

**Toekomstverkenning**

# Middelbaar beroepsonderwijs, hoger onderwijs en wetenschap

## Trends 2040

---

21 februari 2023



# Inhoud

<b>1. Inleiding</b>	<b>3</b>
<b>2. Beschrijving trends</b>	<b>4</b>
2.1 Demografische ontwikkelingen	4
2.2 Economische ontwikkelingen	10
2.3 Sociaal-culturele ontwikkelingen	20
2.4 Technologische en kennis ontwikkelingen	24
2.5 Ecologische ontwikkelingen	27
2.6 Politieke ontwikkelingen	28
<b>Referenties</b>	<b>30</b>



# 1. Inleiding

Voor u ligt een ambtelijke notitie van Vereniging Hogescholen, Universiteiten van Nederland en het ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap met beschrijving van trends voor Nederland in 2040. Het document is bedoeld als gemeenschappelijk achtergronddocument voor het gesprek dat in de eerste helft van 2023 gevoerd zal worden over de toekomst van het middelbaar beroepsonderwijs, hoger onderwijs en onderzoek. In dit document zijn de ontwikkelingen beschreven die van buitenaf op onderwijs en onderzoek afkomen.

Om in kaart te brengen wat de relevante trends zijn voor het middelbaar beroepsonderwijs, hoger onderwijs en onderzoek, is de beproefde DESTEP-indeling gehanteerd. Op basis van een analyse van een breed scala van adviezen en rapporten delen we de trends als volgt in:

1. **D**emografische ontwikkelingen
2. **E**conomische ontwikkelingen
3. **S**ociaal-culturele ontwikkelingen
4. **T**echnologische ontwikkelingen
5. **E**cologische ontwikkelingen
6. **P**olitiek-juridische ontwikkelingen

Onze insteek is steeds prognoses door te trekken naar 2040. Dit is niet bij alle trends mogelijk gebleken. Vooral bij sociaal-culturele en politiek-juridische ontwikkelingen is de onzekerheid groot en het lastig op die termijn vooruit te kijken. We beschrijven de trends niet geïsoleerd, maar plaatsen die in een ruimere context. Waar mogelijk zijn ook onzekerheden aangegeven. Hoe Nederland in 2040 er voor staat blijft ongewis, maar we verwachten toch met deze trendbeschrijving meer reliëf te kunnen geven aan de uitdagingen die op het middelbaar en hoger onderwijs en onderzoek afkomen.

# 2. Beschrijving trends

## 2.1 Demografische ontwikkelingen

### Trend 1 Veranderende samenstelling van de Nederlandse bevolking: afvlakkende bevolkingsgroei, toenemende diversiteit en vergrijzing

Er zijn drie belangrijke ontwikkelingen als het gaat om de veranderende samenstelling van de Nederlandse bevolking: een afvlakkende bevolkingsgroei, vergrijzing en de toename van diversiteit.

#### Gestage bevolkingsgroei en vergrijzing

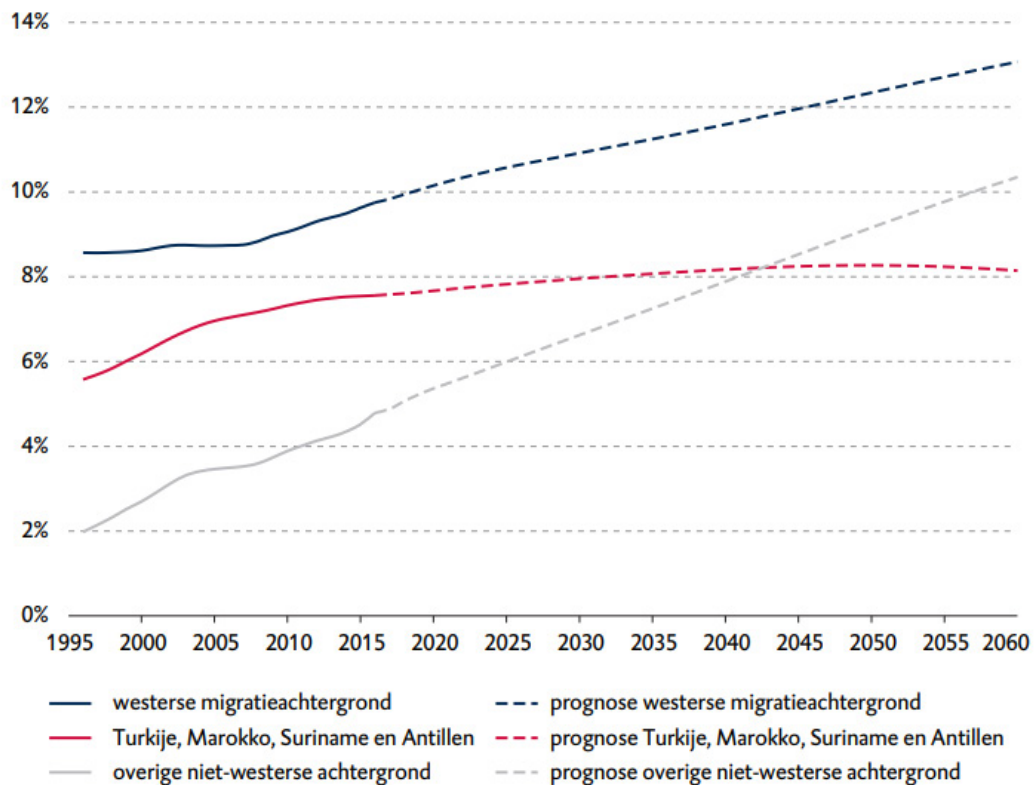
Nederland telt op dit moment 17,8 miljoen inwoners. De bevolking van Nederland blijft de komende vijftig jaar (minder snel) groeien, tot 20,7 miljoen inwoners in 2070. Naar verwachting bereikt het inwonertal in 2024 de 18 miljoen inwoners en in 2034 de 19 miljoen inwoners. De bevolking groeit vooral door migratie en een stijgend levensduur. De verwachte bevolkingsgroei is in de meest recente prognoses voor de komende jaren groter dan afgelopen jaren ingeschat. De ontwikkeling van de internationale migratie en de oorlog in Oekraïne is hierin een belangrijke maar onzekere factor. In 2040 is een kwart van de bevolking 65 jaar of ouder (Centraal Bureau voor de Statistiek, 2022). Er is bovendien sprake van zogeheten 'dubbele vergrijzing': het aandeel 65-plussers stijgt niet alleen, deze groep wordt zelf ook ouder. De vergrijzing heeft naar verwachting grote gevolgen voor de kosten van de gezondheidszorg en de financiële armslag van de overheid. De prognosecijfers voor de bevolkingsomvang zijn met onzekerheden omgeven. Zo kan het aantal migranten van jaar tot jaar sterk fluctueren. Ook is niet zeker of de stijging van de levensduur in de toekomst in hetzelfde tempo zal doorzetten en of Nederlanders een voorkeur voor een gezin met twee kinderen blijven houden. Bovendien is nog onbekend hoe lang de oorlog in Oekraïne aanhoudt en of de coronapandemie ook op de lange termijn effecten heeft op de bevolkings-

ontwikkeling. De bevolking in 2070 ligt volgens het CBS waarschijnlijk tussen 19,0 miljoen en 22,4 miljoen inwoners (CBS, 2022).

#### Toename diversiteit

Het aandeel van de bevolking met een migratieachtergrond neemt verder toe. Nederland heeft zich op dit moment al ontwikkeld tot een dynamische migratiesamenleving, aldus het Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid (WRR) rapport 'Nieuwe verscheidenheid' (WRR, 2020). Het structurele karakter van migratie in Nederland wordt gekenmerkt door de toenemende verscheidenheid naar herkomst, migratiemotief, status en verblijfsduur van migranten én de grote verscheidenheid hierin op gemeentelijk en regionaal niveau. Nederland ontvangt al vele jaren migranten, sinds 2015 jaarlijks meer dan 200.000 (WRR, 2020).

In figuur 1 is de CBS prognose voor het aandeel personen met een migratieachtergrond in de Nederlandse bevolking weergegeven (WRR, 2020, bron CBS). Het aandeel van de grote vier klassieke niet-westerse herkomstgroepen zal tot halverwege deze eeuw nog wel wat toenemen, maar de groei lijkt eruit. Het aandeel van de zeer diverse groep van personen met een overige niet-westerse achtergrond is het sterkst toegenomen in de afgelopen 20 jaar en zal volgens het CBS het sterkst blijven toenemen. Vanaf het midden van de jaren veertig van deze eeuw zal het aandeel van deze groep in de bevolking groter zijn dan dat van de grote 'klassieke' vier.



Figuur 1: CBS bevolkingsprognose (2020) naar migratieachtergrond

Nederland is uitgegroeid tot een dynamische migratiesamenleving die een grote aantrekkingskracht heeft op migranten uit alle delen van de wereld (WRR, 2020). Dat leidt tot een toename van de verscheidenheid naar herkomst (en daarmee taal en cultuur) in ons land. Daarnaast heeft Nederland te maken met veel meer 'vlottendheid': zeer veel migranten zijn tegenwoordig passanten en vertrekken na verloop van tijd weer uit ons land. Van de immigranten die in 1995 naar Nederland kwamen had bijna 20% binnen twee jaar ons land weer verlaten. Van de immigranten die in 2010 naar Nederland kwamen, was dat al ruim een derde. De WRR benadrukt ook de grote regionale verschillen in de bevolkingssamenstelling. De nieuwe migranten wonen niet in gelijke mate over ons land verspreid. Er zijn grote verschillen tussen gemeenten. Sommige gemeenten kennen een zeer hoge verscheidenheid, andere gemeenten huisvesten voornamelijk inwoners uit een specifiek herkomstland en weer andere gemeenten hebben vrijwel uitsluitend inwoners met een Nederlandse achtergrond. Een deel van de migranten die naar Nederland komt, zoals kennismigrant, heeft een sterke positie op de arbeidsmarkt. Maar er zijn ook groepen die een

grote afstand tot de arbeidsmarkt hebben, waaronder asiel- en gezinsmigrant. Deze groep heeft baat bij een persoonsgerichte aanpak waarin werken en leren worden gecombineerd (WRR, 2020).

De afgelopen decennia hebben leerlingen met een migratieachtergrond een inhaalslag gemaakt in het Nederlandse onderwijs. Een belangrijke emancipatieroute in het Nederlandse onderwijs voor jongeren met een migratieachtergrond is de mogelijkheid om van mbo door te stromen naar hbo. Studenten met een migratieachtergrond stromen vaker door van mbo naar hbo (48% t.o.v. 40% in schooljaar 2020-2021, ReseachNed, 2022). Naast een pleidooi voor diversiteit en gelijke kansen staat ook de bestrijding van discriminatie en racisme hoog op de maatschappelijke agenda. Volgens een onderzoek van ResearchNed (2022) geeft 8% van de studenten in het hoger onderwijs aan slachtoffer te zijn geweest van discriminatie, waarbij in 47% van de gevallen een docent een van de daders was. In het mbo meldt 7,5% van de bol studenten het slachtoffer te zijn geweest van discriminatie of pestgedrag. In de bbl gaat het om 4,6% van de studenten (Expertise

Centrum Beroepsonderwijs ECBO, 2018). Ook is er meer aandacht gekomen voor sociale veiligheid in het middelbaar beroepsonderwijs en hoger onderwijs.

### Verstedelijking én krimpgebieden

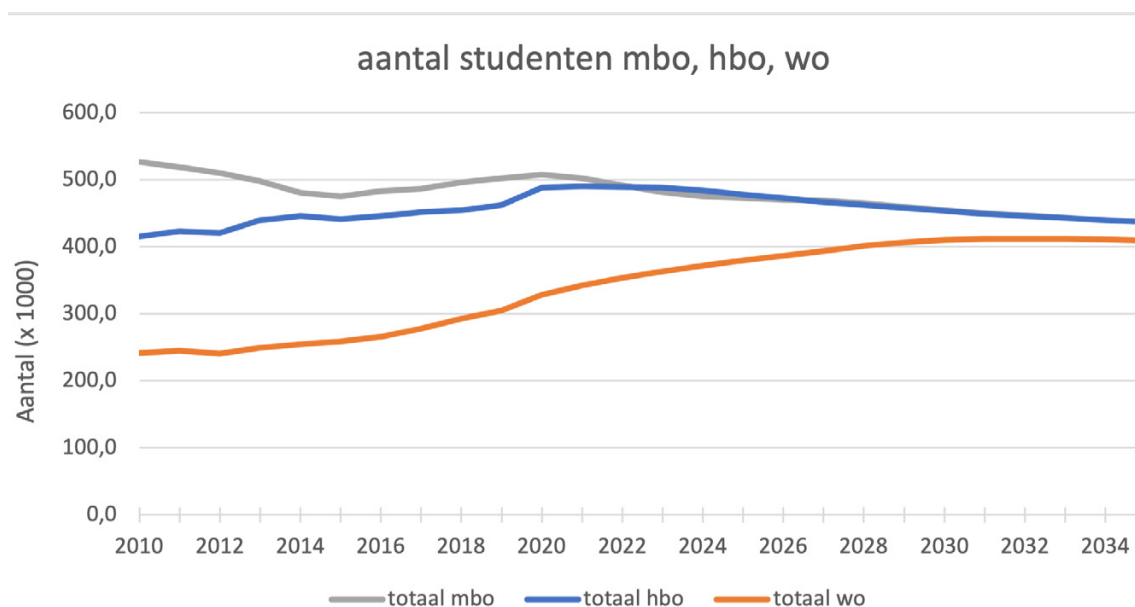
Er zijn grote regionale verschillen in demografische ontwikkeling. Grote steden blijven jongeren trekken uit de rest van het land voor studie of baan, terwijl ook migranten zich vooral in grote steden vestigen. Nadat die jongeren een gezin hebben gesticht blijven ze in de grote stad of onmiddellijke omgeving daarvan wonen. De bevolkingsgroei concentreert zich in grote en middelgrote steden. Daar staat tegenover dat veel regio's in de drie noordelijke provincies, in Limburg, Zeeuws-Vlaanderen, Twente, de Achterhoek en de Kop van Noord-Holland met bevolkingskrimp worden geconfronteerd (NIDI & CBS, 2021). Er is weliswaar al enige jaren sprake van selectieve trek uit grote steden in de Randstad (met name dertigers verlaten de Randstad), maar de steden in de Randstad

blijven groeien door migratie en de instroom van studenten en jonge hoger opgeleiden. Het tekort aan studentenwoningen is licht gestegen ten opzichte van vorig jaar en is nu bijna 27.000. Het huisvestingstekort stijgt naar verwachting naar 44.800 woonruimten in 2029/2030 in de 20 grootste studiesteden.<sup>1</sup> De stijging van het tekort wordt voor 95% verklaard door het toenemend aantal internationale studenten. In de steden Amsterdam, Rotterdam, Nijmegen, Den Bosch, Leiden, Utrecht is sprake van een zeer krappe woningmarkt voor studenten (Kences, 2022). Hoewel overal sprake is van vergrijzing, doet deze zich het sterkst voor aan de randen van het land. De verschillen tussen stad en het landelijk gebied zullen de komende decennia toenemen. De bevolkingskrimp aan de randen van Nederland zet voorzieningen in deze gebieden onder druk. Overigens moet dit niet direct vertaald worden naar een toenemende culturele tegenstelling (kosmopolitisch vs nationalistisch) tussen stad en platteland, omdat ook de tegenstellingen binnen steden groot zijn (Huijsmans, 2020).

### Ontwikkeling instroom studenten: krimp mbo en hbo, groei wo

De OCW referentieraming laat zien hoe demografische ontwikkelingen zich vertalen in de instroom van studenten in het mbo, hbo en wo. In de OCW referentieraming is per saldo een

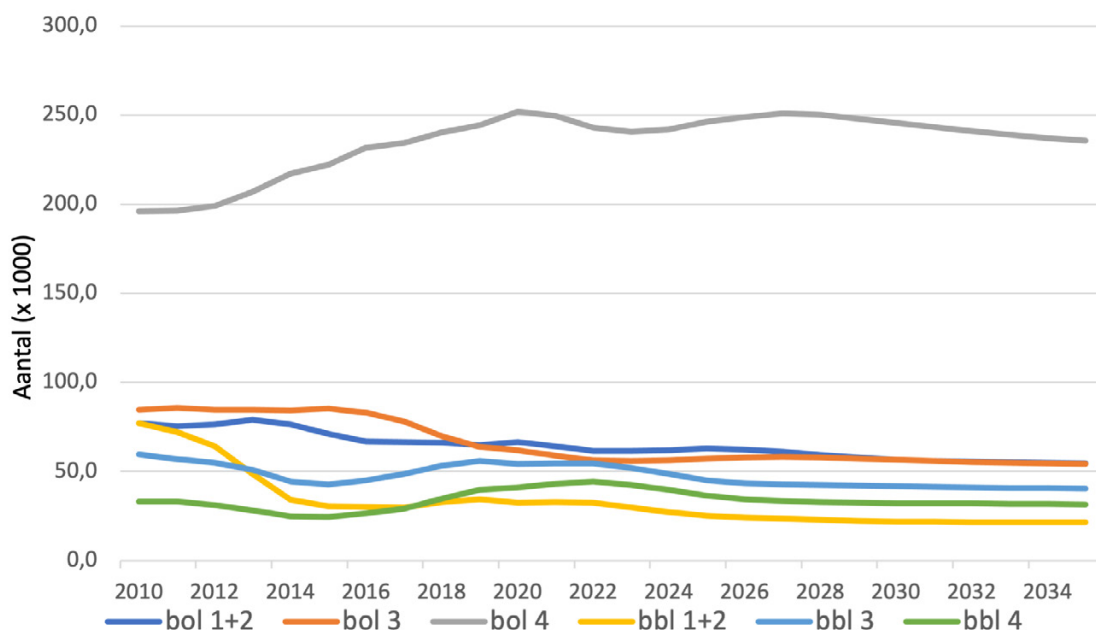
verdere groei van het wo onderwijs en krimp van het hbo onderwijs voorzien. Ook in het mbo is er sprake van krimp die goed vergelijkbaar is met de ontwikkeling in het hbo.



Figuur 2:  
Ontwikkeling aantal studenten volgens OCW referentieraming 2022

<sup>1</sup> Exclusief tekort in overige kennissteden, aantal mbo-studenten en internationale studenten die een verkort programma volgen aan het hoger onderwijs (de zogenaamde short stay student).

### aantal studenten mbo naar niveau



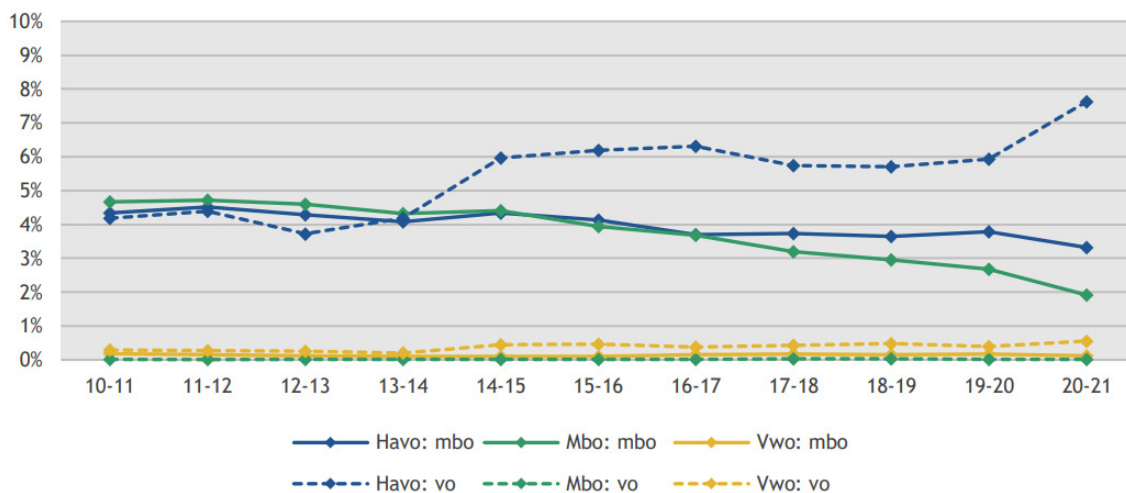
Figuur 3: Ontwikkeling aantal mbo-studenten naar niveau volgens OCW referentieraming 2022

De afgelopen periode ging de krimp in het mbo en hbo harder dan voorzien. Een verklaring daarvoor is de toegenomen opwaartse druk. Voor het hbo geldt dat havo-gediplomeerden vaker doorstromen naar het vwo in plaats van naar het hbo. Ook de doorstroom van vmbo-t gediplomeerden naar havo is toegenomen. Dit kan onder andere worden verklaard door het recent ingevoerde doorstroomrecht van havo naar vwo en van vmbo-t naar havo. In figuur 3 hier beneden is ingezoomd op de ontwikkeling van het aantal mbo-studenten naar niveau. We zien dat zowel voor de bol als bbl variant

geldt dat mbo3 niveau de afgelopen jaren is afgenomen, terwijl er juist een toename is van mbo4 niveau.

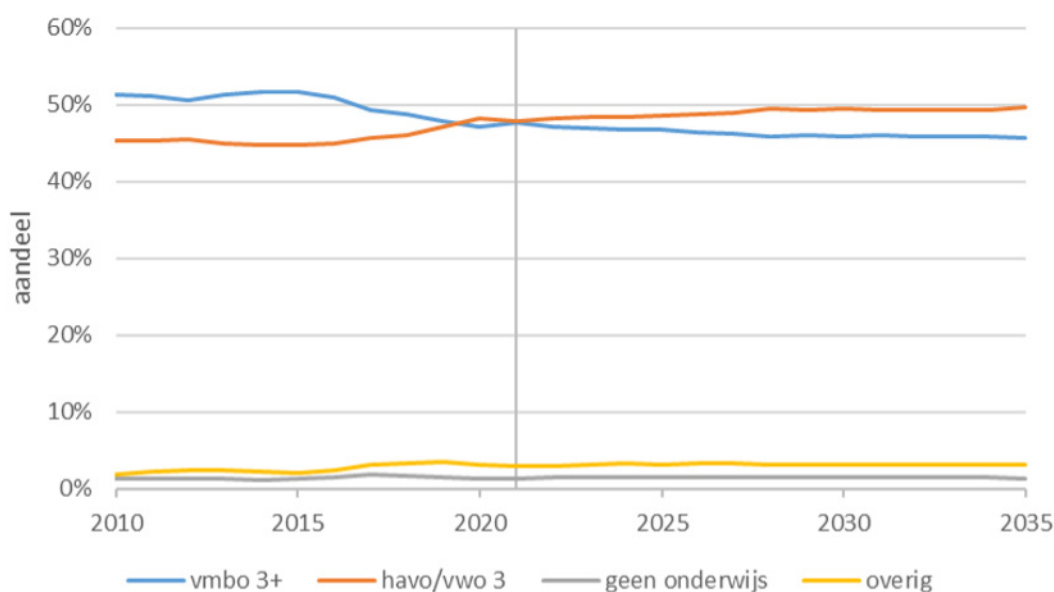
Figuur 4 hier beneden laat voor de periode 2010-2021 de ontwikkeling zien van mbo, havo en vwo gediplomeerden die niet doorstromen naar het hoger onderwijs.

Er zijn ruwweg drie effecten van belang voor de instroom in mbo, hbo en wo. Dat is de demografische ontwikkeling waardoor de instroom afneemt, de onderwijsexpansie waardoor de



Figuur 4: Bestemming mbo, havo en vwo gediplomeerden die niet doorstromen naar het hoger onderwijs (ResearchNed, 2022)

Figuur 5: Verdeling leerlingen eind onderbouw vo (OCW referentieraming april 2022)



instroom in het hoger onderwijs toeneemt en internationale studenten die met name bijdragen aan instroom in wo.

### Onderwijsexpansie in NL

De onderwijsexpansie kan worden geïllustreerd aan de hand van een relatieve toename van havo en vwo en afname van vmbo leerlingen. In figuur 5 is te zien dat het aandeel leerlingen in havo en vwo 3 al 2 jaar hoger ligt dan het aandeel naar vmbo 3+. Dit verschil neemt naar verwachting toe de komende jaren, hoewel in het OCW ramingsmodel er na circa 2028 geen verdere toename is te zien. Afgenomen instroom in vmbo draagt direct bij aan de krimp van het mbo.

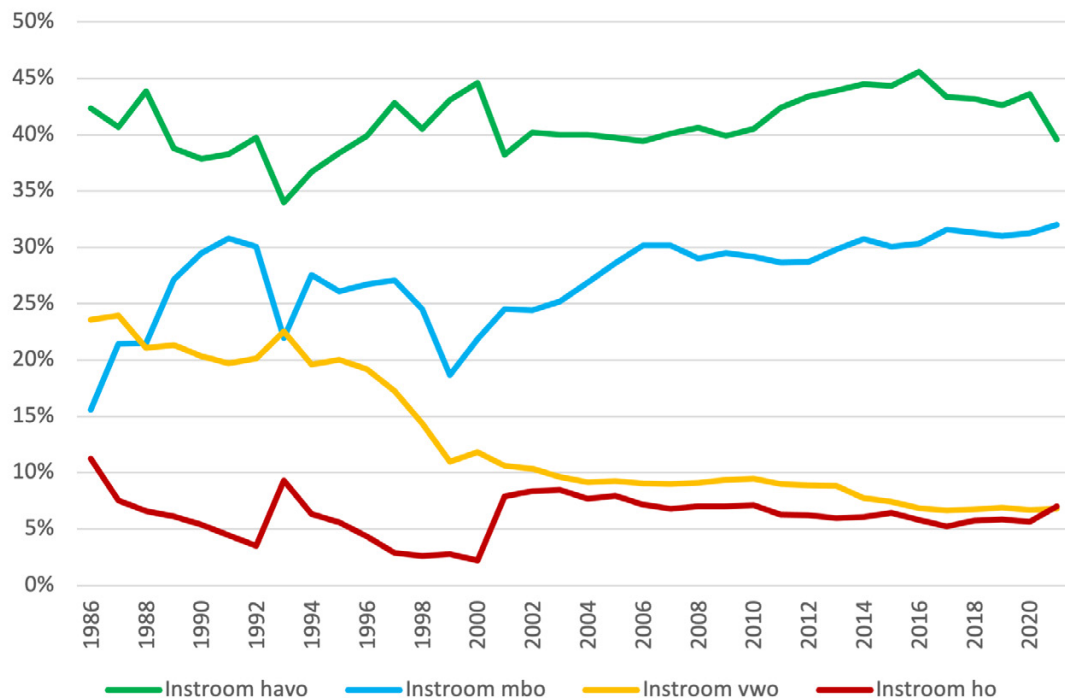
Het aandeel havo en vwo gediplomeerden stijgt nog steeds. Zo was het aandeel diploma's voor havo en vwo in het schooljaar 2016/2017 nog 25,6% en 18,8% terwijl dat in het schooljaar 2020/2021 gestegen is tot 27,7% en 20,8% respectievelijk (Inspectie van het Onderwijs, 2022).

De onderwijsexpansie in Nederland is de laatste 20 jaar ook in internationaal vergelijkend perspectief bijzonder hard gegaan, zie figuur 5 hierboven. Toch is het de vraag of de onderwijsexpansie zich in de toekomst ook zal blijven doorzetten. Volgens Wolbers (2022) halen veel kinderen nog altijd een hoger opleidingsniveau dan hun ouders, maar sociale daling komt steeds vaker voor en zal naar verwachting ook in de toekomst toenemen. Dat geldt vooral voor

jongens. Meisjes doen het beter in het onderwijs, hoewel zij op de arbeidsmarkt nog een achterstand hebben. Dit komt ook terug in de prognoses; in 2050 zal 48% van de vrouwen in de leeftijdscategorie van 25 tot 65 jaar hoger opgeleid zijn, ten opzichte van 39% van de mannen (NIDI, 2021). De onderwijsexpansie, waardoor het aantal studenten in het hoger onderwijs toe neemt, roept vaak de discussie op of dit niet ten koste gaat van de kwaliteit van het hoger onderwijs. Deze vraag is niet eenvoudig te beantwoorden. Uit PIAAC (2012) onderzoek bleek niet dat de vaardigheden van jongeren afnamen (Buisman, M., et al., 2013). Nieuw PIAAC onderzoek gaat in september 2022 van start en zal een actueler beeld geven. Het is wel duidelijk dat met name de leesvaardigheid van leerlingen op 15-jarige leeftijd in het voortgezet onderwijs afneemt. In de laatste PISA toets uit 2018 is Nederland voor leesvaardigheid gedaald tot net onder het OESO gemiddelde en haalt Nederland het vergelijkingsniveau van 15 EU-landen niet. De leesvaardigheid van jongens is daarbij van een aanzienlijk lager niveau dan van meisjes. De dalende trend doet zich met name voor bij vmbo- en havo-leerlingen; minder bij vwo-leerlingen. Voor wiskunde en natuurwetenschappen is er ook een dalende trend, maar hier scoren Nederlandse leerlingen nog wel op een goed niveau, boven het OESO gemiddelde en het gemiddelde van de 15 EU landen (Gubbels et al., 2019).



Figuur 6: Trends percentuele instroom in het hbo naar vooropleiding 1986-2020, 1 Cijfer HO.



Het aandeel vwo-leerlingen in het hbo is de afgelopen decennia stevig afgenomen. Gelijktijdig zijn de aantallen havo- en vwo-ge-diplomeerden gestegen. Dit lijkt te duiden op een trend van het versterken van de directe doorstroom van havo naar hbo en van vwo naar wo. Het is de vraag of dit altijd passend is bij de behoefte van een student. In figuur 6 is de ontwikkeling van de instroom in het hbo weergegeven. De instroom van vwo-leerlingen tussen 1986 en 2021 is afgenomen van circa 24% naar 7% van de totale instroom. De instroom vanuit het havo is redelijk constant gebleven rond de 40%. De ho instroom is gedaald van circa 12% naar 7%. Gedurende deze periode is de mbo instroom toegenomen van circa 15% naar 32%; ruim een verdubbeling van mbo instroom in 2021 ten opzichte van 1986.

hbo zijn gemiddeld 47,4 jaar oud, vrouwen 45,2 jaar (Vereniging Hogescholen, 2022a). Het aantal lectoren voor het praktijkgerichte onderzoek op hbo-opleidingen is tussen 2007 en 2020 gestegen van 270 naar 707 (Rathenau Instituut, 2022a). Het wetenschappelijk personeel op universiteiten groeide van 19,6 duizend fte in 2005 naar 28,9 duizend fte in 2020. De Nederland universiteiten tellen gezamenlijk ongeveer 3.000 hoogleraren, 2.500 universitair hoofddocenten, 5.800 universitair docenten en 36.500 promovendi (waarvan 48% in dienst) (Rathenau Instituut, 2022f). Gemiddeld zijn promovendi 29,5 jaar oud als ze hun promotie afronden. Startende universitair docenten zijn gemiddeld 37 jaar, universitair hoofddocenten gemiddeld 42 jaar en hoogleraren gemiddeld 49 jaar (Rathenau Instituut, 2022b).

### Groei personeel beroepsonderwijs, hogescholen en universiteiten

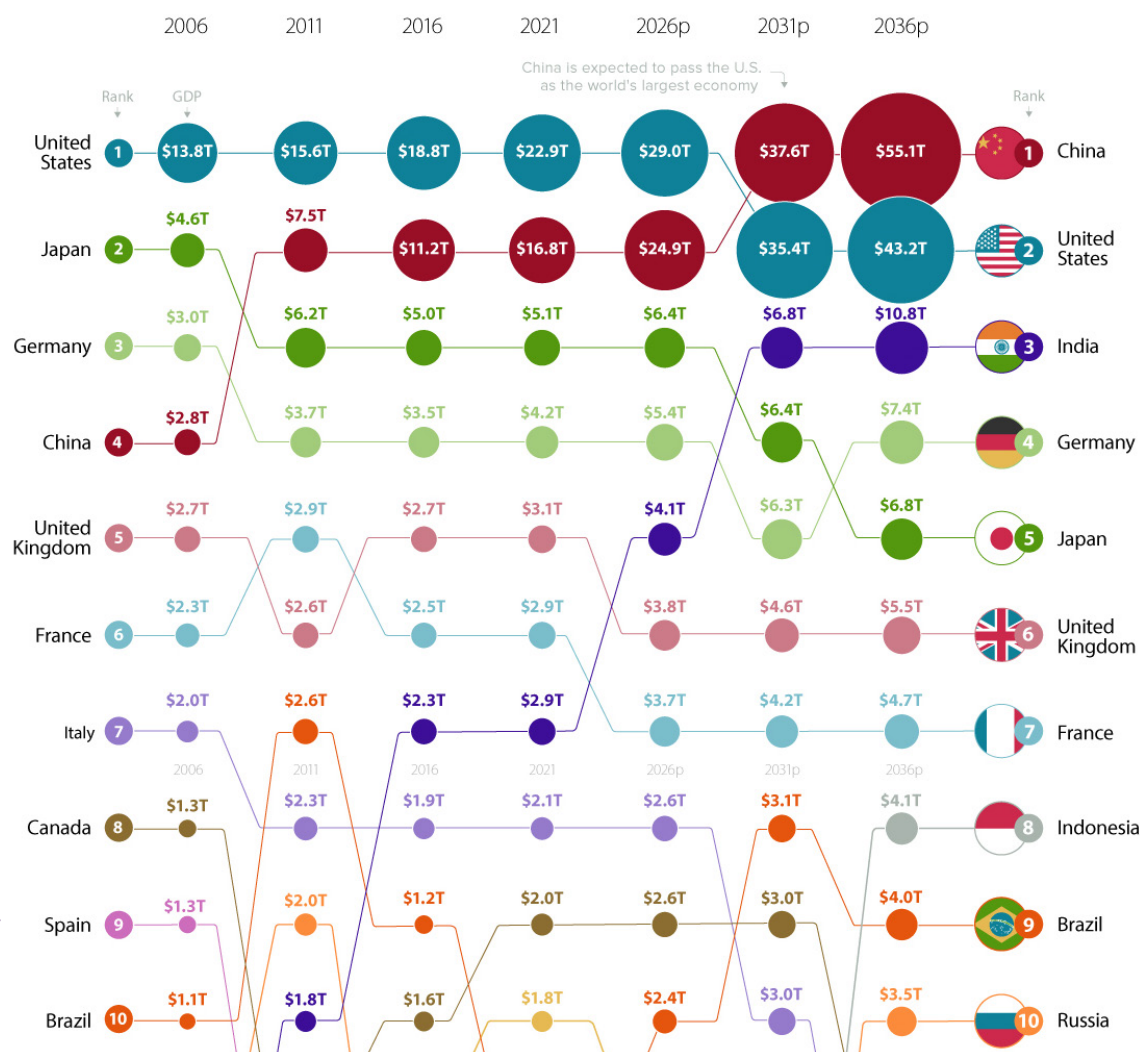
Het onderwijsgevend personeel op het middelbaar beroepsonderwijs is van 25,9 duizend fte in 2017 toegenomen tot 27,9 duizend fte in 2021 (OCW in cijfers, 2023). Het docerend personeel op de hogescholen is gegroeid van 21,9 duizend fte in 2017 naar 25,5 duizend fte in 2021. Ten opzichte van 2020 is het aantal docenten in 2021 toegenomen met 7.8%. Mannen in het

## 2.2 Economische ontwikkelingen

### Trend 2 Geo-economie en onzekere economische ontwikkeling

Economische ontwikkeling wordt gekenmerkt door onzekerheid. Hieronder de verwachting van de ontwikkeling van de ranking in landen op basis van de analyse van de Wereldbank en Center for Economics and Business Research (CEBR, 2022). De recente verwachting is dat China in 2036 de VS zal overvleugelen als de grootste economie van de wereld. De Chinese economie heeft vanaf 2006 een spectaculaire groei doorgemaakt. De groei van de economie van China zal de komende jaren echter minder spectaculair zijn, zodat er een lange periode verwacht wordt waarbij de economieën van VS en China elkaar in evenwicht zullen houden. India zal een derde plaats innemen, na China en VS. De Europese economieën handhaven hun

relatieve positie redelijk, maar absoluut zal het belang van de Europese economie ten opzichte van China, VS en India, afnemen. Nederland staat in 2023 op plaats 19 van de 191 landen die in de ranking zijn meegenomen. De prognose daarbij is dat Nederland deze plaats ook het komende decennium zal behouden. Daarnaast staat Nederland in 2022 vijfde op de Global Innovation Index, een belangrijke indicator voor economische productiviteit, maar ook van het vermogen van de economie om in te kunnen spelen op veranderende omstandigheden (Dialogic, juni 2021). Uit de Global Entrepreneurship Monitor blijkt bovendien dat Nederland zeer hoog scoort in nieuwe bedrijvigheid en ondernemerschap, zelfs in coronatijd



Figuur 7: Ontwikkeling rangorde landen naar omvang economie op basis van CEBR 2021

(GEM, 2022). De groei van de productiviteit staat wel onder druk, net als in veel andere ontwikkelde economieën.

De economische ontwikkeling is lastig te voorspellen. Gebeurtenissen zoals de corona-pandemie, het zichtbaarder worden van de klimaatverandering en de geopolitieke spanningen door de inval van Rusland in Oekraïne met grote fluctuaties op de energiemarkt tot gevolg, hebben de onzekerheid vergroot. Het IMF geeft in haar vooruitblik op de komende drie jaar aan dat de *advanced economies* (waar Nederland toe behoort) minder (en stagnerende) groei zullen kennen dan de economieën die in ontwikkeling zijn (IMF, 2022). Het IMF waarschuwt dat lastige begrotingskeuzes nodig zijn, vooral voor landen met een hoge staatsschuld. Bovendien zijn volgens het IMF veel lange termijn investeringen nodig, zoals versterking van zorgsystemen om pandemieën beter aan te kunnen, versterking van de infrastructuur tegen beschadiging door extreem weer als gevolg van klimaatverandering en investeringen om de verdere opwarming tegen te gaan. Daarnaast moet rekening worden gehouden met de oplopende kosten van de vergrijzing. Ook is de ecologische voetafdruk van de Nederlandse economie groot. Nederland legt een groot beslag op natuurlijke hulpbronnen, ten koste van het natuurlijk kapitaal dat ook voor toekomstige generaties een fundament moet zijn (CBS, 2022). Dat gaat over grootschalig gebruik van land, energie en grondstoffen van over de hele wereld voor bijvoorbeeld landbouw en industrie, maar ook voor onze consumptie.

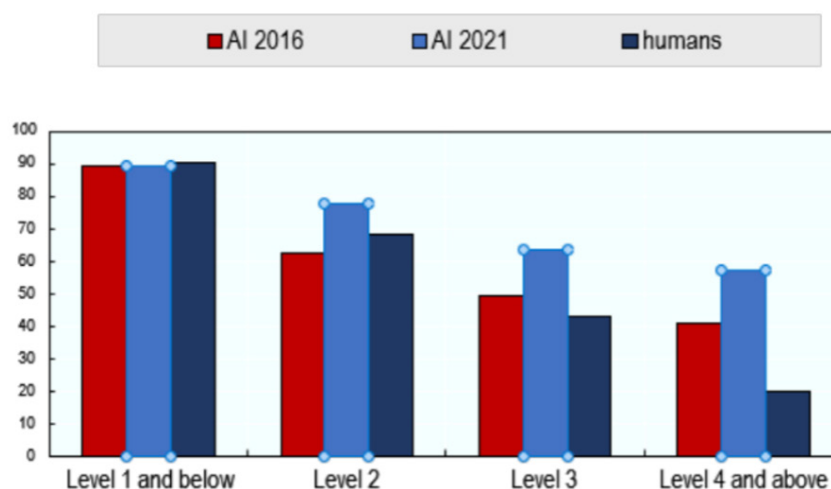
Tegelijk doen zich grote verschuivingen voor in de internationale verhoudingen. Volgens Sheikh (2021) neemt geo-economisch denken de plaats in van het traditioneel economisch denken. Centraal uitgangspunt van het economisch denken is dat het, bijvoorbeeld door internationale handel, alle partijen welvaartwinst oplevert. In het geo-economisch denken staat echter het nationaal belang voorop. Vanuit economisch perspectief kan de handelsrelatie tussen China en de VS de burgers van beide landen meer welvaart opleveren. Maar door de geo-economische lens van Washington bekeken is een verlies wanneer het zou betekenen dat de Chinese economie de Amerikaanse voorbij streeft. In het economisch perspectief is de rol van de overheid vooral het bewaken van de marktwerking, terwijl het in een geo-economisch perspectief eerder gaat om industriepolitiek. Nu er mondiaal een beweging richting geo-economie plaatsvindt, verandert volgens Sheikh het economische speelveld en de rol van de overheid. In geo-economische verhoudingen spelen afhankelijkheden op basis van infrastructuur een belangrijke rol. Het zogenaamde *chokepoint-effect* betreft de capaciteit van een staat om de infrastructuur in de wereld-economie te gebruiken om anderen onder druk te zetten. Een voorbeeld hiervan is het uitsluiten van Iran (en meer recent Rusland) van het gebruik van het financiële informatiesysteem SWIFT. De zorgen over een te grote rol van Chinese bedrijven in de westerse telecomnetwerken, spoorwegen, energienetwerken en havens is eveneens een goede illustratie van de nieuwe geo-economische verhoudingen.

### Trend 3 Arbeidsmarkt van de toekomst; nieuwe vaardigheden en aanhoudende krapte

Werk zal in de toekomst als gevolg van technologische ontwikkelingen sterk veranderen. De meest gangbare economische theorie over de impact van technologische ontwikkeling, de *skill biased technological change*, stelt dat de behoefte aan mensen die niet-routinematige taken uitvoeren als gevolg van technologische ontwikkeling toeneemt. Dit kan leiden tot polarisatie op de arbeidsmarkt: de behoefte aan hooggekwalificeerde mensen neemt toe, terwijl de behoefte aan mbo-opgeleiden relatief afneemt. De afname van routine-analytische taken heeft het afgelopen decennia inderdaad vooral het middensegment geraakt

(Bol & Van der Werfhorst, 2016; ROA, 2017). De job-polarisatie-literatuur laat zien dat vooral banen die routinematige taken uitvoeren in het middensegment geraakt zijn door automatisering, maar dit zegt nog weinig over de invloed van technologie op banen in de toekomst. Nieuwe technologieën, zoals AI, maken het immers mogelijk dat ook hoog cognitieve taken worden geautomatiseerd. Meer recente inzichten laten zien dat ook hoger opgeleiden geraakt zullen worden door technologische ontwikkelingen (Goos, 2018; Grigutsch et al., 2021). Zo is de verwachting dat AI schrijvers, zoals ChatGPT, veel werk van juristen en andere

## Expert judgement of AI capabilities for tasks on OECD adult literacy



Figuur 8:  
Vaardigheden AI  
versus mensen  
(OECD, 2021)

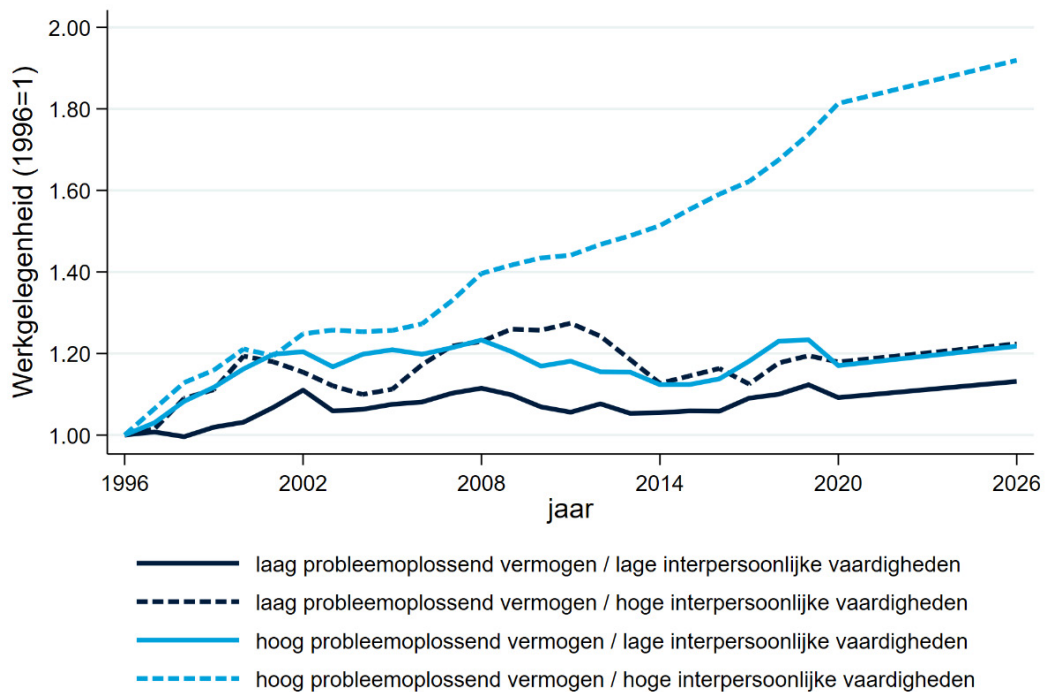
tekstschrijvers uit handen kunnen nemen. De opvattingen over de impact van AI verschillen echter sterk onder experts, hoewel de afgelopen jaren verwachtingen over toepassingen zijn toegenomen. In het OECD project *AI and future of skills* worden de mogelijkheden van AI zichtbaar gemaakt door PISA en PIAAC opgaven door AI te laten oplossen. Op het hoogste niveau van *literacy* (niveau 4) doet AI het veel beter dan de gemiddelde score van mensen. De inschatting van mogelijke toepassingen van AI is in 2021 sterk toegenomen ten opzichte van 2016, waarbij AI nu ruimschoots de mens overtreft.

Technologie (AI en robotica) heeft een potentieel disruptief effect op de arbeidsmarkt, maar of zich dit ook voor zal doen is onzeker. Volgens een recente scenario studie wordt in 2030 een range van 4% tot 44% van de banen geraakt (Fregin et al., 2019). Er spelen twee onzekerheden die het lastig maken de impact van technologie goed in te schatten, namelijk de snelheid van technologische innovatie en de snelheid van adoptie. De eerste onzekerheid is de snelheid van technologische innovatie, die beperkt wordt door zogenaamde engineering bottlenecks zoals in het geval van AI de beschikbaarheid van trainingsdata en computerkracht. Toch lijken juist op het domein van de AI de technologische ontwikkelingen de laatste jaren zeer snel te gaan.<sup>2</sup> Frey en Osborne (2013) onderscheiden de engineering bottlenecks in drie categorieën: 1. fijnmazige motoriek 2. creatieve

intelligentie en 3. sociale intelligentie. Of creatieve intelligentie nog steeds als engineering bottleneck kan worden gezien valt, tien jaar na het verschijnen van het beroemde paper van Frey en Osborne, te betwijfelen, maar voor fijnmazige motoriek en sociale intelligentie geldt dit nog steeds. Banen waarvoor fijne motoriek en/of sociale intelligentie nodig is zijn dus minder kwetsbaar voor automatisering, terwijl door de ontwikkeling van AI hoog cognitieve taken binnen het bereik van de machine komen. De tweede onzekerheid is de snelheid van adoptie van nieuwe technologie die bepaald wordt door het aanpassingsvermogen van bedrijven en de beschikbaarheid van menselijk talent op de arbeidsmarkt om nieuwe technologie toe te passen.

Technologische ontwikkeling maakt het steeds belangrijker om – naast specifieke beroepsgerichte vaardigheden – ook te investeren in brede vaardigheden die nodig zijn om te kunnen werken in een hoog technologische wereld. Vaak wordt in de literatuur onderscheid gemaakt tussen drie categorieën, namelijk analytisch-cognitieve vaardigheden (kritisch denken, probleemoplossend denken en handelen), interpersoonlijke vaardigheden (sociaal-culturele vaardigheden, samenwerken, communiceren) en persoonlijke vaardigheden (zelfregulering, ondernemend denken en handelen, oriëntatie op jezelf en je loopbaan). In veel banen van de toekomst zullen digitale vaardigheden en

<sup>2</sup> Zo maakte OpenAI ([www.openai.com](http://www.openai.com)) eind november 2022 met de chatbot ChatGPT indruk, terwijl in het voorjaar 2023 al een verbeterde versie wordt verwacht (GTP 4.0) en het bedrijf pas in 2015 is gestart met de ontwikkeling van AI.



Figuur 9:  
Ontwikkeling vraag  
naar vaardigheden  
1996-2026 ROA

Bron: EBB, PIAAC, NSS

interpersoonlijke vaardigheden onmisbaar zijn (MacCrory et al., 2014; Mckinsey 2018; Mckinsey, 2021). Er zullen veel nieuwe banen ontstaan in de persoonlijke dienstverlening waarin menselijk contact cruciaal is. Recente prognoses van ROA laat zien dat vooral de combinatie van hoog probleemoplossend vermogen en hoge interpersoonlijke vaardigheden gevraagd wordt in de toekomstige arbeidsmarkt (Skillspresentatie 18 oktober 2022). Het belang van deze vaardigheden geldt voor alle opleidingsniveaus; van mbo, hbo tot wo.

In Nederland is het aandeel van tijdelijk werk, het aandeel zelfstandigen en de flexibele schil in de totale werkgelegenheid groter dan in andere EU-landen. In 2022 (derde kwartaal) hadden 5,3 mln mensen een vast contract, 2,67 mln een flexibel contract en werkten 1,2 mln mensen als zzp-er ([www.flexobarometer.nl](http://www.flexobarometer.nl)). Beleid van de overheid is op gericht door regulering verschillen tussen een flexibel en een vast contract terug te brengen. De flexibilisering van werk heeft de afgelopen jaren een extra impuls gekregen door de opkomst van online platformen (Uber, Clickworker, Werkspot, Helpling etc.) die vraag en aanbod bij elkaar brengen. De diversiteit van de groep werknemers die aangesloten is bij platformen is groot; het betreft niet

alleen studenten en lager opgeleiden, maar ook mensen met een afgeronde (mbo, hbo of wo) opleiding. De grootste groep werknemers die zich aansluiten bij een platform doen dat voor bijverdiensten en zijn tevreden over de flexibiliteit die deze manier van werken oplevert. De groep die voor hoofdkomsten werkt via een platform is minder tevreden over de kwaliteit van het werk. Hoewel het goed mogelijk is dat werken via platformen in de toekomst verder toeneemt, zijn er ook tegenkrachten zoals gebrek aan winstgevendheid van platformen en meer regulering van flexibel werk (SCP, 2021a).

Op een dynamische arbeidsmarkt met structurele tekorten aan menselijk talent is het belang van leven lang ontwikkelen groot. De snel veranderende taken stellen hoge eisen aan het adaptief en leervermogen van mensen. Hoewel een leven lang ontwikkelen plaatsvindt via formeel leren tijdens het werk, zijn ook formeel en non-formeel leren belangrijk. Een recent rapport van ROA (2022) laat zien dat de deelname aan formele cursussen en trainingen in de periode 2017-2020 is afgenomen. Ten opzichte van 2017 is bij alle groepen een daling van de cursusdeelname te zien. Waar deze daling voor de theoretisch opgeleiden relatief beperkt blijft (3%-punt), leidt deze bij de praktisch

Tabel 1: instroom in deeltijdopleiding naar sector, Bron 1 cijfer HO

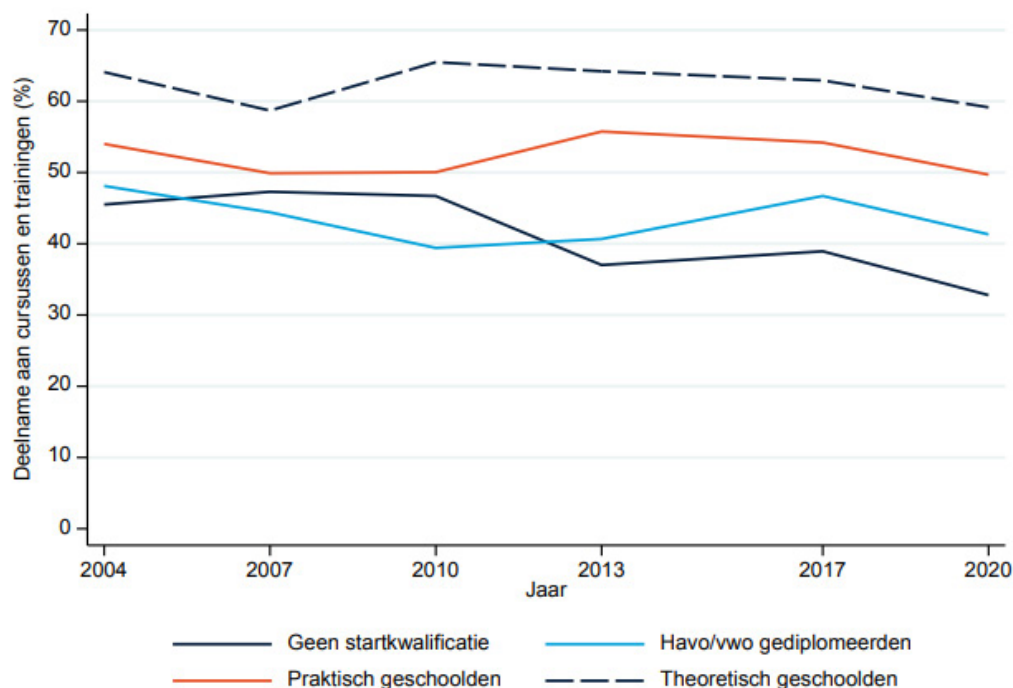
Sector	2016	2017	2018	2019	2020	2021
agro en food	160	168	203	197	189	225
bètatechniek	1082	1309	1408	1855	1756	1919
economie	1924	2251	2436	2489	2529	2698
gezondheidszorg	1209	1201	1664	1861	2057	2090
kunst	363	333	427	390	362	417
onderwijs	3457	3222	3477	3575	3780	4420
sociale studies	1432	1964	2402	3009	3148	3392
<b>Totaal</b>	<b>9627</b>	<b>10448</b>	<b>12017</b>	<b>13376</b>	<b>13821</b>	<b>15161</b>

geschoolden en respondenten zonder startkwalificatie tot de laagste gemiddelde cursusdeelname sinds de eerste meting in 2004. Vooral deze laatste groep kent sowieso een dalende trend in de cursusdeelname, van ruim 47% in 2007 tot minder dan 33% bij de laatste meting. Dat is opmerkelijk gegeven het alom erkende belang van leven lang ontwikkelen. Wel is er een stevige stijging in de aantallen studenten die een deeltijd opleiding gaan volgen aan het hbo (zie tabel 1). Dit zijn in de regel studenten die een initiële opleiding al hebben afgerond en nog een graad volgen in het onderwijs. Ondanks dat

de aantallen stijgen, zijn ze relatief bescheiden in het licht van de totale beroepsbevolking (circa 9,5 miljoen).

Voor de deelname aan leven lang ontwikkelen is ook de ontwikkeling van flexwerk van belang. Flexwerkers kunnen minder investeren in hun eigen ontwikkeling dan werknemers met een vast contract.

In veel internationale toekomstverkenningen van het beroeps- en wetenschappelijk onderwijs wordt een belangrijke rol voorzien van nieuwe private aanbieders die modulaire en flexibele opleidingen aanbieden die voorheen tot het



Figuur 10: Ontwikkeling leven lang ontwikkelen naar opleidingsniveau (ROA, 2022)

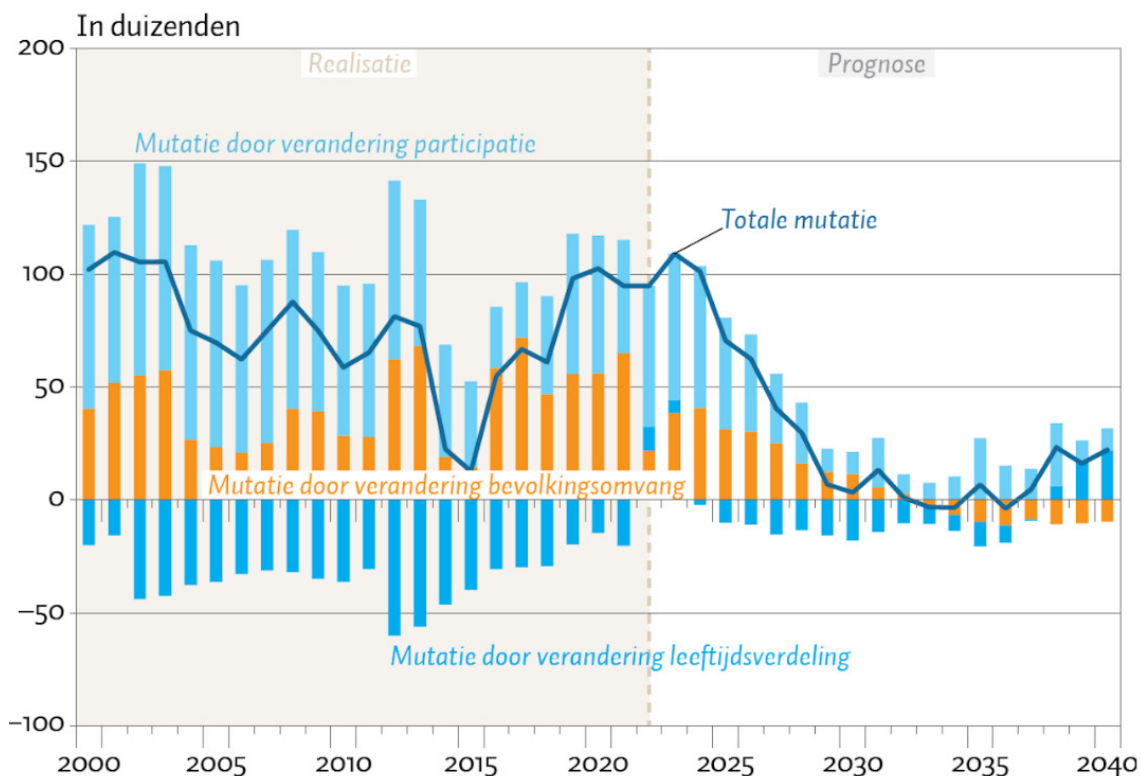
domein van het hoger onderwijs behoorden (Levine & Van Pelt, 2021). Een voorbeeld is Google's *Information Technology (IT) Certificate Program* dat erg succesvol is en ook wordt erkend op de arbeidsmarkt. In de VS profiteren vooral achterstandsgroepen van het aanbod, omdat zij dankzij deze IT cursussen hun arbeidsmarktpositie en daarmee hun inkomen sterk kunnen verbeteren. Omdat ontwikkelingen in de IT snel gaan past een *just-in-time education* (leer de kennis en vaardigheden op het moment dat je ze nodig hebt) beter, dan een *just-in-case education* benadering (leer de kennis en vaardigheden voor het geval dat je het nodig hebt). Door te vertrekken vanuit korte opleidingsmodules of *microcredentials* als certificering van basiseenheden is meer maatwerk mogelijk en is het voor lerenden ook beter te combineren met werken en zorgtaken. De meerwaarde van *microcredentials* wordt momenteel vooral gezocht bij leven lang leren: het kan bijdragen aan de versterking van de positie van professionals en werkzoekenden op de arbeidsmarkt. De discussie over de opkomst van *microcredentials* wordt vaak gevoerd in verband een mogelijke erosie van de waarde van diploma's. Zo is op dit moment al zichtbaar dat in een aantal sectoren globaliserende bedrijven en industrieën minder waarde hechten aan formele diploma's (Van Damme, 2018). Diploma's zijn

minder voorspellend voor eigenschappen van kandidaten die deze bedrijven belangrijk vinden (analytisch-cognitieve vaardigheden, interpersoonlijke vaardigheden) en dan is zelf selecteren en opleiden een mogelijk alternatief. Toch is de overheersende opvatting dat het niet zo'n vaart zal lopen met de afnemende waarde van het diploma. Ondanks alle waarschuwingen van overscholing in het verleden, is het rendement op onderwijs zeer hoog gebleven. Gemiddeld levert een jaar onderwijs ongeveer 5 tot 10 procent meer salaris op, gemeten over de hele beroepsloopbaan. (Centraal Planbureau, 2009).

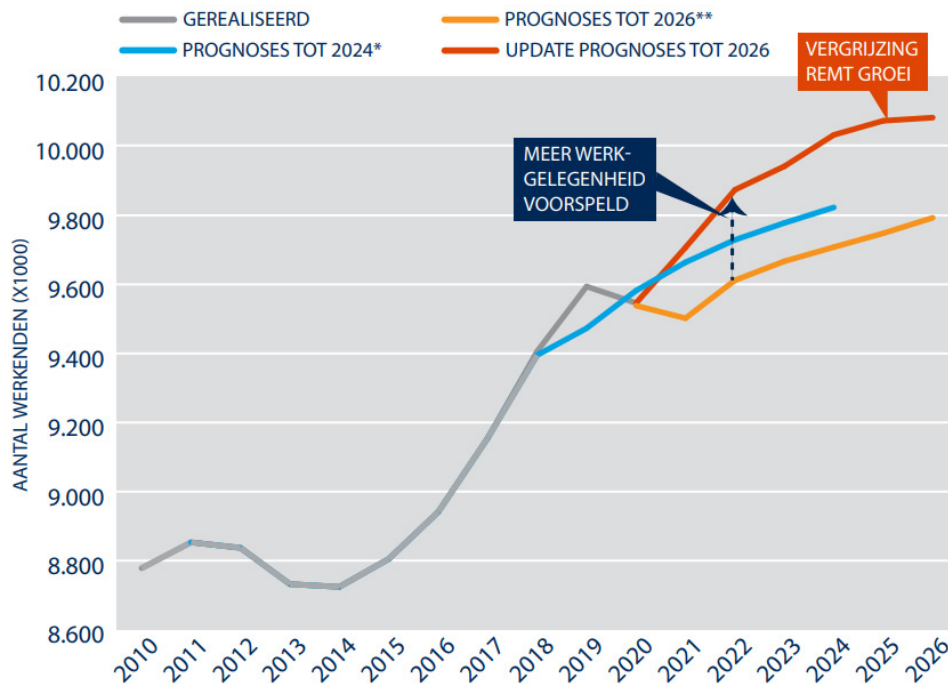
### Aanhoudende krapte op de arbeidsmarkt

Door de situatie die na afloop van de coronapandemie op de arbeidsmarkt is ontstaan en daarnaast de klimaattransitie waar Nederland voor staat, is de krapte op de arbeidsmarkt hoog en waarschijnlijk ook blijvend. Structureel is er een trend van een afnemende groei van de beroepsbevolking.

De komende decennia zal de groei van de beroepsbevolking naar verwachting stagneren. Tussen 2000 en 2022 groeide de structurele beroepsbevolking met gemiddeld 76.000 personen per jaar (Ebregt et al., 2022). Deze groei werd veroorzaakt door een sterke bevol-



Figuur 11: Groei beroepsbevolking in duizenden 2000-2040 (Ebregt et al., 2022)



Figuur 12:  
Ontwikkeling aantal  
werkenden in  
Nederland  
(ROA, 2022)

kingstoename en door een flink toenemende participatiegraad, vooral onder vrouwen en ouderen. Daarbij had de leeftijdsverdeling wel een drukkend effect; het aandeel ouderen nam toe, en zij participeren nog altijd minder dan de jongere leeftijdsgroepen. In de komende twee decennia zal deze groei sterk afvlakken. De bevolking groeit minder door en de toename van de participatie van vrouwen en ouderen vlakkt af. De krapte op de arbeidsmarkt maakt het urgent om te kijken of de participatie niet vergroot kan worden van groepen die achterblijven, zoals ouderen en jongeren met een afstand tot de arbeidsmarkt.

ROA maakt regelmatig prognoses van de ontwikkeling van de arbeidsmarkt (ROA, 2021). Hieronder is de figuur te zien van de recente update van de prognose tot 2026. De impact van de coronapandemie op de economie is minder groot dan aanvankelijk is voorspeld. Dit leidt tot een grotere vraag (update prognose tot 2026). Tegelijk wordt de groei afgeremd door de gevolgen van de vergrijzing. Tot 2026 verwacht het ROA circa 2,3 miljoen baanopeningen. Daarvan wordt 80% veroorzaakt door pensionering en arbeidsongeschiktheid en 20% door economische groei. Tegelijk verwacht ROA tot 2026 circa 1,6 miljoen instromers op de arbeidsmarkt.

Hoewel er natuurlijk forse verschillen zijn tussen sectoren zijn de arbeidsmarktprognoses tot 2026 voor hbo- en wo-opgeleiden beter dan voor mbo-opgeleiden. De arbeidsmarktperspectieven voor schoolverlaters uit het mbo zijn volgens ROA voornamelijk matig en soms slecht, dat geldt vooral voor economie, administratie en handel, transport en logistiek. Mbo-opleidingen die volgens ROA wel een goed arbeidsmarkt perspectief hebben zijn voedsel, natuur en leefomgeving (mbo 3 en mbo 4) en techniek, bouw en procesindustrie (mbo 4). Vooruitzichten voor de afgestudeerden in de richtingen techniek, bouw en procesindustrie-opleidingen zijn matig voor mbo 3. Op mbo 3 niveau en lager speelt volgens ROA vooral de minder gunstige economische ontwikkeling op de middellange termijn een rol. Voor mbo 1 en mbo 2 afgestudeerden is het perspectief op de arbeidsmarkt niet goed. Voor hbo- en wo-opleidingen zijn de vooruitzichten over het algemeen goed. Goede arbeidsmarktperspectieven zijn er voor afgestudeerden in zowel techniek en ICT als in het onderwijs. Economie, recht en journalistiek doen het relatief minder goed. Een verklaring voor het mindere perspectief van mbo-opgeleiden is dat de instroom relatief hoog is vergeleken met de vraag naar werkenden). Tegelijk speelt volgens ROA al jaren het verschijnsel van de veranderende vraag naar vaardigheden, waardoor de uitbreidingsvraag zich vooral vertaalt in een



toenemende vraag naar hbo en wo opgeleiden. Dit doet zich vooral voor bij richtingen economie en administratie en handel, ondernemerschap, transport en logistiek. Dit is in overeenstemming met de hierboven aangehaalde job-polarisatie-literatuur. Ook voor de zorg verwacht ROA dat de uitbreidingsvraag zich vooral op hbo en wo opgeleiden richt. Dit verklaart wellicht dat ROA een matig arbeidsmarktperspectief voor mbo opgeleiden verwacht, terwijl de sectorale prognose van zorg en welzijn (<https://www.prognosemodelzw.nl/>) grote tekorten voor mbo opgeleiden in de zorg verwacht in de prognose voor 2031. De prognoses van ROA kijken overigens een beperkte periode (vier jaar) vooruit.

Recente monitoring van afgestudeerden die de arbeidsmarkt betreden bevestigen het beeld van de goede uitgangspositie van mensen met een hoger onderwijs diploma. Hbo- en wo-afgestudeerden die tijdens de coronapandemie de arbeidsmarkt opkwamen (afstudeercohort 2019-2020) hebben slechts beperkt hinder ondervonden van de pandemie. Het salaris, de duur tot een substantiële baan en de kans op een vast dienstverband verschillen wel sterk per gevolgde opleiding. Afgestudeerden van lerarenopleidingen en technische opleidingen vinden het snelst een substantiële baan. Afgestudeerden Verloskunde en Maritiem Officier (hbo) en Tandheelkunde en Geneeskunde (wo) verdienen het meest, gevolgd door Mondzorgkunde, Verpleegkunde en Fysiotherapie (hbo) en Diergeneeskunde en Econometrie (wo) (SEO, 2022). De tekorten in delen van de arbeidsmarkt kunnen een belangrijke belemmering vormen voor het realiseren van de klimaatdoelen. De uitstoot van broeikasgasen kan immers alleen omlaag wanneer vakmensen zonnepanelen, windparken, laadpalen, energiezuinige apparaten en installaties mogelijk maken. Daarvoor zijn vakmensen onontbeerlijk. De grootste knelpunten worden verwacht voor techniekberoepen op hbo- en wo-niveau zoals ingenieurs en architecten en in iets mindere mate voor techniek- en vakmensen op mbo-niveau, zoals machinemonteurs, metaalbewerkers en constructiewerkers (Planbureau voor de Leefomgeving & ROA, 2022).

Ook de zorg krijgt met grote uitdagingen te maken om aan de behoefte aan personeel te voldoen. Als gevolg van de vergrijzing in Nederland zullen meer mensen in de zorg werkzaam zijn. In de prognose van de WRR zal in

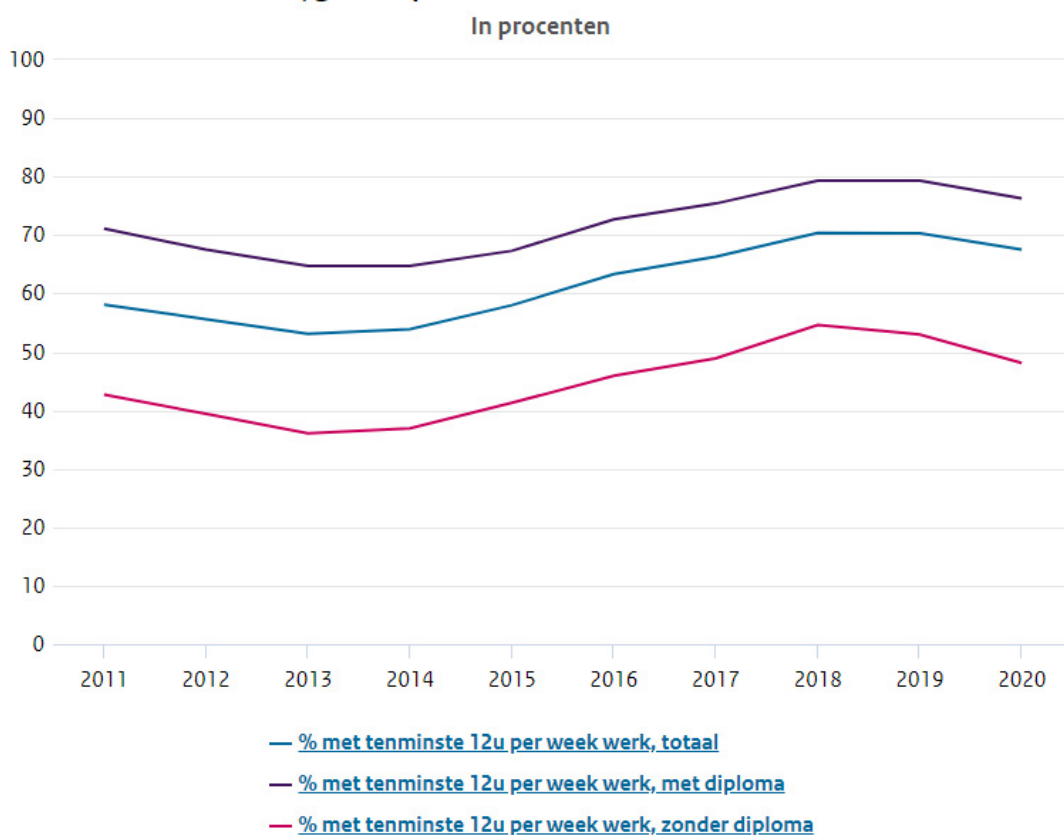
2030 al een vijfde van de beroepsbevolking in de zorg moeten werken om de personele vraag op te vullen die op grond van de vergrijzing wordt verwacht. In 2019 was dit nog 16% van de beroepsbevolking. Bij ongewijzigd beleid zou halverwege de eeuw een op de drie werknemers in de zorg moeten werken. Dit is niet realistisch en ook niet wenselijk voor de bredere economie of voor andere publieke sectoren (WRR, 2021).

Overigens is het begrip 'tekort' conceptueel lastig omdat de arbeidsmarkt dynamisch is en juist reageert op onevenwichtigheid in vraag en aanbod. Dat kan tot op zekere hoogte door aanpassingen in loon of arbeidsvoorwaarden, door toepassing van technologie, door werk te verplaatsen of door werk anders te organiseren. In de praktijk lopen deze aanpassingsmechanismen echter niet altijd goed. Een recent SEO/ROA rapport (2022) over de tekorten in de sector techniek laat zien dat werkgevers wel inzetten op het intensiever werven van personeel uit de eigen sector en niet-technische sectoren, maar weinig hebben gedaan aan het verbeteren van de primaire en secundaire arbeidsvoorwaarden. Het niet in deeltijd kunnen werken of flexibel je eigen tijden kunnen bepalen, vormt vooral voor vrouwen en jongeren een belemmering. Ondanks de krapte zijn de lonen in de techniek de afgelopen jaren slechts beperkt gestegen. Dat is nog het minst het geval voor werknemers met een middelbaar opleidingsniveau.

### **Jongeren met een afstand op de arbeidsmarkt**

Bijzondere aandacht vragen jongeren die met weinig bagage de arbeidsmarkt betreden, en zeker zij zonder startkwalificatie. Volgens een schatting van het CPB hebben circa 13% van de jongeren tussen 16 en 27 jaar een afstand tot de arbeidsmarkt, een groep van zo'n 300 duizend jongeren (CPB, 2019; Schatting Interdepartementaal beleidsonderzoek, 2019). Zij volgen geen opleiding en zijn niet economisch zelfstandig. De dynamiek binnen deze groep is echter groot. Drie op de tien jongeren die economisch niet zelfstandig zijn, zijn dat een jaar later wel. Na twee jaar gaat het om vier op de tien. Tegelijk is een groep van jongeren die duurzaam een afstand tot de arbeidsmarkt heeft. Sinds een aantal jaar neemt de uitstroom van jongeren zonder een (mbo) diploma weer toe. Ook het aantal studenten dat het onder-

## Aandeel met ten minste 12u per week werk van bol mbo'ers direct na uitstroom, naar wel/geen diploma



Figuur 13: Verschil kans op werk mbo bol na uitstroom met en zonder diploma

wijs met een entreediploma verlaat stijgt. Uiteindelijk verlaat een kwart van de studenten het middelbaar beroepsonderwijs zonder startkwalificatie. Jongeren zonder startkwalificatie hebben vaker geen werk en zijn bijzonder kwetsbaar wanneer de economische conjunctuur omslaat in een neergang (Inspectie van het Onderwijs, 2022).

In 2020 had van de bol'ers met een mbo 3 of mbo 4 diploma 76,3% direct na uitstroom werk voor minstens 12 uur per week. Onder studenten die uitstromen zonder diploma was dit veel lager, namelijk 48,1%. Toch geldt ook voor studenten met een mbo 2 diploma dat hun arbeidsmarktpositie niet bijzonder goed is, zeker in sectoren waar het risico op verdere automatisering groot is. Zij werken vaker in een ander domein dan waar ze een diploma in hebben gehaald en komen vaker in banen terecht met een grote mate van onzekerheid en weinig kwaliteit. Banen aan de onderkant van de arbeidsmarkt worden vaak aangeboden in flexibele contracten met minder goede arbeids-

voorwaarden. De banen aan de onderkant van de arbeidsmarkt zijn op termijn kwetsbaar; zij hebben een grotere kans te komen vervallen door concurrentie vanuit lagelonenlanden. Robotisering en AI kunnen dit werk overbodig maken. Hoewel door het stijgende opleidingsniveau het de verwachting is dat de groep met maximaal mbo2 niveau afneemt, is ook duidelijk dat de problematiek van de resterende groep juist toeneemt. Wat van mensen gevraagd wordt neemt immers door technologische en maatschappelijke ontwikkelingen over de hele linie van de arbeidsmarkt toe (CPB & SCP, 2015).

## Trend 4 Toenemend belang van regio's

In een globaliserende wereld neemt het belang van regio's toe. Nabijheid blijft ook in de digitale wereld een cruciale factor. De nabijheid van anderen maakt mensen productiever en creatiever; de beste ideeën ontstaan immers bij de koffieautomaat. Regionale samenwerking leidt niet alleen tot nieuwe kennis maar is ook een manier om kennis te laten circuleren, door bestaande kennis in een specifieke context toe te passen (WRR, 2013). Regio's zijn een belangrijke factor in economische groei. Steden en regio's krijgen steeds meer een eigen profiel, bijvoorbeeld op het gebied van Logistiek (Rotterdam), Financiën (Amsterdam) of HiTech (Eindhoven). Er treedt een proces van specialisatie op, niet alleen door geografische kenmerken, maar ook door clustering van gelijksoortig menselijk kapitaal. De les daarbij is dat clustervorming moeilijk *top down* planmatig kan worden opgelegd, maar vooral voorkomt uit lokale pad-afhankelijkheid en specificiteit (specialisatie). Regio's hebben hun eigen specifieke kenmerken en sterke en zwakke punten waarop voortgebouwd kan en moet worden (WRR, 2013).

In toenemende mate dienen onderzoek en innovatie in de regio niet alleen als aanjager van regionale economische groei, maar dragen ook bij aan de grote maatschappelijke opgaven waar Nederland voor staat. Genoemd kunnen worden transities in klimaat, voedselproductie, toekomstbestendige gezondheidszorg en digitale economie. Op regionaal niveau is het eenvoudiger om actoren uit verschillende contexten (burgers, overheden, bedrijven, maatschappelijke organisaties) te betrekken en samen nieuwe oplossingen te bedenken en uit te proberen. Een voorbeeld daarvan zijn de zogenaamde *Living labs* waarin overheden, bewoners, kennisinstellingen, ondernemers en anderen op lokaal niveau gezamenlijk oplossingen zoeken voor maatschappelijke vraagstukken, zoals klimaatverandering en sociale ongelijkheid. In Amsterdam-Noord wordt bijvoorbeeld in een stadswijk gewerkt aan een economie zonder afval of energievervalsing (Rathenau Instituut, 2017). Om bij te dragen aan innovatie moeten wetenschappers meer samenwerken met overheden en maatschappelijke partijen. Die samenwerking vindt veelal plaats in regionale netwerken (Rathenau Instituut, 2021a; AWTI, 2022). Transities vereisen dat diverse spelers, zoals onderzoekers, ondernemers, burgers in de regio met elkaar optrekken en nieuwe

manieren vinden om samen te werken. Deze ontwikkeling wordt ook wel de transdisciplinaire samenwerking genoemd. Transdisciplinariteit is een vorm van kennisontwikkeling waarbij onderzoekers discipline grenzen overstijgen en daarnaast kennis en expertise van niet-wetenschappers zoals praktijkprofessionals, beleidsmakers of burgers betrekken. We zien ook nieuwe samenwerkingen ontstaan tussen kunsten en design en wetenschappers. Om effectief een bijdrage te leveren aan de transitie waar we als samenleving voor staan, zijn juist creativiteit, kruisbestuiving en nieuwe verbindingen nodig. Om complexe maatschappelijke vraagstukken verder te helpen hebben we de verbeeldingskracht nodig van designers, kunstenaars en theatermakers (Goudswaard & Van Oosten, 2022). Mbo-instellingen, hogescholen en universiteiten hebben een centrale plaats in deze regionale netwerken en ecosystemen en kunnen dus een belangrijke bijdrage leveren aan de transitie. Door de complexiteit en gelaagdheid van transitie komt in het hoger onderwijs steeds meer het accent te liggen op interdisciplinair en probleemgericht leren denken en werken (KNAW, 2018). Onderwijsconcepten als *Probleemgestuurd Onderwijs* en *Challenge Based Learning* spelen hierop in. Universiteiten en hogescholen hebben daarin ieder hun eigen rol. Universiteiten zijn nauw aangesloten bij internationale netwerken van kennisproductie en kunnen dus nieuwe wetenschappelijke kennis snel toepasbaar maken (WRR, 2013). Hogescholen beschikken vanuit hun rol als opleider voor het regionale werkveld over een fijnmazig netwerk. Via het praktijkgerichte onderzoek zijn hogescholen ook goed ingevoerd in de opgaves die in een regio spelen (Vereniging Hogescholen, 2022b). Ook voor het middelbaar beroepsonderwijs is samenwerking in een regionaal ecosysteem van groot belang. De infrastructuur in het mbo is bij uitstek gericht op de regionale arbeidsmarkt, samenwerking met bedrijfsleven (via kwalificatiedossiers, SBB, stages, RIF, etc.) en steeds meer ook met het hbo (voorbeelden in Twente en Eindhoven). Daarbij onderscheidt het mbo zich van het hoger onderwijs in dat bestuurlijk ook nauw wordt samengewerkt in het sociaal domein. De bestuurlijke samenwerking in het sociaal domein wordt overigens vooral als bestuurlijk druk en te weinig slagvaardig ervaren (Proof adviseurs en Berenschot, 2022).

## 2.3 Sociaal-culturele ontwikkelingen

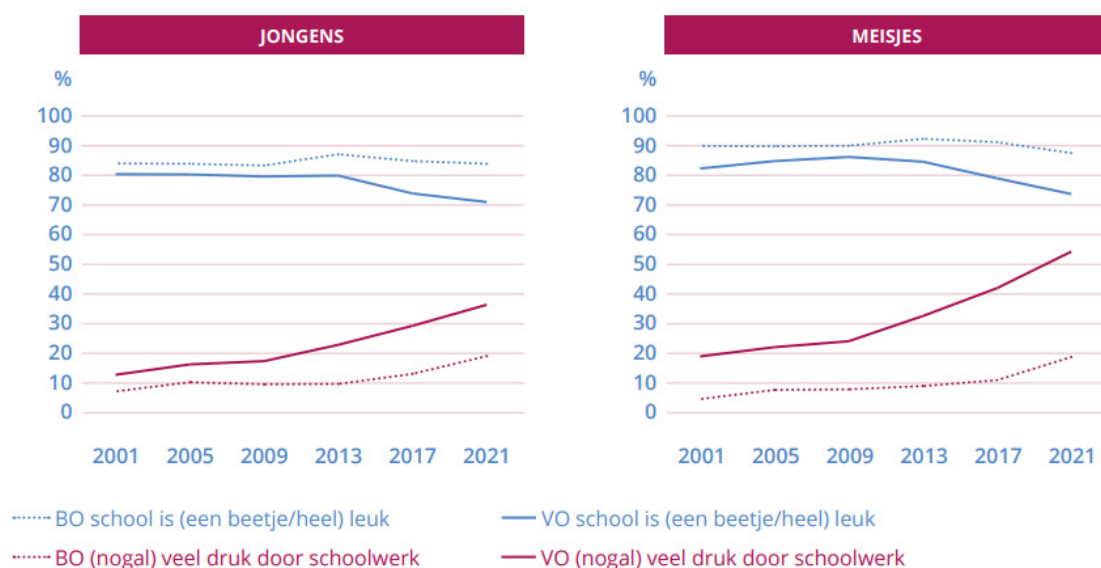
### Trend 5 Toenemende prestatiedruk

Jongeren worden geconfronteerd met hoge maatschappelijke verwachtingen (het leven is maakbaar, perfectie op alle fronten), wat leidt tot een toenemende prestatiedruk (RVS, 2018; SER, 2021). Er is sprake van een achteruitgang in mentale gezondheid zowel bij jongeren van 12 tot 18 jaar als bij jongvolwassenen van 18 tot 25 jaar. Het RIVM (2021) geeft in de monitor mentale gezondheid aan dat de helft van de studenten in het hoger onderwijs psychische klachten (zoals angst en somberheid) heeft en 12% van hen zelfs in ernstige mate. Universiteit van Utrecht rapporteert een vergelijkbare achteruitgang in mentale gezondheid bij mbo studenten als gevolg van de coronapandemie (Stevens et al., 2021). Het thema van studentenwelzijn is verbonden aan de toenemende ervaren prestatiedruk. Prestatiedruk kan worden omschreven als de ervaren druk om te voldoen aan vooraf bepaalde verwachtingen en eisen, bijvoorbeeld op het gebied van onderwijs, sport, werk en sociale relaties. Deze druk kan ontstaan door eigen verwachtingen of verwachtingen van anderen (bijvoorbeeld familie, vrienden, school of maatschappij). Studenten in het hoger onderwijs lijken behoorlijk streng voor zichzelf: 78% stelt hoge eisen aan zichzelf en 85% ervaart studiestress. Ruim vier op de tien studenten ervaart ook extreme vermoeidheid overdag. Vermoeidheid is het sterkst bij studenten met een hoge lening (Motivaction,

2019). Niet alle jongeren ervaren in dezelfde mate stress of prestatiedruk, er zijn grote individuele verschillen die te maken hebben met persoons- en gedragskenmerken (Peeters et al., 2022). De coronapandemie heeft sterk negatieve gevolgen gehad voor het welzijn van jongeren. Het internationale jeugdonderzoek HBSC laat zien dat het met de mentale gezondheid van jongens het minder goed gaat, maar dat staat niet in verhouding tot de psychische achteruitgang bij meisjes. HBSC onderzoekt de leeftijdsgroep van 11 tot 16 jaar. Van de meisjes uit groep 8 heeft inmiddels 33% emotionele problemen, van de ondervraagde meisjes uit het voortgezet onderwijs is dat 43%. In 2018 waren die percentages respectievelijk 14 en 28.

Jongeren kampen niet alleen met emotionele problemen, maar ook met gedragsproblemen. Verder hebben ze moeite om hun aandacht ergens bij te houden en hebben ze last van hyperactiviteit. Ook de ervaren prestatiedruk in het voortgezet onderwijs (15-jarige leeftijd) is toegenomen, zowel onder jongens als meisjes. Daarbij ervaren meisjes een fors hogere prestatiedruk ten opzichte van jongens. Het internationaal vergelijkend HBSC rapport over 2021 moet nog verschijnen, maar in het rapport over 2018 doen Nederlandse jongeren het in internationaal vergelijkend perspectief redelijk goed qua welzijn en ervaren prestatiedruk. Voor

Figuur 14:  
Percentage  
leerlingen dat  
school een beetje/  
heel leuk vindt en  
(nogal) veel druk  
ervaart voor jongens  
en meisjes op het  
basisonderwijs  
(BO) en voortgezet  
onderwijs (VO)  
(HBSC, 2022)



prestatiedruk door school staat Nederland in de internationale vergelijking in 2018 op de 25ste plaats van de 45 deelnemende landen (HSBC, 2020). Volgens de onderzoekers zal deze groep jongeren een blijvende kwetsbaarheid houden.

Het sociaal media gebruik onder jongeren is sterk toegenomen. Intensief contact via sociale media (gedurende bijna de hele dag) nam tussen 2018 en 2021 toe bij zowel jongens als meisjes in het voortgezet onderwijs. Van de leerlingen in het voortgezet onderwijs ervaart 39% dat zij (best of heel) vaak minder tijd besteden aan huiswerk maken of leren voor school vanwege hun smartphonegebruik (HSBC, 2022). De nieuwe generatie studenten wordt ook wel de generatie Z genoemd (geboren 1997-2010). Deze generatie groeide op de in een digitale wereld die sterk in beweging is, onder andere als gevolg van de terreuraanslagen en

de klimaatopgave. Kenmerken van deze generatie is een hoge mate van sociale en maatschappelijke betrokkenheid en het vaker ervaren van stressklachten (Green et al., 2022).

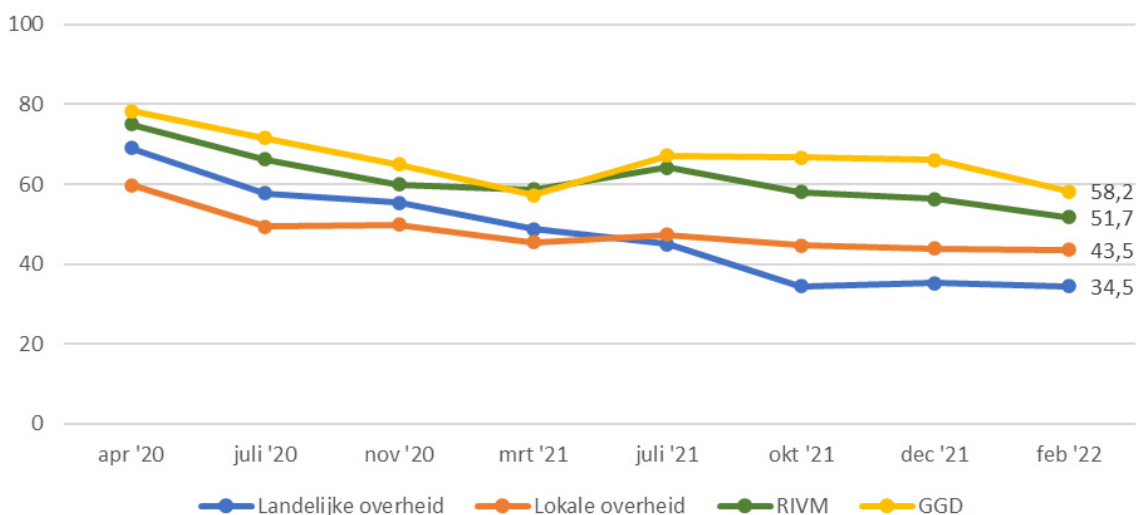
In reactie op de mentale druk bij jongeren wordt gesteld dat niet meer uitgegaan kan worden van de modelstudent. Alle studenten moeten de ruimte voelen om hulp of uitzonderingen op de regels te kunnen vragen. Maar liefst de helft van de studenten heeft tijdens de studie te maken met bijzondere omstandigheden die belemmerend zijn voor de studie (zie bijvoorbeeld Deunk en Korpershoek, 2021). Daarbij kan mentaal welzijn van studenten niet alleen als een onderwijsopgave gezien worden. Dopmeijer (2020) stelt dan ook dat een publieke gezondheidsbenadering van studentenwelzijn nodig is, waarbij veel betrokken partijen moeten samenwerken.

## Trend 6 Polariseratie in de samenleving

Digitalisering, internationalisering en een veranderende maatschappij en arbeidsmarkt bieden kansen, maar brengen ook risico's met zich mee en kan voor groepen in de samenleving bedreigend zijn. De polarisatie tussen groepen in de samenleving gaat over elkaar overlappende tegenstellingen; nationale oriëntatie versus kosmopolitisch, stedelijk versus niet stedelijke gebieden, mensen met verschillende opleidingsniveaus. Het SCP laat zien dat gebrekkige bestaanszekerheid, gezondheid en afnemend vertrouwen in de politiek cumuleert bij sociale groepen aan de onderkant, circa 20% van de Nederlandse bevolking (SCP, 2021b). Afgelopen

jaren zijn de tegenstellingen in de samenleving bovendien verder toegenomen (Engbersen, et al., 2021). Door de coronapandemie zijn groepen tegenover elkaar komen te staan. Het vertrouwen in de overheid is afgenomen. Onderstaand figuur geeft de ontwikkeling weer van het percentage van vertrouwen in de landelijke overheid, lokale overheid, RIVM en GGD'en de afgelopen twee jaar.

Er zijn forse verschillen in de mate van vertrouwen in overheid en gezondheidsinstellingen tussen verschillende groepen respondenten. Jongeren (16 t/m 24 jaar) hebben meer ver-



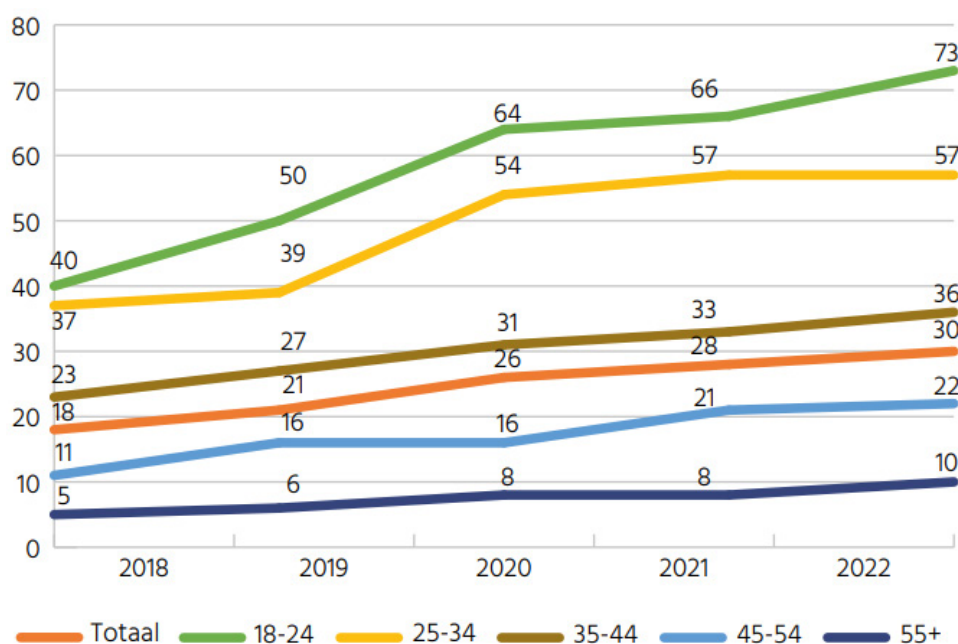
Figuur 15: Ontwikkeling vertrouwen in overheid, RIVM, GGD, april 2020-februari 2022 (Engbersen et al., 2021)

trouwen in overheid en gezondheidsinstellingen dan ouderen, hoger opgeleiden hebben meer vertrouwen dan lager opgeleiden (Engbersen et al., 2021). Dekker et al. (2022) stellen echter dat er geen lange termijn trend is naar meer maatschappelijke polarisatie; de tegenstellingen tussen bevolkingsgroepen zijn niet toegenomen. Wel is er sprake van verruwing van het publieke debat en vinden tegengestelde meningen sneller hun weg naar de media. Wat duidelijk naar voren komt is dat het vertrouwen in instituties, de politiek voorop, afneemt, vooral bij de groep lager opgeleiden. De positie op de sociaal-culturele as, die loopt van politiek zelfvertrouwen en een kosmopolitische oriëntatie enerzijds naar sterke gevoelens van onmacht en een nationalistische oriëntatie anderzijds, hangt sterk samen met opleiding. Daarin nemen wo opgeleiden een tamelijk extreme positie in (kosmopolitisch en hoog politiek vertrouwen), die ook substantieel afwijkt van de positie die hbo opgeleiden innemen. Van een maatschappelijke tweedeling naar opleiding is echter geen sprake; de meeste Nederlanders nemen een tussenpositie in (Dekker, et al. 2016). Er is een samenhang tussen institutioneel wantrouwen en het gebruik van sociale media als informatiebron. Engbersen spreekt op basis van deze cijfers over de *laagvertrouwen samenleving* (Engbersen, et al., 2021). Ook het SCP (2022) meet middels zijn recente burger perspectieven dat veel mensen erg kritisch zijn over de politiek. Mensen hebben het gevoel dat politici niet luisteren of niet goed weten wat er speelt. De

lange formatie en langlopende dossiers als de kindertoeslagenaffaire en de gaswinning in Groningen hebben het negatieve beeld van de politiek versterkt. Hoewel de coronapandemie absoluut heeft bijgedragen aan de polarisatie in de samenleving, is toch voorzichtigheid geboden om te veronderstellen dat dit past in een langjarige ontwikkeling.

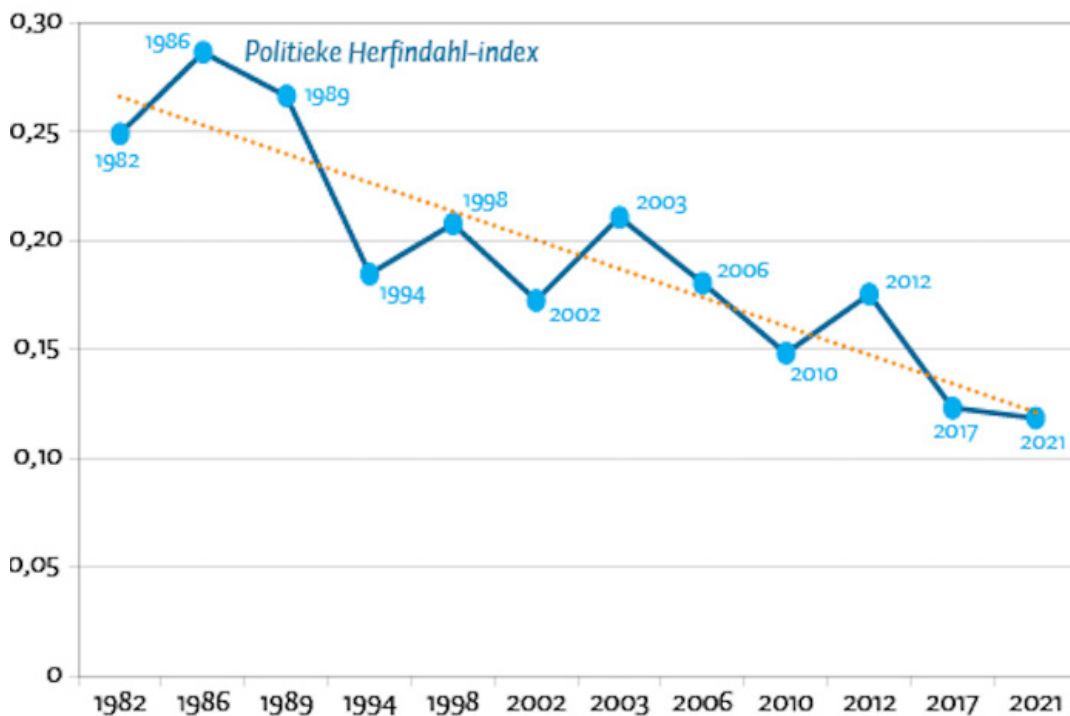
Het gebruik van sociale media als voornaamste bron van nieuws is een algemene trend. Onder jongeren is dat ruim een kwart. Al jaren is er een daling van het gebruik van televisie en dagbladen voor het informeren over het nieuws. Afgezien van de oudste leeftijdsgroep zijn inmiddels in alle andere leeftijdsgroepen nieuwssites en -apps de meest gebruikte bron van nieuws. Ook het eerste nieuws van de dag wordt in toenemende mate online gebruikt. Circa 56% van de Nederlanders vertrouwt het merendeel van het nieuws. Voor achtergronden bij het nieuws zijn podcasts populair. Maandelijks gebruikt bijna een derde van de Nederlanders podcasts; vooral jongeren (Commissariaat voor de media, 2022).

Er worden van diverse kanten zorgen geuit over de ontwikkeling van de publieke ruimte waar het open democratische debat moet plaatsvinden als iedereen binnen zijn eigen zogenoemde filterbubbel terecht komt. Hierdoor komt men online nog maar beperkt andere standpunten of informatiebronnen tegen, wat desinformatie, vooroordelen en polarisatie in de hand kan werken. Zo



Figuur 16: Podcast luisteraars in procenten naar leeftijd (periode 2018-2022) Digital News Report Nederland, 2022

Figuur 17:  
Ontwikkeling  
politieke  
fragmentatie  
(Herfindahl-index)  
1982-2021 (Bron: De  
Leeuw, Muselaers,  
ECB, 2021)



spreekt de filosoof Han naar analogie van de grot van Plato van een nieuwe digitale grot waarin wij gevangen zijn (Han, 2022).<sup>3</sup> Technologische ontwikkelingen (zoals de opkomst van *deep fake* technologie) kunnen een open democratisch debat nog verder belemmeren.

De fragmentatie van het publieke debat als gevolg van sociale media weerspiegelt zich in de fragmentatie van de politiek. Vanaf 1982 zaten er gemiddeld 10 partijen in de Tweede Kamer, in 2017 waren dit er 13 en op dit moment zijn er 20 fracties in de Tweede Kamer. De politieke fragmentatie bemoeilijkt de bestuurbaarheid van Nederland. In onderstaand figuur is deze ontwikkeling weergegeven aan de hand van de politieke Herfindahl-index. De index geeft de mate van concentratie op een markt weer. Bij een waarde van 1 zou dan één politieke partij alle zetels in de Tweede Kamer hebben. Zouden er in de Tweede Kamer 150 partijen zijn met elk één zetel, dan zou de index de waarde 0 benaderen (De Leeuw & Muselaers, 2021).

Anders dan wel eens gedacht is het niet zo dat als gevolg van de coronapandemie het vertrouwen in wetenschap is gedaald. Zo gaven

Nederlanders begin 2021 hun vertrouwen in de wetenschap gemiddeld een 7,4 – een dikke voldoende. Een cijfer dat bovendien hoger is dan het vertrouwen in de rechtspraak, de media, de regering en grote bedrijven. Verlies van vertrouwen in de wetenschap kan ontstaan wanneer de overheid beleidsmaatregelen neemt waarin burgers zich niet kunnen vinden en deze legitimeert op grond van wetenschappelijk onderzoek. Afkeer of wantrouwen van beleid leidt in zo'n geval tot afkeer van de onderliggende wetenschap (Rathenau Instituut, 2022c). Bij onderwerpen die maatschappelijk controversieel zijn, gaat het debat dan niet zozeer over normatieve uitgangspunten van beleid, maar concentreert het zich op de onderliggende wetenschappelijke evidentie en wat eigenlijk de feiten zijn. Voorbeelden hiervan zijn stikstof en Covid. De aanvallen op wetenschappers kunnen er daarnaast nog toe leiden dat wetenschappers de publiciteit gaan mijden, waarmee een open publiek debat nog verder uit het zicht dreigt te raken. Dit geeft ook een nieuwe dimensie aan de betrokkenheid van wetenschappers in de publieke arena. Helaas wordt daarbij in voorkomende gevallen ook de grens over gegaan en is sprake van bedreiging of intimidatie.

<sup>3</sup> Han zegt het zo: 'Today, thinking ourselves free, we are in fact captives in a digital cave. We are tied to the digital screen. The prisoners in Plato's cave are intoxicated by mythic and narrative images. The digital cave, by contract, holds us captive in information. The *light of truth* had died down completely'. Han, 2022,p.58.

## 2.4 Technologische en kennis ontwikkelingen

### Trend 7 Digitalisering

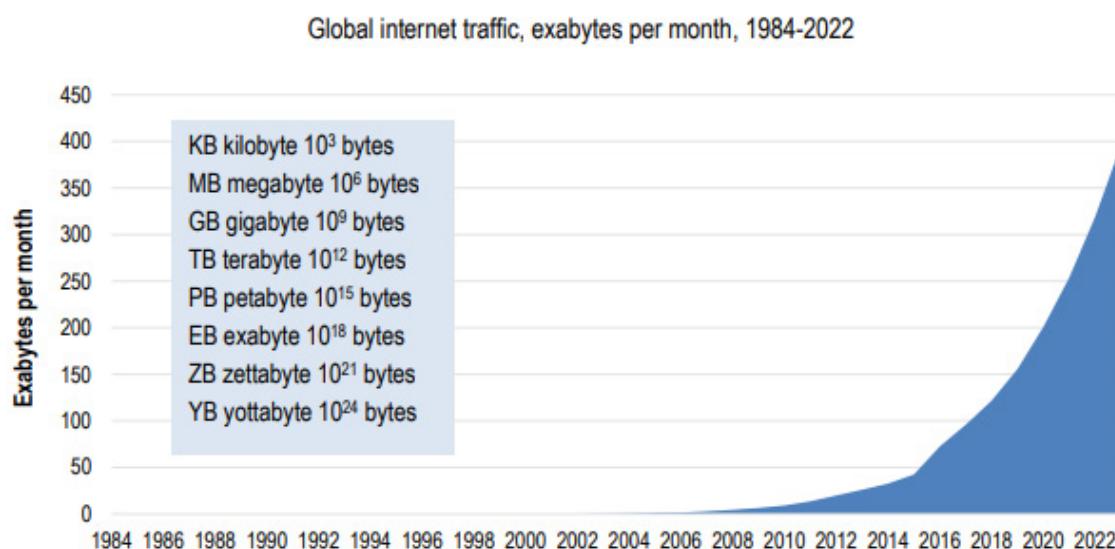
Digitalisering heeft grote impact op de manier waarop wij werken en leven, daarom wordt ook wel gesproken over een digitale transitie. Digitalisering bepaalt de banen en dienstverlening van de toekomst en is onmisbaar voor de aanpak van grote maatschappelijke vraagstukken, zoals de klimaattransitie en de vergrijzende samenleving. De coronapandemie heeft daar nog een versnelling aan gegeven, zeker ook in het onderwijs. Door de noodzaak onderwijs online te organiseren is een veel scherper beeld ontstaan van de *kansen* die digitalisering biedt en gelijk ook de *beperkingen* van digitalisering en de waarde van direct contact en kleinschalige werkvormen in het onderwijs. Vooral in het mbo is digitalisering van het onderwijs door de pandemie versneld. Hieronder worden drie trends in het onderwijs die verbonden zijn aan de digitale transitie kort omschreven; *platformisering* van producten en diensten, *flexibilisering* en *personalisering* van het aanbod en toemende *internationalisering*.

Online platforms verbinden vragers en aanbieders, leiden tot nieuwe markten en stimuleren innovatie. Tegelijkertijd biedt de platformisering diverse uitdagingen. Door netwerkeffecten, het eigenaarschap en combineren van data kan de marktmacht van grote spelers alsmaar toenemen. Dit maakt het lastig voor nieuwe spelers om toe te treden. Dit kan leiden tot afhankelijkheid van een aanbieder ('vendor lock-in') en brengt zorgen met zich mee over onder meer de privacy en autonomie van studenten en docenten. Binnen het onderwijs worden Big Tech bedrijven (Apple, Google, Microsoft) bijvoorbeeld steeds grotere spelers door het aanbieden van digitale onderwijsplatforms (Rathenau Instituut, 2022d). De recente ervaringen met ChatGPT laten zien dat AI direct impact kan hebben op de manier van examinering en toetsen. Enkele dagen na het open stellen van ChatGPT maakten leerlingen er al gebruik van voor het maken van boekverslagen of essays.<sup>4</sup> In de wetenschap is eveneens zichtbaar dat steeds meer publicaties via digitale

platforms worden gedeeld. Door de trend van flexibilisering en personalisering krijgen studenten inhoudelijk meer keuzevrijheid binnen het onderwijs. Ze kunnen op hun eigen tijd en plaats en in hun eigen tempo leren, en mensen die werken kunnen scholing naast hun werk in hun eigen tijd inplannen. Ook zorgt het voor meer mogelijkheden voor kennis- en informatie-uitwisseling en voor deelname aan een cursus of lesprogramma bij een andere onderwijsinstelling (in Nederland of daar buiten). De mogelijkheden van digitalisering worden dan zo ingezet dat flexibilisering en personalisering van het onderwijs mogelijk worden, onder andere met behulp van microcredentials. Dit leidt tot nieuwe uitdagingen zoals het waarderen van eerdere leerervaringen, de wijze van organisatie en bekostiging van modulair onderwijsaanbod en de relatie en inbedding in reguliere opleidingen. De trend van flexibilisering hangt met de trend van personalisering samen. Het is steeds eenvoudiger om digitale gegevens grootschalig te verzamelen, traceren en combineren om daarmee individuele eigenschappen, voorkeuren en gedragingen te analyseren en in te schatten. Onderwijsaanbod kan beter op de individuele behoeften worden toegespitst. Door middel van *learning analytics* kan de steeds grotere beschikbaarheid van studiedata worden geanalyseerd waardoor een nauwkeuriger beeld ontstaat van studenten. Personalisering van het onderwijs brengt echter ook risico's en uitdagingen met zich mee; onderwijs is immers ook een gemeenschappelijke en collectieve ervaring. De kern van het onderwijsproces is toch directe interactie tussen studenten en docenten (Onderwijsraad, 2022). Ook de autonomie van zowel de docent als de student kan onder druk komen te staan. Ten slotte versterkt digitalisering de trend van internationalisering. De verbondenheid met de rest van de wereld neemt door het internet en (sociale) media toe. Bovendien houden digitale producten en diensten zich niet aan landsgrenzen, waardoor onderwijsaanbod ook afkomstig kan zijn van internationale spelers die andere verdienmo-

<sup>4</sup> Zie voor een discussie over de gevolgen voor het onderwijs <https://www.kennisnet.nl/bijeenkomst/chatgpt-wat-kan-dit-betekenen-voor-het-onderwijs/>. De VU Amsterdam heeft richtlijnen voor docenten opgesteld hoe om te gaan met AI schrijvers zoals ChatGPT. Kern is dat er een verschuiving in het onderwijs moet plaatsvinden van beoordeling van het product naar het proces. Zie <https://vu.nl/nl/medewerker/didactiek/hoe-ga-je-als-docent-om-met-chatgpt>.





Figuur 18: Toename internetverkeer 1984-2022 (OECD, 2022)

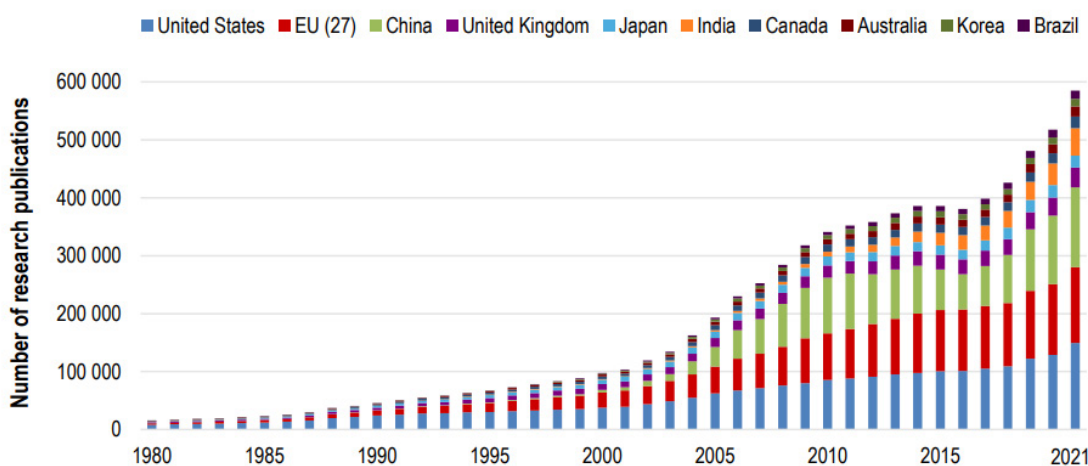
dellen, kwaliteitszorg en juridische kaders hanteren. Naast deze inhoudelijke trends die als gevolg van digitalisering optreden, is een sterke toename van de hoeveelheid opgeslagen data, ook doordat steeds meer apparaten data verzamelen en vastleggen (*the internet of things*). Figuur 18 illustreert deze trend en laat de exponentiele groei van het internetverkeer zien.

Digitalisering beïnvloedt ook manier waarop wetenschappelijk onderzoek wordt verricht. In het algemeen helpt de inzet van AI tools de productiviteit van wetenschappers te vergroten door het sneller kunnen maken van literatuuroverzichten of data-analyses. Maar er ontstaan ook mogelijkheden voor nieuw onderzoek. Het voorspellen van de structuur van eiwitten in de natuur (zo'n 200 miljoen) leek lange tijd een onmogelijke opgave. Ook de brute rekenkracht van supercomputers hielp niet. Totdat DeepMind (onderdeel van Google) besloot om in 2018 met AI technieken mee te doen aan de tweejaarlijkse wedstrijd CASP (*Critical Assessment of Protein Structure Prediction*). Met onmiddellijk succes: al in het eerste jaar van deelname behaalde Deepmind de hoogste score van alle deelnemers door de juiste structuur in 58% van de gevallen goed te voorspellen. Onlangs kwam het nieuws dat Deepmind bijna alle eiwitten juist kan voorspellen (Volkskrant, 16 september 2022). Wie dit voorbeeld op zich in laat werken zal beseffen dat AI het wetenschappelijke bedrijf sterk gaat beïnvloeden. Sinds het begin van deze eeuw zijn de op AI

gebaseerde wetenschappelijke publicaties enorm toegenomen, van 100.000 in 2000 naar ruim 550.000 in 2021, met VS, China en EU als grote spelers. AI is in kennisproductie vooral nuttig waar sprake is van grote datasets, zoals astronomie. Aangezien de opgeslagen data in alle domeinen van het leven door digitalisering nog steeds exponentieel toeneemt, zal dit een steeds belangrijkere basis worden voor wetenschappelijk onderzoek. Onderzoekers in de EU staan hier mogelijk op achterstand ten opzichte van andere geopolitieke blokken, omdat de EU ver is in het zorgvuldig omgaan met persoonsgegevens. De Algemene Verordening Gegevensbescherming (AVG) verbiedt het op grote schaal online verzamelen van persoonsgegevens, zonder toestemming van de personen wiens gegevens worden verzameld. De EU regelgeving rond het auteursrecht beperkt daarnaast de mogelijkheden voor onderzoekers om data van Twitter te verzamelen en te gebruiken om modellen mee te trainen (Rathenau Instituut, 2022d). De inzet van AI tools biedt ook nieuwe mogelijkheden voor wetenschappelijke fraude.<sup>5</sup> Digitalisering van het onderzoek maakt de afhankelijkheid van Amerikaanse Techbedrijven groter. Zo bieden Amazon, Google en Microsoft allen *cloudbased machine learning* faciliteiten, waarin wetenschappers hun modellen kunnen ontwikkelen en trainen. De ongelooflijke rekenkracht van kwantumcomputers zal voor nieuwe doorbraken in de wetenschap zorgen. Dit vergt ook nieuwe perspectieven op de maatschappelijke omgang

<sup>5</sup> Zie <https://www.biorxiv.org/content/10.1101/2022.12.23.521610v1>

Top producers of AI research worldwide by number of AI research publications, 1980-2021



Figuur 19: Ontwikkeling onderzoekspublicaties op basis van AI (OECD, 2022)

Source: OECD.AI (2021), "AI Publication Time Series by Country" (indicator), OECD.AI Policy Observatory Live Data, <https://oecd.ai/>.

met deze nieuwverworven vermogens, zoals bijvoorbeeld bij eigendomsrecht. Daarmee wordt de beschikbaarheid van deze technologie – en

de vaardigheid om daar mee om te kunnen gaan – ook een cruciale factor in de ontwikkeling van wetenschappelijke kennis.

## Trend 8 Versnelling van de kenniscirculatie

De snelheid waarmee nieuwe kennis geproduceerd en verspreid wordt neemt toe. De coronapandemie heeft ook het belang van een snelle kenniscirculatie aangetoond. In de eerste tien maanden na het uitbreken van de pandemie werden ongeveer/ruim 110.000 wetenschappelijke artikelen over gepubliceerd, in het begin vooral op biomedisch vlak. Zo'n 30.000 daarvan waren preprints, publicaties die nog niet het normale peer review-proces hadden doorlopen. Het inzicht in het virus nam daardoor snel toe, maar snelheid vergrootte ook tot het risico van 'slodderwetenschap' (*sloppy science*). De KNAW (2022) pleit daarom in dergelijke gevallen tot meer wetenschappelijke samenwerking en de inrichting van een kennissynthese, zodat onderzoek beter beoordeeld kan worden op kwaliteit, robuustheid en relevantie. Open access speelt een cruciale rol in kenniscirculatie. Open access zorgt ervoor dat ideeën sneller en goedkoper kunnen circuleren. Bovendien vergemakkelijkt open toegang tot onderzoeksgegevens de reproduceerbaarheid van studies, de verificatie van hun resultaten en het hergebruik van gegevens voor onderwijs en verder onderzoek. Nederland loopt al jaren internationaal voorop bij open access. Het uiteindelijke streven is

dat alle publicaties, waarbij ten minste één Nederlandse auteur betrokken is, via open access beschikbaar komen. In 2020 waren 71% van de wetenschappelijke publicaties met een Nederlandse auteur vrij beschikbaar (Rathenau Instituut, 2021b). Het onderzoek in het hbo zoekt haar kracht in de concrete, vaak regionaal verankerde verbinding met de beroepspraktijk én het onderwijs. Het is bijdragen aan de verbetering van de praktijk door kennisontwikkeling. En het is kennisontwikkeling en het ontwerpen van beroepsproducten en innovaties in en met die praktijk (Commissie Positionering Hoger Beroepsonderwijs, 2022). De laatste jaren zijn de zogenaamde practoraten in het beroepsonderwijs in opkomst. Op dit moment zijn er 91 practoraten gericht op onderzoek en praktische innovatie in het beroepsonderwijs ([www.practoraten.nl](http://www.practoraten.nl)).

---

## 2.5 Ecologische ontwikkelingen

### Trend 9 Klimaattransitie

De klimaattransitie zal de komende decennia grote impact hebben op ons leven. Steeds vaker worden de digitale en klimaattransitie met elkaar in verband gebracht. Op Europees niveau wordt gesproken over *'twin transitions'*, bijvoorbeeld het samen opgaan van de digitale en klimaattransitie. Digitalisering speelt een belangrijke rol in het halen van de klimaatdoelstellingen. Data en monitoring zijn nu al essentieel in bijvoorbeeld de energietransitie. In de (nabije) toekomst kan ook de inzet van AI een rol spelen, bijvoorbeeld in het creëren van een slimmer en daarmee zuiniger mobiliteitsbeleid. Tegelijk is digitalisering niet zonder meer groen. Digitale systemen, zoals datacenters, kunnen grote energieslurpers zijn. De mate waarin we erin slagen beide transitie met elkaar te verbinden zal volgens de Europese Commissie cruciaal zijn in het behalen van de klimaatdoelen (EU, 2022). De Europese Commissie heeft als hoofddoelstelling de *European Green Deal* en *Europe fit for the digital age* vastgesteld. Binnen de *European Green Deal* is eind juni 2021 de Europese Klimaatwet aangenomen. Daarin zijn de doelstellingen vastgelegd voor een klimaatneutrale EU in 2050 en een vermindering van broeikasgasemissie met 55% in 2030 ten opzichte van 1990. In het najaar van 2021 presenteerde de Europese Commissie daarnaast een visie en strategie voor de digitale transformatie van Europa in de periode tot 2030 met de *Path to the digital decade*. Hierin is onder andere vastgelegd dat 80% van Europeanen in de leeftijd 16-74 minstens basale digitale vaardigheden heeft en minstens 75% van Europese bedrijven gebruikmaakt van *cloud computing*, *big data* en AI. Vanuit de EU wordt initiatief genomen om digitalisering in goede banen te leiden en van een wetgevend kader te voorzien. Op dit moment zijn een aantal regelingen vastgesteld (zoals de *Digital Markets Act* en *Digital Services Act*) en zijn nog talloze andere in ontwikkeling en/of onderhandeling (zoals AI Act, Data Act, Data Governance Act en een Europese digitale identiteit). De Europese doelstellingen zijn ambitieus. De klimaatdoelen kunnen tot 2030 nog met bestaande inzichten en technologie bereikt worden, maar om een klimaatneutrale EU in 2050 te realiseren, zijn absoluut ook nieuwe doorbraken in technologie en kennis

nodig (EU, 2022). Om de doelen te bereiken volgt Europa de methodiek van missie gedreven innovatie. Missies worden gekenmerkt door heldere en meetbare doelstellingen die verbonden zijn aan een langlopende tijdlijn en grote budgetten – zo ook de *Green Deal* en de *Digital Decade*. Ook in Nederland is het besef gegroeid dat de transitie een missie gedreven innovatie vereisen. Het onderzoeks- en innovatiebeleid is steeds sterker gericht op maatschappelijke opgaven. Waar eerder economisch verdienvermogen, technologische kansen of wetenschappelijke doorbraken centraal stonden, gaat het nu om maatschappelijke opgaven. De invloed van externe financiers op het onderzoek, zoals NWO en de EU, groeit daarmee. Het aandeel projectfinanciering in de totale inkomsten van universiteiten en umc's is gestegen van 30% naar 42% tussen 2004 en 2011. Daarbij is ook het aandeel van de rijksbijdrage dat universiteiten en umc's aan matching besteden gestegen van 23% (in 2004) tot 37% (in 2011) (Rathenau Instituut, 2021b). Dit vergroot de urgentie om een goede balans te behouden tussen vrij en ongebonden onderzoek en strategisch onderzoek, zeker naarmate de urgentie van het bereiken van de klimaatdoelen toeneemt (Rathenau Instituut, 2022e). Zoals eerder opgemerkt (Arbeidsmarkt van de toekomst, trend 3) zal het realiseren van de klimaattransitie vereisen dat de juiste mensen worden opgeleid. PBL/ROA (2022) verwacht de grootste knelpunten bij het uitvoeren van het klimaatbeleid voor techniekberoepen op hoger onderwijsniveau zoals ingenieurs en architecten en in iets mindere mate voor techniek- en ambachtsberoepen op mbo-niveau, zoals machinemonteurs, metaalbewerkers en constructiewerkers.

---

## 2.6 Politieke ontwikkelingen

### Trend 10 Geopolitieke verschuivingen

#### Groei wereldbevolking en groeiende mondiale behoefte aan hoger opgeleiden

Aan het eind van 2022 zal de wereldbevolking een omvang van 8 miljard mensen bereiken (United Nations, 2022). Dat is elf jaar na de zevenmiljardse bewoner. Volgens de VN vlak de groei verder af tot 8,5 miljard in 2030 en 9,7 miljard mensen in 2050. In 2022 zal India het land met de meeste inwoners zijn en daarmee China voorbijstreven. Veel opkomende economieën ontwikkelen zich verder tot een kennis-economie. De mondiale behoefte aan hoger onderwijs zal hierdoor sterk groeien.

De groeiende behoefte aan kennis en hoger opgeleiden leidt tot grote investeringen in onderwijs en onderzoek, waarbij wereldwijde concurrentie ontstaat om talentvolle studenten en onderzoekers. In Nederland heeft van de groep 25-34 jarigen 52,3% een hoger onderwijs diploma, terwijl dat percentage voor de groep 55-64 jarigen nog 32,2% is. Korea spant de kroon met bijna 70% hoger opgeleiden in de groep 25-34 jarigen. China ontbreekt nog in de OESO-vergelijkingsgroep, maar juist daar is de groei van het hoger onderwijs indrukwekkend. De instroom in het hoger onderwijs vanuit het funderend onderwijs is gegroeid van 27,8% in 2012 tot 57,8% in 2021. China heeft op dit moment 240 miljoen mensen met een hoger onderwijsdiploma.<sup>6</sup>

#### Toenemende nadruk op open strategische autonomie EU

Het proces van globalisering, waardoor sprake is van een toenemende verwevenheid van wereldwijde economieën, is de afgelopen jaren als trend minder vanzelfsprekend geworden en verder onder druk komen te staan. De beweging tegen globalisering werd in gang gezet door de *Brexit* en het *America First* beleid in de VS. De coronapandemie maakte pijnlijk duidelijk hoe kwetsbaar de internationale productieketens zijn en hoe afhankelijk Europa is geworden van China en India voor de productie van medische

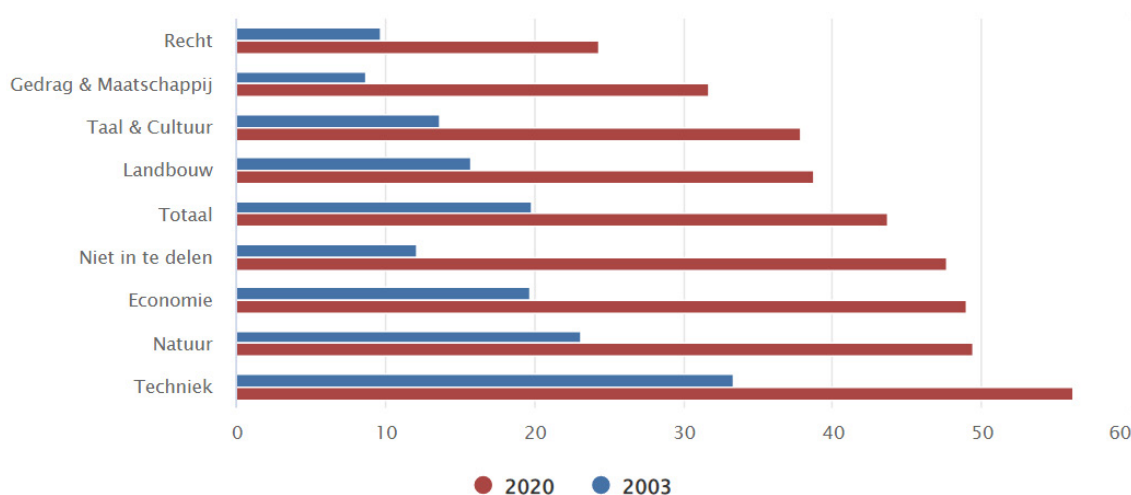
hulpmiddelen en medicijnen. Daarnaast staat het proces van globalisering en internationale economische samenwerking onder druk door de toenemende geopolitieke spanningen. De oorlog in Oekraïne versnelt het streven van de Europese Unie om minder afhankelijk te zijn in haar energiebehoeften van andere landen. Deze ontwikkelingen maken dat de Europese Unie meer op zichzelf is aangewezen en er meer nadruk komt op de strategische onafhankelijkheid van de EU. Er wordt toegewerkt naar een energie-unie, waarbij Europa meer zelf duurzame energie opwekt en sprake is van één Europees energienetwerk. De European Chips Act leidt tot grote investeringen in de fabricage van chips en verder onderzoek in Europa. De Digital Services Act moet Europa minder afhankelijk maken van de grote Amerikaanse techbedrijven. In 2050 moet de EU bovendien volledig klimaatneutraal zijn. Om de klimaattransitie te kunnen realiseren is de beschikbaarheid van schaarse grondstoffen zoals lithium en kobalt cruciaal. Europa is sterk afhankelijk van andere landen voor deze grondstoffen. Na 2040 moet recycling van producten een belangrijke bron worden van deze mineralen (EU, 2022). De nieuwe geopolitieke verhoudingen en de klimaatopgave hebben een vernieuwde impuls gegeven aan de Europese samenwerking in het hoger onderwijs, het wetenschappelijk onderzoek en innovatie. Het belang van de EU voor het hoger onderwijs en wetenschappelijk onderzoek neemt fors toe. Veel thema's zijn onderwerp geworden van Europese samenwerking en worden met nieuw elan opgepakt. Genoemd kan worden het initiatief om te komen tot zgn. *European Universities*, de introductie van *micro-credentials* en (*inter*)*national Joint Degrees*.

De nieuwe geopolitieke verhoudingen hebben ook het thema kennisveiligheid hoog op de agenda geplaatst. Dan gaat het om ongewenste kennisoverdracht naar autoritaire regimes, zoals recent naar buiten kwam dat 29 Chinese wetenschappers verbonden aan *National University of Defense Technology* aan de TU

---

<sup>6</sup> Cijfers van het ministerie van Onderwijs van China; <https://www.globaltimes.cn/page/202205/1265868.shtml>

## Het aandeel buitenlands wetenschappelijk personeel per hoofdgebied op basis van fte (%), 2003 en 2020



Figuur 20: Aandeel buitenlands wetenschappelijk personeel per hoofdgebied 2003-2020

Delft onderzoek hebben gedaan naar gevoelige technologie, zoals radar en drones.<sup>7</sup> Bij kennisveiligheid speelt ook politieke beïnvloeding van de onderzoeksagenda. Het Clingendael instituut constateerde in een verkennend onderzoek dat er sprake is van politieke beïnvloeding door China van het hoger onderwijs en onderzoek. Politieke beïnvloeding vindt vooral plaats in de vorm van het (indirect) aanzetten tot zelfcensuur bij onderzoekers en studenten (d’Hooghe & Dekker, 2020). Er is meer aandacht gekomen voor cybersecurity om weerbaar te zijn tegen ongewenst binnendringen door criminele groepen of kwaadwillende staten. Naar aanleiding van de cyberaanval op de universiteit van Maastricht (december 2019) is breed gedeeld besef dat de digitale weerbaarheid van hogescholen en universiteiten beter moet (Inspectie van het Onderwijs, 2021). Het hoger onderwijs deelt dit overigens met andere sectoren van publiek belang.

Toch is het beeld niet dat de internationalisering van de wetenschap tot stilstand komt. Internationalisering van het wetenschappelijk bedrijf gaat nog steeds verder. Het aandeel niet-Nederlands wetenschappelijk personeel aan Nederlandse universiteiten steeg tussen 2003 en 2018 van 17,1% naar 40,3% (Rathenau Instituut, 2020). Bij alle wetenschapsgebieden is het aandeel buitenlands wetenschappelijk personeel (WP) tussen 2003 en 2020 toegenomen. Bij het gebied Techniek is het aandeel

buitenlands personeel het grootst, namelijk iets meer dan de helft (56,1%). Bij het gebied Recht is het aandeel buitenlands WP het kleinst, namelijk 24,3% (Rathenau Instituut, 2022f, Wetenschap in cijfers). Die ontwikkeling zal naar verwachting ook de komende jaren doorgaan, hoewel het niet denkbeeldig is dat de internationale mobiliteit onder druk van veranderende geopolitieke verhoudingen zich gaat beperken tot ‘veilige’ landen.

Promovendi in Nederland worden ook steeds internationaler. Terwijl 15 jaar geleden nog maar 37% van buiten Nederland kwam, was dat percentage in 2020 gestegen tot bijna 53%. Het grootste deel daarvan komt overigens van buiten de Europese Unie (Rathenau Instituut, 2022g).

De verwachting is overigens wel dat geopolitieke spanningen belemmerend gaan werken op de internationale mobiliteit van wetenschappers buiten de EU. Er zal een toenemende strijd ontbranden om qua wetenschappelijke kennisproductie leidend te zijn tussen de verschillende geopolitieke blokken. China en India hebben in dit verband al programma’s opgezet om het voor de eigen wetenschappelijke expats aantrekkelijk te maken om naar het vaderland terug te keren (Rathenau Instituut, 2022f). De krachtsverhoudingen verschuiven al jaren richting Azië, en zullen dat voorlopig blijven doen.

<sup>7</sup> <https://www.delta.tudelft.nl/article/chinese-scientists-tu-delft-target-military-knowledge#>

# Referenties

AWTI (2021). *Samen de lat hoog leggen - Regio en rijk bundelen krachten voor innovatie*. Adviesraad voor Wetenschap, Technologie en Innovatie Den Haag, mei 2021.

Bol, T. en Herman van de Werfhorst (2016), *De link tussen school en werk in een polariserende arbeidsmarkt*.

Buisman, M., Allen, J., Fouarge, D., Houtkoop, W., & Van der Velden, R. (2013). *PIAAC 2012: de belangrijkste resultaten*. 's-Hertogenbosch: Expertisecentrum Beroepsonderwijs i.s.m. ROA, Universiteit Maastricht, 2013.

CEBR (2022), *WORLD ECONOMIC LEAGUE TABLE 2023, A world economic league table with forecasts for 191 countries to 2037*, December 2022, 14th edition

Centraal Bureau voor de Statistiek (2022). *Kernprognose 2022-2070: Door oorlog meer migranten naar Nederland*, december 2022.

Centraal Planbureau (2009). *Privaat en sociaal rendement onderwijs*.

Centraal Planbureau (2019), *Jongeren met een afstand tot de arbeidsmarkt in beeld*.

Centraal Planbureau en Sociaal-Cultureel Planbureau (2015) *De onderkant van de arbeidsmarkt in 2025*.

Commissariaat voor de media (2022). *Digital News Report Nederland 2022*.

Commissie Positionering Hoger Beroepsonderwijs. *Focus op professie*, 2022.

Damme, D. van, (2018) *Wat is straks een diploma waard?* *Thema*, 18/1, 2018.

De Leeuw, D. & Muselaers, N. (2021), *Politieke fragmentatie neemt verder toe*. *ESB*, maart 2021.

Dekker, P. Tiemeijer, W., Bovens, M. (2016), *Het zijn de academici: opleiding als sociale en politiek-culturele scheidslijn*, paper.

Dekker, P. (red). (2022) *Politieke polarisatie in Nederland*, *Wereldvenster*, 2022.

Deunk, M.I., H. Korpershoek. (2021) *Studentenwelzijn in het hoger onderwijs*. NRO, december 2021.

Dialogic. *Het Nederlandse investeringsklimaat*, juni 2021.

Dopmeijer, J.M. , (2021), *Running on empty*. Proefschrift.

ECBO (2018), *Monitor Sociale Veiligheid in de mbo-sector 2017-2018. Deel 1: Studenten*, Oktober 2018.

Ebregt, J., Jongen, E., Scheer, B., (2022), *Groei beroepsbevolking gaat sterk afvlakken*, *ESB*, oktober 2022

Engbergesen, G. et al. (2021) *De laag vertrouwen samenleving. De maatschappelijke impact van COVID-19 in Amsterdam, Den Haag, Rotterdam & Nederland*. Vijfde meting

EU (2022) *Strategic Foresight Report. Twinning the green and digital transitions in the new geopolitical Context* (strategic foresight\_report\_2022)

Europese Commissie. *European innovation scoreboard*, september 2022

Fregin, M. Levels, M., Somers, M. (2019). *Scenarios for the impact of intelligent automation on work*, *Technequality* paper.

Frey C.B. en A. Osborne (2013), *The future of employment: how susceptible are jobs to computerization?*, paper. September 17, 2013

- GEM (Global Entrepreneurship Monitor) (2022). *Global Entrepreneurship Monitor 2021/2022 Global Report: Opportunity Amid Disruption*. London: GEM
- Goos, M. (2018), The impact of technological progress on labour markets: policy challenges, *Oxford Review of Economic Policy*, Volume 34, Number 3, 2018, pp. 362–375.
- Goudswaard, T. & J. van Oosten (2022), *Maakkracht, een nieuwe benadering voor complexe problemen*.
- d'Hooge I., Dekker B., (2020) Clingendael, China's invloed op onderwijs in Nederland, een verkenning, Instituut Clingendael, juni 2020.
- Green, K., van de Groep, S., van der Crujisen, R., & Crone, E. (2022). The Adolescent Wellbeing Paradigm (AWP): Psychometric Properties and Validation, July 22, 2022.
- Grigutsch, Max, Kerstin Hötte, Pantelis Koutroumpis, Mark Levels, Melline Somers, Angelos Theodorakopoulos (2021). *Is this time really different? Evidence on the Impact of Technological Revolutions*, Technequality paper.
- Gubbels, J., van Langen, A. M. L., Maassen, N. A. M., & Meelissen, M. R. M. (2019), *Resultaten PISA in vogelvlucht*, Universiteit Twente.
- Han, B. (2022) *Infocracy, Digitization and the crisis of democracy*, 2022.
- HBSC (2020), Spotlight on adolescent health and well-being, *Findings from the 2017/2018 Health Behaviour in School-aged Children (HBSC) survey in Europe and Canada*, 2020.
- HBSC 2021 (2022), *Gezondheid en welzijn van jongeren in Nederland*, Utrecht 2022.
- Huijsmans, T. (2020), De kloof is dieper binnen de stad dan tussen stad en platteland, *Tijdschrift voor sociale vraagstukken*, 4 december 2020.
- IMF (2022) *Fiscal monitor, helping people bounce back*.
- Inspectie van het Onderwijs (2021). *Binnen zonder kloppen – Digitale weerbaarheid in het hoger onderwijs*. Utrecht Inspectie van het Onderwijs.
- Inspectie van het Onderwijs (2022). *De Staat van het Onderwijs: onderwijsverslag 2020-21*. Utrecht: Inspectie van het Onderwijs.
- Interdepartementaal beleidsonderzoek (2019), *Jongeren met (risico op) een afstand tot de arbeidsmarkt*, 9 april 2019, Ministerie van Financiën.
- Kences. Landelijke monitor studentenhuisvesting 2022
- KNAW (2018). Grensoverstijgend. Kansen en belemmeringen voor interdisciplinair academisch onderwijs. De Jonge Akademie, Amsterdam.
- KNAW (2022). *The pandemic academic - How COVID-19 has impacted the research community*.
- Levine, A. Van Pelt, S. (2021). *The great upheaval, Higher Education's Past, Present, and Uncertain Future* JOHNS HOPKINS UNIVERSITY PRESS | Baltimore.
- MacCrory, F., Westermann, G., Alhammadi, Y., Brynjolfsson, E. (2014), *Racing with and against the machine: changes in occupational skill composition in an era of rapid technological advance*, research paper 2014.
- Mckinsey Global Instituut (2018), *Skill shift automation and the future of the workforce*, discussion paper.
- Mckinsey Global Instituut (2021), *Future of work after COVID 19*. rapport.
- Motivaction (2019), *Impact van leenstelsel op welbevinden studenten*.
- NIDI & CBS (2021). *Eindrapport verkenning Bevolking 2050*.
- OECD (2021). *AI and the future of skills*. OECD.
- OECD (2022). *Trends shaping education*. OECD.

- Onderwijs in Cijfers (2022). *Ontwikkeling van het aantal deelnemers*. Metadata: OCW (2022). *Referentieraming 2022*. Den Haag.
- Onderwijsraad (2022). *Inzet van digitale technologie, een verkenning*, Den Haag, 2022.
- Peeters, M., S. Doornwaard, M. Leijerzapf, J. de Haas, A. Efat & M. Kleinjan (2022) JGZ Tijdschrift voor jeugdgezondheidszorg volume 54, pages127–133 (2022)
- Planbureau voor de Leefomgeving & ROA (2022), *Inzicht in arbeidsmarktknelpunten voor de uitvoering van het klimaatbeleid*.
- Proof adviseurs & Berenschot (2022). *Regionale samenwerking leren en werken*, september 2022.
- Rathenau Instituut (2017). *Living labs in Nederland*. Rathenau Instituut. *De zin van promoveren: loopbanen en arbeidsmarktperspectieven van gepromoveerden*.
- Rathenau Instituut. (2020). *Balans van de wetenschap 2020*. Rathenau Instituut.
- Rathenau Instituut. (2021a). *De belofte van opgavegericht innovatiebeleid*.
- Rathenau Instituut. (2021b). *Samen verder met open science: Op weg naar betekenisvolle publieke betrokkenheid bij onderzoek*.
- Rathenau Instituut (2022a). *Praktijkgericht onderzoek hogescholen*.
- Rathenau Instituut (2022b). *Academische carrière van wetenschappers*.
- Rathenau Instituut (2022c). *Toekomstverkenning wetenschapsbeleid- concept rapport 3 oktober 2022*.
- Rathenau Instituut (2022d). *Naar hoogwaardig digitaal onderwijs*.
- Rathenau Instituut. (2022e). *Twijfelachtige onderzoekspraktijken zijn een zorg voor de hele samenleving*. Essay.
- Rathenau Instituut. (2022f). *Wetenschap in cijfers*
- Rathenau Instituut. (2022g). *Drijfveren van onderzoekers en docenten 2022*.
- ResearchNed (2022). *Monitor Beleidsmaatregelen 2020-2021*. Juni 2022.
- RIVM/TRIMBOS (2021). *Monitor Mentale gezondheid en Middelengebruik Studenten hoger onderwijs*, herziene versie.
- ROA (2017), *De arbeidsmarkt naar opleiding en beroep tot 2022*.
- ROA (2021). *De arbeidsmarkt naar opleiding en beroep tot 2026*.
- ROA (2022). *Leven lang ontwikkelen in Nederland*. SCP en WRR (2014). *Gescheiden werelden. Een verkenning van sociaal-culturele scheidslijnen in Nederland*. Den Haag, oktober 2014.
- RVS (2018) *Maatschappelijke verwachtingen en mentale druk onder volwassenen*, essay.
- SCP (2021a). *Platformisering en de kwaliteit van werk*, Den Haag, januari 2021.
- SCP (2021b). *Verskil in Nederland 2014-2020*, Den Haag, Oktober 2021.
- SCP (2022). *Burgerperspectieven 2022*. Den Haag, 2022.
- SEO & ROA (2022) *Arbeidsmarktkrapte technici, ontwikkelingen, verklaringen en handelingsperspectieven*.
- SEO (2022). *Studie en Werk 2022*. Amsterdam.
- SER (2021). *Veelbelovend. Kansen en belemmeringen voor jongeren in 2021*.
- Sheikh, H., (2021). *Aanbevelingen voor een geo-economische wereld*. ESB, 106(4801), 16 september 2021
- Stevens, L., Weinberg, D., Visser, K., Jonker, M. Finkenauer, C. (2021), *Het welzijn van mbo studenten in tijden van corona*, Utrecht.
- Tweede Kamer, Vergaderjaar 2020–2021, 31 288, nr. 894.



United Nations (2022) *World population prospects 2022*, New York.

Vereniging Hogescholen (2022a). Dashboard personeel.

Vereniging Hogescholen (2022b). *Vitale regio's = vitale hoge scholen. De regionale rol van hogescholen als beleidsoverweging*, maart 2022. Den Haag.

Volkskrant (26 augustus 2020) Hoge werkdruk en burn-outklachten onder promovendi: 'De universiteit moet ingrijpen'.

Wolbers, M. (2022). *Sociale daling neemt steeds meer toe, Sociale vraagstukken*, 1 augustus 2022.

WRR (2013). *Naar een lerende economie*. Den Haag.

WRR (2020). *De nieuwe verscheidenheid, toenemende diversiteit naar herkomst in Nederland*. Den Haag.

WRR (2021). *Kiezen voor houdbare zorg. Mensen, middelen en maatschappelijk draagvlak*. Den Haag.

