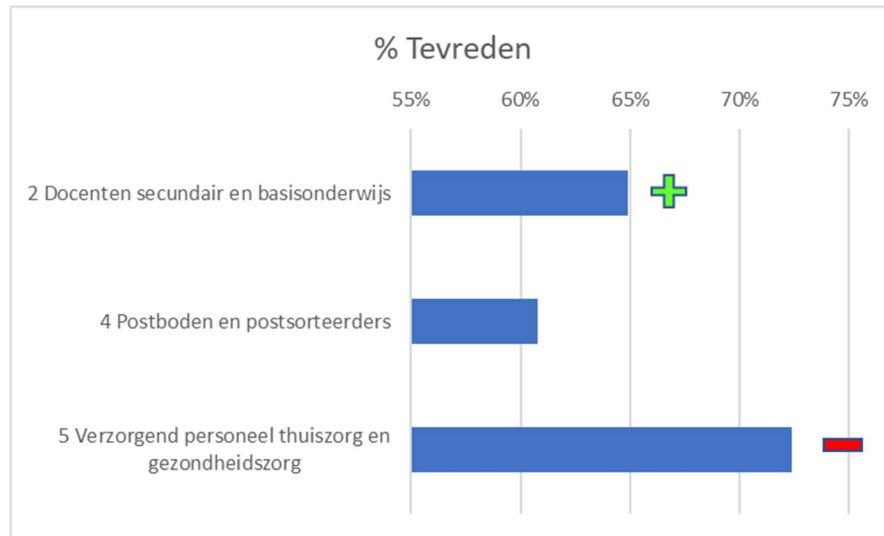
Informatisering is reeds sterk toegenomen in laatste jaren, en die trend zet zich door.

#### Arbeidsvoorwaarden: polarisering inkomens

Voor de ontwikkeling van de inkomens is het perspectief op polarisering van belang en de ontwikkeling in de omvang van het verschil. Figuur B4.15 en B4.16 geven resultaten weer uit de NEA2014-2016. De NEA laat toe om gemiddelde inkomens met elkaar te vergelijken en de ontwikkeling in tevredenheid na te gaan.



Figuur B4.15 Publieke dienstverlening: ontwikkeling inkomens voor beroepen (Bron: NEA 2014-2016 (TNO/CBS))



Figuur B4.16 Publieke dienstverlening: tevredenheid met salaris en ontwikkeling (Bron: NEA 2014-2017 (TNO/CBS))

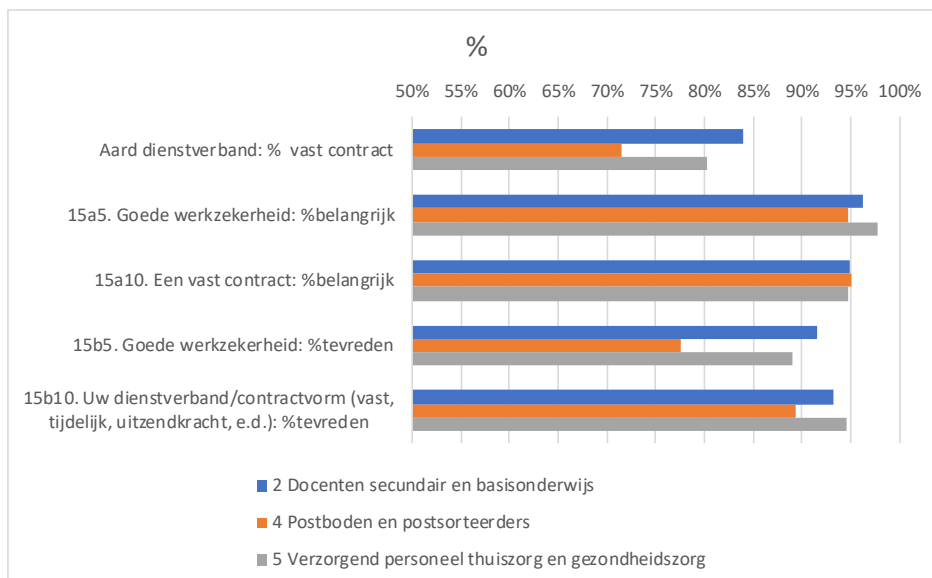
In de publieke diensten stijgen de lonen bij de docenten en blijven de lonen gelijk voor de twee andere groepen. Docenten in het secundair en basisonderwijs zagen de gemiddelde inkomens licht toenemen van 2014 tot 2016. In dit beroep nam de afgelopen jaren de tevredenheid met het salaris ook sterk toe. Bij het verzorgend personeel nam daarentegen de tevredenheid over het salaris licht af in 2017, maar dat zat al op een hoog niveau. Postboden en -sorteerders hebben gemiddeld de laagste inkomens; vier op de tien medewerkers zijn ook ontevreden over hun salaris.

#### Voorspelling

De polarisering in de publieke dienstverlening is aanzienlijk en lijkt in de komende jaren alleen maar toe te nemen.

#### Arbeidsvoorwaarden: flexibilisering

In de NEA is informatie beschikbaar over de verschillende contractvormen en over de mate waarin medewerkers werkzekerheid, en een vast contract belangrijk vinden en of men met de huidige werkzekerheid en contractvorm tevreden is.



Figuur B4.17 Publieke dienstverlening: contractvorm, % belangrijk of tevreden met werkzekerheid of contractvorm (Bron: NEA 2014-2017 (TNO/CBS))

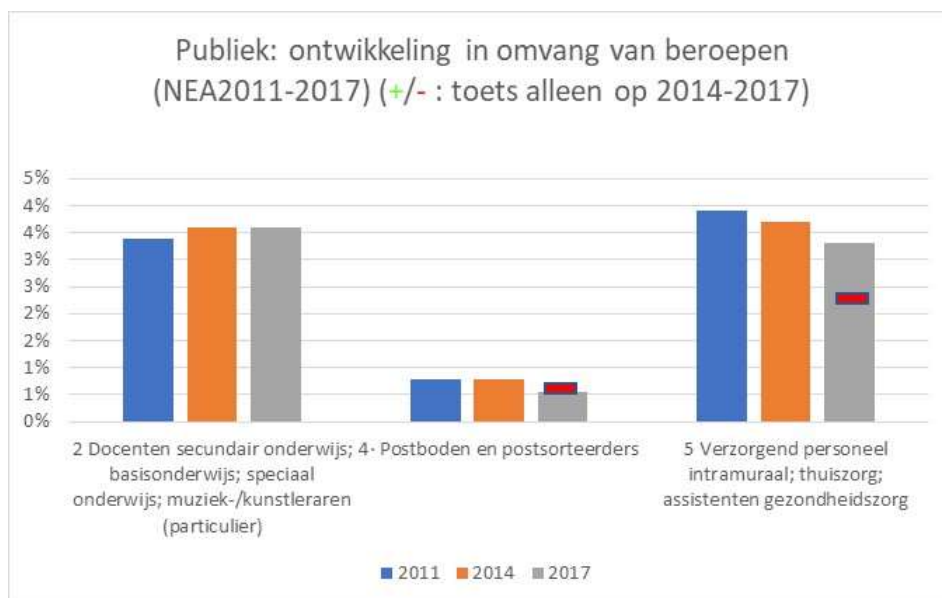
Docenten in het secundair en basisonderwijs zijn voor zo'n 80% nog in vaste dienst. Onder verzorgend personeel trad een lichte stijging op - met 3,5 procentpunt - in het aandeel werknemers met een vast dienstverband (80% in 2017). Postboden en -sorteerders hebben zo'n tien procent meer flexibele contracten. Onder postboden en -sorteerders vond een sterke afname plaats in het aandeel werknemers met een tijdelijk dienstverband; daar stond een sterke toename tegenover van het aandeel uitzendkrachten (7% in 2017). Het volgende belangrijke verschil tussen de groepen is de tevredenheid met goede werkzekerheid. Opnieuw zien we de verschillen tussen de groepen. Postboden en -sorteerders zijn er het slechtst aan toe.

#### Voorspelling

De polarisering van arbeidsvoorwaarden doet zich in versterkte vorm voor, waarbij de docenten secundair en basisonderwijs en verzorgend personeel minder last hebben van flexibilisering en de postboden en -sorteerders steeds meer in flex-contracten moeten werken. De ontwikkeling is niet helemaal gedreven door technologie, maar de ontwikkeling in de ondersteunende technologieën maakt het mogelijk om steeds minder op de kennis van die medewerkers in functies te moeten steunen.

#### Arbeidsmarkt: ontwikkeling werkgelegenheid in beroepen

In figuur B4.18 is de ontwikkeling in drie beroepen in de publieke dienstverlening weergegeven voor de periode 2011-2017. De figuur laat de ontwikkelingen zien en met +/- is aangegeven waar sprake is van een significante trend (- = daling percentage; + = stijging percentage; geen teken = stabiel of geen significante verandering).



Figuur B4.18 Ontwikkeling werkgelegenheid van drie beroepen in relatieve belang van publieke beroepen. Bron: NEA 2011-2017 (TNO/CBS); tussenliggende jaren zijn weggelaten uit deze figuren

*Noot.* 2011-cijfers zijn exclusief 65-74-jarige werknemers; 2014- en 2017-cijfers zijn inclusief deze leeftijdscategorie

De totale omvang van de geselecteerde publieke beroepen is in de periode 2014-2017 afgenomen van 555.000 personen naar 531.000 personen. De figuur geeft een doorsnede van ISCO-niveaus 2, 4 en 5. De figuur laat krimp zien in de relatieve omvang van de beroepen postboden en -sorteerders en verzorgend personeel (intramuraal; thuiszorg; assistenten gezondheidszorg). Dat is in lijn met de verdergaande digitalisering in de publieke sector:

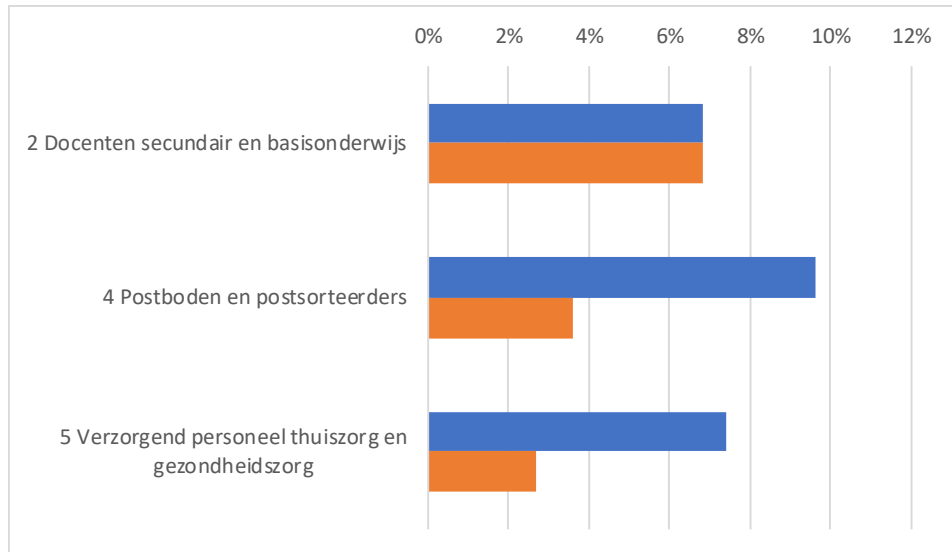
- > docent secundair en basisonderwijs (krimp ten opzichte van 2014: 99,8%);
- > postboden en -sorteerders (75,9%);
- > verzorgend personeel (intramuraal; thuiszorg; assistenten gezondheidszorg) (92,2%).

#### Voorspelling

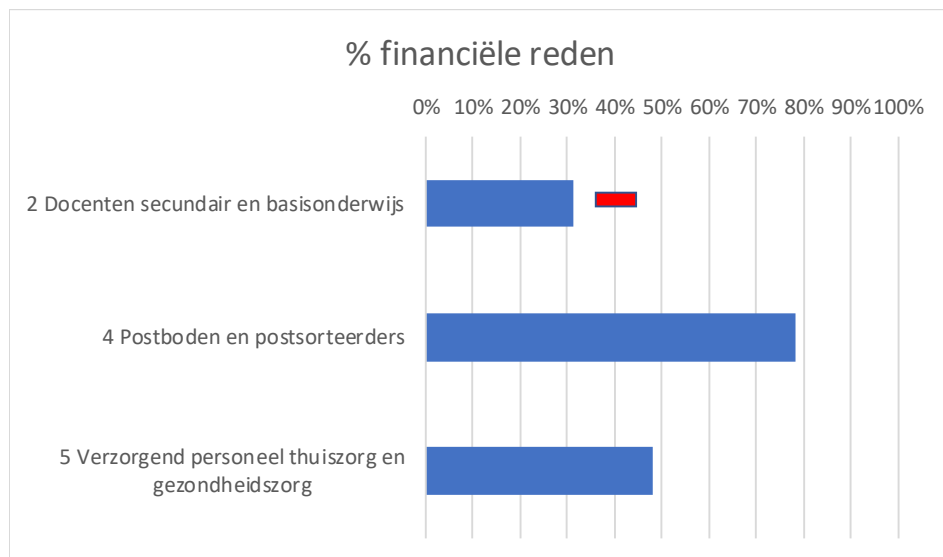
Verdere digitalisering zal de kans op het weg automatiseren van taken vergroten. Voor ISCO-4 postboden en -sorteerders lijkt verdere krimp wel waarschijnlijk. De verwachting mag zijn dat de krimp in de verzorgende ISCO-5-beroepen zich niet zal doorzetten, eerder dat we een groei zullen zien vanwege vergrijzing van de bevolking en de behoefte aan meer ondersteuning.

#### Arbeidsmarkt: multi-jobbing

Multi-jobbing is een fenomeen waar in de afgelopen jaren meer belangstelling voor is gekomen.



Figuur B4.19 Publieke dienstverlening: percentage medewerkers dat meerdere banen (blauw) heeft of zelfstandige (oranje) is plus trend (Bron: NEA 2014-2017 (TNO/CBS))



Figuur B4.20 Publieke dienstverlening: percentage medewerkers dat om financiële reden meerdere banen heeft (in subgroep werknemers met meerdere banen) plus trend (Bron: NEA 2014-2017 (TNO/CBS))

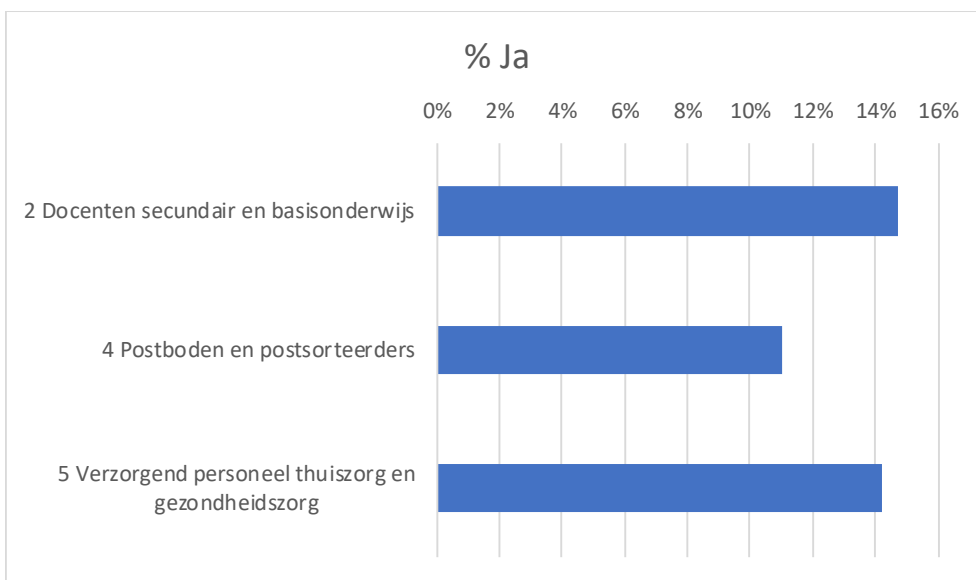
Bovenstaande figuren geven weer wat het percentage medewerkers is dat óf meerdere banen heeft óf naast de baan ook als zelfstandige werkt. Het percentage medewerkers met een extra baan of met werk als zelfstandige varieert tussen de 2% en 9%, en als beide cijfers bij elkaar worden opgeteld: tussen de 8% en 15%. Een belangrijke groep medewerkers in de publieke dienstverlening doet aan multi-jobbing. Het zelfstandig statuut komt vooral voor bij de docenten voor. Financiële redenen zijn een belangrijke reden, maar steeds minder voor docenten.

#### Voorspelling

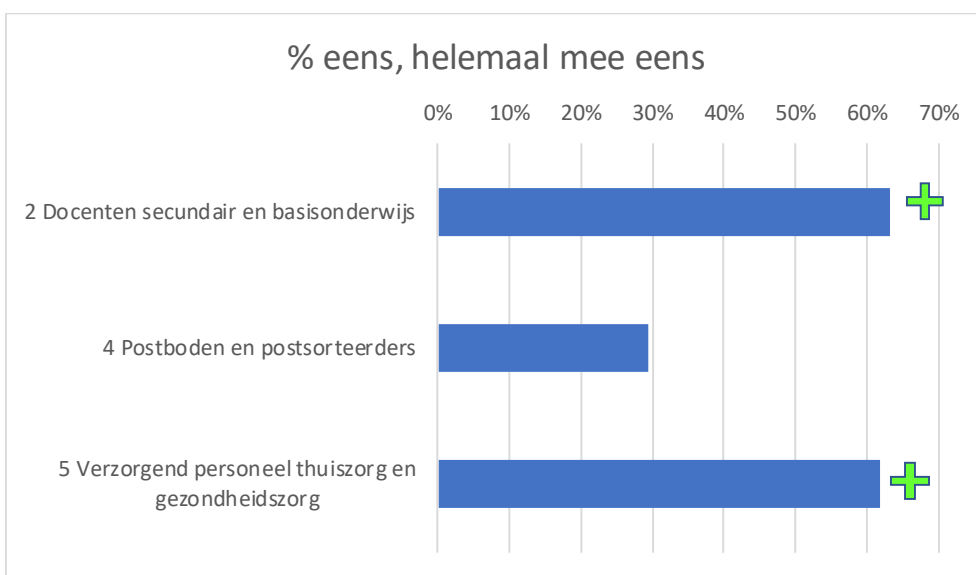
Verdere opsplitsing van het werk kan leiden tot een verdere stijging van multi-jobbing.

### Arbeidsmarkt: mobiliteit

In de NEA hebben vijf vragen te maken met mobiliteit: bij de eigen werkgever, naar andere werkgevers, promotie, demotie en effectieve verandering van functie. Hieronder worden de resultaten alleen getoond voor effectieve verandering van functies en mobiliteit naar andere werkgevers.



Figuur B4.21 Publieke dienstverlening: percentage medewerkers dat in hun bedrijf in de laatste 2 jaar van functie is veranderd (Bron: NEA 2014-2017 (TNO/CBS))



Figuur B4.22 Publieke dienstverlening: percentage medewerkers dat verwacht gemakkelijk een nieuwe baan/functie te kunnen krijgen bij een andere werkgever (Bron: NEA 2014-2017 (TNO/CBS))

Mobiliteit is mogelijk binnen het bedrijf, zowel horizontaal tussen functies als verticaal zoals door een promotie, maar mobiliteit is ook mogelijk naar andere functies in andere bedrijven. Technologie zou die kansen kunnen beïnvloeden. De NEA maakt deze verschillende bewegingen zichtbaar. Allereerst is het zo dat minder dan een vijfde van het personeel in de publieke dienstverlenende functies in de afgelopen twee jaar van functie is veranderd. Dat per-



centage is ook stabiel gebleven in de afgelopen jaren. Uit alle cijfers blijkt dat docenten secundair en basisonderwijs en verzorgend personeel hun kansen op het vinden van nieuwe banen/funcies bij de eigen of bij een andere werkgever hoger inschatten. Postboden en -sorteerders zien die mogelijkheden niet.

#### **Voorspelling**

Geen verandering verwacht in de komende jaren.

## Secundaire effecten

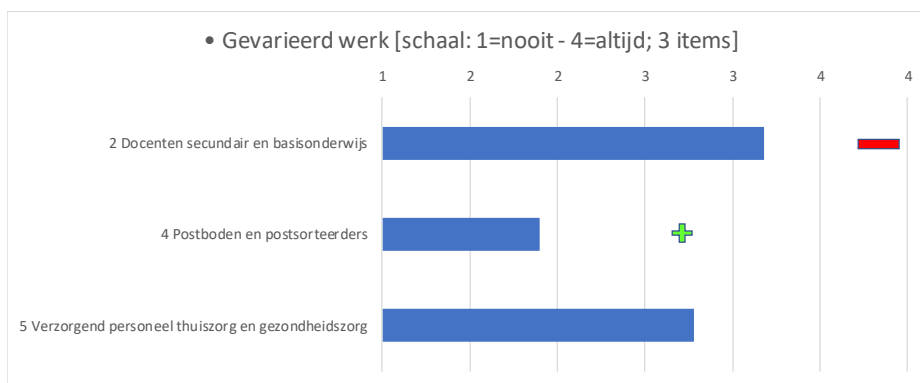
Tabel B4.6 Overzichtstabel secundaire effecten

		Situatie 2012-2018	Voorspelling 2019-2025
15 Skills	Verhouding routine/niet-routine werk	De omvang van routinematig werk lijkt vooral bij postboden en -sorteerders aan de orde te zijn. De andere functies zijn minder routinematig.	Het lijkt erop dat er zich weinig dramatische wijzigingen zullen voordoen in de functies.
	Polarisering skill-structuur	Er zijn duidelijke verschillen in gevraagde opleidingen voor de beroepen. In de publieke dienstverlening is mbo als opleiding een vereiste, behalve bij docenten. Een polarisering in niveaus is zichtbaar, maar die neemt niet toe. Hogere opleidingsniveau zijn meer tevreden met opleidingskansen.	Er zijn verschillen tussen beroepen. Er is geen reden waarom die verschillen zouden moeten toenemen, althans niet gekoppeld aan technologie.
16 Motivatie	Betrokkenheid bij bedrijf	Hoge verloopgeneigdheid in alle functies.	Geen verandering te verwachten, behalve dan bij verzorgend personeel: verloopgeneigdheid stijgt tot het niveau van andere beroepen.
17 Prestaties	Arbeidsproductiviteit	Alle beroepen rapporteren positieve scores.	Onduidelijk hoe zich dit ontwikkelt.

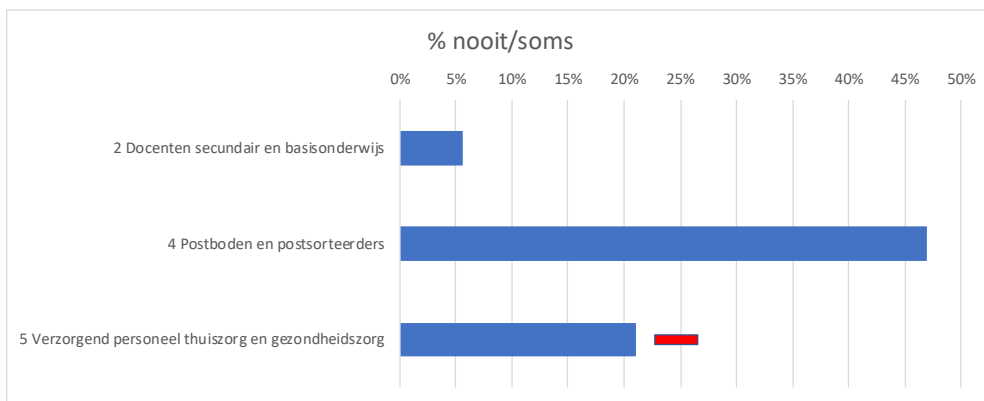
### Toelichting afzonderlijke indicatoren

*Skills: verhouding routine/non-routine taken*

In de NEA is een zestal vragen beschikbaar waarmee de mate van routinematigheid (variatie) in beeld is te brengen, en de mate waarin het werk veel aandacht vergt. Figuren B4.23 en B4.24 geven het scherpst de situatie in de beroepen weer.



Figuur B4.23 Publieke dienstverlening: schaalgemiddelde voor drie items over gevarieerd werk (1=nooit; 4=altijd) plus ontwikkeltrend (Bron: NEA 2014-2017 (TNO/CBS))



Figuur B4.24 Publieke dienstverlening: 'vergt uw werk veel aandacht van u' plus ontwikkeltrend (Bron: NEA 2014-2017 (TNO/CBS))

De NEA laat zien dat de mate van variatie in de publieke dienstverlening vooral slecht scoort bij de postboden en -sorteerders. Bij docenten secundair en basisonderwijs is die hoog, maar wel sterk teruggelopen in de laatste jaren.

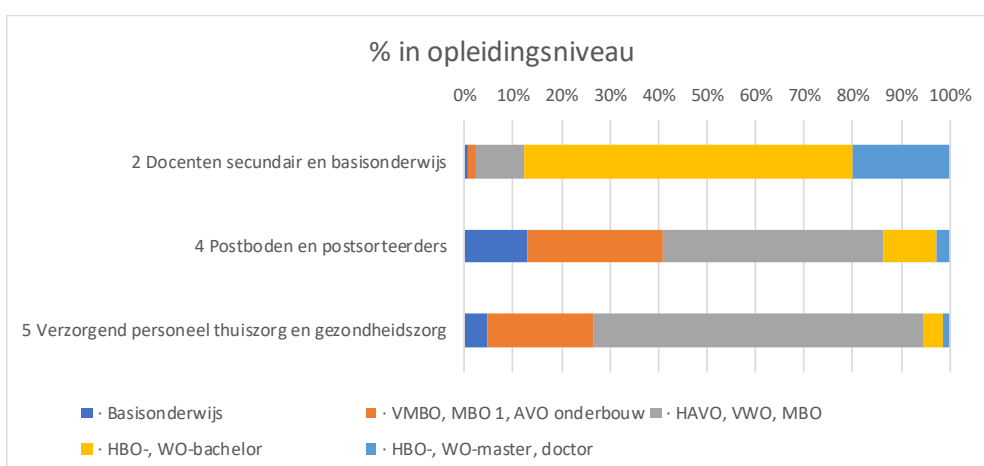
De mate van vereiste aandacht in het werk verschilt sterk tussen de beroepen. De meeste docenten secundair en basisonderwijs lijken voortdurend hun aandacht bij het werk te moeten houden. Bij postboden en -sorteerders hoeft bijna de helft maar soms of nooit de aandacht erbij te houden. Het verzorgend personeel zit daar tussenin, en zag een intensivering.

#### Voorspelling

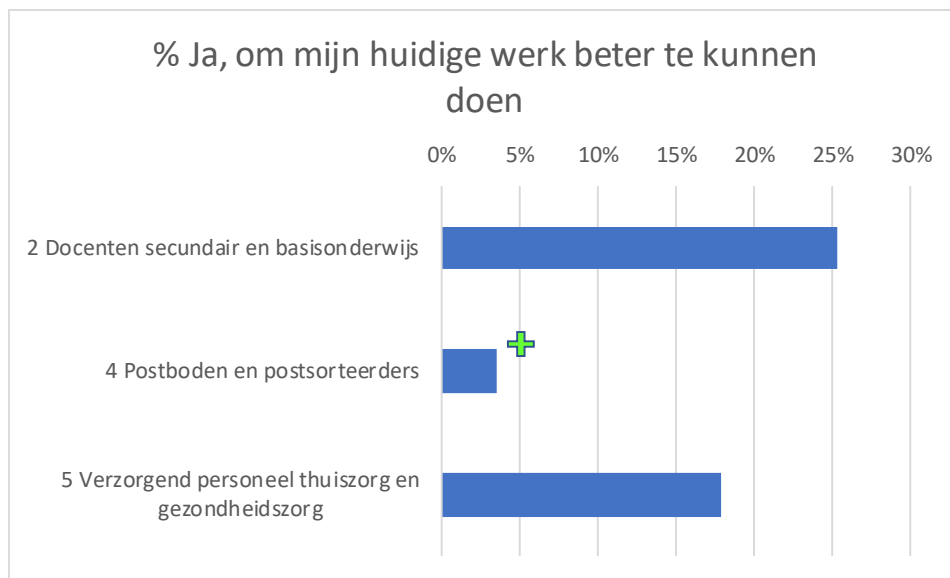
Postboden en -sorteerders kennen weinig gevarieerd werk, en hoeven maar weinig aandacht bij het werk te houden. Docenten zitten meer aan het andere einde van het spectrum: meer gevarieerd werk, en voortdurend opletten. Postboden en -sorteerders lijken meer routinematige taken te hebben. Op dit moment is geen grote wijziging in de arbeidssituatie te verwachten.

#### Skills: polarisering skills cultuur

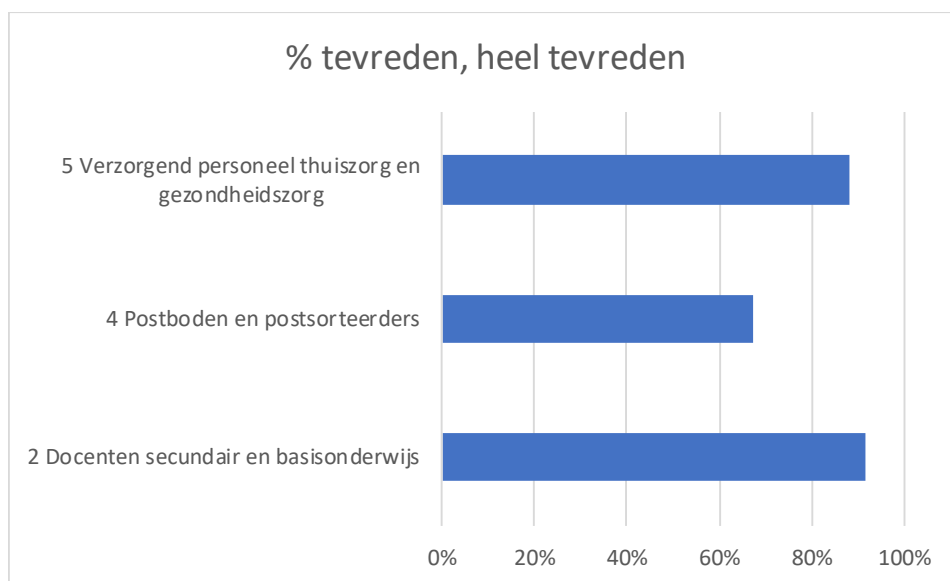
Voor polarisering is in de NEA alleen informatie beschikbaar over het aanwezige opleidingsniveau.



Figuur B4.25 Publieke dienstverlening: hoogst behaalde opleidingsniveau plus ontwikkeltrend (Bron: NEA 2014-2017 (TNO/CBS))



Figuur B4.26 Publieke dienstverlening: belangrijkste doel van deze opleiding of cursus (in subgroep werknemers die afgelopen 2 jaar een opleiding of cursus heeft gevolgd) plus ontwikkeltrend (Bron: NEA 2014-2017 (TNO/CBS))



Figuur B4.27 Publieke dienstverlening: tevredenheid met mogelijkheid om te leren plus ontwikkeltrend (Bron: NEA 2014-2017 (TNO/CBS))

Figuur B4.25 toont de spreiding in aanwezige opleidingsniveaus. In de publieke dienstverlening hebben hoofdzakelijk docenten secundair en basisonderwijs een hbo- of academische titel. Er waren over de afgelopen jaren geen significante veranderingen in de aanwezige niveaus.

Voor zover sprake is van een opleidingsbehoefte om het huidige werk beter te doen, lijken vooral de docenten en in iets mindere mate het verzorgend personeel daar behoefte aan te hebben bij de gevolgde opleiding of cursus. De postboden en -sorteerders laten een stijging van de behoefte zien, maar vertrekend van een zeer laag niveau.

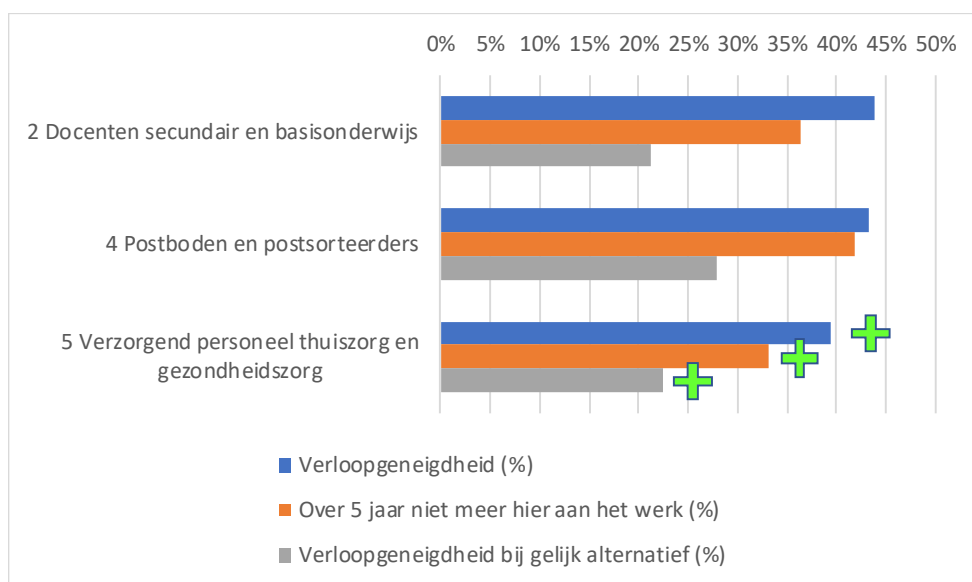
Wat betreft de tevredenheid met de mogelijkheid om te leren tijdens het werk zien we overeenkomstige verschillen tussen de beroepen: postboden en postsorteerders zijn gemiddeld minder tevreden met de mogelijkheden. De verdeling is evenwel stabiel over de tijd.

### Voorspelling

Bij docenten is sprake van een sterke aanwezigheid van academische opleidingsniveau. In de andere banen blijft mbo-niveau de belangrijkste toegangseis. Uit de andere resultaten van de monitor is zichtbaar dat de verhouding routine/niet-routine stabiel lijkt te zijn. Een wijziging in de aanwezige opleidingsniveaus ligt niet voor de hand.

### Motivatie: betrokkenheid bij bedrijf

De technologie kan leiden tot veranderingen in de verhouding van de medewerker met het bedrijf. Als technologie leidt tot andere sociale verhoudingen (zie hoger: sociale steun), dan kan de motivatie van een medewerker veranderen.



Figuur B4.28 Publieke dienstverlening: verloopgeneigdheid plus ontwikkeltrend (Bron: NEA 2014-2017 (TNO/CBS))

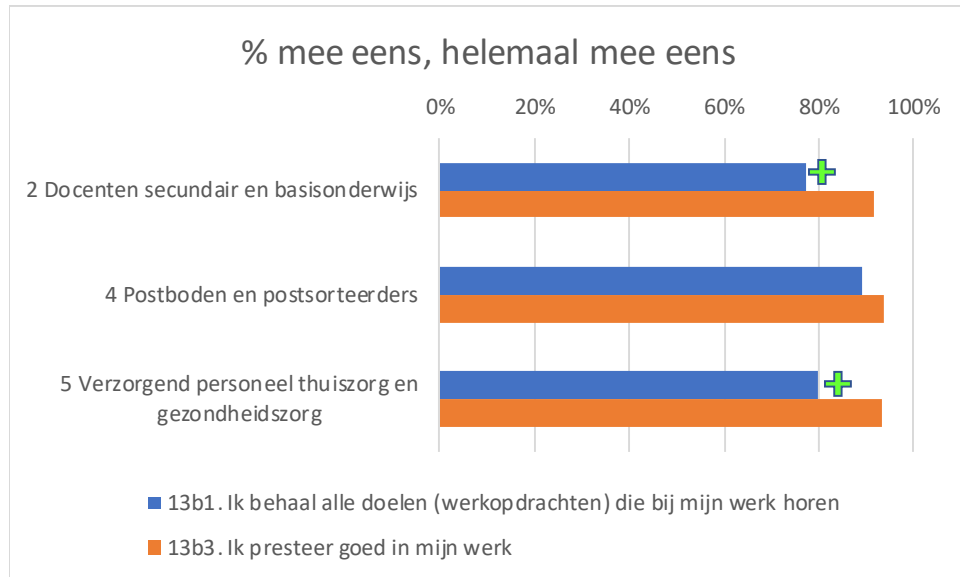
In figuur B4.28 is zichtbaar dat de verloopgeneigdheid erg hoog ligt. Bij verzorgend personeel is de verloopgeneigdheid zelfs stijgende. De meeste postbodes en -sorteerders zien zichzelf over vijf jaar niet meer aan het werk in hun bedrijf. Deze cijfers in de drie functies wijzen op een beperkte binding met het bedrijf. Medewerkers zijn zich tamelijk bewust dat ze niet per se hoeven te blijven bij de werkgever. Bij de verzorgende medewerkers is sprake van een stijgende verloopgeneigdheid.

### Voorspelling

De beperkte betrokkenheid lijkt zich vooral bij verzorgende door te zetten.

### Prestaties: arbeidsproductiviteit

De NEA biedt inzicht in de mate waarin medewerkers aangeven dat ze goed functioneren.



Figuur B4.29 Publieke dienstverlening: persoonlijke evaluatie prestatie plus ontwikkeltrend (Bron: NEA 2014, 2016 (TNO/CBS))

Ondanks de systematische verschillen die gerapporteerd zijn voor postboden en postsorteerders, scoren ze net zulke hoge zelfbeoordelingen als andere functies. Docenten secundair en basisonderwijs en verzorgend personeel oordelen in 2016 gunstiger dan in 2014 over hun eigen werkprestaties (i.e. de doelen behalen die bij het werk horen).

#### **Voorspelling**

In de toekomst zal wellicht vanwege toenemende taakautomatisering de uitvoering van taken steeds meer conform de normen verlopen.

## Bijlage 5 Tabel indicatoren

Tabel B5.1 is het uitgangspunt geweest van het onderzoek. Op basis van het onderzoek zijn verschillende indicatoren aangepast. In bijlagen 1-4 is rekening gehouden met de aangepaste variabelen. Dat is niet in deze tabel doorgevoerd.

Tabel B5.1 Overzicht van indicatoren en te onderzoeken samenhangen

Type variabele	Indicatoren	Toelichting	Samenhangen	Bronnen
<b>Exogene variabelen</b>				
Globalisering	Integratie in internationale economie	Verschil sectoren.	Technologiepositie hangt samen met internationalisering.	OECD, STI Scoreboard
Sociale verhoudingen	Conflictgehalte	Verhoudingen sociale partners in een land.	Technologie kan strategisch gedrag van werkgevers zijn om machtsposities werknemers te verzwakken (Braverman).	CBS, Eurostat
	Betrokkenheid bij technologie	Besluitvorming in bedrijven: beslissing over technologie kan een gezamenlijk onderwerp van sociale partners zijn.	Keuze van technologie kan gekanaliseerd worden.	ETUI
Societal challenges	Mate waarin sociale innovaties toegepast worden	Beleid in landen kan gericht zijn op de grote uitdagingen: financiering kan gericht zijn tackelen van die uitdaging. Afhankelijk van beleid, is het mogelijk dat sociale innovaties ook gesteund worden.	Onduidelijk, uit te zoeken.	SI-DRIVE; TRANSIT (FP7)
Sector	Samenstelling	Verschil sectoren.	Inzet technologie kan tussen sectoren verschillen. Concurrentieoverwegingen.	EBB; OECD, STI Scoreboard
<b>Endogene variabelen</b>				
<i>Mediërende/contextvariabelen*</i>				
Bedrijfs groei	"Start-up dynamics"	Gebruik nieuwste technologie is verschillend tussen bedrijven. Nieuwe (snelgroeiende) bedrijven gaan anders om met technologie.	Context voor gebruik technologie.	OECD, STI Scoreboard
	IP-portfolio	Gebruik nieuwste technologie is verschillend tussen bedrijven. Nieuwe (snelgroeiende) bedrijven gaan anders om met technologie.	Context voor gebruik technologie.	OECD, STI Scoreboard

Type variabele	Indicatoren	Toelichting	Samenhangen	Bronnen
Organisatieconcepten	Netwerkinbedding	Positie bedrijf in een toeleverketen.	Afhankelijkheid kan keuze technologie beïnvloeden.	OECD, STI Scoreboard
	Inschakeling 'platform-economie'	Positie als consument/prosumer; platformbedrijf; toeleverancier.	Concept leidt tot organisatie- en technologiekeuze.	CBS, DGEMPL/JRC, Huws
	Organisatiekapitaal	Mate van investering in management	Meer organisatiekapitaal kan minder 'harde' technologie betekenen. Succes technologie afhankelijk van organisatiekapitaal.	OECD, STI Scoreboard; Bloom/Van Reenen; Corrado
	Fragmentatie productie	Verregaande specialisatie van economie.	Technologie is onderdeel van strategie.	OECD, STI Scoreboard
	Mate van centralisatie, concentratie	In welke mate is bedrijf sociaal-innovatief?	Keuze van technologie kan gekanaliseerd worden.	WEA; ECS
	Servitisation concept	Zie platformeconomie: verschuiving naar diensten	Keuze van technologie kan gekanaliseerd worden.	JRC
	Personeelsbeleid	Mate van proactiviteit	In welke mate probeert bedrijf met personeelsbeleid strategisch op omgeving in te spelen?	Keuze van technologie kan gekanaliseerd worden.
Bedrijfsgerichte trainingen		Omvang investeringen	In welke mate is personeelsbeleid strategisch? Relatie met technologie.	WEA
<b>Technologie</b>				
Ontwikkeling technologie	Mate van afhankelijkheid	Ontwikkelt het bedrijf de eigen technologie?	In welke mate is technologie beïnvloedbaar voor de eigen doelstellingen?	
	Technologische voorsprong	Positie van bedrijf of sector, ten aanzien van concurrenten nationaal of internationaal.	Investeringsbereidheid.	OECD, STI Scoreboard
	Technology-burst	Welke nieuwste technologiegebieden (o.a. KETs) laten een 'patent-uitbraak' zien? Voorbode van grote mate van toepassing.	Investeringsrichting.	OECD, STI Scoreboard
Machinepark (tangible capital)	Kapitaalintensiteit	Verhouding op bedrijfsniveau, totale investeringen.	Investeringsrichting.	CBS
	Vintage (leeftijd)	Hoe oud is het machinepark?	Bepaalt concurrentiekracht.	Vergeer
	Mate van automatisering	Ontwikkeling robots; IoT; andere technologie. Zowel in aantallen als in omvang investeringen.	Effecten op arbeid.	NEA, WEA
	Mate van digitalisering	Ontwikkeling computergebruik in productie	Effecten op arbeid.	NEA, WEA



Type variabele	Indicatoren	Toelichting	Samenhangen	Bronnen
	Data-gehalte technologie	Ontwikkeling data-gebruik in productie	Effecten op arbeid.	CBS
Diensten	Design centraal?	Marktpositie bedrijf.	Investeringsrichting.	OECD, STI Scoreboard
	Mate van digitalisering	Ontwikkeling computergebruik in diensten	Effecten op arbeid.	NEA, WEA
Samenhang technologie	Investeringsperspectief	Ontwikkeling omvang investeringen; investeringsbereidheid	Investeringsrichting.	CBS
	Verhouding tangible/intangible investeringen	Waar gaan de investeringen naartoe?	Effecten op arbeid.	Corrado
<b>Primaire effecten</b>				
Arbeidsinhoud	Ontwikkeling in beroepen	Beroepenstructuur; specifieke beroepen	Effecten op skills; beloning	EBB, NEA
	Ontwikkeling in taken	Onderdeel beroepen; mate van specialisatie	Effecten op skills; beloning	NSS
	Overzicht niet-beroepsspecifieke taken	31 taken in lijst NSS	Effecten op skills; beloning	NSS
	Ontwikkeling kerntaken	Belang van taak voor bedrijf	Effecten op skills; beloning	NSS
	Ontwikkeling leertaken	Inhoud van taak: mate van complexiteit	Effecten op skills; beloning	NSS
	Mate van informatisering werk	Gebruik computers in het werk	Effecten op skills; beloning	NEA, EBB, NSS
	Mate van specialisatie	Beroep; taakniveau	Effecten op skills; beloning	NEA, EBB
Arbeidsvoorwaarden	Polarisering inkomens	Inkomensverdeling	Effecten motivatie	NSS
	Arbeidsinkomensquote	Mate waarin werknemers steeds minder krijgen in verdeling inkomsten		CBS
	Tijdsautonomie	Mate waarin werknemers minder speelruimte krijgen op werkplek		NEA
	Flexibilisering	Samenstelling contractvormen; zzp		NEA, EBB
Arbeidsmarkt	Omvang werkgelegenheid			EBB (NEA)
	Samenstelling werkgelegenheid	Zie hoger: beroepen; taken		EBB
	Werk in global value chains	Waar ontstaat het werk?		OECD, STI Scoreboard
	Jobgroei	Aspect omvang werk		OECD, STI Scoreboard
	Multi-jobbing	Aantal jobs per individu: werktijd		NEA

Type variabele	Indicatoren	Toelichting	Samenhangen	Bronnen
	Mobiliteit	Bereidheid tot overstap; reëel mobiliteitsgedrag		EBB
<b>Secundaire effecten</b>				
Skills	Verhouding routine/niet-routine werk	Inhoud van taak: mate van complexiteit		OECD, STI Scoreboard
	Polarisering skill-structuur	Verhouding tussen opleidingsniveaus		NSS
	Vereiste skills	Opleidingsniveaus (EQF; verwachtingen)		NEA, PIAAC, AES, ESJS/CED EFOP
Motivatie	Betrokkenheid bij technologie	Gevoel van beheersing over technologie		NEA
	Betrokkenheid bij bedrijf	Inzet voor bedrijf		NEA
	Werk-privé balans			NEA
Prestaties	Arbeidsproductiviteit	Levert investering wat op?		CBS Productiviteitsstatistiek
Discriminatie	Gendering			NEA
	Andere vormen	Uitsluitingsfenomenen		NEA
Consument-gedrag	Verhouding werk-niet werk	Zie platformeconomie: thuiswerk		OECD, STI Scoreboard
	Co-creatie	Wat doen consumenten/prosumers?		
Sociale impact	Maatschappelijke kosten en baten	Societal afweging van ontwikkelingen (welvaartseffecten?)		

\* Voor deze variabelen moet nog worden vastgesteld of ze een context vormen voor technologie, dan wel dat ze de relatie tussen technologie en andere arbeidsvariabelen beïnvloeden.

## Bijlage 6 Toelichting resultaten analyse Frey en Osborne, 2013

	Kans op computerisering (Frey & Osborne, 2013)
Toezichhoudend personeel (industrie, bouw)	0,003
Verzorgend personeel intramuraal; thuiszorg; assistenten gezondheidszorg	0,0035
Docenten secundair en basisonderwijs	Secundair: 0,0078 Basionderwijs: 0,0044
Ingenieurs (mechanisch, elektrotechnisch, telecom, bouw)	Mech: 0,011; alle: 0,014; Civ: 0,019; elektr: 0,025; ind: 0,029
ICT-specialisten	Softw: 0,13; Programm: 0,48
Monteurs (auto/rijwiel, mechanisch, elektro)	Auto repair: 0,59; Elec: 0,61; Bus: 0,73
Assemblagemedewerkers	Engine assembl: 0,82; Electr assembl: 0,95; Team ass/electr-mech: 0,97
Chauffeurs (vrachtwagen, heftruck, auto, grondverzet, kranen)	Bus: 0,89; Truck: 0,93
Inpakkers, hulparbeiders industrie, laders, lossers	0,38; laborers freight: 0,85
Administratief en secretariaal medewerkers	Word processors/typist: 0,81; Exec secr: 0,86; legal secr: 0,97
Postboden en -sorteerders	Post: 0,79; Post clerks: 0,9
Bedieners machines en installaties	CNC: 0,36; Machinists: 0,65; machine setters: 0,83; operators: 0,86; Tool setters: 0,91; other operators: 0,95
Kassamedewerkers en verkoopmedewerkers detailhandel	Tellers: 0,98; retail sales: 0,92
Financieel specialisten (accountants, adviseurs, analisten)	Accountants: 0,94
Boekhouders, taxateurs, assistent-specialisten etc.	Insurance underwri: 0,99; bookkeeping: 0,98

## Bijlage 7 Methodologie analyse WEA, NEA en NSS

In dit rapport presenteren we de proportioneel gewogen frequentieverdelingen van variabelen in de NEA en WEA - en voor de NSS ongewogen - uitgesplitst naar de geselecteerde vijftien beroepen en sectoren (drie segmenten). Tevens geven we de gemiddelde schaalscores en de scores op enkele afgeleide variabelen en indicatoren, zoals inkomen uit arbeid.

Bij de figuren met de resultaten is in dit rapport elk verschil tussen een onderscheiden groep enerzijds (bijvoorbeeld 'inpakkers') en alle andere cases anderzijds, getoetst op significantie ( $p < 0,05$  als criterium), waarbij we kijken of deze groep op de betrokken variabele significant verschillend scoort van alle andere cases. Percentages zijn getoetst met de Pearson Chi-kwadraattoets; gemiddelden met de t-test.

Of trends over de surveymetingen significant zijn (NEA 2014, 2015, 2016, 2017; NSS 2012, 2017; WEA 2012, 2014, 2016), is onderzocht met lineaire regressieanalyses - eveneens met  $p < 0,05$  als criterium voor statistische significantie voor de toetsing van de trend.

Het volgende overzicht tot slot laat voor elk van de 15 geselecteerde beroepsgroepen uit deze monitor zien uit welke beroepen deze precies zijn samengesteld in de NEA - op het meer gedetailleerd niveau namelijk: de ISCO-codes op 4-digitniveau met omschrijving van de beroepen (ISCO unit group). Daarbij geven we zowel de gewogen percentages als de ongewogen steekproefaantallen. Het overzicht betreft 2017; de aantallen in de NEA's van 2014, 2015 en 2016 zijn ongeveer hetzelfde.

	Gewogen	Aantal (ongewogen) in de 15 beroepen																
		Ingenieurs	Docenten secundair en basisonderwijs	IT-specialisten	Beziachtend personeel ('tussen-managers') industrie en bouw	Financieel specialisten	Rekenhouders, taxateurs, assistent-specialisten etc.	Administratief en secretariaal medewerkers	Stboden en -sorteerders	Assistentmedewerkers en verkoopmedewerkers detailhandel	Zorgend personeel (intramuraal, thuiszorg; assistenten gezondheidszorg)	Auto-, rijwielmonteurs en andere mechanici, elektromonteurs	Monteurs machines en installaties	Monteurs en reparateurs	Monteurs	Monteurs, hulpverleners industrie, laders en lossers	Overige beroepen	Totaal aantal respondenten (ongewogen)
<b>Beroep op ISCO 4-digitniveau (unit group)</b>																		
2141 Industrieel ingenieurs en productie-ingenieurs	0,07	27																
2142 Weg- en waterbouwkundigen	0,29	133																
2143 Milieutechnologen	0,03	14																
2144 Werktuigbouwkundigen	0,46	221																
2146 Mijnbouwkundigen en metaalkundigen	0,01	8																
2149 Ingenieurs n.e.g.	0,32	153																
2151 Elektrotechnisch ingenieurs	0,09	41																
2152 Elektronica- en hardware ingenieurs	0,09	44																
2153 Telecommunicatie-ingenieurs	0,03	12																
2161 Bouwkundig- en interieurarchitecten	0,08	33																
2320 Docenten beroepsgerichte vakken secundair onderwijs	0,41		183															
2330 Docenten algemene vakken secundair onderwijs	1,33		567															
2341 Docenten basisonderwijs	1,54		679															
2352 Docenten speciaal onderwijs	0,30		133															
2354 Muzikleraren (particulier)	0,03		13															
2355 Kunstleraren (particulier)	0,01		6															
2410 Financieel specialisten z.n.d.	0,00																	1
2411 Accountants	1,12																	495
2412 Financieel en beleggingsadviseurs	0,69																	301

	Gewogen	Aantal (ongewogen) in de 15 beroepen																
		ingenieurs	technici secundair en basisonderwijs	IT-specialisten	toezichhoudend personeel ('tussen-managers') industrie en bouw	financieel specialisten	boekhouders, taxateurs, assistent-specialisten etc.	administratief en secretariaal medewerkers	postbode en -sorteerders	assistentmedewerkers en verkoopmedewerkers detailhandel	verzorgend personeel (intramuraal; thuiszorg; assistenten gezondheidszorg)	auto-, rijwielmonteurs en andere mechanici elektromonteurs	bedienden machines en installaties	assemblagemedewerkers	monteurs	vakwerkers, hulpverleners industrie, laders en lossers	andere beroepen	Totaal aantal respondenten (ongewogen)
2413 Financieel analisten	0,22					90												
2500 Specialisten informatie- en communicatietechnologie z.n.d.	0,01			2														
2511 Systeemanalisten en ICT-adviseurs	1,59			687														
2512 Softwareontwikkelaars	0,96			386														
2513 Web- en multimediaontwikkelaars	0,15			57														
2514 Applicatieprogrammeurs	0,13			54														
2519 Software- en applicatieontwikkelaars en -analisten n.e.g.	0,27			114														
2521 Ontwerpers en beheerders van databases	0,11			46														
3121 Toezichhoudend personeel in de mijnbouw	0,02				13													
3122 Toezichhoudend personeel in de industrie	0,23				97													
3123 Toezichhoudend personeel in de bouwnijverheid	0,37				154													
3312 Medewerkers kredieten en leningen	0,19						78											
3313 Boekhouders, financieel administrateurs en assistent accountants	0,68						307											
3315 Taxateurs en schade-experts	0,23						94											
3321 Verzekeringsagenten	0,39						166											
4000 Administratief personeel z.n.d.	0,01								2									
4100 Administratief medewerkers z.n.d.	0,08								29									
4110 Administratief medewerkers, algemeen	1,88								779									
4120 Secretariaal medewerkers, algemeen	0,72								289									

	Gewogen	Aantal (ongewogen) in de 15 beroepen																
		ingenieurs	technici secundair en basisonderwijs	arts-specialisten	verzorgend personeel ('tussen-managers') industrie en bouw	advocaat specialisten	boekhouders, taxateurs, assistent-specialisten etc.	administratief en secretariaat medewerkers	postbode en -sorteerders	kassamedewerkers en verkoopmedewerkers detailhandel	verzorgend personeel (intramuraal; thuiszorg; assistenten gezondheidszorg)	auto-, rijwielmonteurs en andere mechanici elektromonteurs	bedieners machines en installaties	assemblagemedewerkers	lagers	hulpverleners industrie, laders en lossers	andere beroepen	Totaal aantal respondenten (ongewogen)
4131 Typisten en tekstverwerkers	0,00						1											
4412 Postbode en postsorteerders	0,56							229										
5223 Verkoopmedewerkers detailhandel	3,89								1.62									
5230 Kassamedewerkers en kaartverkopers	1,10								449									
5320 Verzorgend personeel in de gezondheidszorg z.n.d.	0,01									3								
5321 Verzorgenden intramuraal	1,94									765								
5322 Verzorgenden thuiszorg	1,24									499								
5329 Assistenten gezondheidszorg n.e.g.	0,07									29								
7231 Automonteurs	0,65										243							
7234 Rijwielmonteurs	0,06										20							
7311 Fijninstrumentmakers en -reparateurs	0,05										21							
7412 Elektromonteurs voertuigen, machines, motoren	0,85										343							
8100 Bedieners vaste machines en installaties z.n.d.	0,15											61						
8110 Bedieners mijninstallaties en installaties voor de verwerking van mineralen z.n.d.	0,00											1						
8111 Delfstoffenwinnaars	0,01											4						
8113 Boorwerkers en boormeesters	0,01											6						
8114 Machinebedieners vervaardiging cement, stenen en andere minerale producten	0,01											3						
8120 Machinebedieners metaalbewerking, -verwerking en -oppervlaktebehandeling z.n.d.	0,00											2						

	ewogen)	Aantal (ongewogen) in de 15 beroepen																	
		eniërs	centen secundair en basisonderwijs	T-specialisten	ezichthoudend personeel ('tussen-managers')	industrie en bouw	ancieel specialisten	ekhouders, taxateurs, assistent-specialisten etc.	ministratief en secretariaal medewerkers	stboden en -sorteerders	ssamedewerkers en verkoopmedewerkers	detailhandel	zorgend personeel (intramuraal; thuiszorg; assistenten gezondheidszorg)	to-, rijwielmonteurs en andere mechelektromonteurs	diërs machines en installaties	semblagemedewerkers	auffeurs	akkers, hulparbeiders industrie, laders en lossers	ige beroepen
8121 Bedieners installaties metaalbewerkings- en verwerking	0,02													9					
8122 Machinebedieners oppervlaktebehandelingen van metalen	0,03													13					
8130 Machinebedieners vervaardiging van chemische en fotografische producten z.n.d.	0,00													1					
8131 Bedieners machines en installaties vervaardiging chemische producten	0,13													62					
8132 Machinebedieners fotolaboratorium	0,00													2					
8140 Machinebedieners vervaardiging rubber-, kunststof- of papierproducten z.n.d.	0,00													2					
8141 Machinebedieners vervaardiging rubberproducten	0,01													5					
8142 Machinebedieners vervaardiging kunststofproducten	0,03													11					
8143 Machinebedieners vervaardiging papierproducten	0,09													39					
8151 Machinebedieners vervaardiging textiele garens	0,00													1					
8152 Weefgetouw- en breimachinebedieners	0,01													5					
8153 Naaimachinebedieners	0,01													3					
8154 Machinebedieners bleken, verven en reinigen van weefsels	0,02													8					
8156 Machinebedieners vervaardigen van schoeisel	0,00													1					
8157 Wasmachinebedieners	0,07													22					
8159 Machinebedieners vervaardiging textiel-, bont- en leerproducten n.e.g.	0,00													2					



	Gewogen	Aantal (ongewogen) in de 15 beroepen																			
		ingenieurs	technici secundair en basisonderwijs	IT-specialisten	bezoekhoudend personeel ('tussen-managers')	industrie en bouw	financieel specialisten	boekhouders, taxateurs, assistent-specialisten etc.	administratief en secretariaat medewerkers	stboden en -sorteerders	assistentmedewerkers en verkoopmedewerkers	detailhandel	zorgend personeel (intramuraal; thuiszorg; assistenten gezondheidszorg)	auto-, rijwielmonteurs en andere mechanici	elektromonteurs	bedieners machines en installaties	assemblagemedewerkers	chauffeurs	inpakkers, hulparbeiders industrie, laders en lossers	andere beroepen	Totaal aantal respondenten (ongewogen)
8160 Machinebedieners vervaardiging voedingsmiddelen	0,11														43						
8171 Machinebedieners vervaardiging papierpulp en papier	0,00														2						
8172 Bedieners installaties houtbewerking	0,00														2						
8181 Bedieners installaties vervaardiging glas en aardewerk	0,01														5						
8183 Verpakkings-, bottel- en etiketteringsmachinebedieners	0,06														24						
8189 Bedieners stationaire machines en installaties n.e.g.	0,03														13						
8210 Assemblagemedewerkers minor group z.n.d.	0,01															2					
8211 Assemblagemedewerkers mechanische werktuigen	0,05															17					
8212 Assemblagemedewerkers elektrische en elektronische apparatuur	0,11															42					
8219 Assemblagemedewerkers n.e.g.	0,48															183					
8322 Chauffeurs auto's, taxi's en bestelwagens	0,69																281				
8332 Vrachtwagenchauffeurs	1,38																543				
8342 Bedieners grondverzetmachines	0,17																67				
8343 Kraandrijvers en bedieningspersoneel mobiele kranen	0,14																55				
8344 Heftruckchauffeurs	0,26																94				
9321 Inpakkers	0,51																	191			
9329 Hulparbeiders industrie n.e.g.	0,09																	36			
9333 Laders en lossers	1,39																	513			
Overige beroepen	68,31																		28285		

	Gewogen	Aantal (ongewogen) in de 15 beroepen																
		ingenieurs	technici secundair en basisonderwijs	technici -specialisten	technischhoudend personeel ('tussen-managers') industrie en bouw	senior specialisten	technici, taxateurs, assistent-specialisten etc.	administratief en secretariaal medewerkers	arbeiders en -sorteerders	technici en verkoopmedewerkers	detailhandel	Zorgend personeel (intramuraal; thuiszorg; assistenten gezondheidszorg)	monteurs en andere mechatroniek	technici machines en installaties	technici	arbeiders	technici, hulpverleners industrie, laders en lossers	andere beroepen
<b>Totaal (ongewogen)</b>		686	1.581	1.346	264	887	645	1.100	229	2.073	1.296	627	352	244	1.040	740	28285	41395
<b>Totaal; rijpercentages (gewogen)</b>		1,47	3,62	3,22	0,62	2,03	1,50	2,69	0,56	4,99	3,26	1,60	0,85	0,64	2,63	2,00	68,31	100

## Bijlage 8 Takenlijst in de Netherlands Skills Survey

- › Omgaan met mensen in uw werk.
- › Samenwerken in een team met anderen.
- › Goed luisteren naar collega's.
- › Het instrueren, trainen of iets leren aan anderen.
- › Het houden van presentaties.
- › Het verkopen van een product of een dienst.
- › Het overtuigen en beïnvloeden van anderen.
- › Het adviseren en begeleiden van klanten of cliënten.
- › Fysieke kracht.
- › Uithoudingsvermogen.
- › Uw behendigheid om een taak te verrichten.
- › Kennis van het bedienen van apparaten en machines.
- › Kennis van specifieke producten of diensten.
- › Gespecialiseerde kennis of begrip die niemand anders in uw organisatie heeft.
- › Kennis van hoe de organisatie van uw bedrijf in elkaar zit en werkt.
- › Het opmerken van fouten of problemen.
- › Het oplossen van problemen.
- › Het analyseren van problemen.
- › Controleren om te voorkomen dat er fouten worden gemaakt of problemen ontstaan.
- › Het plannen van uw eigen werkzaamheden.
- › Het plannen van de werkzaamheden van anderen.
- › Het lezen en beoordelen van formulieren.
- › Het lezen en beoordelen van korte rapporten, brieven of memo's.
- › Het lezen en beoordelen van lange rapporten, brieven of memo's.
- › Het invullen van formulieren.
- › Het schrijven van korte rapporten, brieven of memo's.
- › Het schrijven van lange rapporten, brieven of memo's.
- › Optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen van getallen.
- › Het maken van berekeningen met decimalen, percentages of fracties.
- › Gebruik van wiskunde of statistiek om berekeningen te maken.
- › Het werken met een computer om bijvoorbeeld klantgegevens in te voeren en rekeningen te printen.
- › Het werken met een computer om documenten op te stellen, met spreadsheets te werken, informatie op het internet te zoeken of e-mails te versturen.
- › Het werken met een computer om producten te ontwerpen, statistische analyses uit te voeren of gecompliceerde berekeningen uit te voeren.

## Bijlage 9 Overzichten ontwikkelingen in functies

# Bijlage 9 - Impact van technologie op ontwikkelingen in beroepen

Beeld in drie sectoren (industrie, diensten, publieke dienstverlening) en 15 beroepen.

Steven Dhondt, Karolus Kraan, Paul Preenen

TNO

# Technologisering

# Een ander perspectief op technologisering

Dominante aanpak in huidig onderzoek:

- Huidige rapporten richten zich op mogelijkheden van technologie (bv. wat kan AI?, wat kan een robot?).
- Technologie wordt niet in samenhang met andere technologieën bekeken.
- Er is geen aandacht voor management systemen als een technologiegebied.
- Technologieadoptie wordt genegeerd. Het is onvoldoende te vragen naar adoptiegraad: vanuit eigen onderzoek (Putnik e.a., 2018) weten we dat adoptiegraad beperkt blijft. Organisatiecontext is daar een voorwaarde voor.
- Vooral beroepen of sectoren niet als een samenhang bekeken.

# Dit onderzoek:

In deze analyse komt technologie op de volgende wijze aan bod:

- In samenhang met andere technologieën. Zie verder voor procesinterpretatie.
- Adoptie wordt bekeken vanuit:
  1. aanbod van technologie (belang van patenten)
  2. reële investeringen (waar investeert bedrijf in?)
  3. wat is huidig gebruik van technologie (bv. als weinig bedrijven iets met robots doen, dan mag er veel ontwikkeling zijn: in de bedrijven zul je niet veel zien).
- Recente wetenschappelijke kennis over impact wordt meegenomen.
- Sectoren verschillen in toepassing technologieën.
- Beroepen hangen samen in een organisatiecontext.

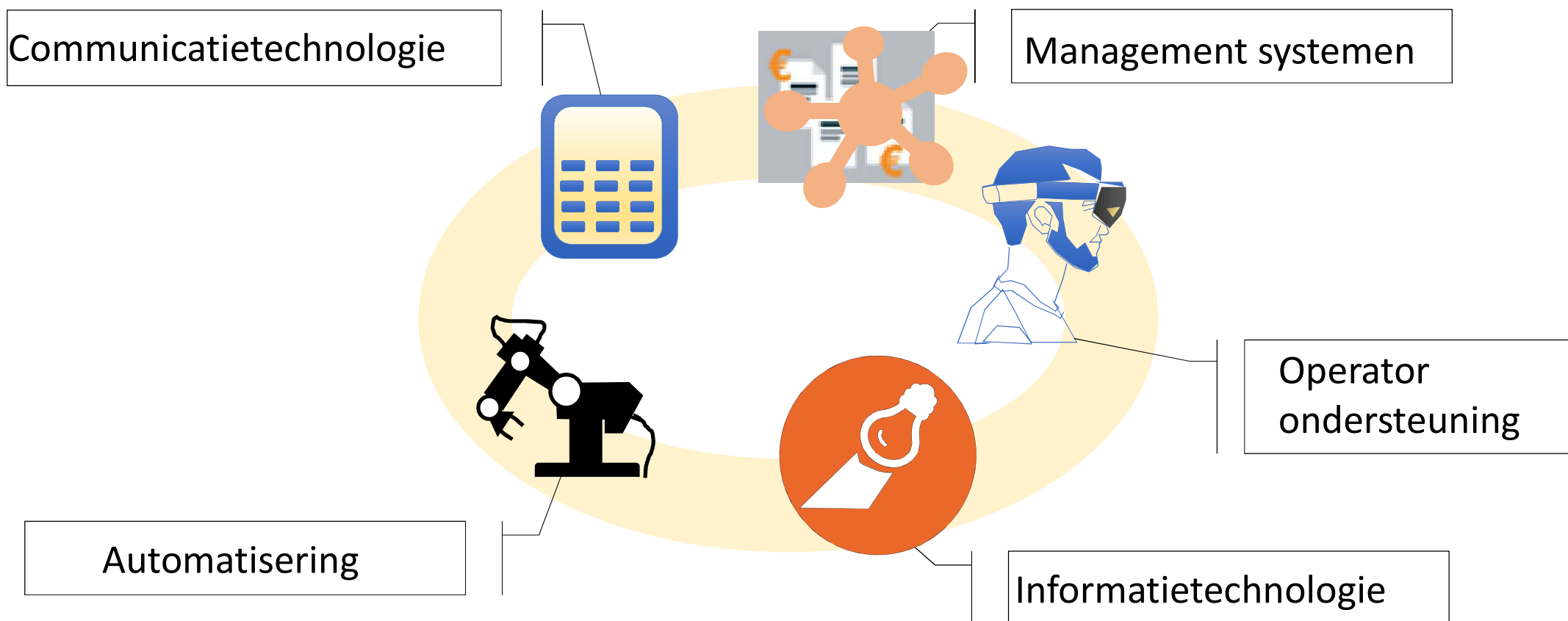


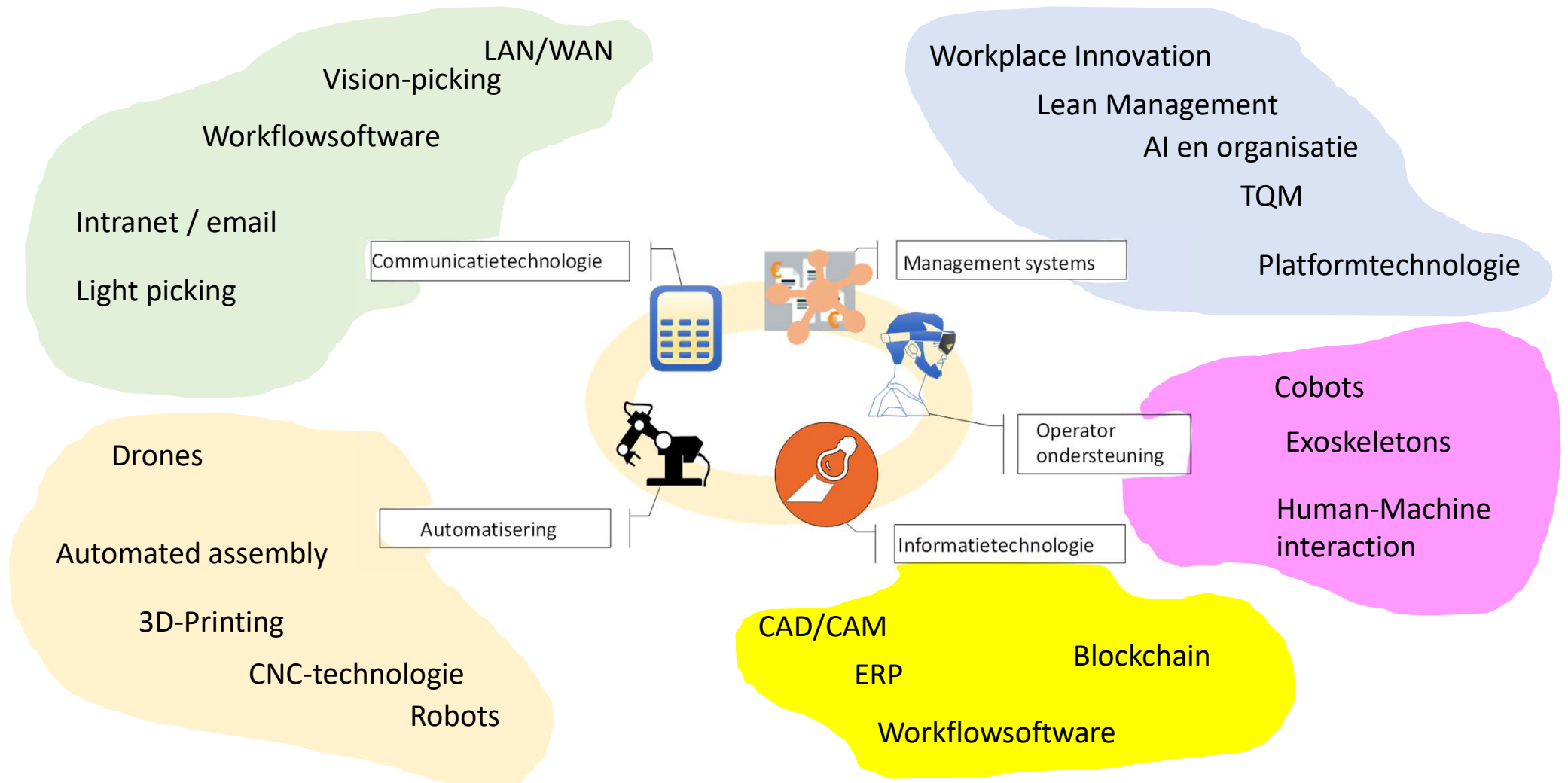
# Vijf technologierichtingen en impacts

- In dit rapport bekijken we technologie vanuit procesperspectief: d.w.z op welke wijze hangt technologie samen met werk van medewerker. Wat doet de technologie?
- In onderstaande tabel geven we vijf technologierichtingen. Meeste technologieën kunnen in deze classificatie worden ondergebracht.

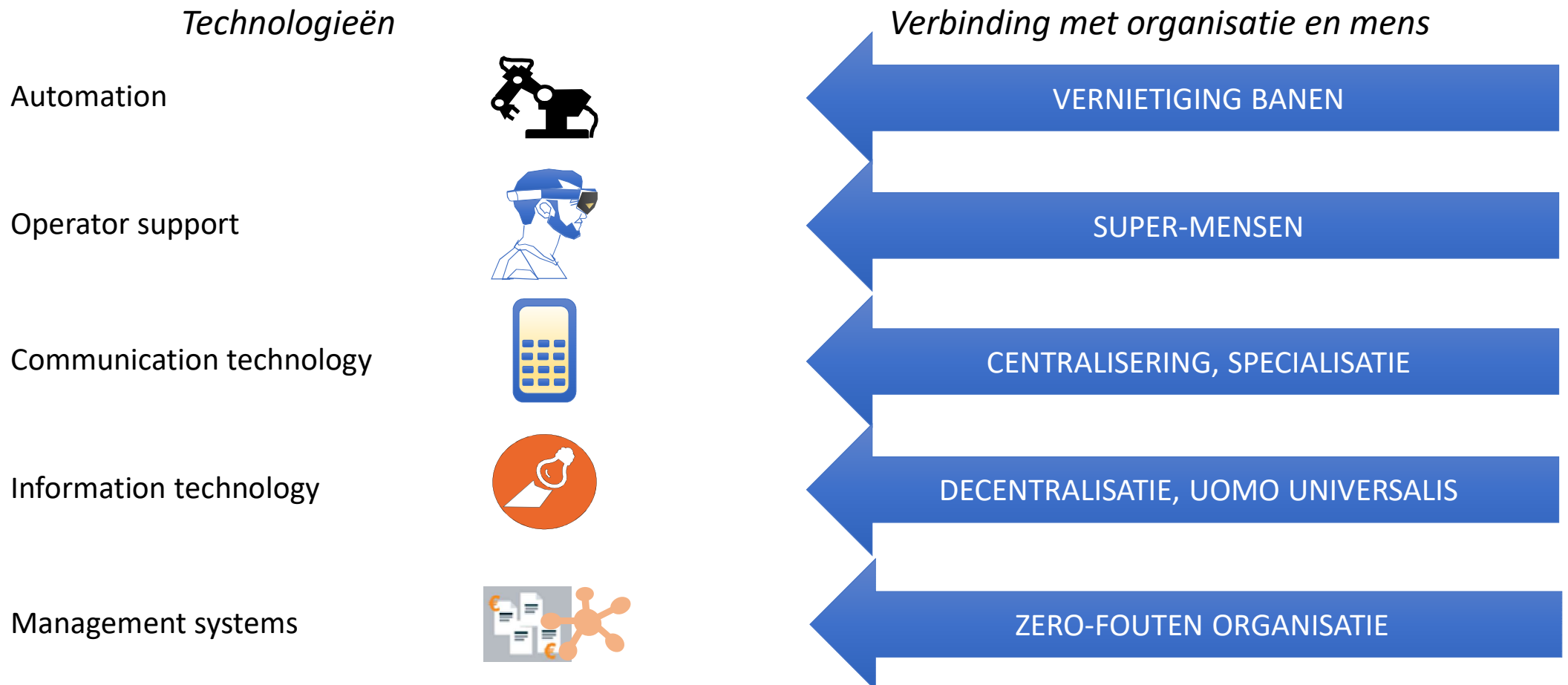
Technologierichting	Procesimpact	Arbeidseffect
Harde automatisering	Technologie kan menselijke arbeid wegautomatiseren. Dan gaat het meestal om ‘harde automatisering’ waarbij de handelingen en taken van medewerkers volledig door technologie worden overgenomen. Robots of automatische lasstraten zijn voorbeelden.	Verdwijnen taken en functies.
Operator ondersteuningstechnologie	Technologie kan medewerkers in hun taakuitvoering ondersteunen. Hierbij gaat het meestal om mechanische hulpen, maar het kan ook om geautomatiseerde hulpen gaan zoals exoskeletons of digitale hulpen zoals bijvoorbeeld vision picking.	Vergroting mogelijkheid operator. Productiviteitsverhoging.
Communicatietechnologie	Dit richt zich op de communicatieprocessen tussen medewerkers of tussen medewerkers en leidinggevenden. Ook is communicatie met de buitenwereld (bv. klanten) met dergelijke technologie anders in te richten. Deze technologie sluit aan bij de besturingsprocessen in organisaties.	Versterking hiërarchie, taakversmalling.
Informatietechnologie	Dit is een separate technologische verandering die aansluit op de wijze waarop medewerkers toegang krijgen tot informatie. In de literatuur is sprake van data access-technologie: informatietechnologie helpt om de toegang tot informatie te versnellen.	Decentralisering, taakverbreding.
Managementsystemen	Met deze technologie worden activiteiten in organisaties in grote mate gestandaardiseerd en geüniformeerd. In dergelijke systemen kunnen andere technologieën een rol spelen, maar dat hoeft ook niet. Een voorbeeld is Lean Production systematiek	Kwaliteitsverbetering, productiviteitsverhoging, integratie en specialisering.

# Vijf technologie-richtingen

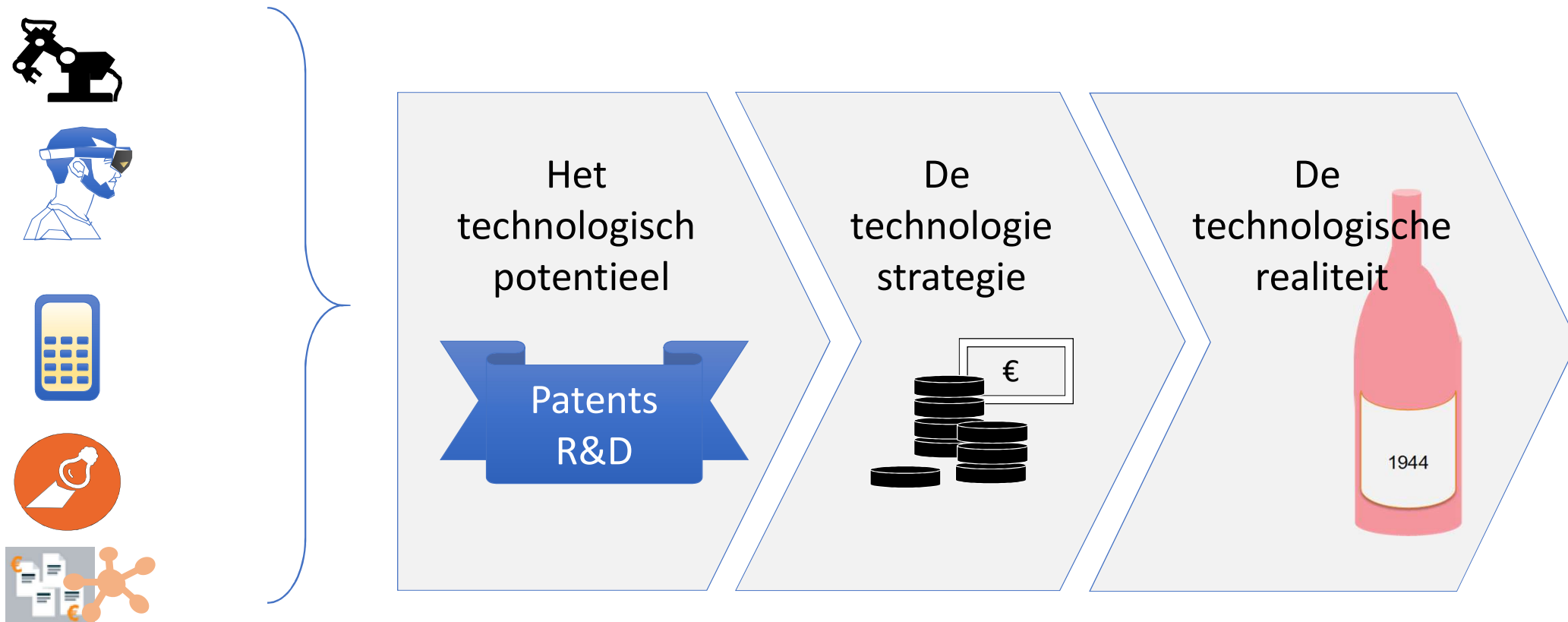




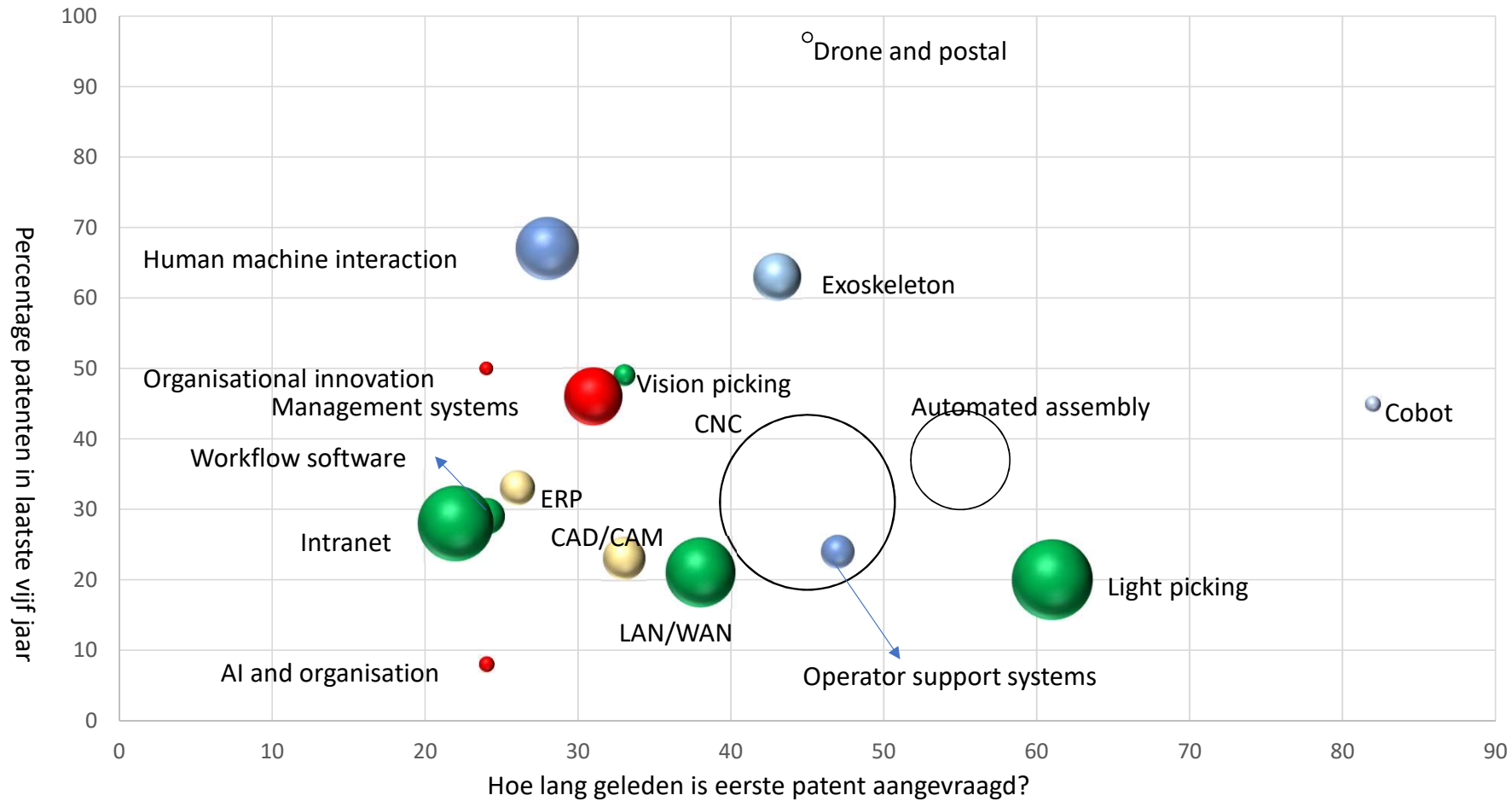
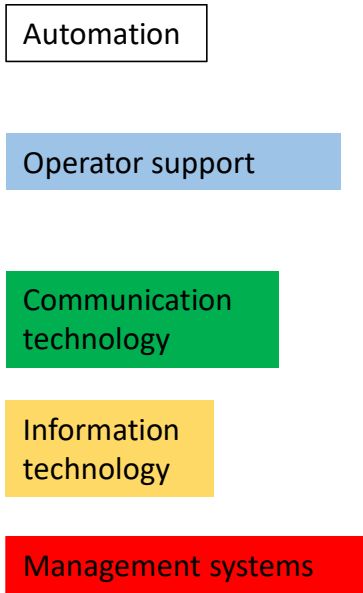
# Technologie en impact



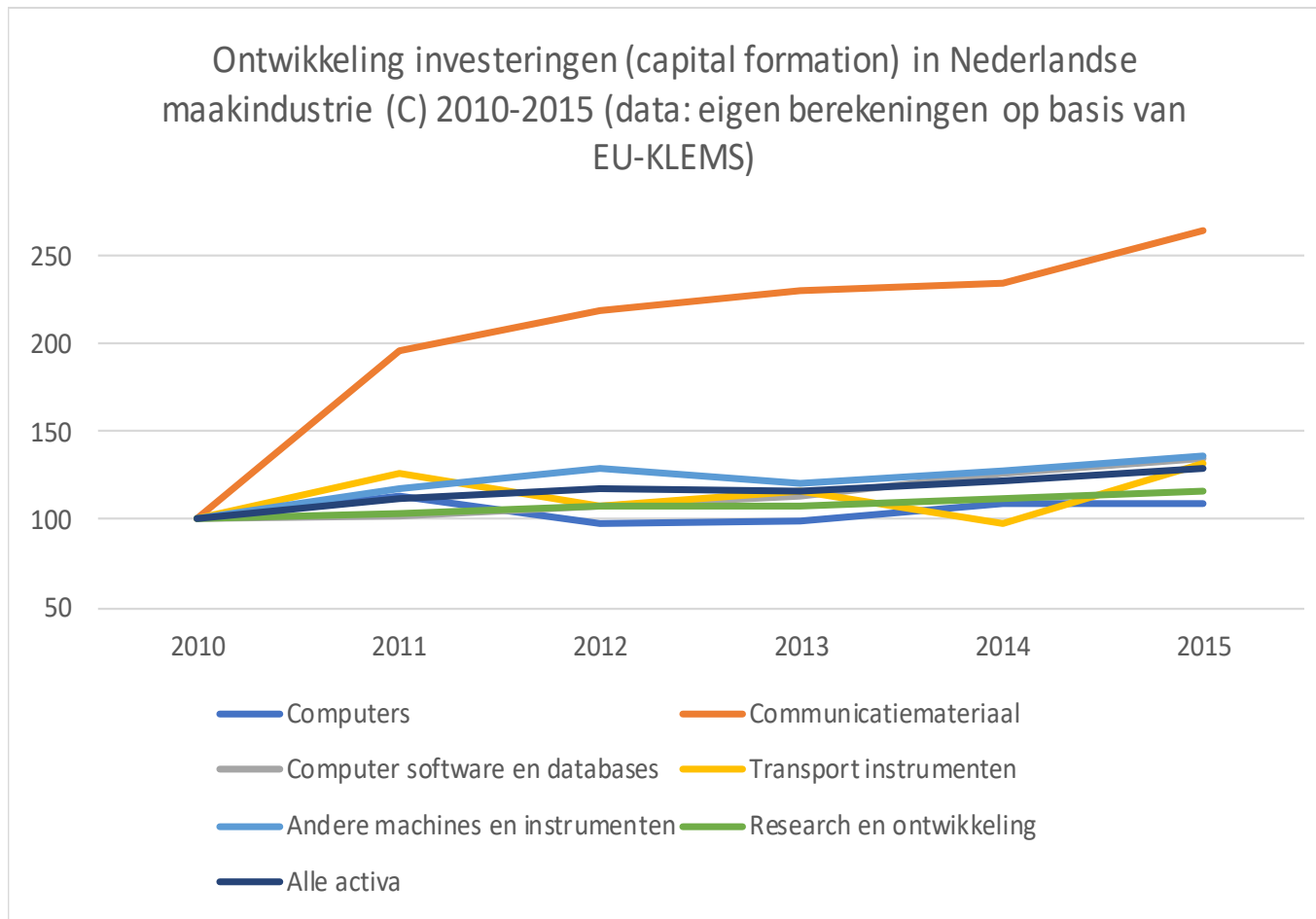
# Een procesperspectief op technologie



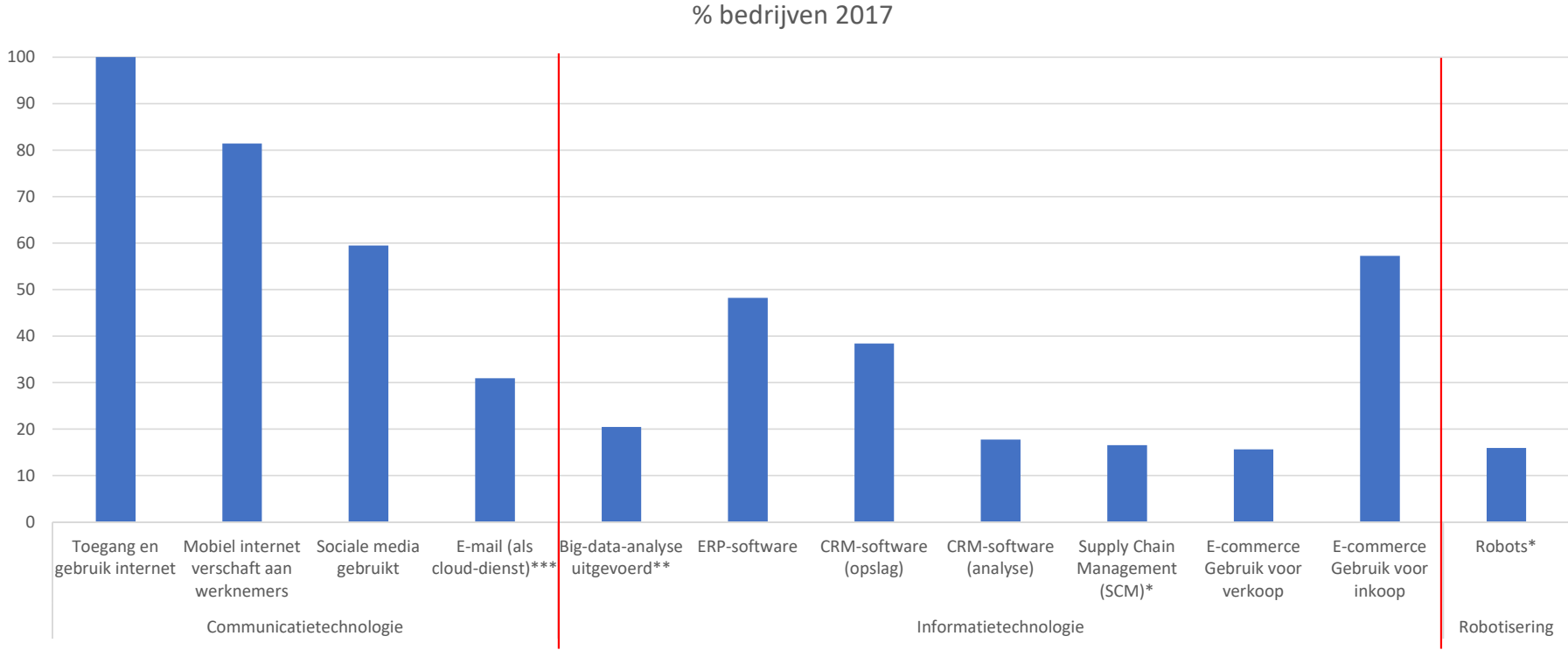
# Technologisch potentieel: ontwikkeling patenten in technologierichtingen



# Technologie strategie: waar investeert men in?

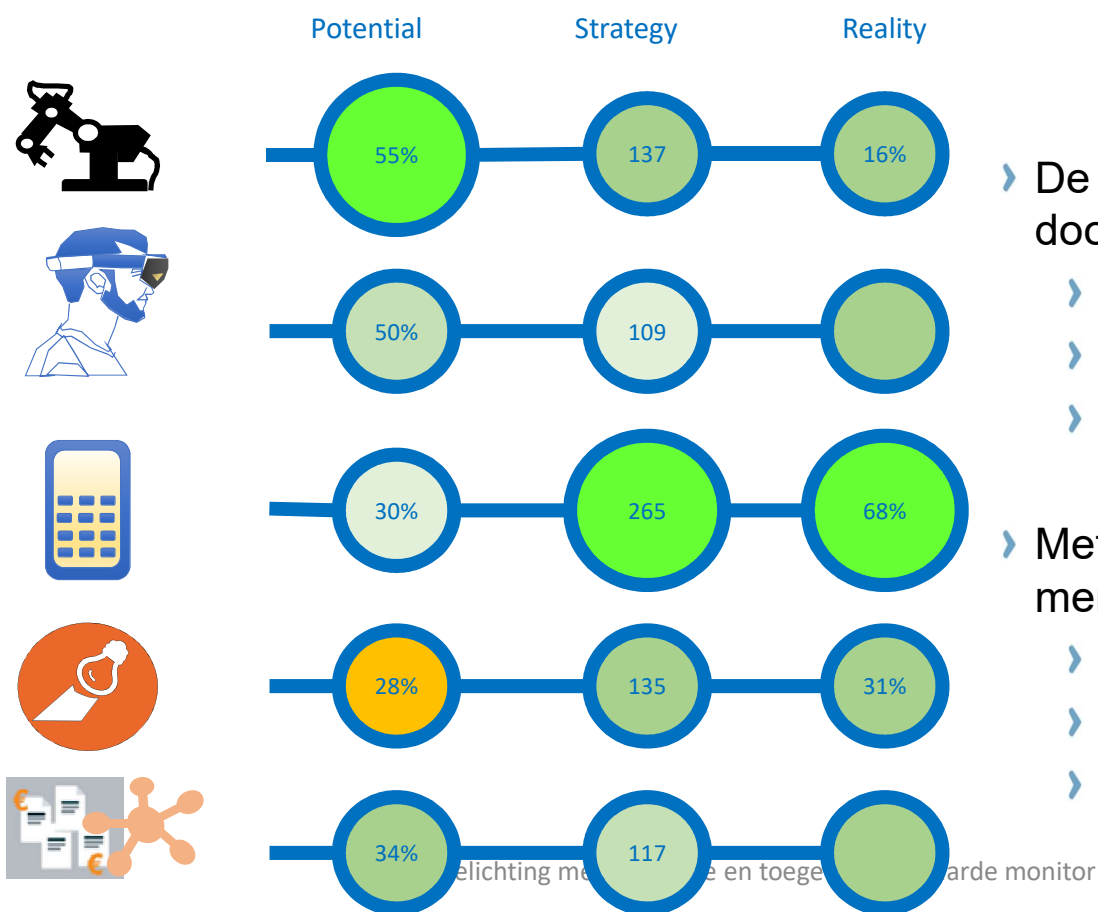


# Technologische realiteit: % bedrijven met technologie aanwezig (CBS)





# De Nederlandse industrie: technologie-mix



› De toekomst lijkt te worden gedomineerd door:

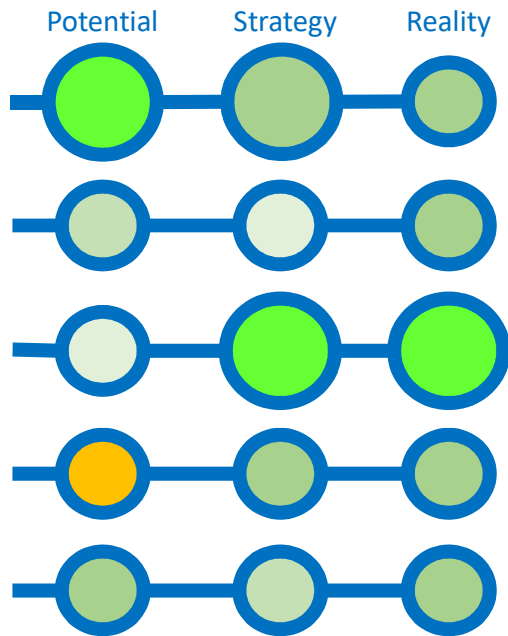
- › CT op de korte termijn
- › CT op de middellange termijn
- › Automatie op de lange termijn

› Met dominante impacts op organisatie en mens:

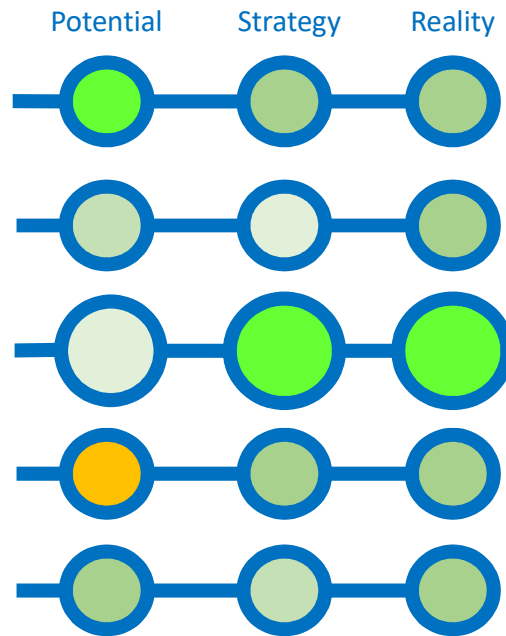
- › Centralisatie
- › Specialisatie
- › Taak vernietiging

elichting met de en toege... arde monitor

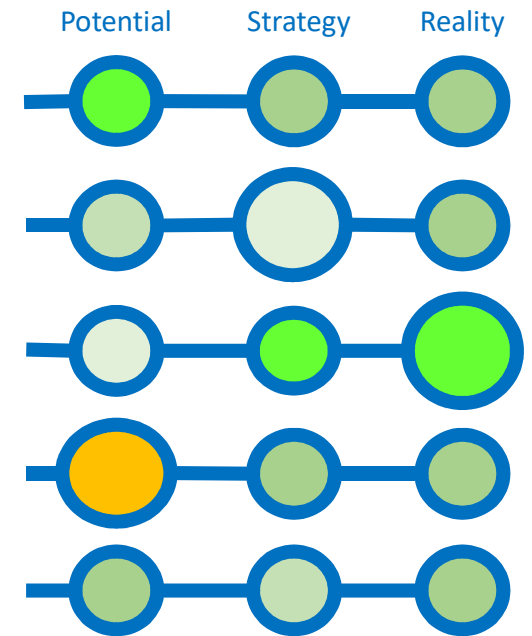
# Drie alternatieve scenario's



Twee dominante technologieën met twee verschillende tijdsperspectieven



Eén dominante technologie



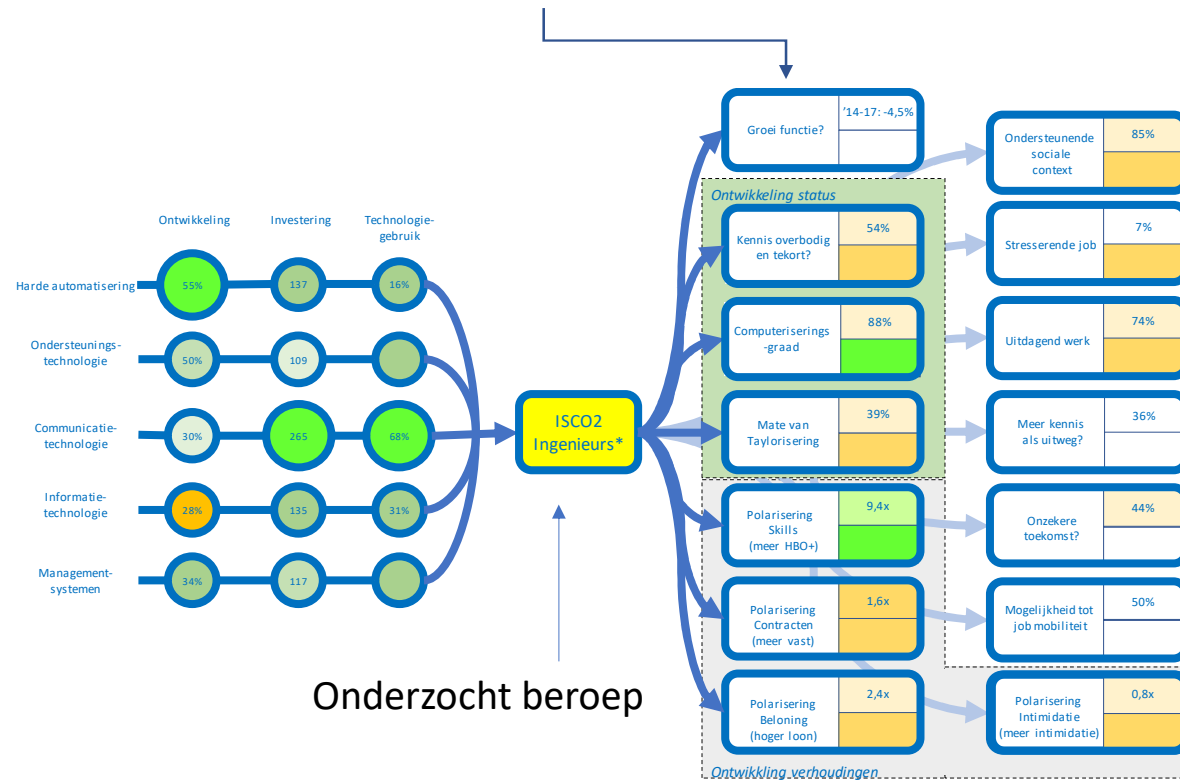
Drie dominante technologieën met verschillend tijdsperspectief

# Methodologie van rapport

Impact van technologie op ontwikkeling in beroepen. De technologielijnen zijn diegene die relevant zijn voor beroepen.

Conditie in het werk. In welke mate veranderen die? Twee soorten : (1) statussituaties waarin percentage in beroep wordt weergegeven en hoe dat zich ontwikkelt; (2) polariseringstendensen die verhoudingen ten opzichte van laagste ISCO-functie aangeven.

Klimaat waarin beroep terecht komt: sociale relaties, intensivering werk, uitdagend karakter, mate waarin training nodig zal zijn om te 'overleven' etc.





Cijfer geeft percentage medewerkers in die functie die met die conditie te maken heeft.

Kleur geeft situatie aan. **Groen** is verbetering, **oranje** is verslechtering. Wit dat het gelijk blijft. **Lichtgroen** geeft aan dat de verbetering statistisch niet significant is **licht oranje** geeft ook de tendens aan in verslechtering.

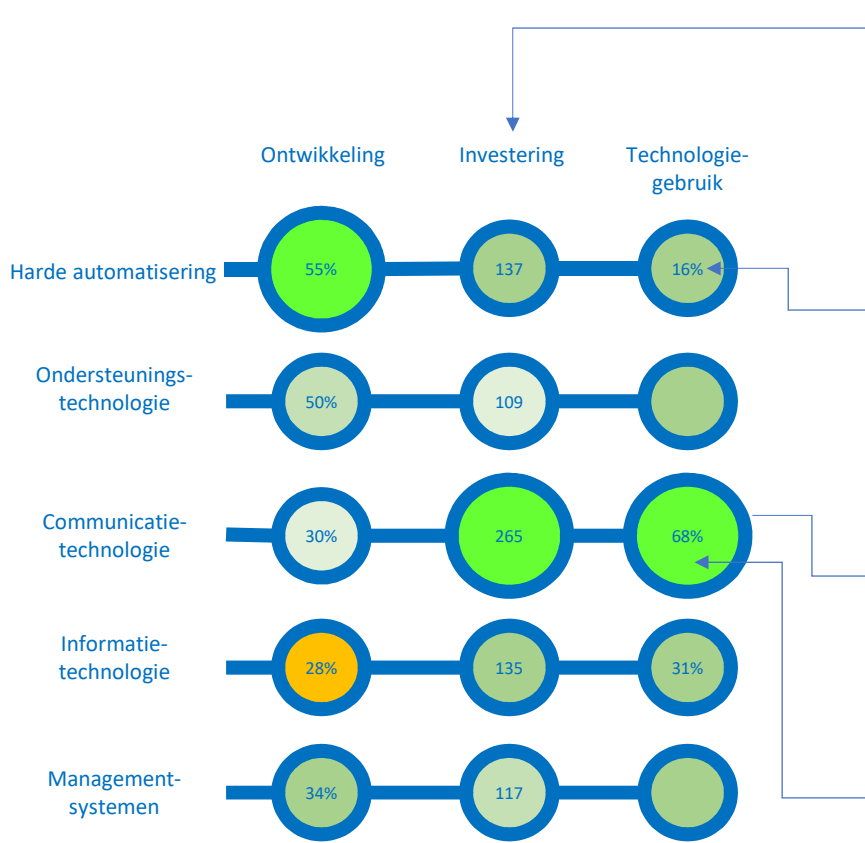
Geeft aan hoe situatie zich ontwikkelt als gevolg van technologie. Expertoordeel, ook wetenschappelijk onderbouwd.



Cijfer geeft aan wat de verhouding is tot de laagste functie (ISCO-code) in de sector (bv. inpakkers in industrie, kassamedewerkers in de diensten, verzorgend personeel in publieke dienstverlening). Bv. 14x betere situatie.

Kleur geeft situatie polarisatie over de tijd. **Groen** is verbetering (% sluiten op elkaar aan), **oranje** is verslechtering. Wit dat het gelijk blijft.

Geeft aan hoe situatie zich ontwikkelt als gevolg van technologie. Expertoordeel, en wetenschappelijk onderbouwd.



Tijkaders zijn geschetst: lange termijn (ontwikkeling; +5 jr); korte termijn (tot 5 jr); vandaag (technologiegebruik).

Cijfer geeft verhouding weer:

- ontwikkeling % patenten afgelopen vijf jaar van totaal patenten in categorie
- investeringindex: voor 2011-2015, groei in investeringen in technologie
- % bedrijven dat technologie heeft toegepast;

Omvang cirkel geeft aan in welk ontwikkelperspectief (ontwikkeling, investering, technologiegebruik) een technologie het meest doorweegt. Grootste cirkel = grootste gewicht.

Kleur geeft situatie in 2011-2017: **fel groen** is sterke groei; **licht groen** is beperkte groei; **oranje** is krimp.

# Toelichting arbeidsinhoud en verhoudingen in organisaties

Aspect	Toelichting
Computeriseringsgraad	Mate waarin computers een rol spelen in beroep, en ontwikkeling in verhouding tot andere beroepen. % computergebruik (gedurende 4 uur/werkdag of meer); kleur is groei 2014-2017. (bron: NEA)
Kennis overbodig en tekort?	% medewerkers kennisbedreigd (kennis ongebruikt, kennis gemis voor taak). (bron: NEA)
Groei functie?	Is functie van 2014 op 2017 gegroeid of gekrompen, in absolute zin (%), en relatief i.r.t. andere beroepen (kleur trend)? (bron: NEA)
Mate van taylorisering	% medewerkers in situatie waarin én regelende, én ondersteunende, én voorbereidende taken niet allemaal aanwezig zijn. Wat in PIAAC en NSS gezien wordt als organiserende taken wordt gesplitst naar taken die arbeidsverdeling weergeven (bron: NSS, PIAAC).
Polarisering skills (meer HBO+)	Verhouding HBO/Academisch niveau in leeftijdsgroep 25-64-jarigen, in verhouding tot laagste ISCO-niveau (bijv. 14x = 14x hoger hbo/aca gevraagd dan inpakkers, groen betekent dat verhouding gekrompen is over tijd). (bron: NEA)
Polarisering contracten (meer vast)	% vaste medewerkers in functiegroep. Oranje = vergroting van verschil met inpakkers. (brond: NEA)
Polarisering beloning (hoger loon)	Verhouding loon in functie ten opzichte van laagste ISCO-code in sector. Kleur is ontwikkeling. (bron: NEA)

# Toelichting ontwikkeling in beleving werk(1)

Aspect	Toelichting
Ondersteunende sociale context	In welke mate is sprake van sociale steun door leiding én collega's. Percentage medewerkers in functie. Ontwikkeling sociaal netwerk is dominant voor vraag naar sociale competenties. (bron: NEA)
Stresserende functie	In welke mate is sprake hoge werkdruk en lage autonomie. Percentage medewerkers in functie. (bron: NEA)
Uitdagend werk	Mate waarin sprake is van moeilijk werk (nadenken) en creativiteit. Percentage medewerkers in functie. (bron: NEA)
Meer kennis als uitweg	Mate waarin training is gegeven als oplossing of waarin behoefte bij medewerker bestaat voor training om toekomstige veranderingen de baas te kunnen. Percentage medewerkers in functie. Indicator voor inhoudelijke competenties. (bron: NEA)
Onzekere toekomst	Onzekerheid bestaat: (1) als meerdere banen nodig zijn om zekerheid te krijgen (2) een omgeving bestaat waarin gedwongen ontslagen voorkomen (3) waarin automatisering functies bedreigt (4) ontevredenheid is over werkzekerheid (5) kans op baanverlies bestaat of (6) zorgen om baan bestaat. (bron: NEA)



# Toelichting ontwikkeling in werksituatie (2)

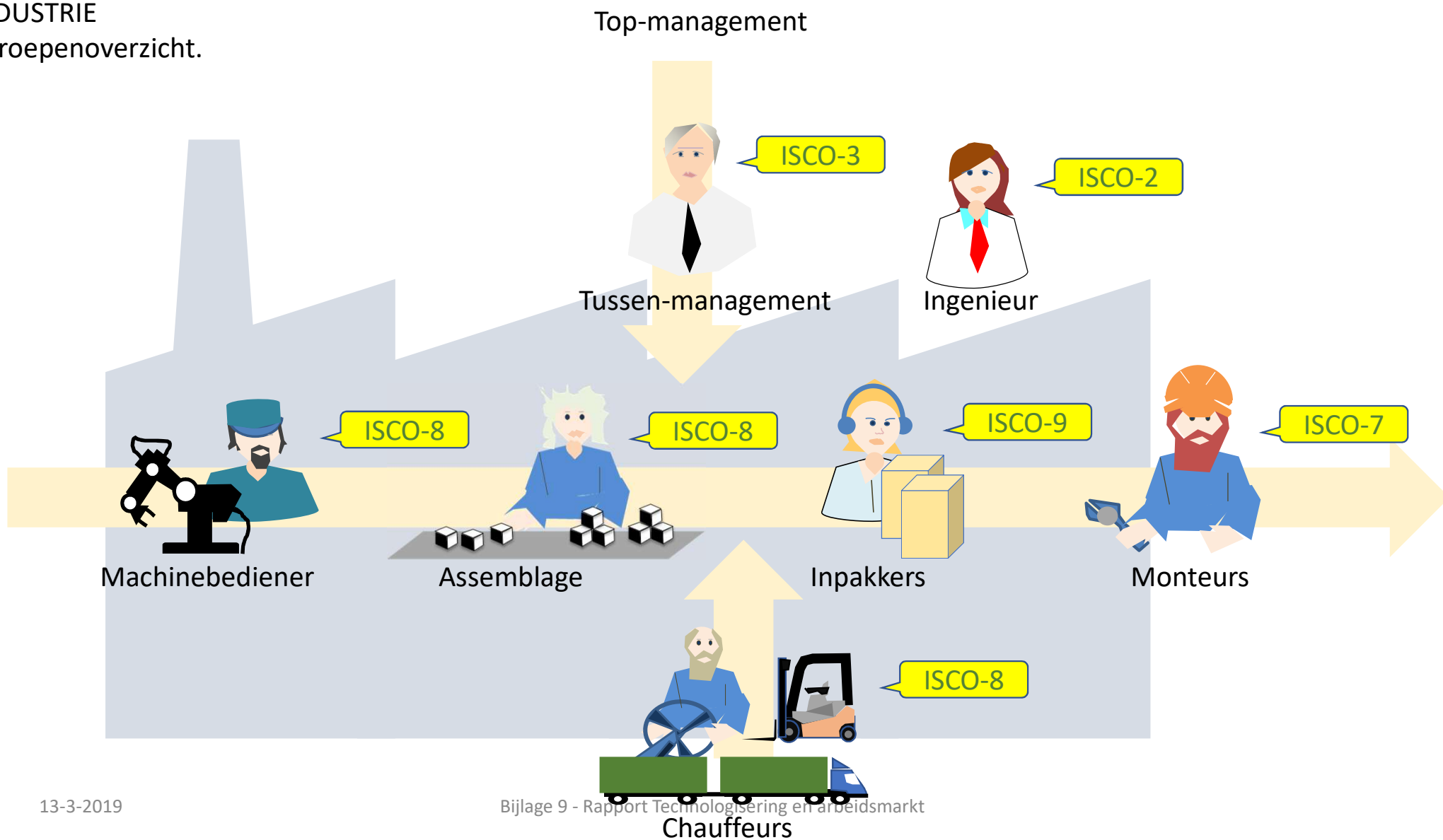
Aspect	Toelichting
Mogelijkheid tot job mobiliteit	Is iemand gevangen in een functie? Percentage medewerkers in een functie dat kans ziet op vinden van baan bij eigen én nieuwe werkgever.
Polarisering intimidatie (meer intimidatie)	Mate waarin én interne én externe intimidatie voorkomt. Percentage geeft verhouding tot 'laagste ISCO-code' in sector aan. 73% is $\frac{3}{4}$ van cijfer van inpakkers. Kleur geeft weer of verschil is gewijzigd.

Arbeidsmarkt en type competenties	Toelichting
Vraag naar functie	Inschatting op basis van ontwikkeling in groei functie. Omvang werkgelegenheid.
Vakmatige competenties, werk met computers	Ontwikkeling in kern-kennis van een functie. Geïndiceerd a.d.h.v. gebruik computers, mate van tekort aan kennis, mate van uitdaging en mate waarin training nodig is om toekomstige ontwikkelingen aan te kunnen. Aan de hand van PIAAC is huidige 'gebruik complexe ICT' aangegeven.
Sociale en communicatieve competenties	Mate waarin omgaan met collega's en leiding centraal wordt. Geïndiceerd a.d.h.v. sociale context, polarisering en mate van Taylorisering (wordt het 'gestuurde' functie?).
Organisatorische competenties	Mate waarin functie zelf werksituatie dient te regelen. Stress-context, polarisering spelen een rol.

# Industrie

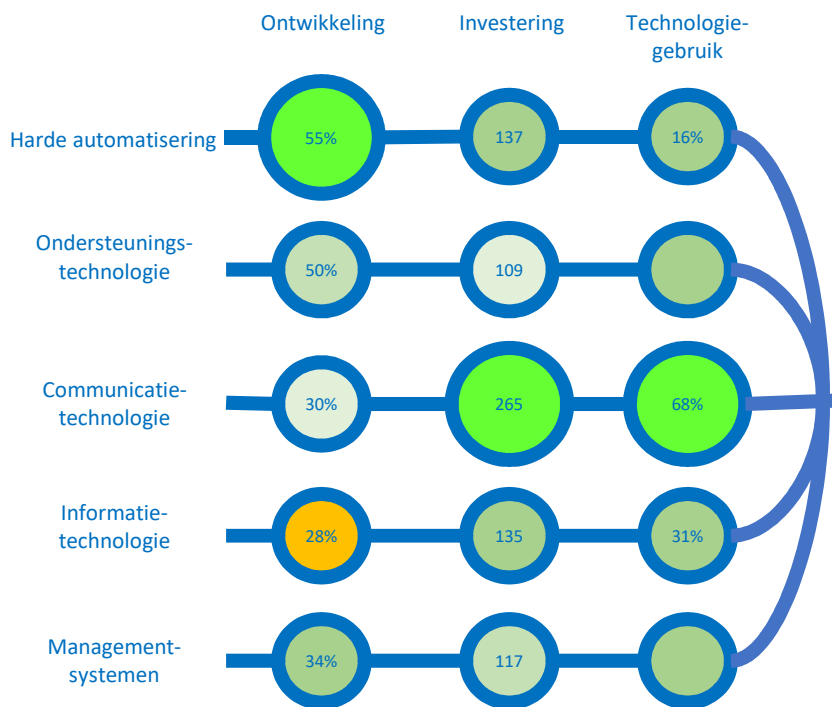
Impact technologische ontwikkeling op functies

INDUSTRIE  
Beroepenoverzicht.

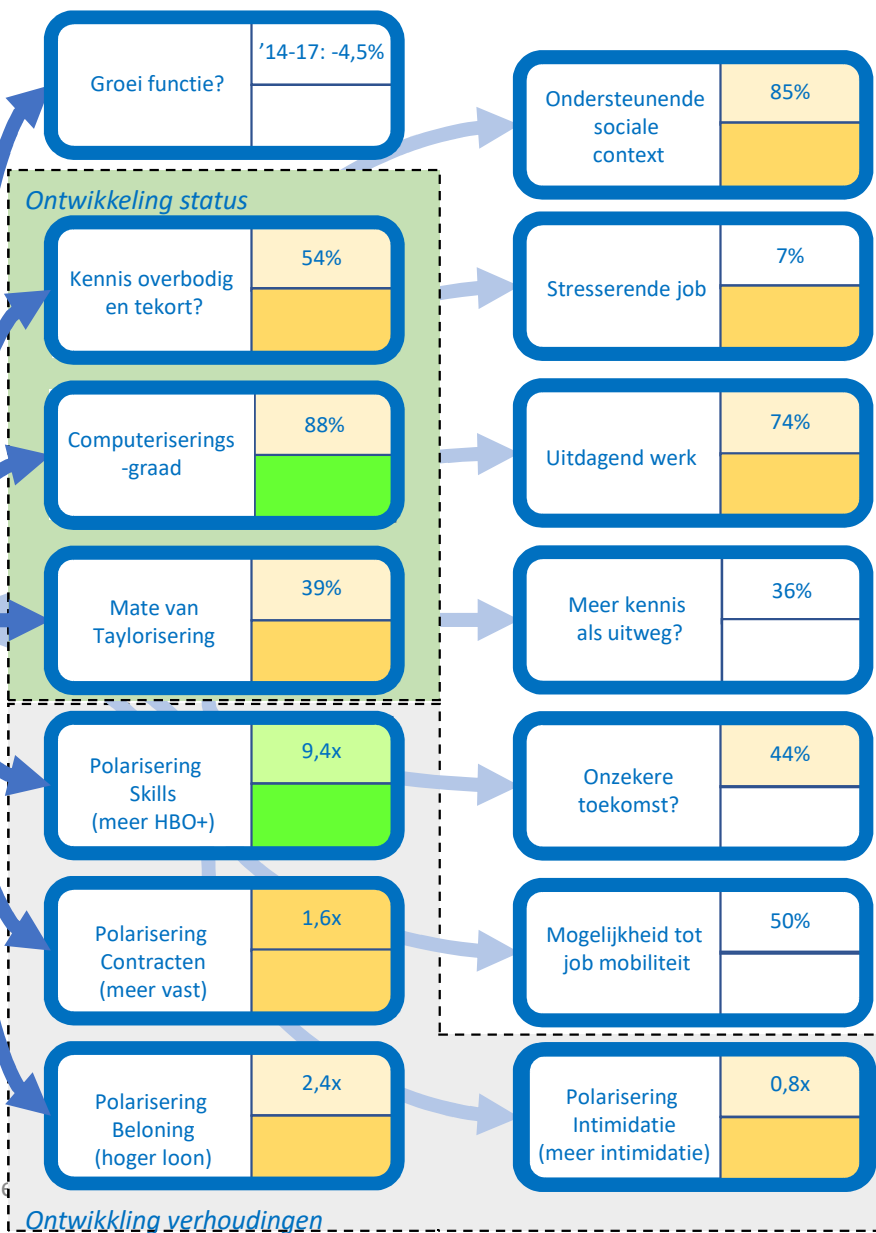


# INDUSTRIE

Huidige situatie beroep, ontwikkeling op basis van technologie.



ISCO2  
Ingenieurs\*



\*Industrieel, productie-, elektrotechniek/elektronica/telecommunicatie-ingenieurs, weg-/waterbouwkundigen, milieutechnologen

13-3-2019

Bijlage 9 - Rapport Technologisering

**Beroep:****ISCO2 - Ingenieurs****Dominante technologie met impact****Meer communicatietechnologie**

Aspect	Ontwikkeling in afgelopen jaren	Voorspelling nabije toekomst (tot 2025) impact technologie
Arbeidsinhoud	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computeriseringsgraad is hoog; geen verandering over periode 2014-17.</li> <li>• Ingenieurs ervaren in grote mate dat delen van hun kennis niet gebruikt worden en dat ze kennis missen.</li> <li>• Aantal ingenieurs is van 2014 op 2017 afgenomen met 4,5%.</li> <li>• Mate van taylorisering (% medewerkers in situatie waarin én regelende, én ondersteunende, én voorbereidende taken niet allemaal aanwezig zijn) is in periode 2012-2017 groter geworden - dus verslechterd.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alle ingenieurs werken in een computeromgeving.</li> <li>• Alle technologische verandering versterkt het gevoelde kennistekort.</li> <li>• De omvang van het aantal ingenieurs zal gelijk blijven, ondanks groei in aanbod.</li> <li>• Communicatietechnologie versterkt taylorisering. Ingenieurs zijn sterk afhankelijk van management.</li> </ul>
Verhoudingen werk	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polarisering is afstand tot laagste functie in sector: afstand in skills (percentage hbo of hoger, onder 25-64-jarigen) is in 2017 9x hoger dan onder inpakkers. Deze grote afstand is stabiel gebleven over de jaren 201-2017.</li> <li>• Polarisering contracten (% vast) is vergroot in afgelopen jaren t.o.v. de inpakkers.</li> <li>• Van polarisering in beloning (2,4x inpakkers) was geen sprake.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polarisering skills is groot, maar zal verkleinen vooral door inlopen van andere functies.</li> <li>• Polarisering contracten en beloning verslechtert. Ingenieurs beschikken in grote mate over vaste contracten en stijgende beloning, andere functies meer flexibel. Technologie vergt nog steeds hoge mate van expertise.</li> </ul>
Beleving werk	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 85% van de ingenieurs beleeft ondersteunende sociale contacten met leiding en collega's - onveranderd over jaren heen. Aantal ingenieurs in situaties van hoge taakeisen en lage autonomie is beperkt, en situatie is stabiel.</li> <li>• Ingenieurs beleven in grote mate uitdagend werk; stabiel situatie.</li> <li>• 36% van de ingenieurs krijgt training of heeft behoefte aan training om toekomstige veranderingen de baas te kunnen. Dit is een hoog percentage, en stabiel.</li> <li>• 44% van ingenieurs ervaart werksituatie als onzeker (als meerdere banen nodig zijn om zekerheid te krijgen; een omgeving bestaat waarin ontslagen bestaan; waarin automatisering banen bedreigt; ontevredenheid over werkzekerheid; kans baanverlies en zorgen om baanbehoud). Cijfer onveranderd gebleven van 2014-2017.</li> <li>• Ingenieurs hebben evenals in eerdere jaren veel mogelijkheden om een andere baan te vinden bij eigen én nieuwe werkgever.</li> <li>• Kans waarin ingenieurs én interne en externe intimidatie tegenkomen is 80% van die van de inpakkers. Het verschil is gelijk gebleven.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Communicatietechnologie zorgt voor daling ondersteunende contacten, en meer aansturing van ingenieurs. Sociale vaardigheden zijn hoog, maar behoefte daaraan stijgt niet.</li> <li>• Tegelijk zorgt communicatietechnologie voor meer stresserend en minder uitdagend werk.</li> <li>• Behoeft aan training om toekomstige veranderingen de baas te kunnen, is hoog, maar dalend. Communicatietechnologie vergroot deze behoefte niet.</li> <li>• Gevoel van onzekerheid met baan is hoog, geen reden dat dit verder zal stijgen.</li> <li>• Mogelijkheden om andere baan te vinden bij eigen én nieuwe werkgever blijven stabiel.</li> <li>• Kans waarin ingenieurs én interne en externe intimidatie tegenkomen zal niet toenemen. Maar risico's voor andere functies vergroot.</li> </ul>

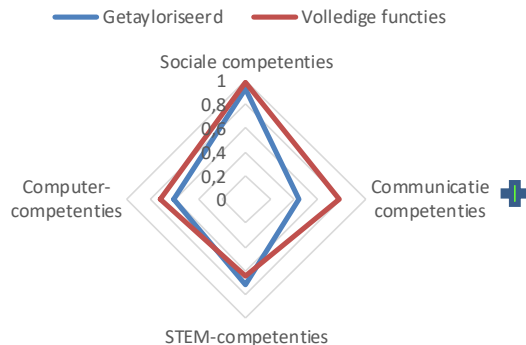
Beroep:

ISCO2 - Ingenieurs

Dominante technologie met impact

Meer communicatietechnologie

ISCO2 Ingenieurs (bron: NSS2012-17)  
(+: significant verschil % aanwezig,  $p < 0,05$ )



Score PIAAC-complexe ICT-skills

29%

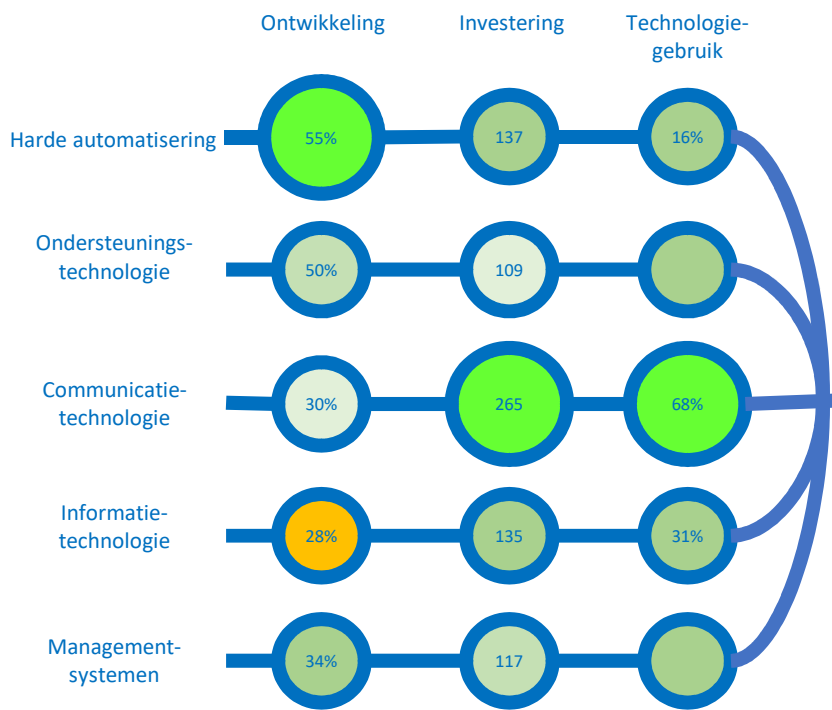
13-3-2019

Arbeidsmarkt en type competenties	Huidig niveau	Ontwikkeling
Vraag naar functie	Geen stijging in vraag. Grote onzekerheid in functie, wel veel mobiliteitsmogelijkheden.	Geen verdere groei verwacht. Geen wijziging in andere aspecten.
Vakmatige competenties, werk met computers	Hoge mate computerisering. Kennistekort (STEM) is hoog: grote vraag naar vakmatige ontwikkeling. Omvang uitdaging in werk is hoog: complex werk, creatief werk. Behoeftte aan training en scholing om met verandering om te gaan is hoog.	Twee aspecten wijzen op groter beroep op vakmatige inhoud (STEM). Mate van uitdaging zal verder dalen door communicatietechnologie en stijgend belang harde automatisering. Complexe ICT-skills zullen toenemen. Behoeftte aan training stijgt niet.
Sociale en communicatieve competenties	Functie past in netwerk met andere functies. Sociale competenties zijn reeds hoog; communicatieve competenties zijn belangrijk in niet-tayloristische omgeving. Ondersteunende sociale context is belangrijk in functie.	Hiërarchisering als gevolg van communicatietechnologie vermindert het beroep op deze competenties. Sterkere polarisering in verhoudingen (contracten, beloning, intimidatie) vergt meer communicatie en 'managen' sociaal netwerk.
Organisatorische competenties	Deze competenties zijn bij aanvang al hoog. Strakkere aansturing in een hiërarchische context vermindert het belang aan deze competenties.	Blijven in grote mate gelijk.

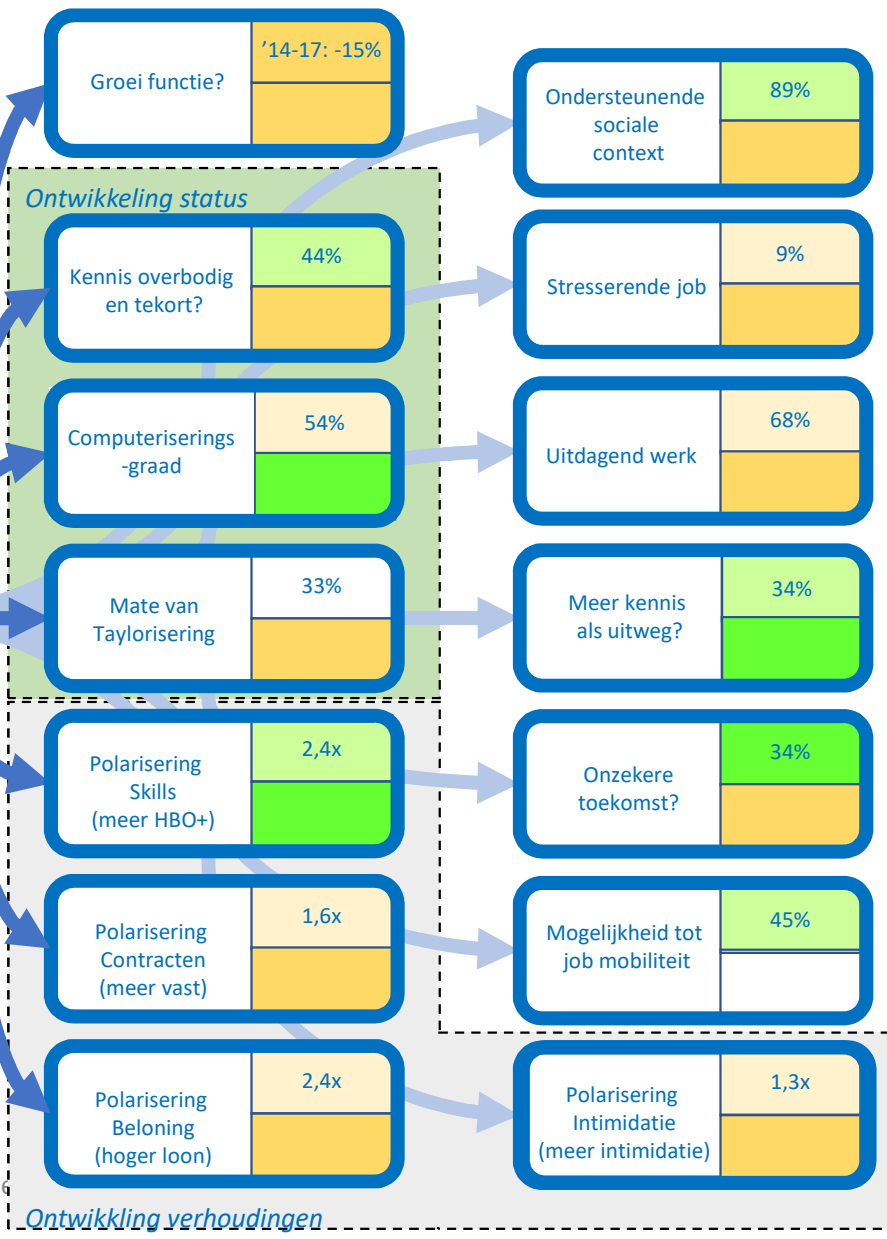
Bijlage 9 - Rapport technologisering en arbeidsmarkt

# INDUSTRIE

Huidige situatie beroep, ontwikkeling op basis van technologie.



**ISCO3  
Tussen-  
managers\***



\*Toezichthoudend personeel industrie ('tussen-managers') mijnbouw, industrie en bouwnijverheid

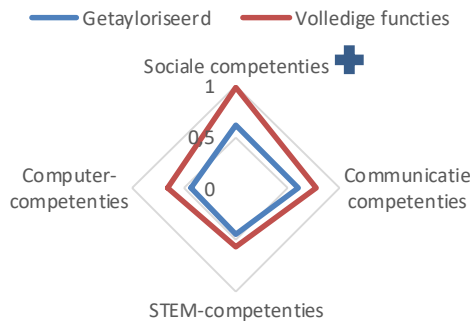
**Beroep:****ISCO3 - Tussenmanagers****Dominante technologie met impact****Meer communicatietechnologie**

Aspect	Ontwikkeling in afgelopen jaren	Voorspelling nabije toekomst (tot 2025) impact technologie
Arbeidsinhoud	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computeriseringsgraad niet zo hoog, en gelijk gebleven.</li> <li>• Tussenmanagers ervaren dat delen van hun kennis niet gebruikt worden en dat ze kennis missen (44%). Dit percentage is stabiel over de periode 2014-17.</li> <li>• Aantal tussenmanagers is van 2014 op 2017 sterk gedaald.</li> <li>• Mate van taylorisering: te weinig respondenten om beeld te schetsen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meer managers zullen in een computeromgeving werken.</li> <li>• Alle technologische verandering versterkt het gevoelde kennistekort.</li> <li>• De omvang van het aantal managers zal sterk dalen, omdat communicatietechnologie centralisering mogelijk maakt.</li> <li>• Communicatietechnologie versterkt taylorisering. Tussenmanagers worden nog meer afhankelijk van centraal management.</li> </ul>
Verhoudingen werk	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polarisering skills: afstand in skills (%hbo of hoger onder 25-64-jarigen) is in 2017 2,4x hoger dan bij inpakkers. Deze grote afstand is hetzelfde gebleven van 2014 t/m 2017.</li> <li>• Polarisering contracten (% vast) is even groot gebleven in afgelopen jaren.</li> <li>• Polarisering beloning (2,4x inpakkers) is ook even groot gebleven.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polarisering skills is groot, maar zal verkleinen vooral door inlopen van andere functies.</li> <li>• Polarisering contracten en beloning verslechtert. Managers beschikken in grote mate over vaste contracten en stijgende beloning, andere functies meer flexibel. Technologie vergt nog steeds hoge mate van expertise.</li> </ul>
Beleving werk	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 89% van tussenmanagers beleeft ondersteunende sociale contacten met leiding en collega's - stabiel over de jaren heen. Aantal tussenmanagers in situaties van hoge taakeisen en lage autonomie is beperkt, en situatie is stabiel.</li> <li>• Tussenmanagers beleven in grote, onveranderde mate uitdagend werk.</li> <li>• 34% van de tussenmanagers krijgt training of heeft behoefte aan training om toekomstige veranderingen de baas te kunnen. Dit is hoog, maar wel stabiel.</li> <li>• Een derde van de tussenmanagers ervaart werksituatie als onzeker. Cijfer is afgenomen.</li> <li>• Tussenmanagers hebben veel mogelijkheden om een andere baan te vinden bij eigen én nieuwe werkgever. Mogelijkheden bleven ongewijzigd van 2014-17.</li> <li>• Kans waarin tussenmanagers én interne en externe intimidatie tegenkomen is 1,3x hoger dan die van de inpakkers. Dit verschil is even groot gebleven over de jaren.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Communicatietechnologie zorgt voor daling ondersteunende contacten, en meer aansturing van managers. Sociale vaardigheden zijn hoog, maar behoefte daaraan stijgt niet.</li> <li>• Tegelijk zorgt communicatietechnologie voor meer stresserend en minder uitdagend werk.</li> <li>• Behoeft aan training om toekomstige veranderingen de baas te kunnen, is hoog en zal stijgen omdat het een kennisintensief beroep is.</li> <li>• Gevoel van onzekerheid met baan is hoog, en communicatietechnologie zal onzekerheid doen stijgen.</li> <li>• Mogelijkheden om andere baan te vinden bij eigen én nieuwe werkgever blijven stabiel.</li> <li>• Kans waarin managers én interne en externe intimidatie tegenkomen zal niet toenemen. Maar risico's voor andere functies vergroot.</li> </ul>



**Beroep:****ISCO3 - Tussenmanagers****Dominante technologie met impact****Meer communicatietechnologie**

ISCO3 Tussen-managers (bron: NSS2012-17)  
 (+: significant verschil % aanwezig,  $p < 0,05$ )



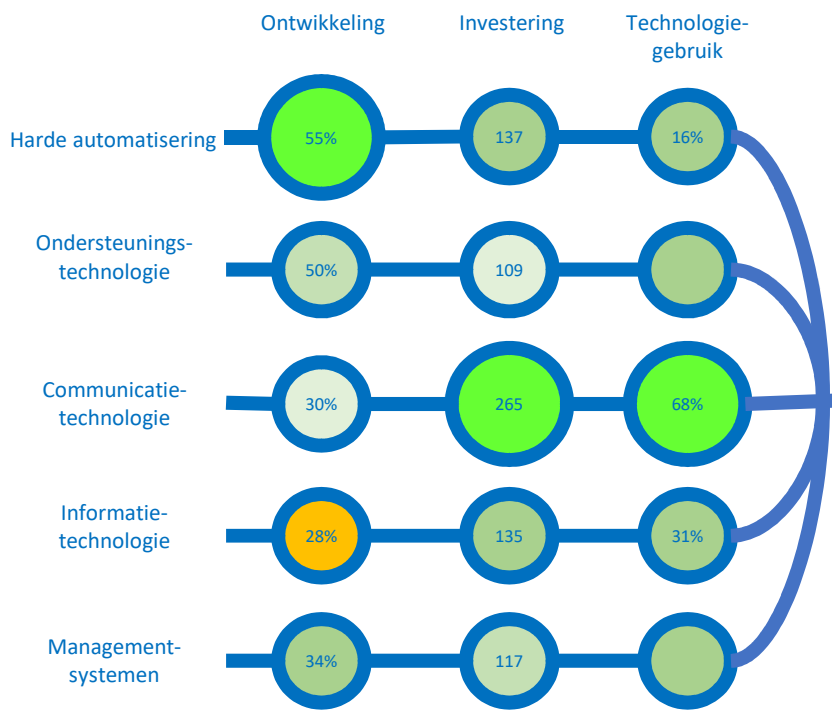
**Score PIAAC-complexe ICT-skills**

**8%**

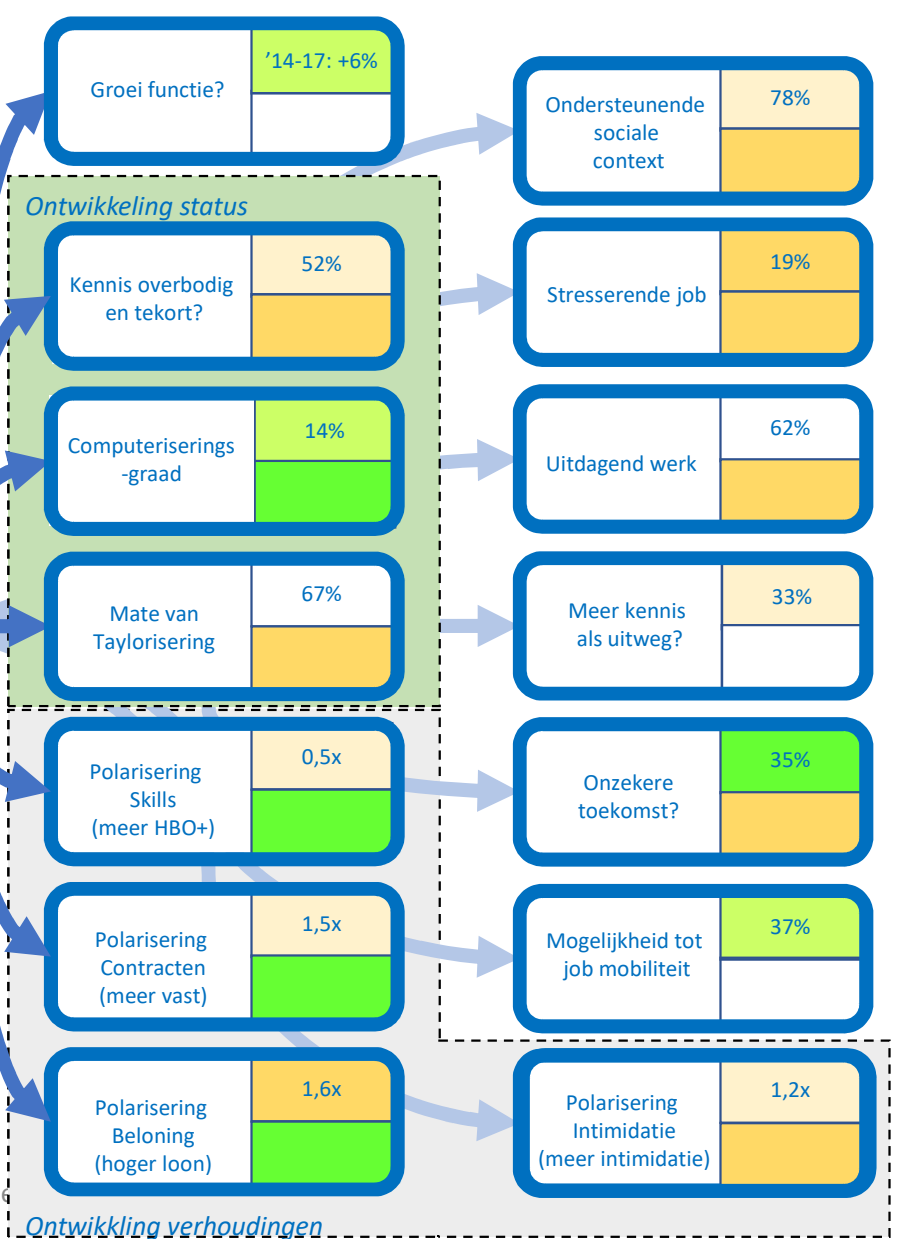
Arbeidsmarkt en type competenties	Huidig niveau	Ontwikkeling
Vraag naar functie	Grote daling in vraag. Grote onzekerheid in functie, matige mobiliteitsmogelijkheden.	Verdere daling in omvang verwacht. Meer onzekerheid voor functiehouders. Mobiliteitsmogelijkheden blijven gelijk.
Vakmatige competenties, werk met computers	Beperkte mate van computerisering. Kennistekort is hoog: grote vraag naar vakmatige ontwikkeling. Omvang uitdaging in werk is redelijk hoog: complex werk, creatief werk. Behoeftte aan training en scholing om met verandering om te gaan is hoog.	Daling in vraag naar tussenmanagers als gevolg van stijgend belang van communicatietechnologie vermindert beroep op vakmatige inhoud. Complexe ICT-skills zullen toenemen. Behoeftte aan training zal stijgen.
Sociale en communicatieve competenties	Functie past in netwerk met andere functies. Sociale competenties zijn reeds hoog; communicatieve competenties zijn belangrijk in niet-tayloristische omgeving. Ondersteunende sociale context is belangrijk in functie.	Hiërarchisering als gevolg van communicatietechnologie vermindert het beroep op deze competenties. Sterkere polarisering in verhoudingen (contracten, beloning, intimidatie) vergt meer communicatie en 'managen' sociaal netwerk.
Organisatorische competenties	Deze competenties zijn bij aanvang al hoog. Strakkere aansturing in een hiërarchische context vermindert het belang aan deze competenties.	Blijven in grote mate gelijk.

# INDUSTRIE

Huidige situatie beroep, ontwikkeling op basis van technologie.



**ISCO7 Monteurs\***



\*Auto-, rijwielmonteurs, fijninstrumentmakers en -reparateurs, elektromonteurs voertuigen, machines, motoren

**Beroep:****ISCO7 - Monteurs****Dominante technologie met impact****Meer communicatietechnologie**

Aspect	Ontwikkeling in afgelopen jaren	Voorspelling nabije toekomst (tot 2025) impact technologie
Arbeidsinhoud	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computeriseringsgraad is erg laag, en ongewijzigd over de afgelopen jaren.</li> <li>• Meer dan helft van de monteurs ervaart dat delen van hun kennis niet gebruikt worden en dat ze kennis missen. Dit percentage is gelijk gebleven in periode 2014-17.</li> <li>• Aantal monteurs is van 2014 op 2017 met 6% gegroeid.</li> <li>• Mate van taylorisering aan hoge kant en stabiel.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meer monteurs zullen in een computeromgeving werken.</li> <li>• Alle technologische verandering versterkt het gevoelde kennistekort.</li> <li>• De omvang van het aantal monteurs zal stabiel blijven, omdat communicatietechnologie en harde automatisering behoefte zal inperken.</li> <li>• Communicatietechnologie versterkt taylorisering. Monteurs worden nog meer afhankelijk van management.</li> </ul>
Verhoudingen werk	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polarisering skills: afstand in skills (%hbo of hoger onder 25-64-jarigen) is in 2017 0,5x lager dan bij inpakkers. Bij beide groepen gaat het om lage percentages hoog geschoolden, en de afstand is gelijk gebleven.</li> <li>• Polarisering contracten (% vast) is 1,5x hoger dan onder inpakkers; verschil is ongewijzigd.</li> <li>• Polarisering beloning (1,6x inpakkers) is groter geworden.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polarisering skills is groot, maar zal verkleinen vooral door inlopen van andere functies.</li> <li>• Polarisering contracten en beloning verslechtert. Monteurs beschikken te weinig over vaste contracten. Beloningsvoorsprong op inpakkers daalt.</li> </ul>
Beleving werk	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 78% van de monteurs beleeft ondersteunende sociale contacten met leiding en collega's, ongewijzigd over jaren heen.</li> <li>• Aantal monteurs in situaties van hoge taakeisen en lage autonomie is aan hoge kant en stijgend.</li> <li>• Monteurs beleven in grote mate uitdagend werk, en situatie is stabiel.</li> <li>• 33% van de monteurs krijgt training of heeft behoefte aan training om toekomstige veranderingen de baas te kunnen. Dit percentage is gelijk gebleven.</li> <li>• 35% van de monteurs ervaart werksituatie als onzeker. Cijfer is afgenomen.</li> <li>• Monteurs hebben beperkte mogelijkheden om andere baan te vinden bij eigen én nieuwe werkgever. Ontwikkeling 2014-17 is stabiel.</li> <li>• Kans waarin monteurs én interne en externe intimidatie tegenkomen is 1,2x hoger dan die van de inpakkers. Het verschil bleef ongewijzigd.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Communicatietechnologie zorgt voor daling ondersteunende contacten, en meer aansturing van monteurs. Sociale vaardigheden zijn hoog, maar behoefte daaraan stijgt niet.</li> <li>• Tegelijk zorgt communicatietechnologie voor meer stresserend en minder uitdagend werk.</li> <li>• Behoeft aan training om toekomstige veranderingen de baas te kunnen, is hoog en blijft stabiel.</li> <li>• Gevoel van onzekerheid met baan is hoog, en communicatietechnologie zal onzekerheid doen stijgen.</li> <li>• Mogelijkheden om andere baan te vinden bij eigen én nieuwe werkgever blijven stabiel.</li> <li>• Kans waarin monteurs én interne en externe intimidatie tegenkomen zal verder toenemen, omdat risico's voor ingenieurs en managers verkleinen.</li> </ul>

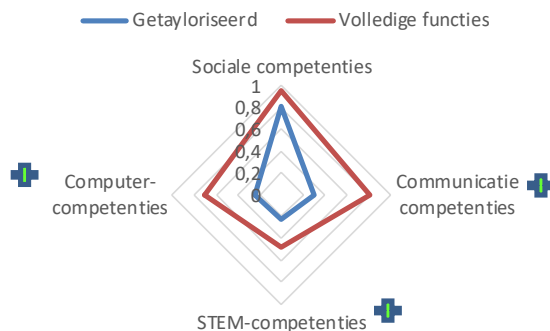
Beroep:

ISCO7 - Monteurs

Dominante technologie met impact

Meer communicatietechnologie

ISCO7-Monteurs (bron: NSS2012-17)  
(+: significant verschil % aanwezig,  $p < 0,05$ )



Score PIAAC-complexe ICT-skills

9%

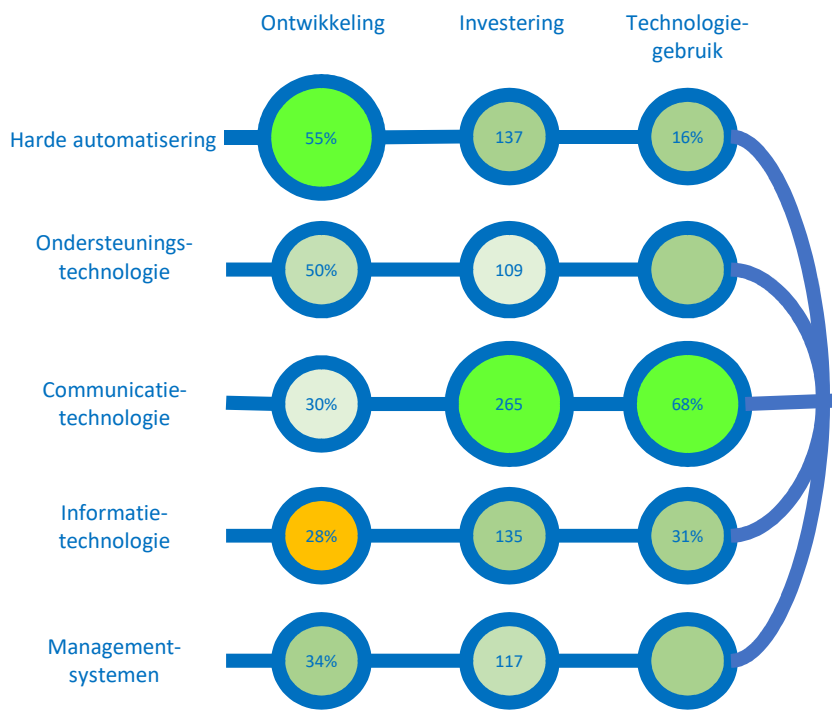
13-3-2019

Arbeidsmarkt en type competenties	Huidig niveau	Ontwikkeling
Vraag naar functie	Grote stijging in vraag. Grote onzekerheid in functie, wel veel mobiliteitsmogelijkheden.	Stabiele vraag verwacht. Meer onzekerheid voor functiehouders. Mobiliteitsmogelijkheden blijven hoog.
Vakmatige competenties, werk met computers	Beperkte mate van computerisering. Kennistekort is hoog: grote vraag naar vakmatige ontwikkeling (STEM), maar wel dalend. Omvang uitdaging in werk is redelijk hoog: complex werk, creatief werk. Behoeftte aan training en scholing om met verandering om te gaan is hoog.	Stijgend belang van communicatietechnologie vermindert beroep op vakmatige inhoud (STEM). Complexe ICT-skills zullen toenemen. Behoeftte aan training zal stijgen.
Sociale en communicatieve competenties	Functie past in netwerk met andere functies. Sociale competenties zijn reeds hoog; communicatieve competenties zijn belangrijk in niet-tayloristische omgeving. Ondersteunende sociale context is belangrijk in functie.	Hiërarchisering als gevolg van communicatietechnologie vermindert het beroep op deze competenties. Sterkere polarisering in verhoudingen (contracten, beloning, intimidatie) vergt meer communicatie en 'managen' sociaal netwerk.
Organisatorische competenties	Er is sprake van strakke aansturing in een hiërarchische context. Minder beroep op deze competenties.	Blijven in grote mate gelijk. Stijgende werkdruk vraagt wel meer 'afstemmen'. Wel belangrijk bij volledige functies.

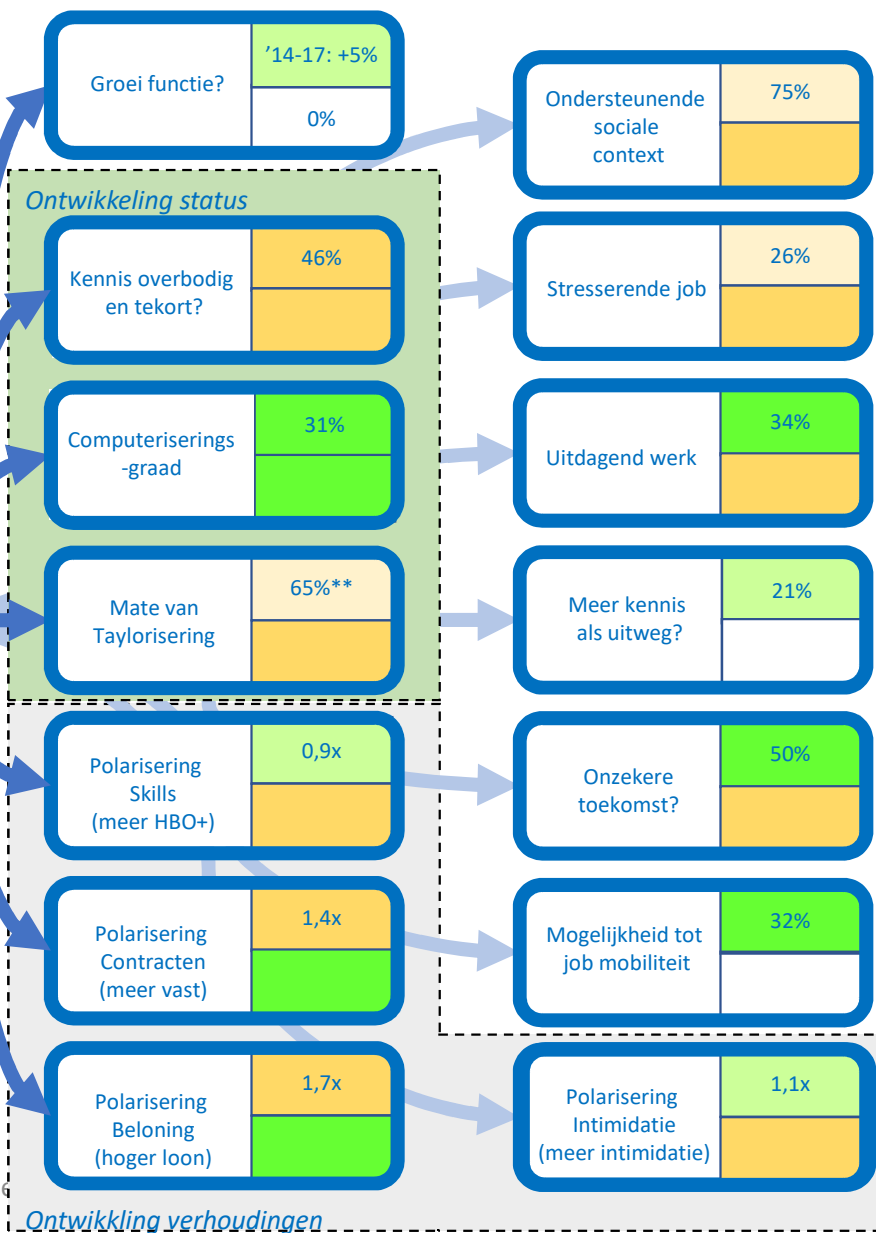
Bijlage 9 - Rapport Technologisering en arbeidsmarkt

# INDUSTRIE

Huidige situatie beroep, ontwikkeling op basis van technologie.



**ISCO8  
Machine-  
bedieners\***



\*Bedieners machines en installaties (in sommige analyses samengevoegd met machinebedieners): \*\* mate van taylorisering

Beroep:	ISCO8 - Machinebedieners	Dominante technologie met impact	Meer communicatietechnologie
Aspect	Ontwikkeling in afgelopen jaren	Voorspelling nabije toekomst (tot 2025) impact technologie	
Arbeidsinhoud	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computeriseringsgraad is erg laag, wel groeiend.</li> <li>• Bijna de helft van de machinebedieners ervaart dat delen van hun kennis niet gebruikt worden en dat ze kennis missen. Dit percentage is sterk stijgende in periode 2014-17.</li> <li>• Aantal machinebedieners is gegroeid met 5% van 2014 op 2017.</li> <li>• Mate van taylorisering: aan hoge kant en stabiel.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meer machinebedieners zullen in een computeromgeving werken.</li> <li>• Alle technologische verandering versterkt het gevoelde kennistekort.</li> <li>• De omvang van het aantal machinebedieners zal stabiel blijven, omdat communicatietechnologie en harde automatisering behoefte zal inperken.</li> <li>• Communicatietechnologie versterkt taylorisering. machinebedieners worden nog meer afhankelijk van management.</li> </ul>	
Verhoudingen werk	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polarisering skills: afstand in skills (%hbo of hoger onder 25-64-jarigen) is in 2017 0,9x lager dan bij inpakkers. Deze afstand is onveranderd gebleven; het gaat in beide groepen maar om lage percentages hoger opgeleiden.</li> <li>• Polarisering contracten (% vast) is vergroot in afgelopen jaren; het percentage vaste contracten is onder machinebedieners 1,4x hoger dan onder inpakkers.</li> <li>• Polarisering beloning (1,7x inpakkers) is groter geworden.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polarisering skills is groot, maar zal verkleinen vooral door inlopen van andere functies.</li> <li>• Polarisering contracten en beloning verslechtert. machinebedieners beschikken te weinig over vaste contracten. Beloningsvoorsprong op inpakkers daalt.</li> </ul>	
Beleving werk	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Drie kwart van de machinebedieners beleeft ondersteunende sociale contacten met leiding en collega's, stabiel over jaren.</li> <li>• Aantal machinebedieners in situaties van hoge taakeisen en lage autonomie is hoog en stabiel.</li> <li>• Een derde van de machinebedieners beleeft uitdagend werk, en ontwikkeling van 2014 op 2016 was positief.</li> <li>• 21% van de machinebedieners krijgt training of heeft behoefte aan training om toekomstige veranderingen de baas te kunnen. Dit percentage is stabiel.</li> <li>• De helft van de machinebedieners ervaart werksituatie als onzeker. Cijfer was afgenomen.</li> <li>• Machinebedieners hebben beperkte mogelijkheden om andere baan te vinden bij eigen én nieuwe werkgever. Ontwikkeling 2014-17 is positief.</li> <li>• Kans waarin machinebedieners én interne en externe intimidatie tegenkomen is 1,1x kans van de inpakkers. Het verschil bleef ongewijzigd.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Communicatietechnologie zorgt voor daling ondersteunende contacten, en meer aansturing van machinebedieners. Sociale vaardigheden zijn hoog, maar behoefte daaraan stijgt niet.</li> <li>• Tegelijk zorgt communicatietechnologie voor meer stresserend werk.</li> <li>• Behoeft aan training om toekomstige veranderingen de baas te kunnen, lijkt niet zo'n sterke optie voor machinebedieners.</li> <li>• Gevoel van onzekerheid met baan is hoog, en communicatietechnologie zal onzekerheid doen stijgen.</li> <li>• Mogelijkheden andere baan te vinden bij eigen én nieuwe werkgever blijven stabiel.</li> <li>• Kans waarin machinebedieners én interne en externe intimidatie tegenkomen zal verder toenemen, omdat risico's voor ingenieurs en managers verkleinen.</li> </ul>	

Beroep:

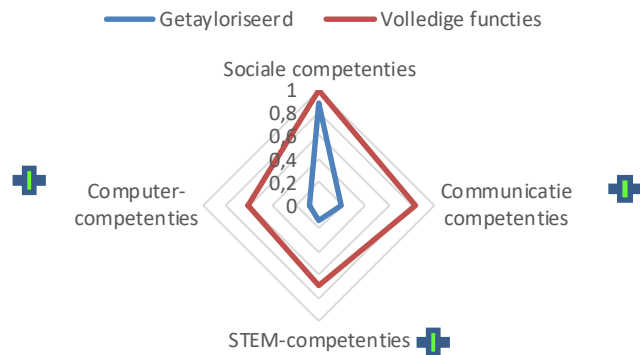
ISCO8 - Machinebedieners

Dominante technologie met impact

Meer communicatietechnologie

Arbeidsmarkt en type competenties	Huidig niveau	Ontwikkeling
Vraag naar functie	Stijging in vraag, maar stijgende hoge onzekerheid in functie; wel veel mobiliteitsmogelijkheden.	Stabiele vraag verwacht. Meer onzekerheid voor functiehouders. Mobiliteitsmogelijkheden blijven redelijk hoog.
Vakmatige competenties, werk met computers	Beperkte mate van computerisering. Kennistekort is hoog: grote vraag naar vakmatige ontwikkeling, maar wel dalend. STEM vooral van belang in volledige functie. Omvang uitdaging in werk is beperkt. Behoeftte aan training en scholing om met verandering om te gaan is laag.	Stijgend belang van communicatietechnologie vermindert beroep op vakmatige inhoud, in niet volledige functie. Complexe ICT-skills zijn nog niet aanwezig, maar komen op termijn. Behoeftte aan training lijkt niet te stijgen. Meer training lijkt geen oplossing voor uitdagingen.
Sociale en communicatieve competenties	Functie past in netwerk met andere functies. Sociale competenties zijn reeds hoog; communicatieve competenties zijn belangrijk in niet-tayloristische omgeving. Ondersteunende sociale context is belangrijk in functie.	Hiërarchisering als gevolg van communicatietechnologie vermindert het beroep op deze competenties. Sterkere polarisering in verhoudingen (contracten, beloning) vergt meer communicatie en 'managen' sociaal netwerk.
Organisatorische competenties	Er is sprake van strakke aansturing in een hiërarchische context. Minder beroep op deze competenties.	Blijven in grote mate gelijk. Stijgende werkdruk vraagt wel meer 'afstemmen'. Wel belangrijk bij volledige functies.

ISCO8 Machinebedieners/Assemblage  
(bron: NSS2012-17) (+: significant verschil % aanwezig,  $p < 0,05$ )



Score PIAAC-complexe ICT-skills

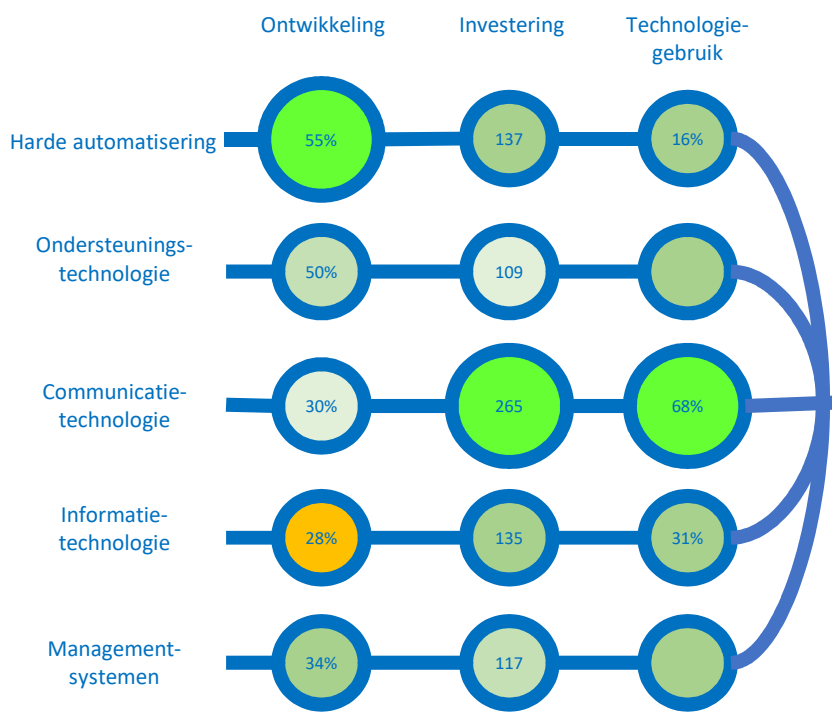
0%

13-3-2019

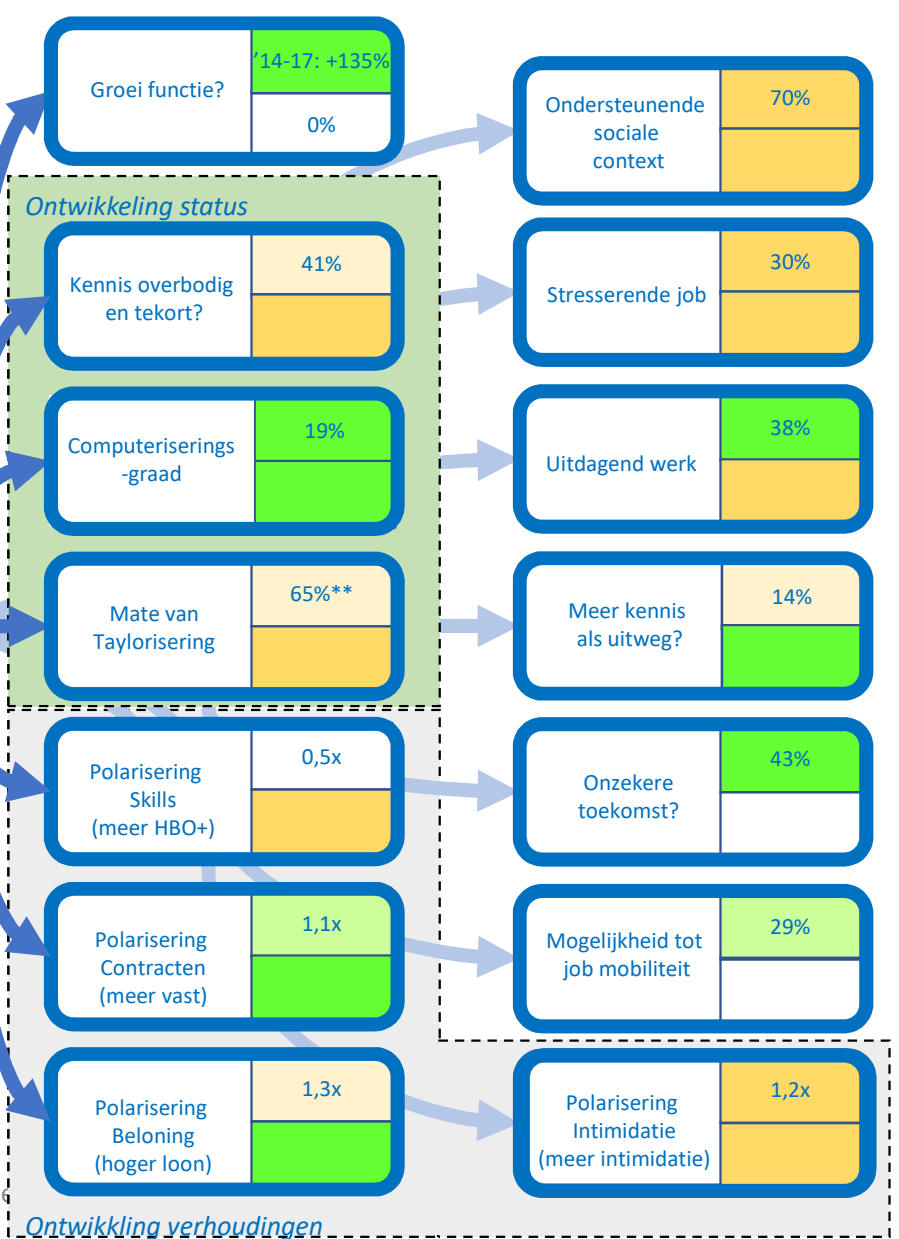
Bijlage

# INDUSTRIE

Huidige situatie beroep, ontwikkeling op basis van technologie.



ISCO8  
Assemblage\*



\*Assemblagemedewerkers (in sommige analyses samengevoegd met machinebedieners): \*\* mate van taylorisering



**Beroep:****ISCO8 - Assemblage****Dominante technologie met impact****Meer communicatietechnologie**

Aspect	Ontwikkeling in afgelopen jaren	Voorspelling nabije toekomst (tot 2025) impact technologie
Arbeidsinhoud	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computeriseringsgraad is erg laag, maar groeiend.</li> <li>• Vier op de tien assemblagemedewerkers ervaren dat delen van hun kennis niet gebruikt worden en dat ze kennis missen. Dit percentage bleef ongewijzigd in periode 2014-17.</li> <li>• Aantal assemblagemedewerkers is in 2014-2017 zeer sterk gegroeid.</li> <li>• Mate van taylorisering: aan hoge kant en stabiel.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meer assemblagemedewerkers zullen in een computeromgeving werken.</li> <li>• Alle technologische verandering versterkt het gevoelde kennistekort.</li> <li>• De omvang van het aantal assemblagemedewerkers zal stabiel blijven, omdat communicatietechnologie en harde automatisering behoefte zal inperken.</li> <li>• Communicatietechnologie versterkt taylorisering. assemblage medewerkers worden nog meer afhankelijk van management.</li> </ul>
Verhoudingen werk	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polarisering skills: afstand in skills (%hbo of hoger onder 25-64-jarigen) is in 2017 0,5x hoger dan bij inpakkers. Deze afstand is gelijk gebleven; het gaat in beide groepen om maar lage percentages hoog opgeleiden.</li> <li>• Polarisering contracten (% vast) bleef onveranderd in afgelopen jaren.</li> <li>• Polarisering beloning (1,3x inpakkers) is ook onveranderd gebleven.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polarisering skills is groot, maar zal verkleinen vooral door inlopen van andere functies.</li> <li>• Polarisering contracten en beloning verslechtert. Assemblagemedewerkers beschikken te weinig over vaste contracten. Beloningsvoorsprong op inpakkers daalt.</li> </ul>
Beleving werk	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 70% van de assemblagemedewerkers beleeft ondersteunende sociale contacten met leiding en collega's, situatie verslechterde over jaren heen.</li> <li>• Aantal assemblagemedewerkers in situaties van hoge taakeisen en lage autonomie is hoog en stijgend.</li> <li>• Beperkt aantal assemblagemedewerkers beleeft uitdagend werk, maar situatie van 2014 op 2016 was positief.</li> <li>• 14% van de assemblagemedewerkers krijgt training of heeft behoefte aan training om toekomstige veranderingen de baas te kunnen. Dit percentage is stabiel.</li> <li>• 43% van de assemblagemedewerkers ervaart werksituatie als onzeker. Cijfer is afgenomen.</li> <li>• Assemblagemedewerkers hebben beperkte mogelijkheden om een andere baan te vinden bij eigen én nieuwe werkgever; situatie bleef ongewijzigd van 2014-17.</li> <li>• Kans waarin assemblagemedewerkers én interne en externe intimidatie tegenkomen is 1,2x hoger dan de inpakkers. Het toegenomen verschil wijst op verslechtering voor de chauffeurs.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Communicatietechnologie zorgt voor daling ondersteunende contacten, en meer aansturing van assemblagemedewerkers. Sociale vaardigheden zijn hoog, maar behoefte daaraan stijgt niet.</li> <li>• Tegelijk zorgt communicatietechnologie voor meer stresserend en minder uitdagend werk.</li> <li>• Behoeft aan training om toekomstige veranderingen de baas te kunnen, lijkt niet zo'n sterke optie voor assemblage medewerkers. Zou hoger worden.</li> <li>• Gevoel van onzekerheid met baan is hoog, en communicatietechnologie zal onzekerheid doen stijgen.</li> <li>• Mogelijkheden om andere baan te vinden bij eigen én nieuwe werkgever blijven stabiel.</li> <li>• Kans waarin én interne en externe intimidatie tegenkomen zal verder toenemen, omdat risico's voor ingenieurs en managers verkleinen.</li> </ul>

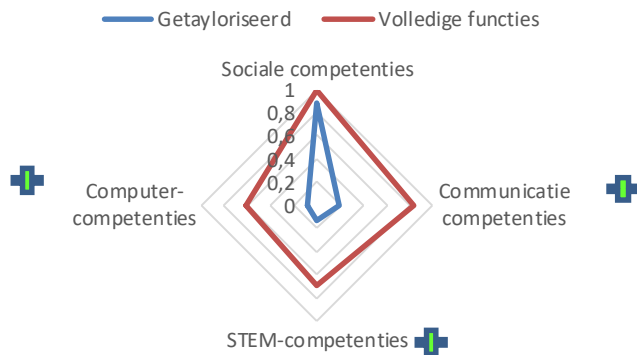
Beroep:

ISCO8 - Assemblage

Dominante technologie met impact

Meer communicatietechnologie

ISCO8 Machinebedieners/Assemblage  
(bron: NSS2012-17) (+: significant verschil % aanwezig,  $p < 0,05$ )



Score PIAAC-complexe ICT-skills

0%

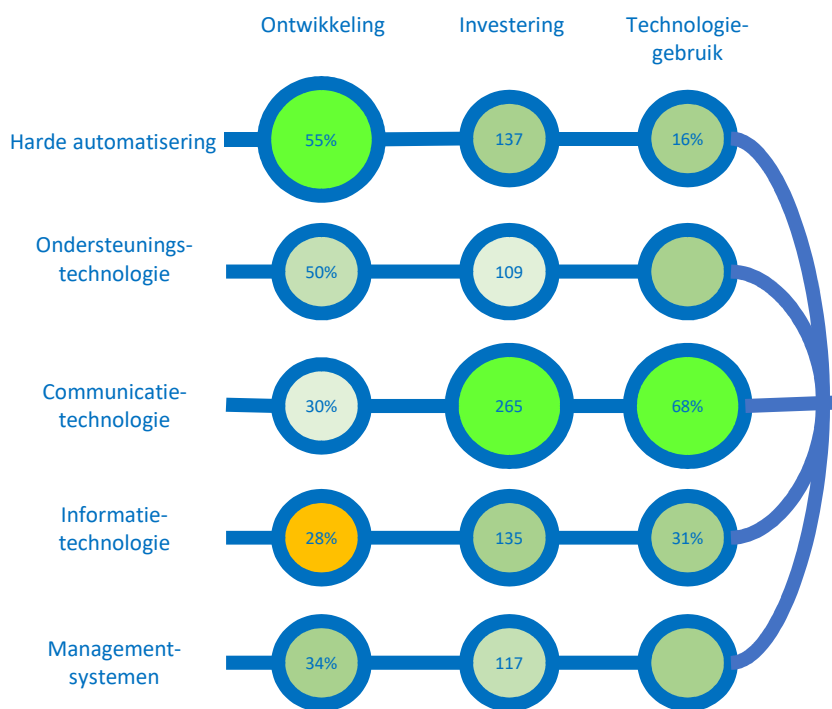
13-3-2019

Bijlage

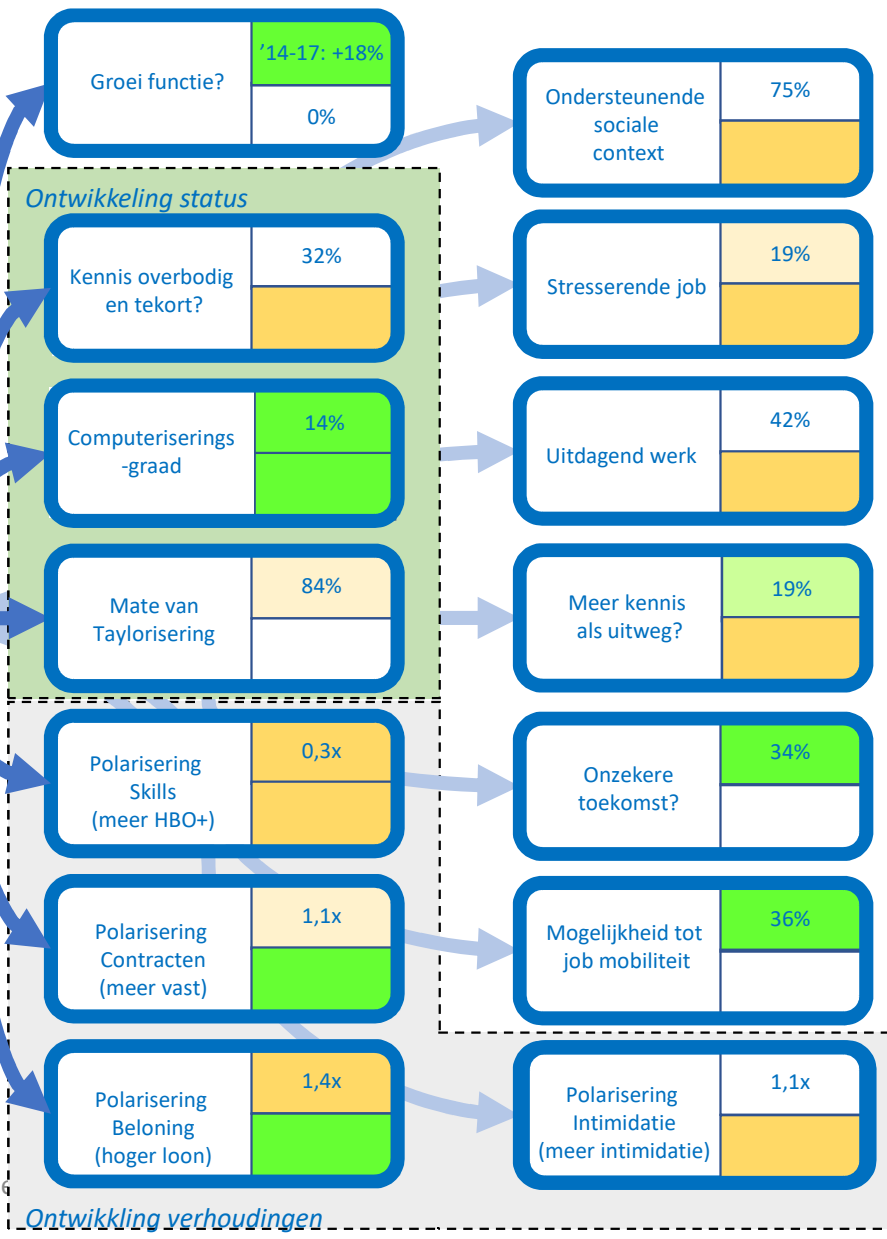
Arbeidsmarkt en type competenties	Huidig niveau	Ontwikkeling
Vraag naar functie	Stijging in vraag, maar stijgende hoge onzekerheid in functie; wel veel mobiliteitsmogelijkheden.	Stabiele vraag verwacht. Meer onzekerheid voor functiehouders. Mobiliteitsmogelijkheden blijven redelijk hoog.
Vakmatige competenties, werk met computers	Bepaalde mate van computerisering. Kennistekort is hoog: grote vraag naar vakmatige ontwikkeling (STEM), maar wel dalend. Omvang uitdaging in werk is beperkt. Behoeft aan training en scholing om met verandering om te gaan is laag. Volledige functie levert hogere STEM-eisen op.	Stijgend belang van communicatietechnologie vermindert beroep op vakmatige inhoud, behalve als context volledig is. Complexe ICT-skills zijn nog niet aanwezig, maar komen op termijn. Behoeft aan training lijkt niet te stijgen. Meer training lijkt geen oplossing voor uitdagingen.
Sociale en communicatieve competenties	Functie past in netwerk met andere functies. Sociale competenties zijn reeds hoog; communicatieve competenties zijn belangrijk in niet-tayloristische omgeving. Ondersteunende sociale context is belangrijk in functie.	Hiërarchisering als gevolg van communicatietechnologie vermindert het beroep op deze competenties. Sterkere polarisering in verhoudingen (contracten, beloning) vergt meer communicatie en 'managen' sociaal netwerk.
Organisatorische competenties	Er is sprake van strakke aansturing in een hiërarchische context. Minder beroep op deze competenties.	Blijven in grote mate gelijk. Stijgende werkdruk vraagt wel meer 'afstemmen'. Wel belangrijk bij volledige functies.

# INDUSTRIE

Huidige situatie beroep, ontwikkeling op basis van technologie.



**ISCO8  
Chauffeurs\***



\*Vrachtwagen-, heftruck-, auto-/taxi-/bestelwagchauffeurs; bedieners grondverzetmachines; kraandrijvers/bedieningspersoneel

13-3-2019

Bijlage 9 - Rapport Technologisering

**Beroep:****ISCO8 - Chauffeurs****Dominante technologie met impact****Meer communicatietechnologie**

Aspect	Ontwikkeling in afgelopen jaren	Voorspelling nabije toekomst (tot 2025) impact technologie
Arbeidsinhoud	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computeriseringsgraad is erg laag, maar wel groeiend.</li> <li>• Ongeveer een derde van de chauffeurs ervaart dat delen van hun kennis niet gebruikt worden en dat ze kennis missen. Dit percentage is onveranderd gebleven in de periode 2014-17.</li> <li>• Aantal chauffeurs is in 2014-2017 sterk gegroeid.</li> <li>• Mate van taylorisering: extreem hoog en groeiend. Sterk uitgeholde functie.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meer chauffeurs zullen in een computeromgeving werken.</li> <li>• Alle technologische verandering versterkt het gevoelde kennistekort.</li> <li>• De omvang van het aantal chauffeurs zal stabiel blijven, omdat communicatietechnologie en harde automatisering behoefte zal inperken.</li> <li>• Communicatietechnologie versterkt taylorisering, maar is al zo hoog dat het feitelijk niet hoger lijkt te kunnen.</li> </ul>
Verhoudingen werk	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polarisering skills: afstand in skills (%hbo of hoger onder 25-64-jarigen) is in 2017 0,3x lager dan in de laagste isco-code (inpakkers). Deze afstand raakte vergroot van 2014-2107 door een toename van het aandeel hoger opgeleiden onder inpakkers; het gaat in beide groepen wel om maar lage percentages hoger opgeleiden.</li> <li>• Polarisering contracten (% vast) is gelijk gebleven in afgelopen jaren.</li> <li>• Polarisering beloning (1,4x inpakkers) is groter geworden.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polarisering skills is groot, maar zal verkleinen vooral door inlopen van andere functies.</li> <li>• Polarisering contracten en beloning verslechtert. Chauffeurs beschikken te weinig over vaste contracten. Beloningsvoorsprong op inpakkers daalt.</li> </ul>
Beleving werk	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 75% van chauffeurs beleeft ondersteunende sociale contacten met leiding en collega's, stabiel over jaren heen.</li> <li>• Aantal chauffeurs in situaties van hoge taakeisen en lage autonomie is aan hoge kant en ongewijzigd.</li> <li>• Minder dan helft van de chauffeurs beleeft uitdagend werk, en situatie is stabiel.</li> <li>• 19% van de chauffeurs krijgt training of heeft behoefte aan training om toekomstige veranderingen de baas te kunnen. Dit percentage is ongewijzigd.</li> <li>• 34% van de chauffeurs ervaart werksituatie als onzeker. Cijfer is afgenomen.</li> <li>• Chauffeurs hebben beperkte mogelijkheden om een andere baan te vinden bij eigen én nieuwe werkgever. Ontwikkeling 2014-17 is positief.</li> <li>• Kans waarin chauffeurs én interne en externe intimidatie tegenkomen is 1,1x hoger dan de kans onder inpakkers. Het verschil is stabiel.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Communicatietechnologie zorgt voor daling ondersteunende contacten, en meer aansturing van chauffeurs. Sociale vaardigheden zijn hoog, maar behoefte daaraan stijgt niet.</li> <li>• Tegelijk zorgt communicatietechnologie voor meer stresserend en minder uitdagend werk.</li> <li>• Behoeft aan training om toekomstige veranderingen de baas te kunnen, lijkt maar beperkte oplossing voor chauffeurs.</li> <li>• Gevoel van onzekerheid met baan is tamelijk hoog, en communicatietechnologie zal onzekerheid doen stijgen.</li> <li>• Mogelijkheden om andere baan te vinden bij eigen én nieuwe werkgever blijven stabiel.</li> <li>• Kans waarin chauffeurs én interne en externe intimidatie tegenkomen zal verder toenemen, omdat risico's voor ingenieurs en managers verkleinen.</li> </ul>

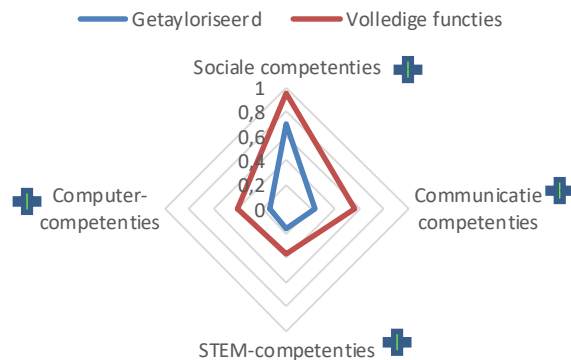
Beroep:

ISCO8 - Chauffeurs

Dominante technologie met impact

Meer communicatietechnologie

ISCO8-Chauffeurs (bron: NSS2012-17)  
(+: significant verschil % aanwezig,  $p < 0,05$ )



Score PIAAC-complexe ICT-skills

8%

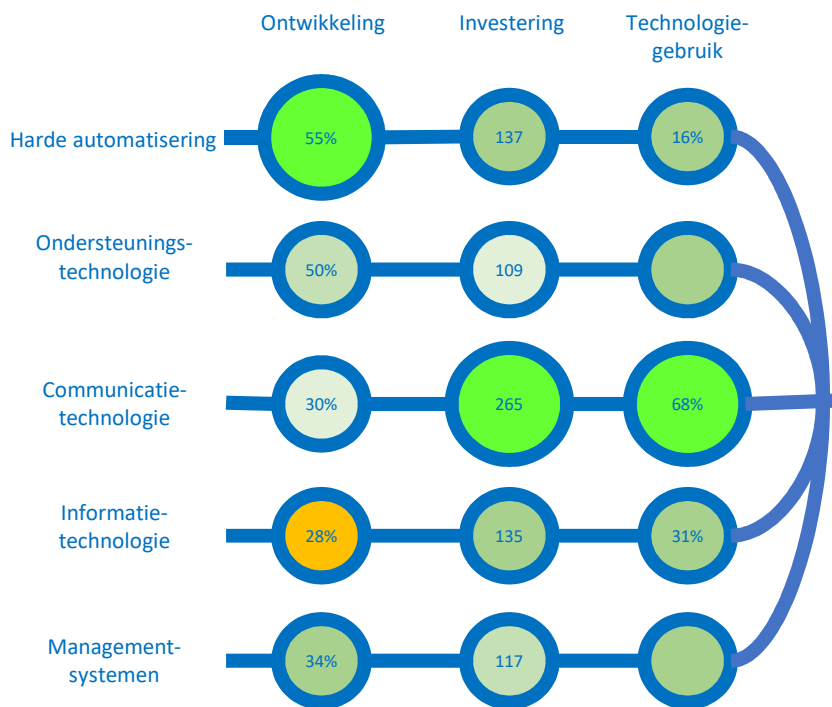
13-3-2019

Bijlage

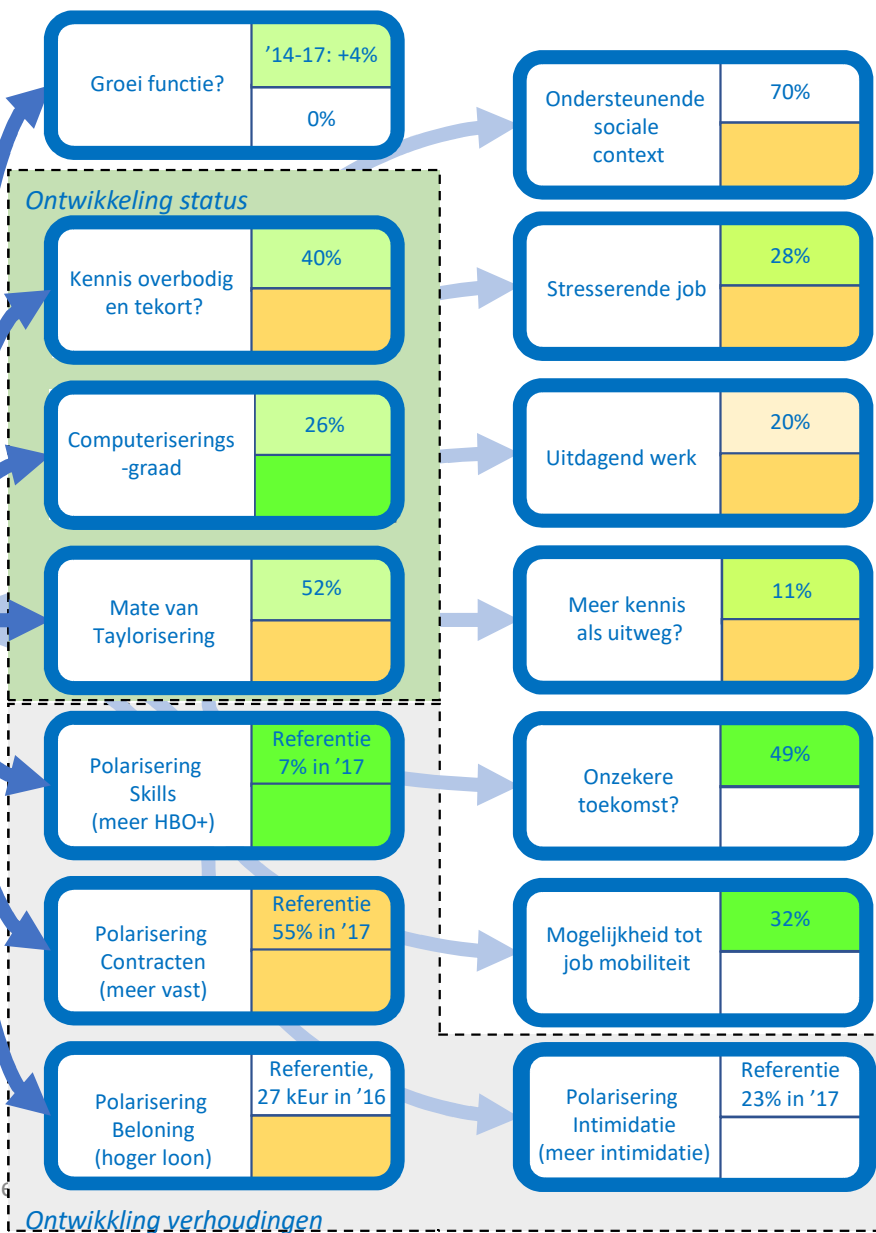
Arbeidsmarkt en type competenties	Huidig niveau	Ontwikkeling
Vraag naar functie	Sterke stijging in vraag, maar stijgende hoge onzekerheid in functie; wel veel mobiliteitsmogelijkheden.	Stabiele vraag verwacht. Meer onzekerheid voor functiehouders. Mobiliteitsmogelijkheden blijven redelijk hoog.
Vakmatige competenties, werk met computers	Beperkte mate van computerisering. Kennistekort is matig: vraag naar vakmatige ontwikkeling is dalend. Omvang uitdaging in werk is beperkt. Behoeftte aan training en scholing om met verandering om te gaan is laag.	Stijgend belang van communicatietechnologie vermindert beroep op vakmatige inhoud. Complexe ICT-skills worden belangrijker. Behoeftte aan training lijkt niet te stijgen. Meer training lijkt geen oplossing voor uitdagingen.
Sociale en communicatieve competenties	Functie past in netwerk met andere functies. Sociale competenties zijn reeds hoog; communicatieve competenties zijn belangrijk in niet-tayloristische omgeving. Ondersteunende sociale context is belangrijk in functie.	Hiërarchisering als gevolg van communicatietechnologie vermindert het beroep op deze competenties. Sterkere polarisering in verhoudingen (contracten, beloning, intimidatie) vergt meer communicatie en 'managen' sociaal netwerk.
Organisatorische competenties	Er is sprake van strakke aansturing in een hiërarchische context. Minder beroep op deze competenties.	Blijven in grote mate gelijk. Stijgende werkdruk vraagt wel meer 'afstemmen'. Wel belangrijk bij volledige functies.

# INDUSTRIE

Huidige situatie beroep, ontwikkeling op basis van technologie.



**ISCO9 Inpakkers\***



\*Inpakkers, hulparbeiders industrie, laders en lossers

**Beroep:****ISCO9 - Inpakkers****Dominante technologie met impact****Meer communicatietechnologie**

Aspect	Ontwikkeling in afgelopen jaren	Voorspelling nabije toekomst (tot 2025) impact technologie
Arbeidsinhoud	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computeriseringsgraad bleef - onveranderd - erg laag.</li> <li>• Ongeveer vier op de tien inpakkers ervaren dat delen van hun kennis niet gebruikt worden en dat ze kennis missen. Dit percentage is ongewijzigd gebleven in periode 2014-17.</li> <li>• Aantal inpakkers is van 2014 op 2017 met 4% gegroeid.</li> <li>• Mate van taylorisering: hoog en dalend. Sterk uitgehohde functie.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meer inpakkers zullen in een computeromgeving werken.</li> <li>• Alle technologische verandering versterkt het gevoelde kennistekort.</li> <li>• De omvang van het aantal inpakkers zal stabiel blijven, omdat communicatietechnologie en harde automatisering behoefte zal inperken.</li> <li>• Communicatietechnologie versterkt taylorisering.</li> </ul>
Verhoudingen werk	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polarisering skills: referentiegroep, en beperkt aantal met hbo of hoger (7% in 2017 in leeftijdsgroep 25-64-jarigen), maar wel stijgend.</li> <li>• Polarisering contracten (% vast): referentiegroep van 55% vast en dalend.</li> <li>• Polarisering beloning: referentiegroep. Inkomen is gelijk gebleven in de jaren 2014, 2015, 2016.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polarisering skills is groot, maar zal verkleinen vooral door inlopen van andere functies.</li> <li>• Polarisering contracten en beloning verslechtert. Inpakkers beschikken te weinig over vaste contracten. Beloningsachterstand op rest groeit.</li> </ul>
Beleving werk	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 70% van de inpakkers beleeft ondersteunende sociale contacten met leiding en collega's, stabiel over jaren heen.</li> <li>• Aantal inpakkers in situaties van hoge taakeisen en lage autonomie is - ongewijzigd - hoog.</li> <li>• Een vijfde van de inpakkers beleeft uitdagend werk; situatie van 2014 op 2016 was stabiel.</li> <li>• Circa een op de tien inpakkers krijgt training of heeft behoefte aan training om toekomstige veranderingen de baas te kunnen. Dit aandeel bleef gelijk.</li> <li>• Bijna de helft van de inpakkers ervaart werksituatie als onzeker. Cijfer was hoger in eerdere jaren.</li> <li>• Inpakkers hebben beperkte mogelijkheden om een andere baan te vinden bij eigen én nieuwe werkgever. Ontwikkeling 2014-17 is positief.</li> <li>• Kans interne en externe intimidatie: referentiegroep. Ongeveer een kwart van de inpakkers ervaart een dergelijke intimidatie en de situatie is stabiel gebleven.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Communicatietechnologie zorgt voor daling ondersteunende contacten, en meer aansturing van inpakkers. Sociale vaardigheden zijn hoog, maar behoefte daaraan stijgt niet.</li> <li>• Tegelijk zorgt communicatietechnologie voor meer stresserend en minder uitdagend werk.</li> <li>• Behoeft aan training om toekomstige veranderingen de baas te kunnen, lijkt maar beperkte oplossing voor inpakkers.</li> <li>• Gevoel van onzekerheid met baan is tamelijk hoog, en communicatietechnologie zal onzekerheid doen stijgen.</li> <li>• Mogelijkheden om andere baan te vinden bij eigen én nieuwe werkgever blijven stabiel.</li> <li>• Kans waarin inpakkers én interne en externe intimidatie tegenkomen zal verder toenemen, omdat risico's voor ingenieurs en managers verkleinen.</li> </ul>

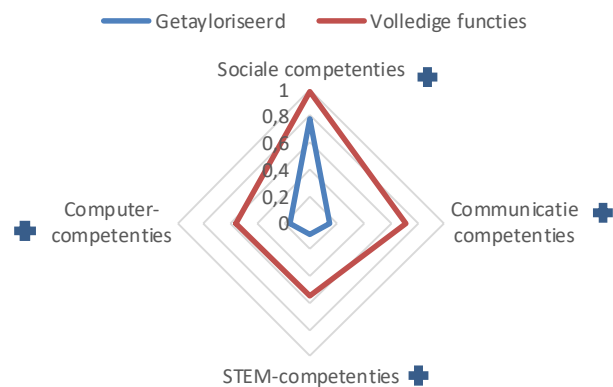
Beroep:

ISCO9 - Inpakkers

Dominante technologie met impact

Meer communicatietechnologie

ISCO9-Inpakkers (bron: NSS2012-17)  
(+: significant verschil % aanwezig,  $p < 0,05$ )



Score PIAAC-complexe ICT-skills

0%

13-3-2019

Arbeidsmarkt en type competenties	Huidig niveau	Ontwikkeling
Vraag naar functie	Stijging in vraag, maar stijgende hoge onzekerheid in functie en beperkte mobiliteitsmogelijkheden.	Stabiele vraag verwacht. Meer onzekerheid voor functiehouders en beperkte mobiliteitsmogelijkheden.
Vakmatige competenties, werk met computers	Beperkte mate van computerisering. Kennistekort is beperkt: vraag naar vakmatige ontwikkeling is nog beperkt, wel stijgend, vooral bij volledige functies. Omvang uitdaging in werk is beperkt. Behoeftte aan training en scholing om met verandering om te gaan is laag.	Stijgend belang van communicatietechnologie vermindert beroep op vakmatige inhoud. Maar complexe ICT-skills niet relevant. Behoeftte aan training lijkt niet te stijgen. Meer training lijkt geen oplossing voor uitdagingen. Dit is een 'no-escape-functie'.
Sociale en communicatieve competenties	Functie past in netwerk met andere functies. Sociale competenties zijn reeds hoog; communicatieve competenties zijn belangrijk in niet-tayloristische omgeving. Ondersteunende sociale context is belangrijk in functie.	Hiërarchisering als gevolg van communicatietechnologie vermindert het beroep op deze competenties. Sterkere polarisering in verhoudingen (contracten, beloning, intimidatie) vergt meer communicatie en 'managen' sociaal netwerk.
Organisatorische competenties	Er is sprake van een steeds strakkere aansturing in een hiërarchische context. Minder beroep op deze competenties.	Blijven in grote mate gelijk. Stijgende werkdruk vraagt wel meer 'afstemmen'. Wel belangrijk bij volledige functies.

Bijlage 9 - rapport technologisering en arbeidsmarkt



# INDUSTRIE

## Samenvatting: Impact technologie

- Omvang: stabiele vraag.
- STEM/ICT: meer vakmatige groei, training niet de oplossing. Context van belang.
- SOC: reeds op hoog niveau
- COM: onder druk van uitholling functie.
- ORG: stijgende werkdruk vergt meer organisatietalent

- Omvang: krimp-functie
- STEM/ICT: groei
- SOC: reeds op hoog niveau
- COM: onder druk van uitholling functie.
- ORG: polarisering zorgt voor meer 'organisatietalent'.

- Omvang: stabiele vraag.
- STEM/ICT: groei
- SOC: reeds op hoog niveau
- COM: onder druk van uitholling functie.
- ORG: polarisering zorgt voor meer 'organisatietalent'.

- Omvang: stabiele vraag.
- STEM/ICT: geen vakmatige groei en weinig behoefte aan training. 'No-escape' functie.
- SOC: reeds op hoog niveau
- COM: verschillen onder druk van uitholling functie.
- ORG: stijgende werkdruk vergt meer organisatietalent

Machinebediener

Assemblage

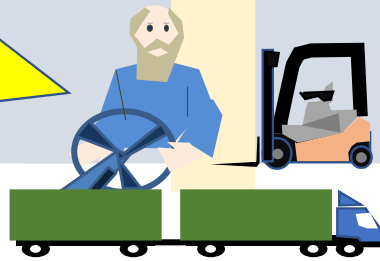
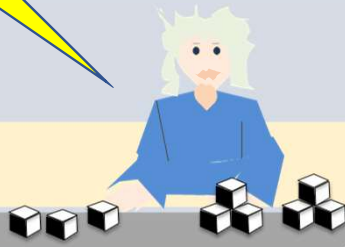
Inpakkers

Monteurs

Chauffeurs

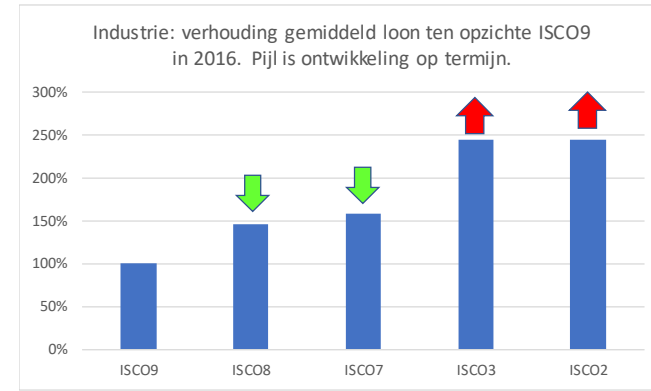
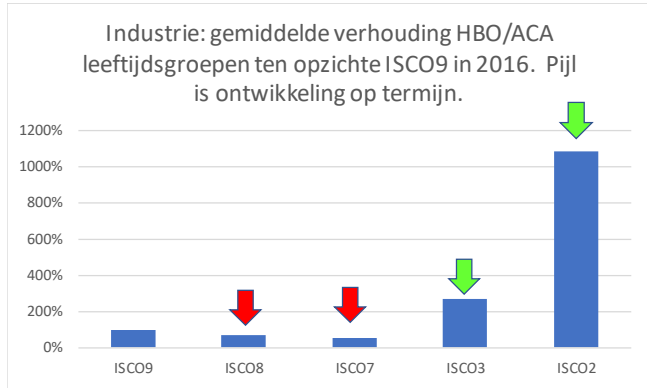
Tussen-management

Ingenieur

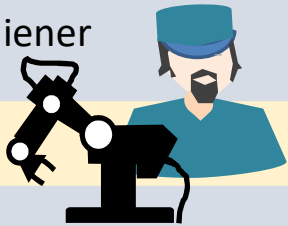


# INDUSTRIE

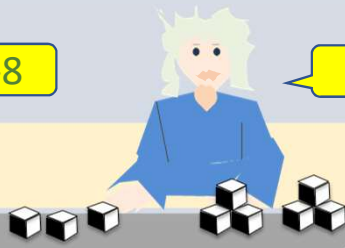
## Polariseringstendensen



Machinebediener



ISCO-8



ISCO-8

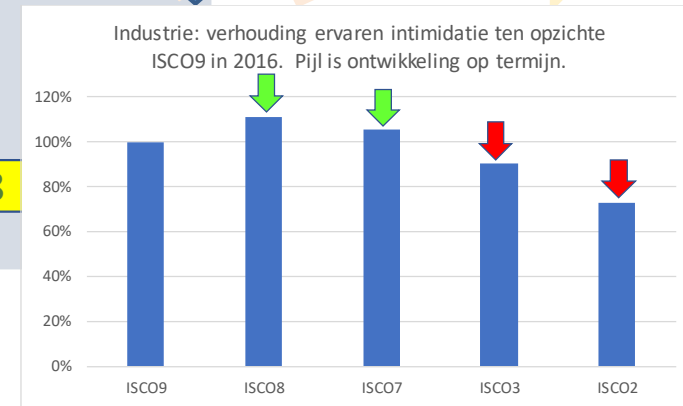
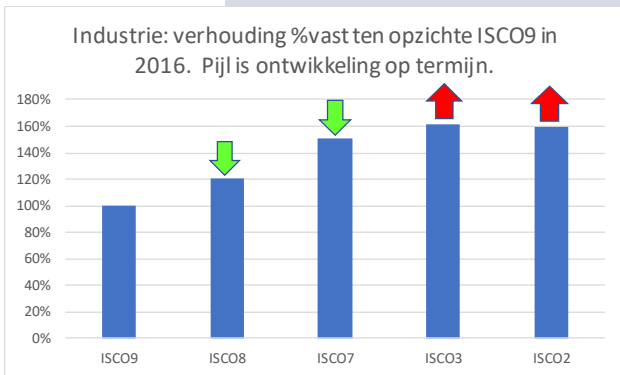


ISCO-9

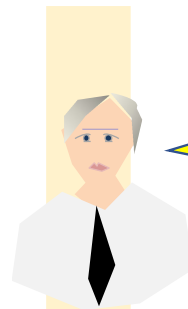


ISCO-7

Monteurs



Top-management



ISCO-3

Tussen-management

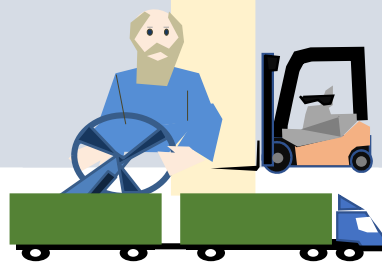


ISCO-2

Ingenieur

Assemblage

Inpakkers



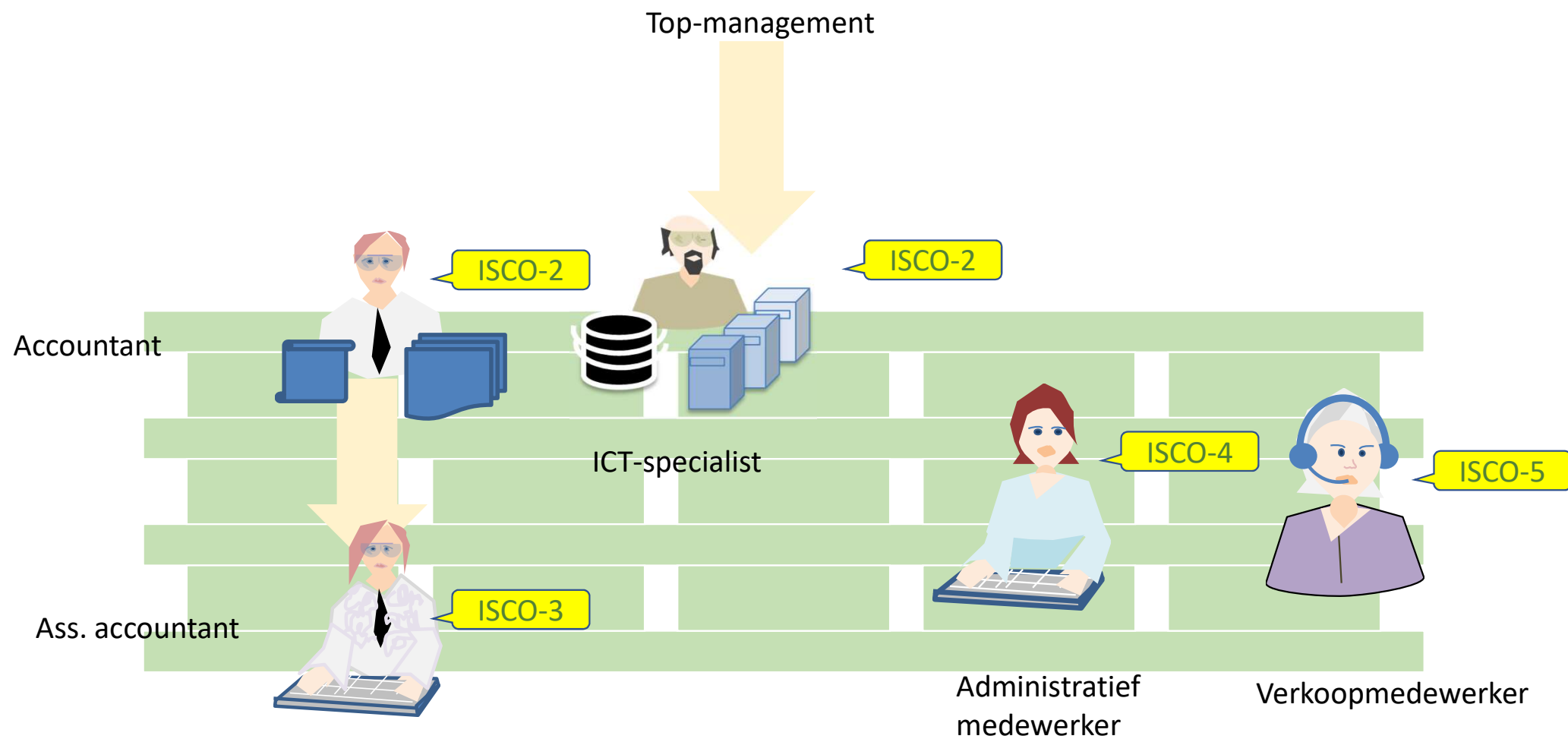
ISCO-8

Chauffeurs

# Diensten

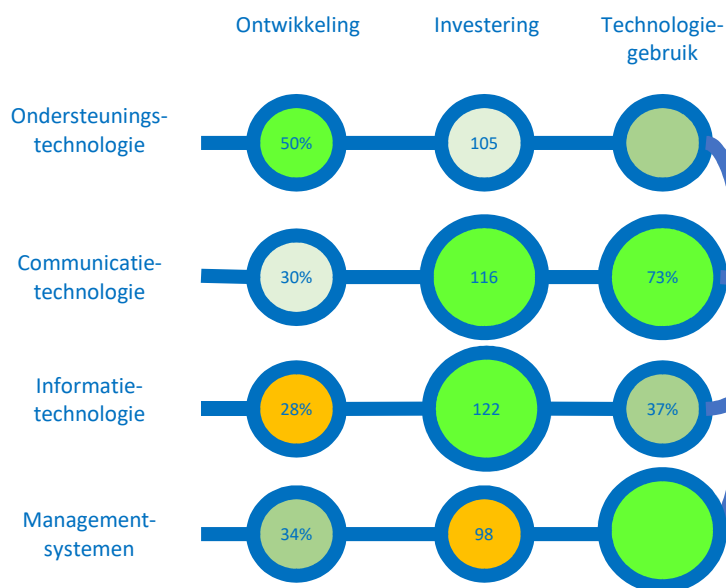
Impact technologische ontwikkeling op functies

Diensten  
Beroepenoverzicht.

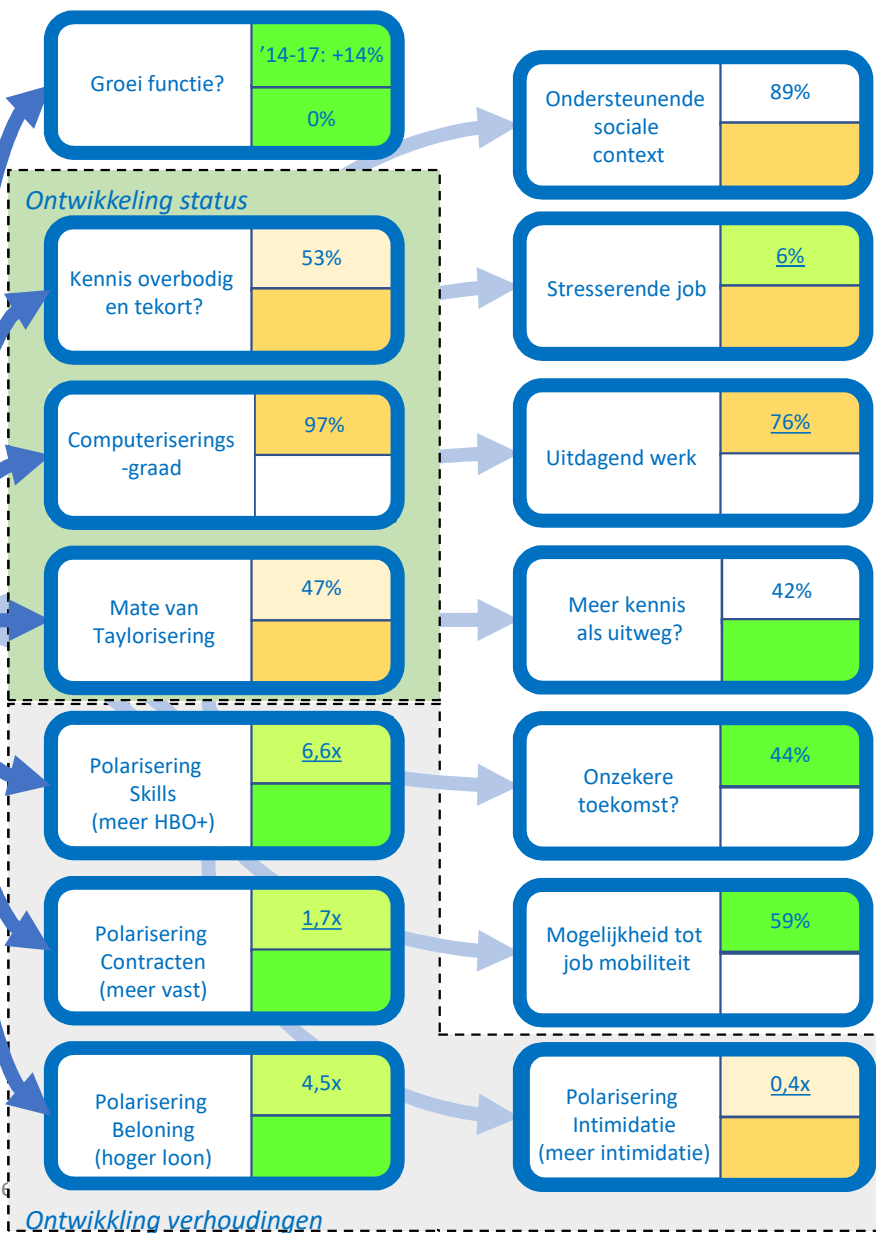


# DIENSTEN

Huidige situatie beroep, ontwikkeling op basis van technologie.



ISCO2  
ICT-specialist\*



\*Specialisten informatie- en communicatietechnologie

<b>Beroep:</b>	<b>ISCO2 – ICT-specialist</b>	<b>Dominante technologie met impact</b>	<b>Meer IT en CT</b>
----------------	-------------------------------	---	----------------------

Aspect	Ontwikkeling in afgelopen jaren	Voorspelling nabije toekomst (tot 2025) impact technologie
Arbeidsinhoud	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computeriseringsgraad is bijna volledig, hoewel nu een dalende trend zichtbaar is.</li> <li>• Ruim de helft van de ICT-specialisten ervaart dat delen van hun kennis niet gebruikt worden en dat ze kennis missen. Dit percentage bleef gelijk in periode 2014-17.</li> <li>• Aantal ICT-specialisten is van 2014 op 2017 sterk gegroeid.</li> <li>• Mate van taylorisering: hoog en stijgend. Ondanks dat het een kennisintensieve functie is, lijkt het sterk uitgehold.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100% van ICT-specialisten werken in een computeromgeving en dat wijzigt niet.</li> <li>• Alle technologische verandering versterkt het gevoelde kennistekort.</li> <li>• Omvang aantal ICT-specialisten zal blijven groeien, omdat alle technologie hun expertise vereist.</li> <li>• CT versterkt taylorisering. IT versterkt verbreding. Conflicterend beeld.</li> </ul>
Verhoudingen werk	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polarisering skills: afstand in skills (%hbo of hoger onder 25-64-jarigen) is in 2017 6,6x hoger dan bij verkoopmedewerkers. Deze grote afstand bleef gelijk.</li> <li>• Polarisering contracten (% vast) bleef gelijk.</li> <li>• Polarisering beloning (4,5x verkoopmedewerkers) is groot, en verschil bleef gelijk.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polarisering skills is groot, maar zal verkleinen vooral door inlopen van andere functies.</li> <li>• Polarisering contracten en beloning verbetert. ICT-specialisten beschikken in grote mate over vaste contracten en stijgende beloning, andere functies meer flexibel. Technologie vergt nog steeds hoge mate van expertise.</li> </ul>
Beleving werk	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 89% van de ICT-specialisten beleeft ondersteunende sociale contacten met leiding en collega's, stabiel over jaren heen.</li> <li>• Aantal ICT-specialisten in situaties van hoge taakeisen en lage autonomie is beperkt, en % is stabiel.</li> <li>• ICT-specialisten beleven in grote mate uitdagend werk, maar negatieve ontwikkeling van 2014 op 2016.</li> <li>• 42% van de ICT-specialisten krijgt training of heeft behoefte aan training om toekomstige veranderingen de baas te kunnen. Dit is een hoog percentage, maar wel stabiel.</li> <li>• 44% van de ICT-specialisten ervaart werksituatie als onzeker. Cijfer is afgenomen.</li> <li>• ICT-specialisten hebben veel mogelijkheden om een andere baan te vinden bij eigen én nieuwe werkgever. Ontwikkeling 2014-17 is positief.</li> <li>• Kans waarin ICT-specialisten én interne en externe intimidatie tegenkomen is 40% van de verkoopmedewerkers. Het verschil bleef gelijk.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Communicatietechnologie zorgt voor daling ondersteunende contacten, en meer aansturing van ICT-specialisten . Sociale vaardigheden zijn hoog, maar behoefte daaraan daalt waarschijnlijk.</li> <li>• Tegelijk zorgt communicatietechnologie voor meer stresserend werk, uitdagend karakter werk blijft, ondanks taylorisering.</li> <li>• Behoeftte aan training om toekomstige veranderingen de baas te kunnen, is hoog en zal stijgen omdat het een kennisintensief beroep is.</li> <li>• Gevoel van onzekerheid met baan is hoog, en communicatietechnologie zal onzekerheid doen stijgen.</li> <li>• Mogelijkheden om andere baan te vinden bij eigen én nieuwe werkgever blijven stabiel.</li> <li>• Kans waarin ICT-specialisten én interne en externe intimidatie tegenkomen zal niet toenemen. Maar risico's voor andere functies vergroot.</li> </ul>

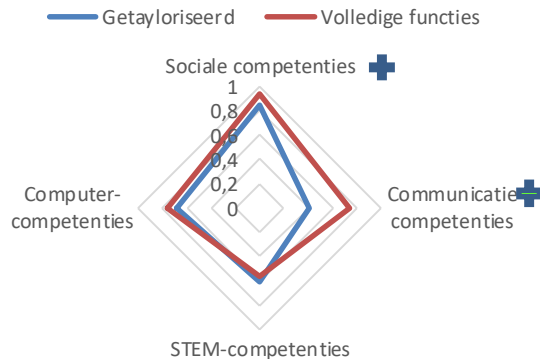
Beroep:

ISCO2 – ICT-specialist

Dominante technologie met impact

Meer IT en CT

ISCO2-ICT-specialisten (bron: NSS2012-17)  
(+: significant verschil % aanwezig,  $p < 0,05$ )



Arbeidsmarkt en type competenties	Huidig niveau	Ontwikkeling
Vraag naar functie	Stijging in vraag, ondanks hoge onzekerheid in functie. Mobiliteitsmogelijkheden zijn hoog.	Stijging vraag houdt aan. Veel verandering werkt onzekerheid voor functiehouders in de hand. Mobiliteitsmogelijkheden blijven hoog.
Vakmatige competenties, werk met computers	Kern is computerisering. Kennistekort is hoog: vraag naar vakmatige ontwikkeling (STEM) blijft sterk en behoefte aan training en scholing om met verandering om te gaan is hoog. Omvang uitdaging in werk is zeer hoog.	Stijgend belang van communicatietechnologie vermindert beroep op vakmatige inhoud. Complexe ICT-skills cruciaal. Stijgend belang aan IT vergroot het juist. Behoeftte aan training lijkt wel te stijgen. Meer training is hier oplossing voor uitdagingen.
Sociale en communicatieve competenties	Functie past in netwerk met andere functies. Sociale competenties zijn reeds hoog; communicatieve competenties zijn belangrijk in niet-tayloristische omgeving. Ondersteunende sociale context is belangrijk in functie.	Hiërarchisering als gevolg van communicatietechnologie vermindert het beroep op deze competenties. Sterkere polarisering in verhoudingen (contracten, beloning, intimidatie) daalt, maar vergt toch communicatie en 'managen' sociaal netwerk.
Organisatorische competenties	Er is sprake van een steeds strakkere aansturing in een hiërarchische context. Minder beroep op deze competenties.	Blijven in grote mate gelijk.

Score PIAAC-complexe ICT-skills

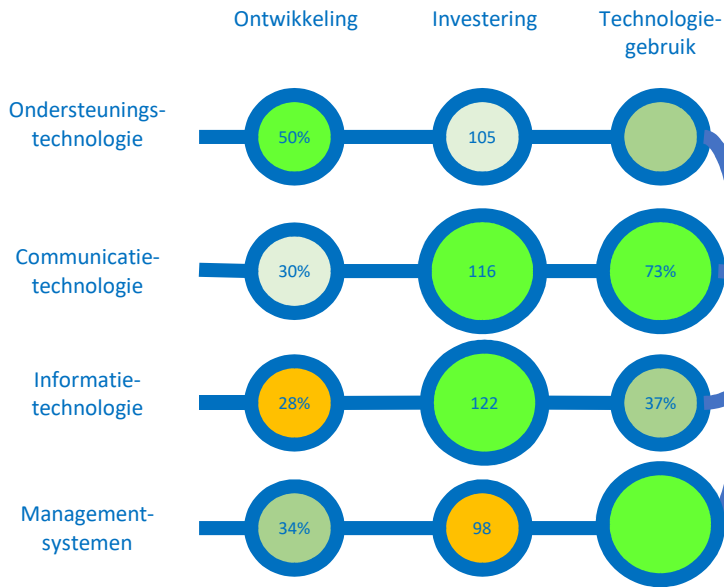
74%

13 3 2019

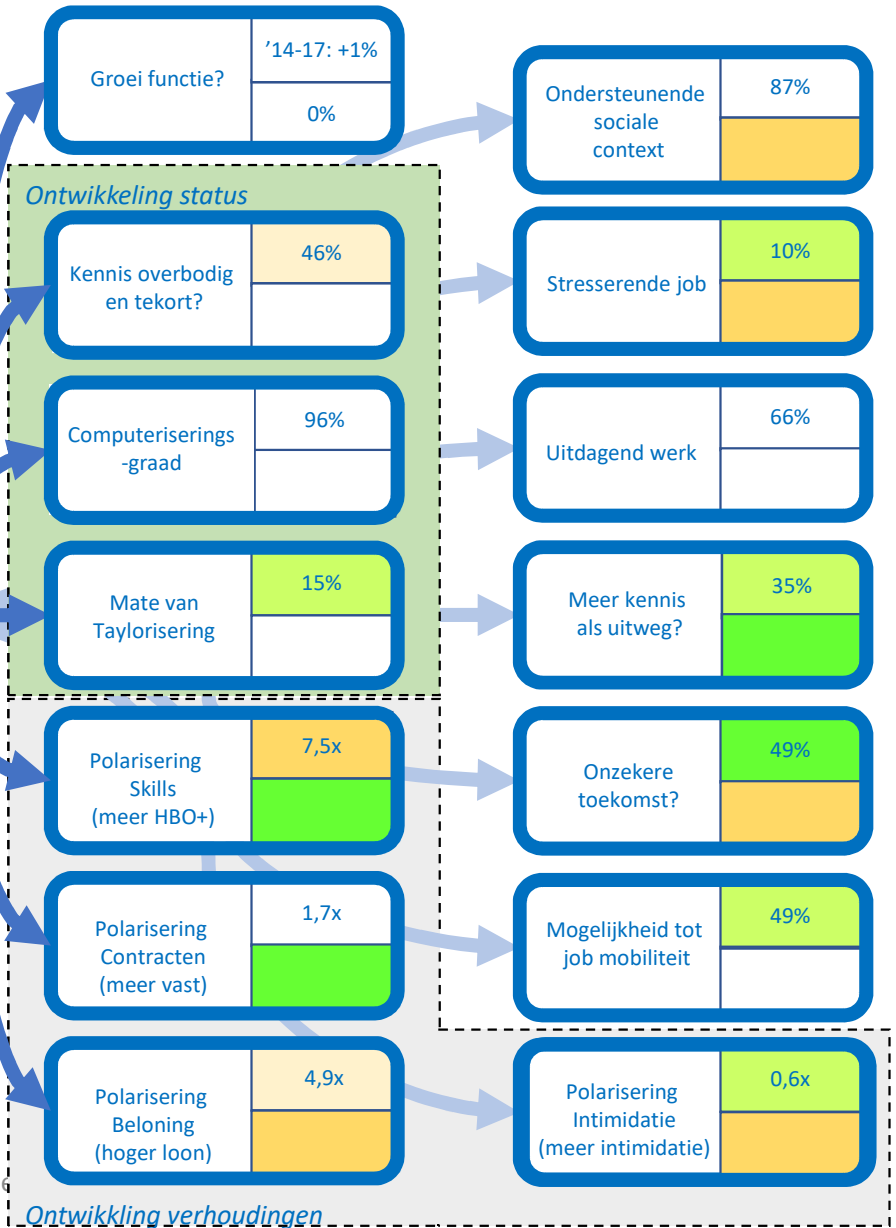
Bijlage

# DIENSTEN

Huidige situatie beroep, ontwikkeling op basis van technologie.



ISCO2 Accountant\*



\*Financieel specialisten (accountants, financieel en beleggingsadviseurs, financieel analisten)



**Beroep:****ISCO2 – Accountant****Dominante technologie met impact****Meer IT en CT**

Aspect	Ontwikkeling in afgelopen jaren	Voorspelling nabije toekomst (tot 2025) impact technologie
Arbeidsinhoud	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computeriseringsgraad was en is bijna volledig.</li> <li>• Bijna de helft van de accountants ervaart dat delen van hun kennis niet gebruikt worden en dat ze kennis missen; percentage bleef gelijk in periode 2014-2017.</li> <li>• Aantal accountants is van 2014 op 2017 stabiel gebleven.</li> <li>• Mate van taylorisering: zeer laag en dalend. Volledige functies.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100% van accountants werken in een computeromgeving en dat wijzigt niet.</li> <li>• Alle technologische verandering versterkt het gevoelde kennistekort.</li> <li>• De omvang van het aantal accountants zal stabiel blijven, omdat technologie een impact heeft op uitval.</li> <li>• Belang IT vermindert taylorisering.</li> </ul>
Verhoudingen werk	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polarisering skills: afstand in skills (%hbo of hoger onder 25-64-jarigen) is in 2017 7,5x hoger dan bij verkoopmedewerkers. Deze afstand groeide van 2014-'17.</li> <li>• Polarisering contracten (% vast) is stabiel gebleven in afgelopen jaren.</li> <li>• Polarisering beloning (4,9x verkoopmedewerkers) is groot; verschillen groeiden niet.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polarisering skills is groot, maar zal verkleinen vooral door inlopen van andere functies.</li> <li>• Polarisering contracten en beloning verbetert. Accountants beschikken in grote mate over vaste contracten en stijgende beloning, andere functies meer flexibel. Technologie vergt nog steeds hoge mate van expertise.</li> </ul>
Beleving werk	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 87% van de accountants beleeft ondersteunende sociale contacten met leiding en collega's, stabiel over jaren heen.</li> <li>• Percentage accountants in situaties van hoge taakeisen en lage autonomie is - ongewijzigd - laag.</li> <li>• Accountants beleven in grote mate uitdagend werk; geen verandering van 2014 op 2016.</li> <li>• 35% van de accountants krijgt training of heeft behoefte aan training om toekomstige veranderingen de baas te kunnen. Dit percentage is stabiel.</li> <li>• Ongeveer de helft van de accountants ervaart werksituatie als onzeker. Cijfer was afgenomen.</li> <li>• Accountants hebben veel mogelijkheden om een andere baan te vinden bij eigen én nieuwe werkgever. Ontwikkeling 2014-17 is stabiel.</li> <li>• Kans waarin accountants én interne en externe intimidatie tegenkomen is 60% van de verkoopmedewerkers. Het verschil bleef gelijk.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Communicatietechnologie zorgt voor daling ondersteunende contacten, en meer aansturing van accountants . Sociale vaardigheden zijn hoog, maar behoefte daaraan daalt waarschijnlijk.</li> <li>• Tegelijk zorgt technologische verandering voor meer stresserend werk, uitdagend karakter werk blijft.</li> <li>• Behoeftte aan training om toekomstige veranderingen de baas te kunnen, zal stijgen omdat het een kennisintensief beroep is.</li> <li>• Gevoel van onzekerheid met baan is hoog, en technologische verandering zal onzekerheid doen stijgen.</li> <li>• Mogelijkheden om andere baan te vinden bij eigen én nieuwe werkgever zijn hoog, en blijven stabiel.</li> <li>• Kans waarin accountants én interne en externe intimidatie tegenkomen zal niet toenemen.</li> </ul>

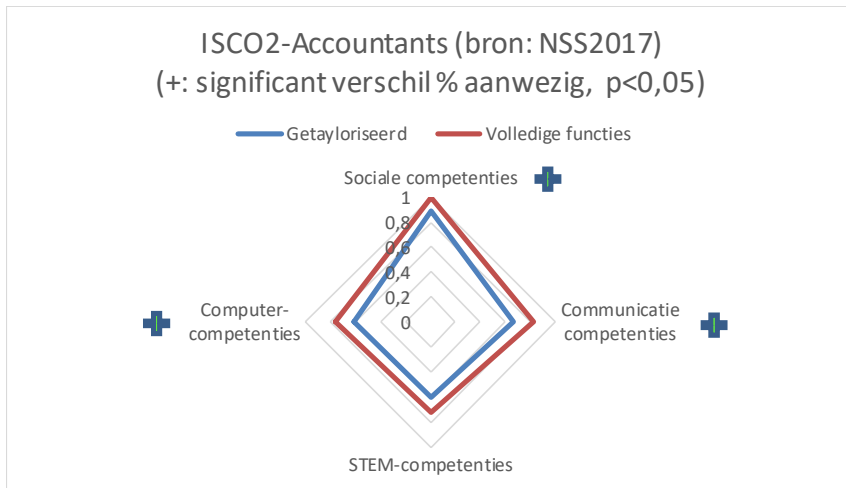
Beroep:

ISCO2 – Accountant

Dominante technologie met impact

Meer IT en CT

Arbeidsmarkt en type competenties	Huidig niveau	Ontwikkeling
Vraag naar functie	Stabiele vraag, ondanks hoge onzekerheid in functie. Mobiliteitsmogelijkheden zijn hoog.	Vraag stijgt niet. Veel verandering werkt onzekerheid voor functiehouders in de hand. Mobiliteitsmogelijkheden blijven hoog.
Vakmatige competenties, werk met computers	Kern is computerisering. Kennistekort is hoog: vraag naar vakmatige ontwikkeling (STEM) blijft sterk en behoefte aan training en scholing om met verandering om te gaan is hoog. Omvang uitdaging in werk is zeer hoog.	Stijgend belang van IT en CT doet beroep op vakmatige inhoud toch stijgen (meer STEM). Complexe ICT-skills zijn beperkt aanwezig, maar worden belangrijker. Behoeftte aan training lijkt wel te stijgen. Meer training is hier oplossing voor uitdagingen.
Sociale en communicatieve competenties	Functie past in netwerk met andere functies. Sociale competenties zijn reeds hoog; communicatieve competenties zijn belangrijk in elke omgeving. Ondersteunende sociale context is belangrijk in functie.	CT en IT sterken het beroep op deze competenties. Sterkere polarisering in verhoudingen (contracten, beloning, intimidatie) daalt, maar vergt toch communicatie en 'managen' sociaal netwerk.
Organisatorische competenties	Weinig aansturing in een hiërarchische context. Veel zelf regelen.	Groeiend beroep op deze competenties in elke omgeving.



Score PIAAC-complexe ICT-skills

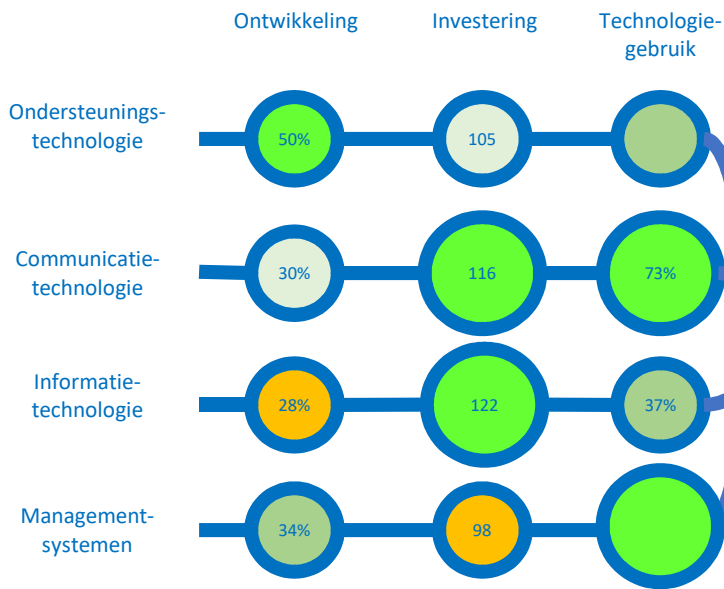
7%

13-3-2019

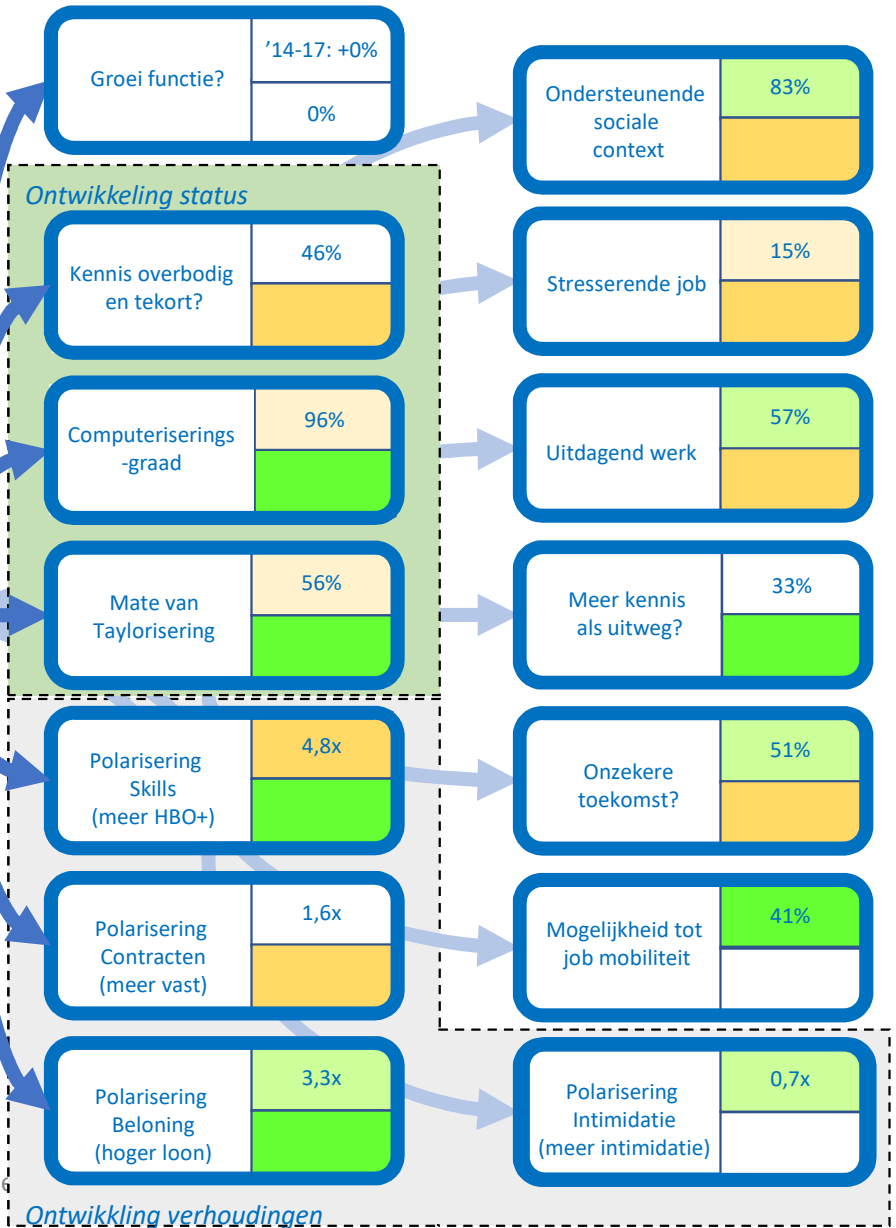
Bijlage

# DIENSTEN

Huidige situatie beroep, ontwikkeling op basis van technologie.



ISCO3  
Ass.  
accountant\*



\*Medewerkers kredieten & leningen, boekhouders, financieel administrateurs; assistent-accountants; taxateurs, schade-experts; verzekeringsagenten

13-3-2019

Bijlage 9 - Rapport Technologisering

**Beroep:****ISCO3 – Ass. accountant****Dominante technologie met impact****Meer IT en CT**

Aspect	Ontwikkeling in afgelopen jaren	Voorspelling nabije toekomst (tot 2025) impact technologie
Arbeidsinhoud	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computeriseringsgraad was en is bijna volledig.</li> <li>• Bijna de helft van de assistent-accountants ervaart dat delen van hun kennis niet gebruikt worden en dat ze kennis missen. Dit percentage is gelijk gebleven in de periode 2014-17.</li> <li>• Aantal assistent-accountants is van 2014 op 2017 stabiel gebleven.</li> <li>• Mate van taylorisering: zeer hoog en stijgend.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 100% van assistent-accountants werken in een computeromgeving en dat wijzigt niet.</li> <li>• Alle technologische verandering versterkt het gevoelde kennistekort.</li> <li>• Omvang aantal assistent-accountants zal stabiel blijven, omdat alle technologie impact heeft op functie.</li> <li>• Belang IT vermindert taylorisering.</li> </ul>
Verhoudingen werk	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polarisering skills: afstand in skills (%hbo of hoger onder 25-64-jarigen) is in 2017 4,8x hoger dan bij verkoopmedewerkers. Deze grote afstand was toegenomen van 2014-'17.</li> <li>• Polarisering contracten (% vast) is in afgelopen jaren stabiel gebleven.</li> <li>• Polarisering beloning (3,3x verkoopmedewerkers) is groot, maar verschil bleef gelijk.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polarisering skills is groot, maar zal verkleinen vooral door inlopen van andere functies.</li> <li>• Polarisering contracten en beloning verbetert. assistent-accountants beschikken in grote mate over vaste contracten en stijgende beloning, andere functies meer flexibel. Technologie vergt nog steeds hoge mate van expertise.</li> </ul>
Beleving werk	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 83% van de assistent-accountants beleeft ondersteunende sociale contacten met leiding en collega's, stabiel over jaren heen.</li> <li>• Aantal assistent-accountants in situaties van hoge taakeisen en lage autonomie was en is beperkt.</li> <li>• Assistent-accountants beleven redelijk uitdagend werk, en situatie is stabiel.</li> <li>• 33% van de assistent-accountants krijgt training of heeft behoefte aan training om toekomstige veranderingen de baas te kunnen. Dit matige percentage is stabiel.</li> <li>• Meer dan de helft van assistent-accountants ervaart werksituatie als onzeker. Cijfer is stabiel.</li> <li>• Assistent-accountants hebben redelijke mogelijkheden om een andere baan te vinden bij eigen én nieuwe werkgever. Ontwikkeling 2014-17 is positief.</li> <li>• Kans waarin assistent-accountants én interne en externe intimidatie tegenkomen is 0,7x de kans van de verkoopmedewerkers. Het verschil bleef gelijk.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Communicatietechnologie zorgt voor daling ondersteunende contacten, en meer aansturing van accountants . Sociale vaardigheden zijn hoog, maar behoefte daaraan daalt waarschijnlijk.</li> <li>• Tegelijk zorgt technologische verandering voor meer stresserend werk, uitdagend karakter werk blijft.</li> <li>• Behoeftte aan training om toekomstige veranderingen de baas te kunnen, zal stijgen omdat het een kennisintensief beroep is.</li> <li>• Gevoel van onzekerheid met baan is hoog, en technologische verandering zal onzekerheid doen stijgen.</li> <li>• Mogelijkheden om andere baan te vinden bij eigen én nieuwe werkgever zijn redelijk, en blijven stabiel.</li> <li>• Kans waarin assistent-accountants én interne en externe intimidatie tegenkomen zal niet toenemen.</li> </ul>

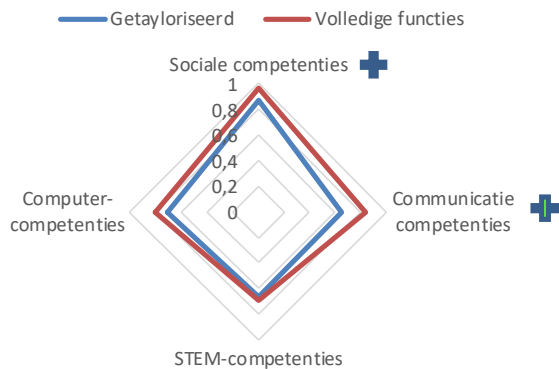
Beroep:

ISCO3 – Ass. accountant

Dominante technologie met impact

Meer IT en CT

ISCO3-Ass.accountants (bron: NSS2012-17)  
(+: significant verschil % aanwezig, p<0,05)



Score PIAAC-complexe ICT-skills

3%

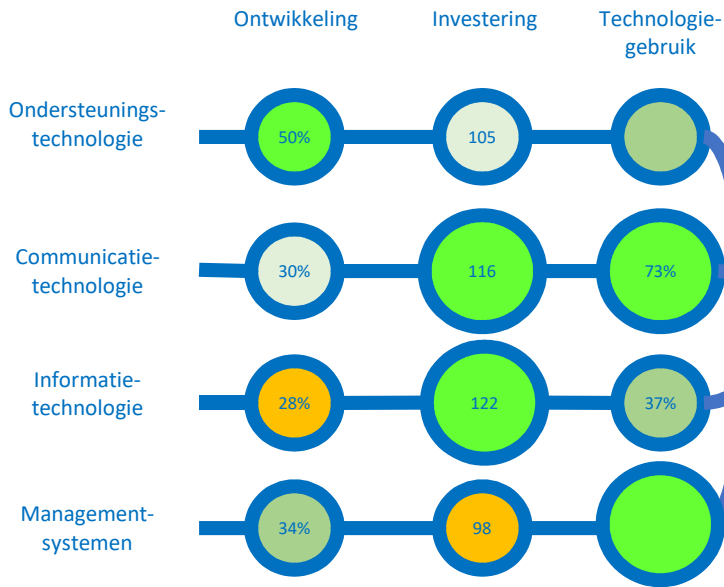
13-3-2019

Bijlage

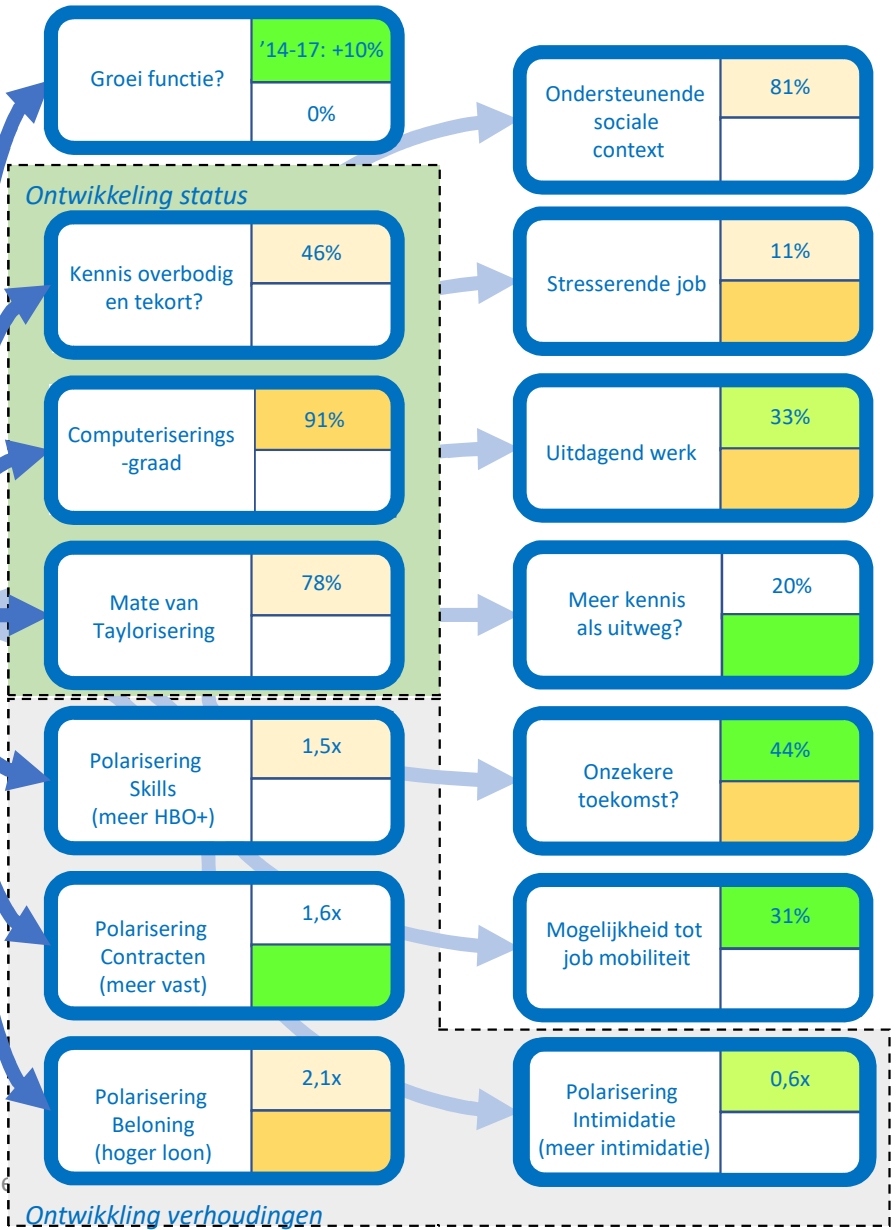
Arbeidsmarkt en type competenties	Huidig niveau	Ontwikkeling
Vraag naar functie	Stabiele vraag, ondanks stijgende hoge onzekerheid in functie. Mobiliteitsmogelijkheden zijn matig.	Vraag stijgt niet. Veel verandering werkt onzekerheid voor functiehouders in de hand. Mobiliteitsmogelijkheden blijven matig.
Vakmatige competenties, werk met computers	Kern is computerisering. Kennistekort is hoog: vraag naar vakmatige ontwikkeling (STEM) blijft sterk en behoefte aan training en scholing om met verandering om te gaan is matig. Omvang uitdaging in werk is hoog.	Stijgend belang van IT en CT doet beroep op vakmatige inhoud toch stijgen (meer STEM). Complexe ICT-skills zijn beperkt aanwezig, maar worden belangrijker. Behoeftte aan training lijkt wel te stijgen. Meer training is hier oplossing voor uitdagingen.
Sociale en communicatieve competenties	Functie past in netwerk met andere functies. Sociale competenties zijn reeds hoog; communicatieve competenties zijn belangrijk in elke omgeving. Ondersteunende sociale context is belangrijk in functie.	CT en IT sterken het beroep op deze competenties. Sterkere polarisering in verhoudingen (contracten, beloning, intimidatie) daalt, maar vergt toch communicatie en 'managen' sociaal netwerk.
Organisatorische competenties	Sterke aansturing in een hiërarchische context. Dalende mogelijkheden om deze competenties te gebruiken.	Groeiend beroep op deze competenties in elke omgeving.

# DIENSTEN

Huidige situatie beroep, ontwikkeling op basis van technologie.



**ISCO4  
Secretarieel  
medewerker\***



\* Administratief en secretarieel medewerkers, algemeen; typisten en tekstverwerkers

**Beroep:****ISCO4 – Secretarieel medewerker****Dominante technologie met impact****Meer IT en CT**

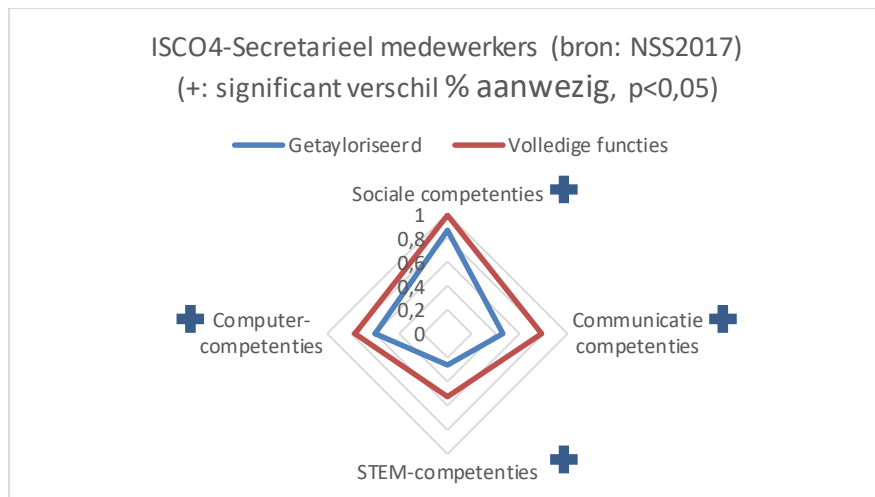
Aspect	Ontwikkeling in afgelopen jaren	Voorspelling nabije toekomst (tot 2025) impact technologie
Arbeidsinhoud	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computeriseringsgraad nam van 2014-2017 af naar 91% in 2017.</li> <li>• Bijna de helft van de secretarieel medewerkers ervaart dat delen van hun kennis niet gebruikt worden en dat ze kennis missen. Dit percentage is stabiel.</li> <li>• Aantal secretarieel medewerker is van 2014 op 2017 met 10% gestegen.</li> <li>• Mate van taylorisering: zeer hoog en stijgend.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meeste secretarieel medewerkers werken in een computeromgeving en dat wijzigt niet.</li> <li>• Alle technologische verandering versterkt het gevoelde kennistekort.</li> <li>• Omvang aantal secretarieel medewerker zal stabiel blijven, omdat alle technologie impact heeft op functie.</li> <li>• Mate van taylorisering blijft gelijk, ondanks aanwezigheid IT.</li> </ul>
Verhoudingen werk	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polarisering skills: afstand in skills (%hbo of hoger onder 25-64-jarigen) is in 2017 1,5x hoger dan bij verkoopmedewerkers. Dit verschil bleef gelijk.</li> <li>• Polarisering contracten (% vast) is in afgelopen jaren stabiel gebleven.</li> <li>• Polarisering beloning (2,1x verkoopmedewerkers) is groot, maar de verschillen bleven gelijk.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polarisering skills is groot, maar zal verkleinen vooral door inlopen van andere functies. Bij deze functie stijgt skills afstand en beloningsverschil: weinig wijziging in polariseringsgraad.</li> <li>• Polarisering contracten verbetert. secretarieel medewerker beschikken meer over vaste contracten, andere functie meer flexibel ingericht.</li> </ul>
Beleving werk	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 81% van de secretarieel medewerkers beleeft ondersteunende sociale contacten met leiding en collega's; situatie stabiel over jaren heen.</li> <li>• Percentage secretarieel medewerkers in situaties van hoge taakeisen en lage autonomie was en is beperkt.</li> <li>• Secretarieel medewerkers beleven beperkt uitdagend werk; situatie is stabiel.</li> <li>• 20% van de secretarieel medewerkers krijgt training of heeft behoefte aan training om toekomstige veranderingen de baas te kunnen. Dit matige percentage is stabiel.</li> <li>• 44% van de secretarieel medewerkers ervaart werksituatie als onzeker. Ontwikkeling 2014-17 is positief.</li> <li>• Secretarieel medewerkers hebben beperkte mogelijkheden om een andere baan te vinden bij eigen én nieuwe werkgever. Ontwikkeling 2014-17 is positief.</li> <li>• Kans waarin secretarieel medewerkers én interne en externe intimidatie tegenkomen is 0,7x kans van de verkoopmedewerkers. Het verschil bleef gelijk.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Communicatietechnologie zorgt voor daling ondersteunende contacten, en meer aansturing van secretariële medewerkers. Sociale vaardigheden zijn hoog, maar behoefte daaraan daalt waarschijnlijk.</li> <li>• Tegelijk zorgt technologische verandering voor meer stresserend werk, uitdagend karakter is beperkt.</li> <li>• Behoeft aan training om toekomstige veranderingen de baas te kunnen, is beperkt, en zal stijgen. Maar omvang is beperkt: het is een no-escape baan.</li> <li>• Gevoel van onzekerheid met baan is hoog, en technologische verandering zal onzekerheid doen stijgen.</li> <li>• Mogelijkheden om andere baan te vinden bij eigen én nieuwe werkgever zijn beperkt, en blijven stabiel.</li> <li>• Kans waarin secretarieel medewerkers én interne en externe intimidatie tegenkomen zal niet toenemen.</li> </ul>

Beroep:

ISCO4 – Secretarieel medewerker

Dominante technologie met impact

Meer IT en CT



Arbeidsmarkt en type competenties	Huidig niveau	Ontwikkeling
Vraag naar functie	Sterke stijging vraag, ondanks stijgende hoge onzekerheid in functie. Mobiliteitsmogelijkheden zijn beperkt.	Vraag stijgt niet. Veel verandering werkt onzekerheid voor functiehouders in de hand. Mobiliteitsmogelijkheden blijven matig.
Vakmatige competenties, werk met computers	Computerisering is sterk. Kennistekort is hoog: vraag naar vakmatige ontwikkeling blijft echter beperkt. Omvang uitdaging in werk is beperkt.	Stijgend belang van IT en CT wijzigt niet veel aan vakmatige inhoud. Complexe ICT-skills zijn niet relevant. Behoeft aan training lijkt wel te stijgen, maar is beperkt. Meer training is hier <u>geen</u> oplossing voor uitdagingen.
Sociale en communicatieve competenties	Functie past in netwerk met andere functies. Sociale competenties zijn reeds hoog; communicatieve competenties zijn belangrijk in niet-tayloristische omgeving. Ondersteunende sociale context is belangrijk in functie.	CT en IT sterken het beroep op deze competenties. Sterkere polarisering in verhoudingen (contracten, beloning, intimidatie) daalt, maar vergt toch communicatie en 'managen' sociaal netwerk.
Organisatorische competenties	Sterke aansturing in een hiërarchische context. Dalende mogelijkheden om deze competenties te gebruiken.	Beroep op deze competenties zal niet erg stijgen. Wel belangrijk bij volledige functies.

Score PIAAC-complexe ICT-skills

2%

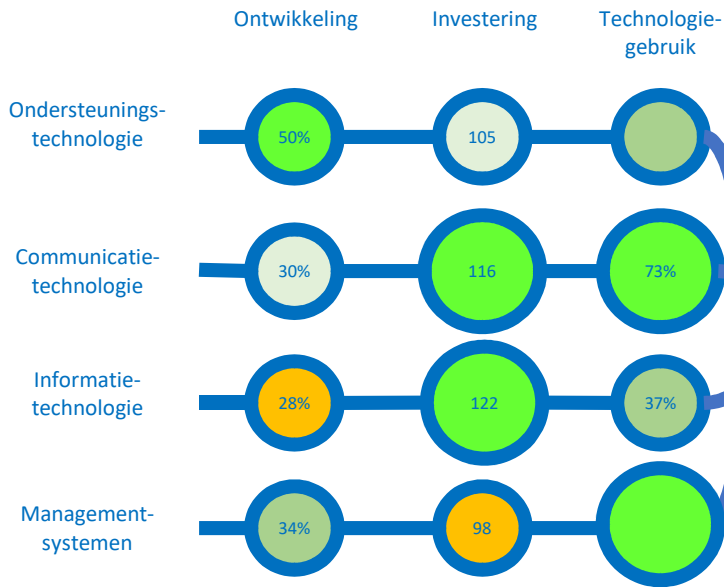
13-3-2019

Bijlage 9 - Rapport

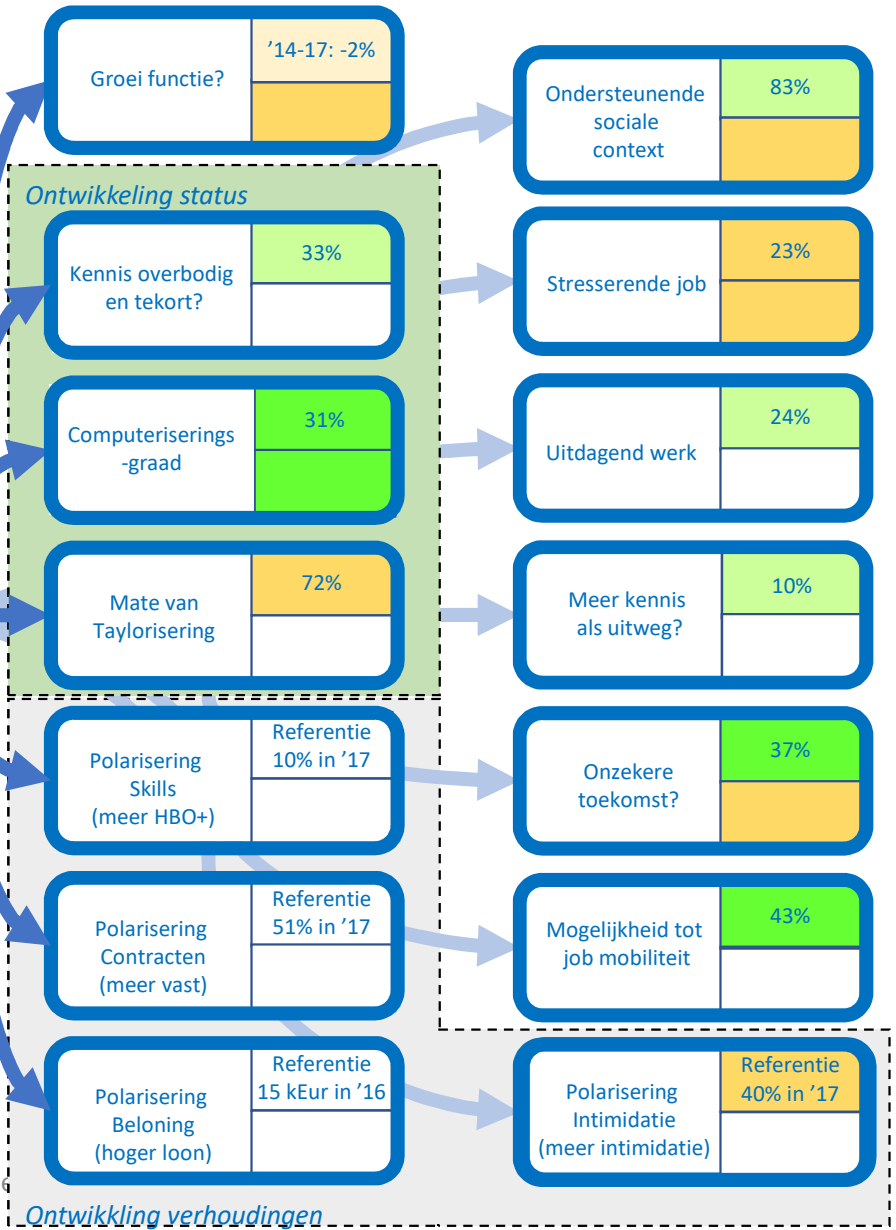


# DIENSTEN

Huidige situatie beroep, ontwikkeling op basis van technologie.



**ISCO5  
Verkoop-  
medewerker \***



\* Kassamedewerkers en kaartverkopers; verkoopmedewerkers detailhandel

**Beroep:****ISCO5 – Verkoopmedewerker****Dominante technologie met impact****Meer IT en CT**

Aspect	Ontwikkeling in afgelopen jaren	Voorspelling nabije toekomst (tot 2025) impact technologie
Arbeidsinhoud	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computeriseringsgraad is beperkt, maar stijgt.</li> <li>• Een derde verkoopmedewerkers ervaart dat delen van hun kennis niet gebruikt worden en dat ze kennis missen. Dit percentage was stabiel van 2014-17.</li> <li>• Aantal verkoopmedewerkers is van 2014 op 2017 licht gedaald (met 2%).</li> <li>• Mate van taylorisering: zeer hoog en stijgend.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meer verkoopmedewerkers zullen meer in een computeromgeving gaan werken. Mogelijk samenhangend met dreiging e-commerce.</li> <li>• Ondanks technologische verandering is gevoelde kennistekort relatief beperkt en niet stijgend.</li> <li>• De omvang van het aantal verkoopmedewerker zal krimpen, omdat alle technologie impact heeft op functie.</li> <li>• Mate van taylorisering blijft gelijk, ondanks aanwezigheid IT, op een hoog peil.</li> </ul>
Verhoudingen werk	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polarisering skills: referentiegroep, en beperkt aantal met hbo of hoger (10% in 2017 in leeftijdsgroep 25-64-jarigen), niet stijgend.</li> <li>• Polarisering contracten (% vast): referentiegroep van 51% en dalend.</li> <li>• Polarisering beloning: referentiegroep. (Gemiddeld) inkomen is ongeveer gelijk gebleven over de jaren 2014,2015, 2016.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polarisering skills is groot, maar zal verkleinen vooral door inlopen van andere functies. Bij deze functie stijgt skills afstand en beloningsverschil: weinig wijziging in polariseringsgraad.</li> <li>• Polarisering contracten verbetert. verkoopmedewerker beschikken meer over vaste contracten, andere functie meer flexibel ingericht.</li> </ul>
Beleving werk	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 83% van verkoopmedewerkers beleeft ondersteunende sociale contacten met leiding en collega's, stabiel over jaren heen.</li> <li>• Een kwart van de verkoopmedewerker bevindt zich in situatie van hoge taakeisen en lage autonomie is beperkt, en % is stijgend.</li> <li>• Verkoopmedewerkers beleven weinig uitdagend werk; situatie is stabiel.</li> <li>• 10% van de verkoopmedewerkers krijgt training of heeft behoefte aan training om toekomstige veranderingen de baas te kunnen. Dit lage percentage is stabiel.</li> <li>• 37% van de verkoopmedewerkers ervaart werksituatie als onzeker. Cijfer is afgenomen.</li> <li>• Verkoopmedewerkers hebben redelijke mogelijkheden om een andere baan te vinden bij eigen én nieuwe werkgever. Ontwikkeling 2014-17 is positief.</li> <li>• Kans interne en externe intimidatie: referentiegroep; 40% van de verkoopmedewerkers ervaart in 2017 dergelijke intimidatie en percentage was sinds 2014 toegenomen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Communicatietechnologie zorgt voor daling ondersteunende contacten, en meer aansturing van verkoopmedewerkers. Sociale vaardigheden zijn hoog, maar behoefte daaraan daalt waarschijnlijk.</li> <li>• Tegelijk zorgt technologische verandering voor meer stresserend werk, uitdagend karakter blijft (stabiel) beperkt.</li> <li>• Behoeft aan training om toekomstige veranderingen de baas te kunnen, is beperkt, en stijgt niet.</li> <li>• Gevoel van onzekerheid met baan is redelijk hoog, en technologische verandering zal onzekerheid doen stijgen.</li> <li>• Mogelijkheden om andere baan te vinden bij eigen én nieuwe werkgever zijn beperkt, en blijven stabiel.</li> <li>• Kans waarin verkoopmedewerkers én interne en externe intimidatie tegenkomen is hoog, en daalt.</li> </ul>

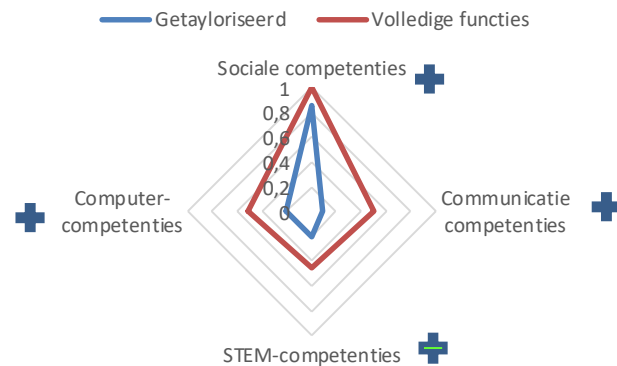
Beroep:

ISCO5 – Verkoopmedewerker

Dominante technologie met impact

Meer IT en CT

ISCO5-Verkoopmedewerkers (bron: NSS2012-17)  
 (+: significant verschil % aanwezig,  $p < 0,05$ )



Score PIAAC-complexe ICT-skills

1%

13-3-2019

Bijlage 9 - Rapport

Arbeidsmarkt en type competenties	Huidig niveau	Ontwikkeling
Vraag naar functie	Krimp in vraag, met redelijke onzekerheid in functie. Mobiliteitsmogelijkheden zijn redelijk, maar afnemend.	Vraag daalt verder vanwege technologie. Veel verandering werkt onzekerheid voor functiehouders in de hand. Mobiliteitsmogelijkheden blijven matig.
Vakmatige competenties, werk met computers	Computerisering in het werk zelf is beperkt, hoewel computers werk bepalen. Kennistekort is beperkt, maar groeiend: vraag naar vakmatige ontwikkeling blijft beperkt. Omvang uitdaging in werk is beperkt.	Stijgend belang van IT en CT wijzigt niet veel aan vakmatige inhoud. Complexe ICT-skills zijn niet relevant. Behoeftte aan training lijkt wel te stijgen, maar van een zeer laag niveau. Meer training is hier <u>geen</u> oplossing voor uitdagingen.
Sociale en communicatieve competenties	Functie past in netwerk met andere functies. Sociale competenties zijn reeds hoog; communicatieve competenties zijn beperkt belangrijk in niet-tayloristische omgeving. Ondersteunende sociale context is belangrijk in functie.	CT en IT sterken het beroep op deze competenties. Sterkere polarisering in verhoudingen (contracten, beloning, intimidatie) daalt, maar vergt toch communicatie en 'managen' sociaal netwerk.
Organisatorische competenties	Sterke aansturing in een hiërarchische context. Dalende mogelijkheden om deze competenties te gebruiken.	Beroep op deze competenties zal niet erg stijgen. Wel belangrijk bij volledige functies.

## Diensten Beroepenoverzicht.

- Omvang: stabiel
- STEM/ICT: verbredende functie, hoog niveau en meer complexe ICT. Vakmatige groei en training van groot belang. Computerisering is kern van baan.
- SOC: reeds op hoog niveau
- COM: hoog in alle contexten
- ORG: hoog niveau

- Omvang: groeifunctie
- STEM/ICT: verbredend in taken en meer complexe ICT. Vakmatige groei en training van groot belang. Computerisering is kern van baan.
- SOC: reeds op hoog niveau
- COM: hoog in volledige functies
- ORG: hoog niveau, en onder druk van stijgende werkdruk.

- Omvang: stabiele vraag.  
STEM/ICT: versmallende functie. Veel kennistekort, maar training geen oplossing voor uitdagingen.  
Computerisering is sterk, maar niet complex.
- SOC: reeds op hoog niveau
  - COM: alleen hoog in volledig beroep
  - ORG: laag niveau

- Omvang: krimpfunctie
- STEM/ICT: versmallende functie. Beperkt kennistekort en training geen oplossing voor uitdagingen. Computerisering is beperkt.
- Alleen meer behoefte aan sociale en communicatieve competenties.
- SOC: reeds op hoog niveau
- COM: sterke verschillen naar context.
- ORG: laag niveau

Accountant



ICT-specialist



Ass. accountant



- Omvang: stabiele vraag.
- STEM/ICT: versmallende functie. Vakmatige groei en training van groot belang. Computerisering is kern van baan, maar niet complexe ICT. SOC: reeds op hoog niveau
- COM: hoog in alle contexten
- ORG: hoog niveau

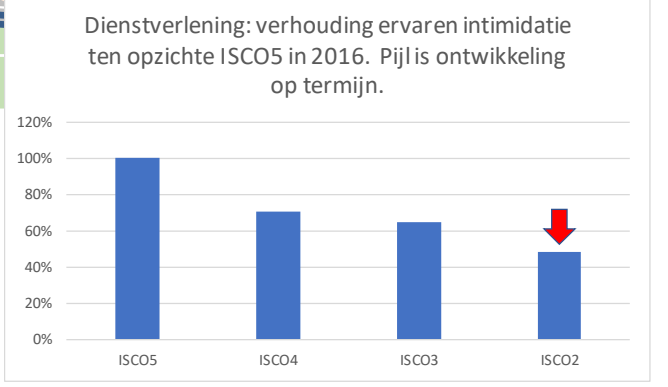
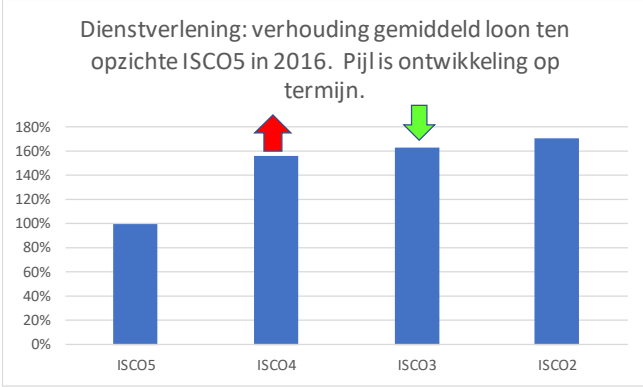
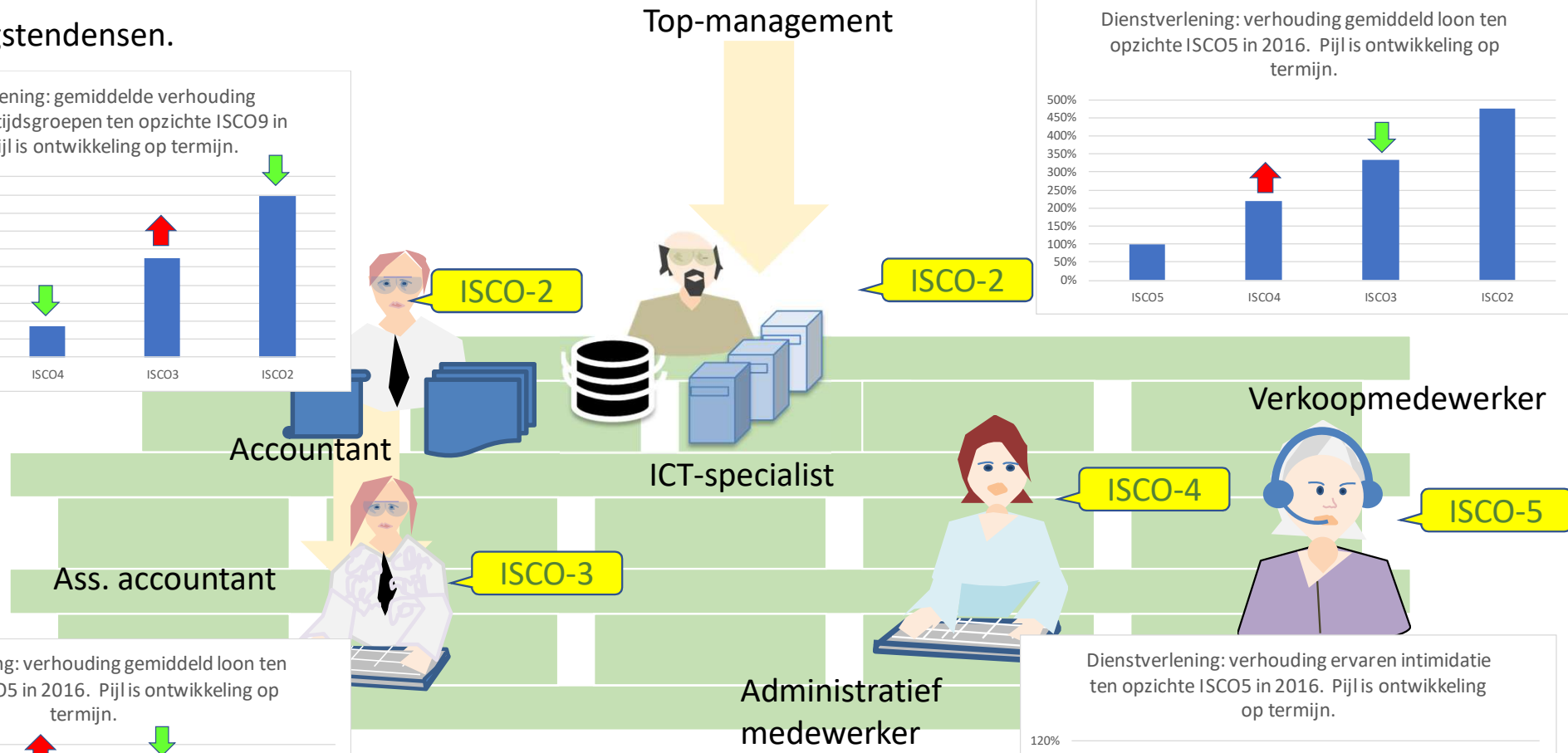
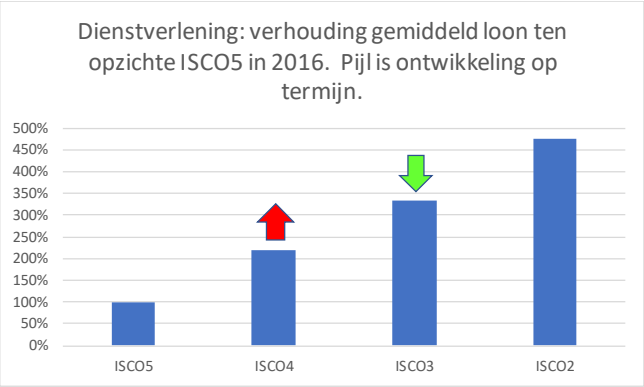
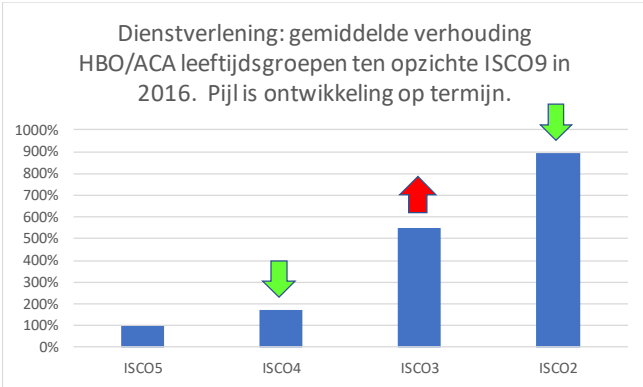
Administratief  
medewerker



Verkoopmedewerker



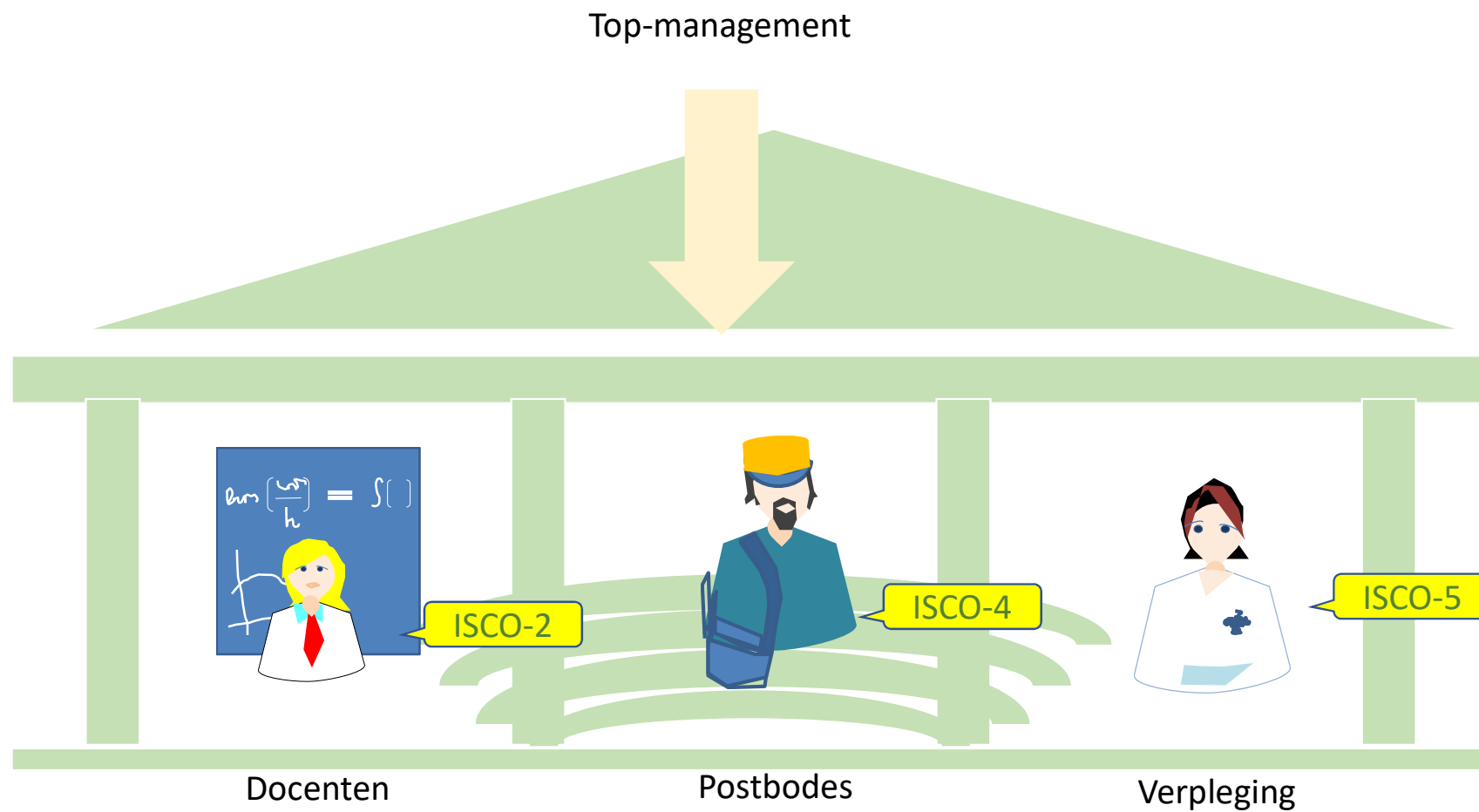
# Diensten Polariseringstendensen.



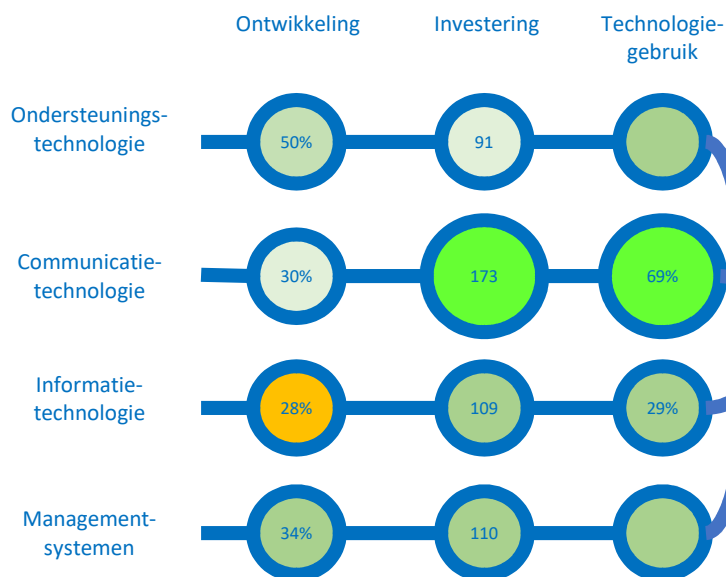
# Publieke dienstverlening

Impact technologische ontwikkeling op functies

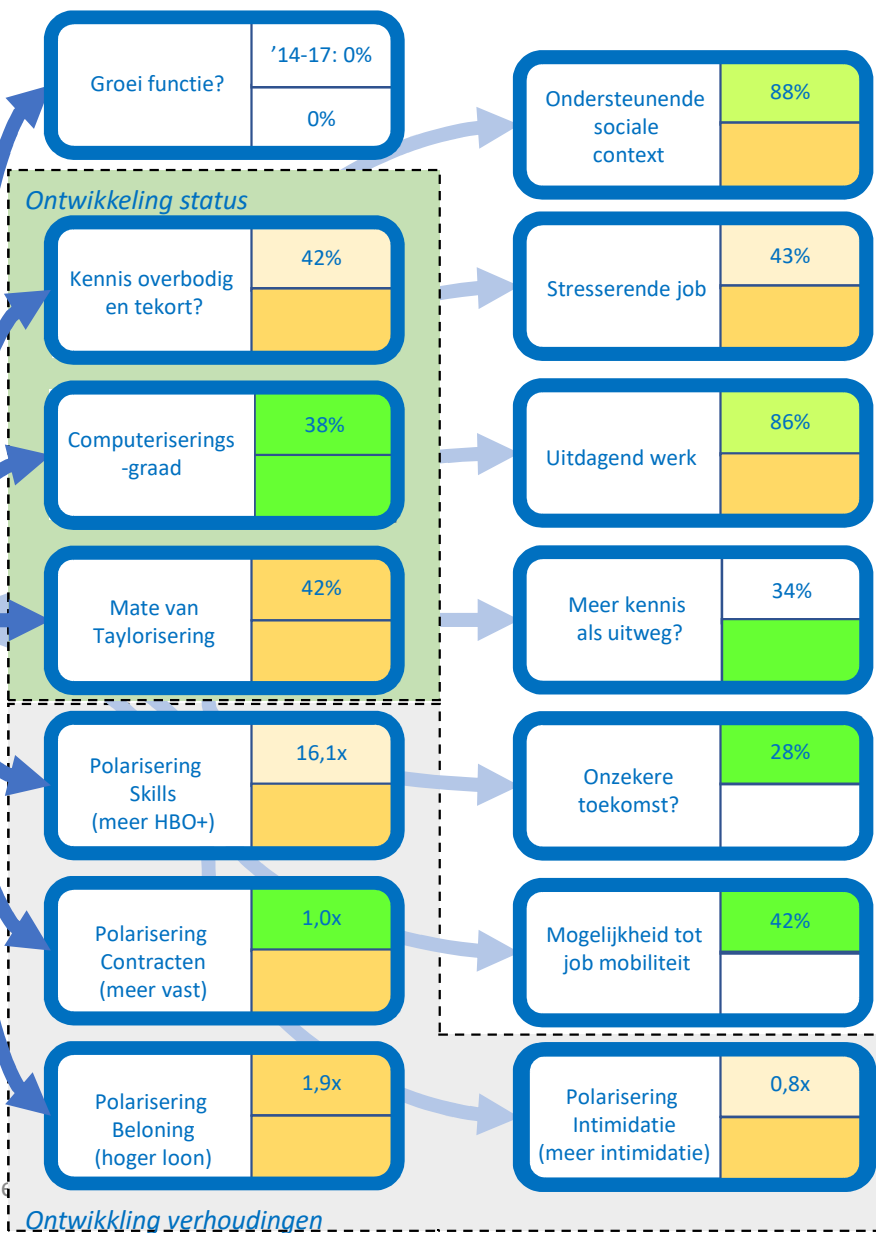
Publiek  
Beroepenoverzicht.



**PUBIEK**  
 Huidige situatie beroep, ontwikkeling op basis van technologie.



**ISCO2 Docenten \***



\* Docenten secundair onderwijs; basisonderwijs; speciaal onderwijs; muziek-/kunstleraren (particulier)



**Beroep:****ISCO2 – Docenten (niet HBO)****Dominante technologie met impact****Meer communicatietechnologie**

Aspect	Ontwikkeling in afgelopen jaren	Voorspelling nabije toekomst (tot 2025) impact technologie
Arbeidsinhoud	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computeriseringsgraad is beperkt, hoewel nu een stijgende trend zichtbaar is.</li> <li>• 42% van de docenten ervaren dat delen van hun kennis niet gebruikt worden en dat ze kennis missen. Dit percentage is ongeveer stabiel in de periode 2014-17.</li> <li>• Aantal docenten is van 2014 op 2017 stabiel gebleven.</li> <li>• Mate van taylorisering: tamelijk hoog en stijgend. Ondanks dat het een kennisintensieve functie is, lijkt het sterk uitgehoud.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• % van docenten werkend in een computeromgeving is beperkt en dat wijzigt gestaag.</li> <li>• Alle technologische verandering versterkt het gevoelde kennistekort.</li> <li>• Omvang aantal docenten zal stabiel blijven.</li> <li>• CT versterkt taylorisering. Verslechterende kwaliteit van het werk.</li> </ul>
Verhoudingen werk	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polarisering skills: afstand in skills (%hbo of hoger onder 25-64-jarigen) is in 2017 16x hoger dan bij verzorgend personeel. Het verschil is gelijk gebleven.</li> <li>• Polarisering contracten: het percentage vaste contracten is op gelijke voet gekomen met het percentage onder het verzorgend personeel.</li> <li>• Polarisering beloning (1,9x verzorgend personeel) is groot, en groter geworden.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polarisering skills is groot, en zal niet verkleinen.</li> <li>• Polarisering contracten en beloning verbetert niet. Docenten beschikken in grote mate over vaste contracten en stijgende beloning, andere functies meer flexibel. Technologie vergt nog steeds hoge mate van expertise.</li> </ul>
Beleving werk	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 88% van docenten beleeft ondersteunende sociale contacten met leiding en collega's, licht stijgend over jaren heen.</li> <li>• Aantal docenten in situaties van hoge taakeisen en lage autonomie was en is hoog.</li> <li>• Docenten beleven in grote mate uitdagend werk, en situatie is stabiel.</li> <li>• 34% van de docenten krijgt training of heeft behoefte aan training om toekomstige veranderingen de baas te kunnen. Dit percentage is stabiel.</li> <li>• 28% van de docenten ervaart in 2017 werksituatie als onzeker. Cijfer is sinds 2014 afgenomen.</li> <li>• Docenten hebben redelijke mogelijkheden om een andere baan te vinden bij eigen én nieuwe werkgever. Ontwikkeling 2014-17 is positief.</li> <li>• Kans waarin docenten én interne en externe intimidatie tegenkomen is in 2017 0,8x de kans van het verzorgend personeel. Het verschil is sinds 2014 gelijk gebleven.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Communicatietechnologie zorgt voor daling ondersteunende contacten, en meer aansturing van docenten. Sociale vaardigheden zijn hoog, maar behoefte daaraan daalt waarschijnlijk.</li> <li>• Tegelijk zorgt communicatietechnologie voor meer stresserend werk, uitdagend karakter werk blijft, maar daalt wel wegens taylorisering.</li> <li>• Behoeft aan training om toekomstige veranderingen de baas te kunnen, is redelijk en zal stijgen omdat het een kennisintensief beroep is.</li> <li>• Gevoel van onzekerheid met baan is redelijk hoog, maar wel stabiel.</li> <li>• Mogelijkheden om andere baan te vinden bij eigen én nieuwe werkgever blijven stabiel.</li> <li>• Kans waarin docenten én interne en externe intimidatie tegenkomen neemt toe.</li> </ul>

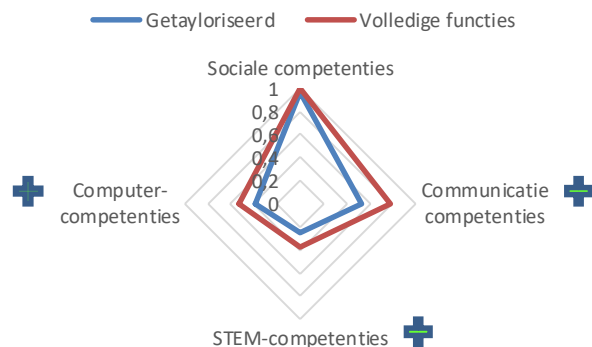
Beroep:

ISCO2 – Docenten (niet HBO)

Dominante technologie met impact

Meer communicatietechnologie

ISCO2-Docenten (-HBO) (bron: NSS2012-17)  
 (+: significant verschil % aanwezig,  $p < 0,05$ )



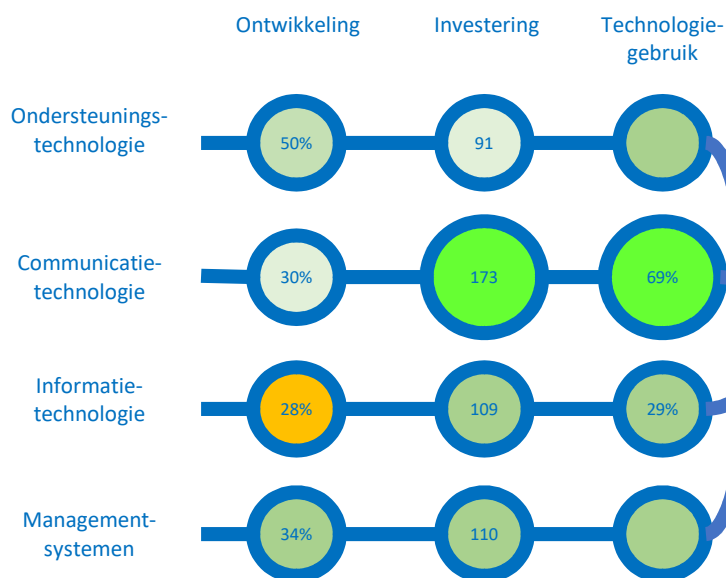
Score PIAAC-complexe ICT-  
skills 2019

2%

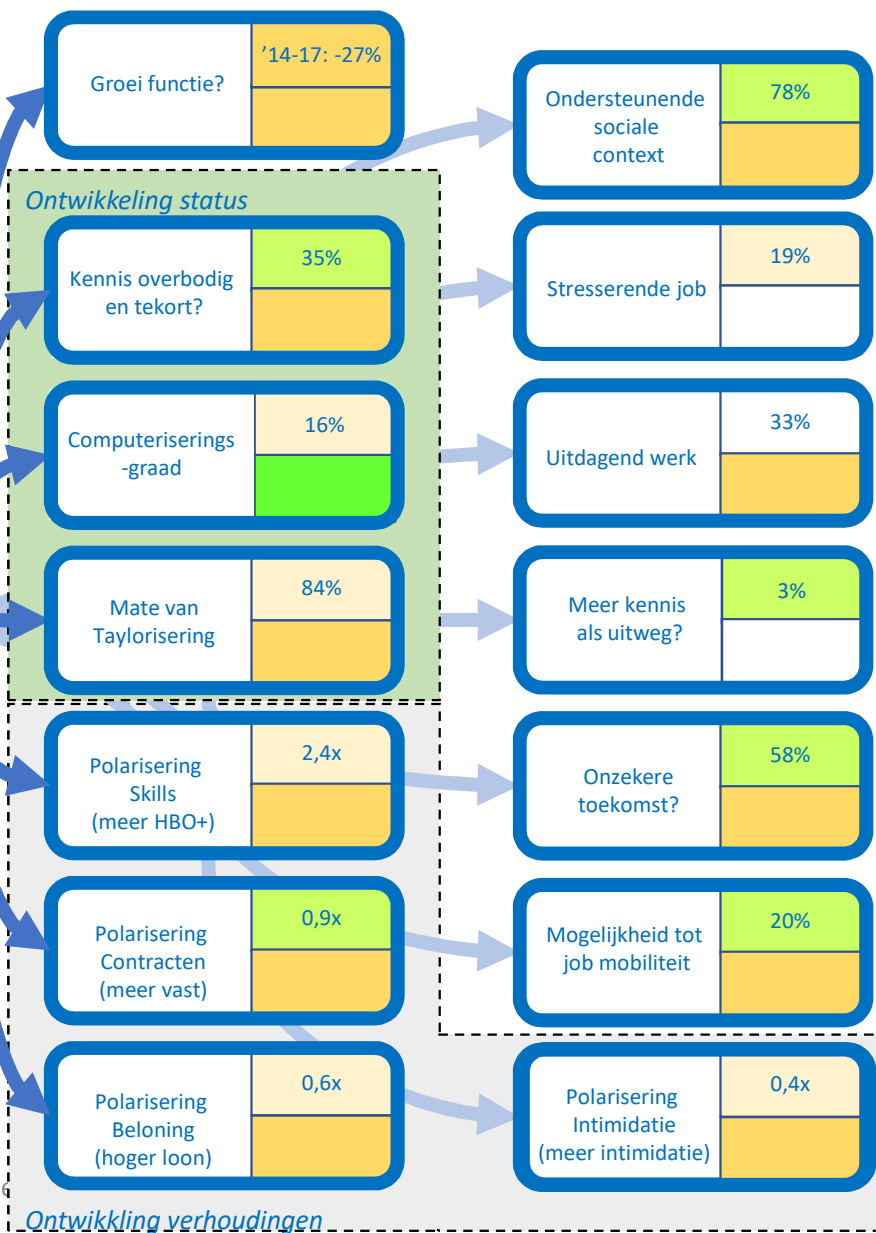
Bijlage 9 -

Arbeidsmarkt en type competenties	Huidig niveau	Ontwikkeling
Vraag naar functie	Geen stijging in vraag, ondanks hoge onzekerheid in functie. Mobiliteitsmogelijkheden zijn redelijk.	Vraag lijkt niet te stijgen. Veel verandering werkt onzekerheid voor functiehouders in de hand. Mobiliteitsmogelijkheden blijven redelijk.
Vakmatige competenties, werk met computers	Computerisering blijft ondanks alles beperkt, wel stijgend. Kennistekort is hoog: vraag naar vakmatige ontwikkeling blijft sterk en behoefte aan training en scholing om met verandering om te gaan is redelijk. Omvang uitdaging in werk is zeer hoog.	Stijgend belang van communicatietechnologie vermindert beroep op vakmatige inhoud. Complexe ICT-skills zijn beperkt relevant. Behoeftte aan training lijkt wel te stijgen. Meer training is hier oplossing voor uitdagingen.
Sociale en communicatieve competenties	Functie past in netwerk met andere functies. Sociale competenties zijn reeds hoog; communicatieve competenties zijn belangrijk in niet-tayloristische omgeving. Ondersteunende sociale context is belangrijk in functie.	Hiërarchisering als gevolg van communicatietechnologie vermindert het beroep op deze competenties. Sterkere polarisering in verhoudingen (contracten, beloning, intimidatie) daalt, maar vergt toch communicatie en 'managen' sociaal netwerk.
Organisatorische competenties	Er is sprake van een steeds strakkere aansturing in een hiërarchische context. Minder beroep op deze competenties.	Blijven in grote mate gelijk. Wel belangrijk bij volledige functies.

**PUBIEK**  
 Huidige situatie beroep, ontwikkeling op basis van technologie.



**ISCO4 Postbodes \***



\* Postbodes en postsorteerders

**Beroep:****ISCO4 – Postbodes****Dominante technologie met impact****Meer communicatietechnologie**

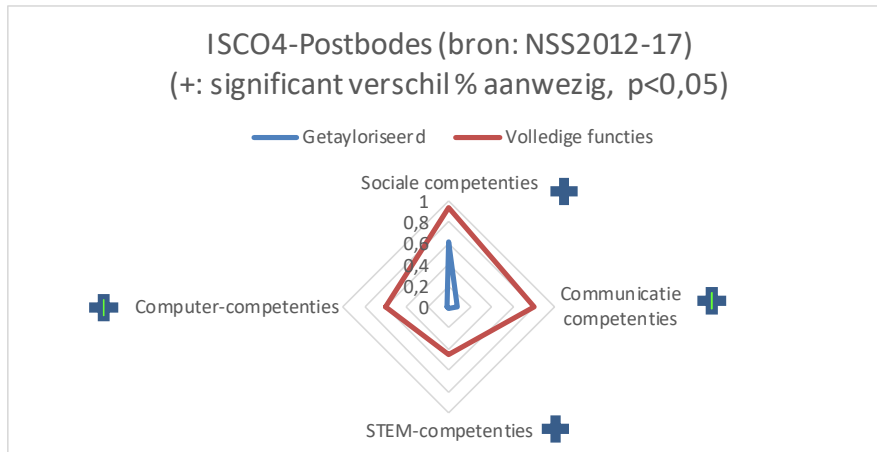
Aspect	Ontwikkeling in afgelopen jaren	Voorspelling nabije toekomst (tot 2025) impact technologie
Arbeidsinhoud	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computeriseringsgraad was en is beperkt.</li> <li>• 35% van de postbodes ervaart dat delen van hun kennis niet gebruikt worden en dat ze kennis missen. Dit percentage is ongeveer gelijk gebleven in de periode 2014-17.</li> <li>• Aantal postbodes is van 2014 op 2017 sterk gedaald.</li> <li>• Mate van taylorisering: zeer hoog en stijgend. Sterk uitgeholde functie.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• % van postbodes werkend in een computeromgeving is beperkt en dat wijzigt gestaag.</li> <li>• Alle technologische verandering versterkt het gevoelde kennistekort.</li> <li>• Omvang aantal postbodes zal verder sterk dalen.</li> <li>• CT versterkt taylorisering. Verslechterende kwaliteit van het werk.</li> </ul>
Verhoudingen werk	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polarisering skills: afstand in skills (%hbo of hoger onder 25-64-jarigen) is in 2017 2,4x hoger dan bij het verzorgend personeel. Het verschil is gelijk gebleven sinds 2014.</li> <li>• Polarisering contracten (% vast) is gelijk gebleven in afgelopen jaren.</li> <li>• Polarisering beloning (0,6x verzorgend personeel): het verschil is gelijk gebleven.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polarisering skills is groot, en zal niet verkleinen.</li> <li>• Polarisering contracten en beloning verbetert niet. Postbodes zijn in grote mate in flexibel contract en met dalende beloning, andere functies meer flexibel. Technologie vergt nog steeds hoge mate van expertise.</li> </ul>
Beleving werk	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 78% van postbodes beleeft ondersteunende sociale contacten met leiding en collega's, stabiel over jaren heen.</li> <li>• Aantal postbodes in situaties van hoge taakeisen en lage autonomie is beperkt, en percentage is gelijk gebleven.</li> <li>• Postbodes beleven beperkt uitdagend werk, en situatie bleef gelijk van 2014 op 2016.</li> <li>• 3% van de postbodes krijgt training of heeft behoefte aan training om toekomstige veranderingen de baas te kunnen. Dit percentage is stabiel .</li> <li>• 58% van de postbodes ervaart werksituatie als onzeker. Cijfer is stabiel.</li> <li>• Postbodes hebben beperkte mogelijkheden om andere baan te vinden bij eigen én nieuwe werkgever. Ontwikkeling 2014-'17 is stabiel.</li> <li>• Kans waarin postbodes én interne en externe intimidatie tegenkomen is 0,4x de kans van het verzorgend personeel. Het verschil is gelijk gebleven.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Communicatietechnologie zorgt voor daling ondersteunende contacten, en meer aansturing van postbodes. Sociale vaardigheden zijn hoog, maar behoefte daaraan daalt waarschijnlijk.</li> <li>• Hier zorgt communicatietechnologie ook voor meer stresserend werk, uitdagend karakter werk blijft beperkt, maar vermindert nog meer door taylorisering.</li> <li>• Behoeft aan training om toekomstige veranderingen de baas te kunnen, is redelijk en zal stijgen omdat het een kennisintensief beroep is.</li> <li>• Gevoel van onzekerheid met baan is extreem hoog, maar wel stabiel.</li> <li>• Mogelijkheden om andere baan te vinden bij eigen én nieuwe werkgever zijn beperkt en worden minder.</li> <li>• Kans waarin postbodes én interne en externe intimidatie tegenkomen neemt toe.</li> </ul>

Beroep:

ISCO4 – Postbodes

Dominante technologie met impact

Meer communicatietechnologie



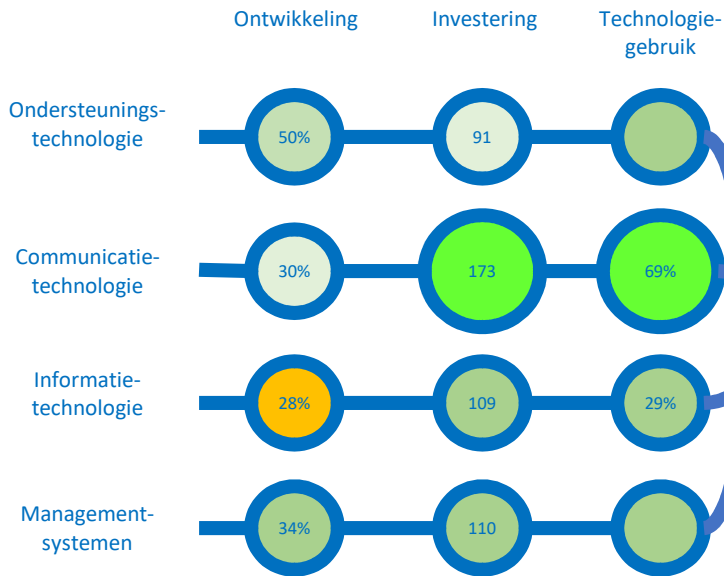
Arbeidsmarkt en type competenties	Huidig niveau	Ontwikkeling
Vraag naar functie	Sterke daling in vraag, gekoppeld aan hoge onzekerheid in functie. Mobiliteitsmogelijkheden zijn beperkt.	Vraag zal zeker niet stijgen. Veel verandering werkt onzekerheid voor functiehouders in de hand. Mobiliteitsmogelijkheden blijven beperkt.
Vakmatige competenties, werk met computers	Computerisering is zeer beperkt, en dalend. Kennistekort is hoog: vraag naar vakmatige ontwikkeling blijft sterk en behoefte aan training en scholing om met verandering om te gaan is redelijk. Omvang uitdaging in werk is beperkt. STEM-skills wel nodig in volledige functie.	Stijgend belang van communicatietechnologie vermindert beroep op vakmatige inhoud. Complexe ICT-skills zijn niet relevant. STEM-skills meer nodig bij volledige functie. Behoeft aan training lijkt wel te stijgen. Meer training is oplossing bij volledig verdwijnen van functie.
Sociale en communicatieve competenties	Functie past in netwerk met andere functies. Sociale competenties zijn reeds hoog; communicatieve competenties zijn belangrijk in niet-tayloristische omgeving. Ondersteunende sociale context is belangrijk in functie.	Hiërarchisering als gevolg van communicatietechnologie vermindert het beroep op deze competenties. Sterkere polarisering in verhoudingen (contracten, beloning, intimidatie) daalt, maar vergt toch communicatie en 'managen' sociaal netwerk.
Organisatorische competenties	Er is sprake van een steeds strakkere aansturing in een hiërarchische context. Minder beroep op deze competenties.	Blijven in grote mate gelijk. Wel belangrijk bij volledige functies.

Score PIAAC-complexe ICT-skills 2019

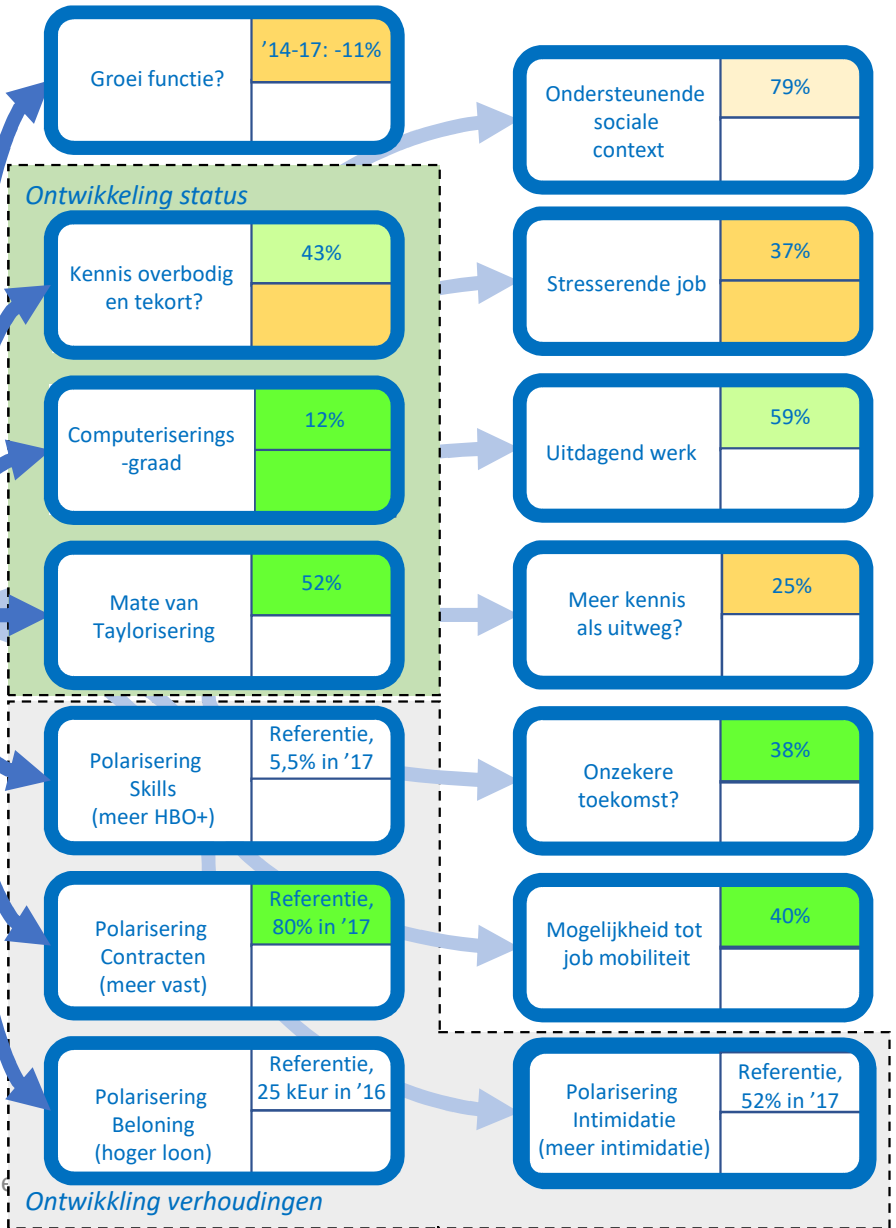
0%

Bijlage 9 -

**PUBIEK**  
 Huidige situatie beroep, ontwikkeling op basis van technologie.



**ISCO5 Verpleging\***



\* Verzorgend personeel intramuraal; thuiszorg; assistenten gezondheidszorg

**Beroep:****ISCO5 – Verpleging****Dominante technologie met impact****Meer communicatietechnologie**

Aspect	Ontwikkeling in afgelopen jaren	Voorspelling nabije toekomst (tot 2025) impact technologie
Arbeidsinhoud	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computeriseringsgraad is in 2017 beperkt, maar sinds 2014 toegenomen.</li> <li>• 43% van de verpleging ervaart dat delen van hun kennis niet gebruikt worden en dat ze kennis missen. Dit percentage is ongeveer stabiel gebleven in de periode 2014-17.</li> <li>• Aantal verpleging is van 2014 op 2017 sterk gedaald.</li> <li>• Mate van taylorisering: zeer hoog, maar wel dalend. Sterk uitgeholde functie.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• % van verpleging werkend in een computeromgeving is beperkt en dat wijzigt gestaag.</li> <li>• Alle technologische verandering versterkt het gevoelde kennistekort.</li> <li>• Omvang aantal verpleging zal gelijk blijven.</li> <li>• CT versterkt taylorisering. Kwaliteit van het werk wijzigt niet.</li> </ul>
Verhoudingen werk	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polarisering skills: referentiegroep, en beperkt aantal met hbo of hoger (5,5% in 2017 in leeftijdsgroep 25-64-jarigen), niet stijgend sinds 2014.</li> <li>• Polarisering contracten (% vast): referentiegroep van 80% vast en stijgend.</li> <li>• Polarisering beloning: referentiegroep. (Gemiddeld) inkomen is niet gestegen over de jaren 2014, 2015, 2016.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polarisering skills is groot, en zal iets verkleinen.</li> <li>• Polarisering contracten en beloning verbetert gestaag. Verpleging is in beperkte mate in flexibel contract, wel met dalende beloning.</li> </ul>
Beleving werk	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 79% van de verpleging beleeft ondersteunende sociale contacten met leiding en collega's, stabiel over jaren heen.</li> <li>• Aantal verpleging in situaties van hoge taakeisen en lage autonomie is redelijk hoog, en % is stijgend.</li> <li>• Verpleging beleven redelijk veel uitdagend werk; situatie is stabiel.</li> <li>• 25% van de verpleging krijgt training of heeft behoefte aan training om toekomstige veranderingen de baas te kunnen. Dit percentage is dalend.</li> <li>• 38% van verpleging ervaart werksituatie als onzeker. Cijfer is afgenomen.</li> <li>• Verpleging heeft redelijke mogelijkheden om een andere baan te vinden bij eigen én nieuwe werkgever. Ontwikkeling 2014-17 is positief.</li> <li>• Kans waarin verpleging én interne en externe intimidatie tegenkomen is referentie: 53%. Deze kans is hoger geworden.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Communicatietechnologie zorgt voor daling ondersteunende contacten, en meer aansturing van verpleging. Sociale vaardigheden zijn hoog, maar behoefte daaraan blijft stabiel.</li> <li>• Hier zorgt communicatietechnologie voor meer stresserend werk, uitdagend karakter werk blijft sterk. Blijft stabiel ondanks taylorisering.</li> <li>• Behoeft aan training om toekomstige veranderingen de baas te kunnen, is redelijk en zal stabiel blijven omdat technologie meer verandering vergt.</li> <li>• Gevoel van onzekerheid met baan is hoog, maar wel stabiel.</li> <li>• Mogelijkheden om andere baan te vinden bij eigen én nieuwe werkgever zijn redelijk en blijven stabiel.</li> <li>• Kans waarin verpleging én interne en externe intimidatie tegenkomen neemt toe.</li> </ul>

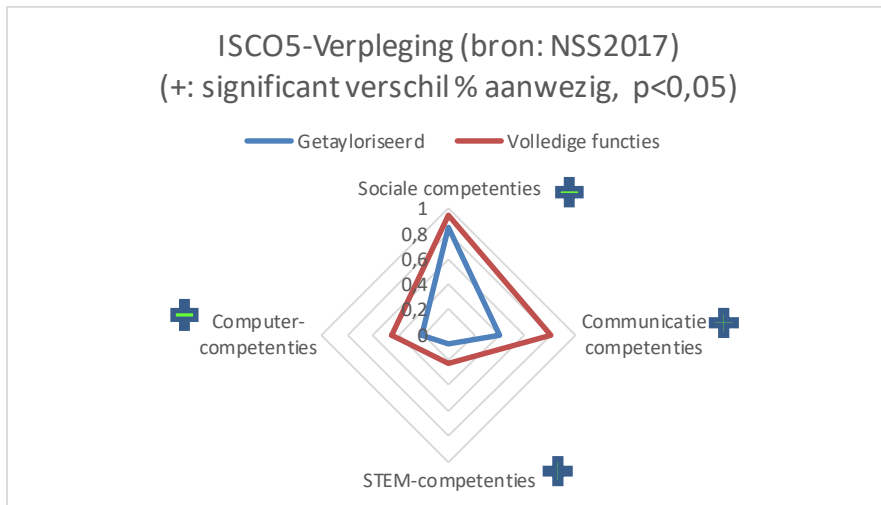
Beroep:

ISCO5 – Verpleging

Dominante technologie met impact

Meer communicatietechnologie

Arbeidsmarkt en type competenties	Huidig niveau	Ontwikkeling
Vraag naar functie	Sterke daling in vraag, gekoppeld aan hoge onzekerheid in functie. Mobiliteitsmogelijkheden zijn beperkt.	Vraag zal stabiel blijven. Veel verandering werkt onzekerheid voor functiehouders in de hand. Mobiliteitsmogelijkheden blijven beperkt.
Vakmatige competenties, werk met computers	Computerisering is zeer beperkt, en dalend. Kennistekort is hoog: vraag naar vakmatige ontwikkeling blijft sterk en behoefte aan training en scholing om met verandering om te gaan is redelijk. Omvang uitdaging in werk is groot.	Stijgend belang van communicatietechnologie vermindert beroep op vakmatige inhoud. Complexe ICT-skills zijn niet relevant. Behoeftte aan training lijkt stabiel. Meer training is oplossing voor uitdagingen in functie.
Sociale en communicatieve competenties	Functie past in netwerk met andere functies. Sociale competenties zijn reeds hoog; communicatieve competenties zijn belangrijk in niet-tayloristische omgeving. Ondersteunende sociale context is belangrijk in functie.	Hiërarchisering als gevolg van communicatietechnologie vermindert het beroep op deze competenties. Sterkere polarisering in verhoudingen (contracten, beloning, intimidatie) daalt, maar vergt toch communicatie en 'managen' sociaal netwerk.
Organisatorische competenties	Er is sprake van een steeds strakkere aansturing in een hiërarchische context. Minder beroep op deze competenties.	Blijven in grote mate gelijk. Wel belangrijk bij volledige functies.



Score PIAAC-complexe ICT-skills

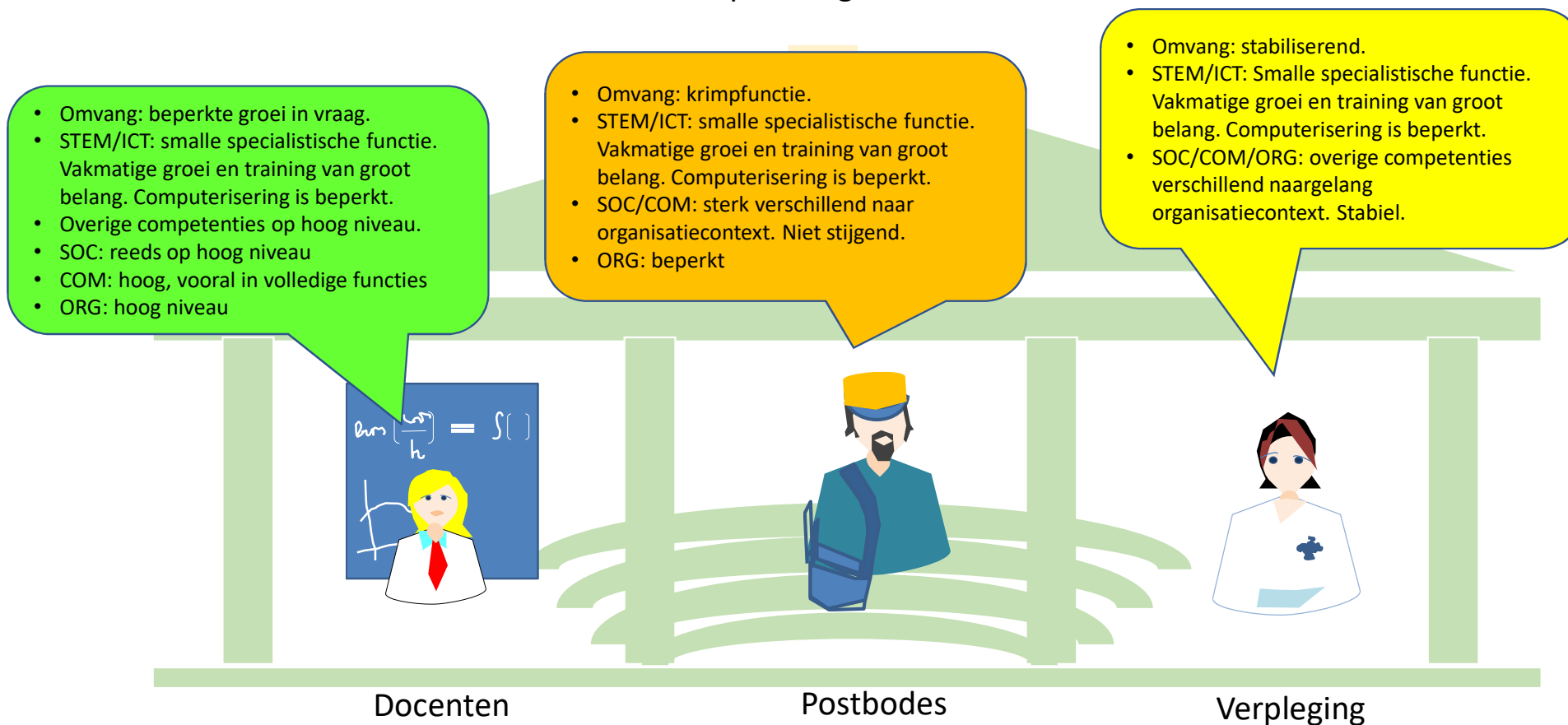
0%

Bijlage 9 -



## Publiek Beroepenoverzicht.

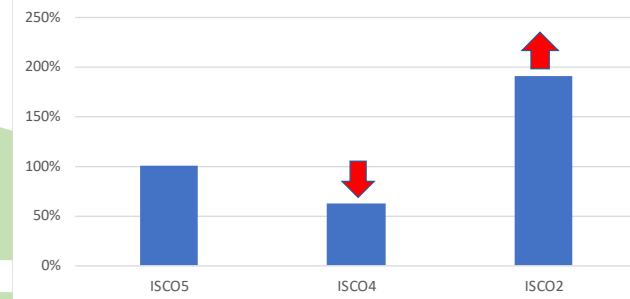
### Top-management



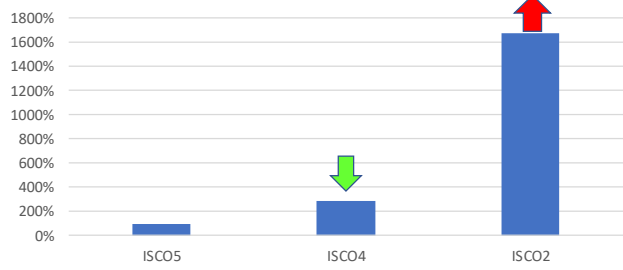
## Publiek Polariseringstendensen.

Top-management

Publiek: verhouding gemiddeld loon ten opzichte  
ISCO5 in 2016. Pijl is ontwikkeling op termijn.



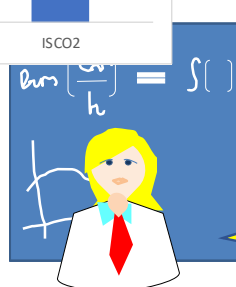
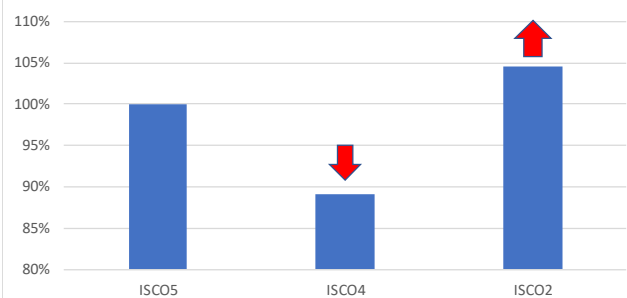
Publiek: gemiddelde verhouding HBO/ACA  
leeftijdsgroepen ten opzichte ISCO9 in 2016. Pijl  
is ontwikkeling op termijn.



Publiek: verhouding ervaren intimidatie ten  
opzichte ISCO5 in 2016. Pijl is ontwikkeling op  
termijn.



Publiek: verhouding gemiddeld loon ten opzichte  
ISCO5 in 2016. Pijl is ontwikkeling op termijn.



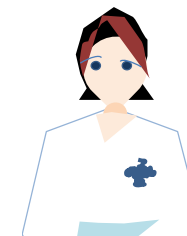
Docenten

ISCO-2



Postbodes

ISCO-4



ISCO-5

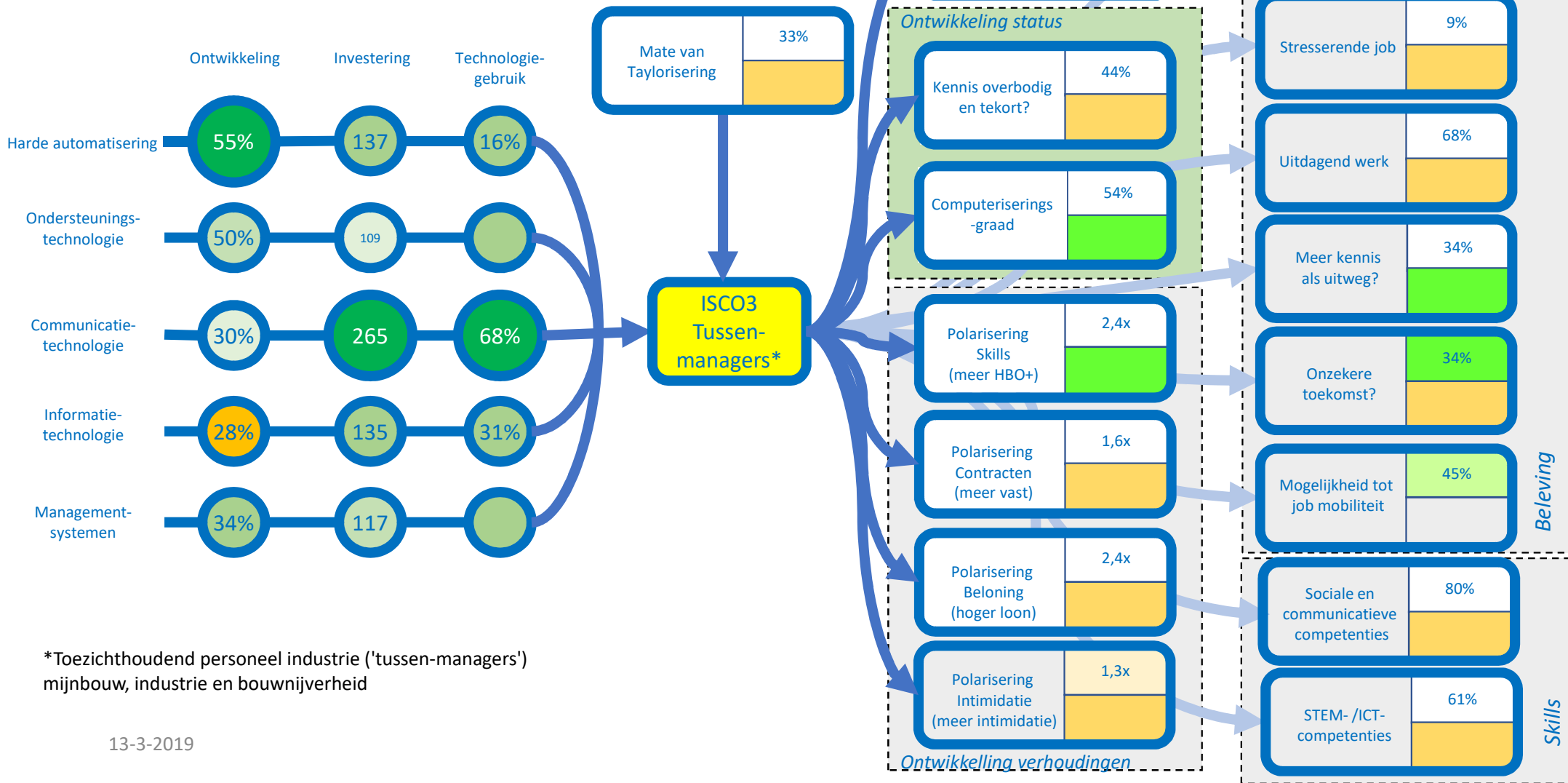
Verpleging

# Samenhang technologie, organisatie en effecten arbeid

Alternatieve presentatie resultaten

# INDUSTRIE

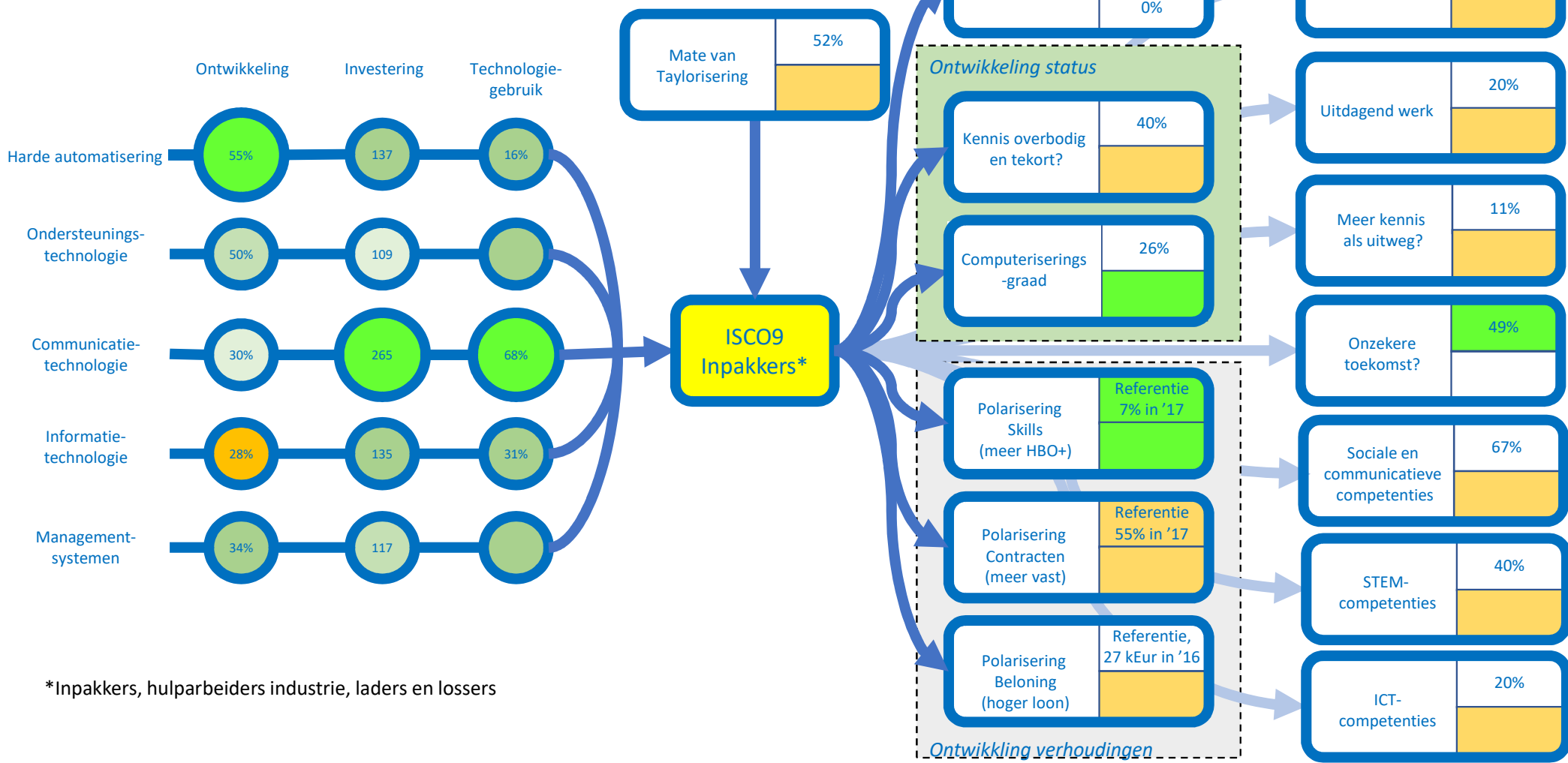
Huidige situatie beroep, ontwikkeling op basis van technologie.



\*Toezichthoudend personeel industrie ('tussen-managers') mijnbouw, industrie en bouwnijverheid

# INDUSTRIE

Huidige situatie beroep, ontwikkeling op basis van technologie.



\*Inpakkers, hulparbeiders industrie, laders en lossers