

# ARBEIDSMARKTKRAPTE TECHNICI

ONTWIKKELINGEN, VERKLARINGEN EN  
HANDELINGSPERSPECTIEVEN

EINDRAPPORT



**seo** • economisch onderzoek

---

## AUTEURS

ARJAN HEYMA, JUSTUS VAN KESTEREN, JESSIE BAKENS, RUUD GERARDS, IRIS KLINKER & EVIE GRAUS

## IN OPDRACHT VAN

MINISTERIE VAN ONDERWIJS, CULTUUR EN WETENSCHAP (OCW), MINISTERIE VAN ECONOMISCHE ZAKEN EN  
KLIMAAT (EZK), MINISTERIE VAN SOCIALE ZAKEN EN WERKGELEGENHEID (SZW)

AMSTERDAM, SEPTEMBER 2022

# Samenvatting

Er is sprake van een toenemende krapte aan technisch personeel, die voor een groot deel structureel is als gevolg van een vergrijzende beroepsbevolking en digitalisering van de economie, en deels tijdelijk door de aantrekkende economie en de grote maatschappelijke opgaven die het kabinet zich voor de komende jaren heeft gesteld. Naast de krapte aan hoogopgeleide technici is er recentelijk meer krapte ontstaan aan uitvoerende functies op middelbaar beroepsniveau, onder andere omdat de instroom in het onderwijs en diplomering daar de laatste jaren is gedaald. Naast het aantrekkelijker maken van de techniek als vak, dient er daarom ook meer aandacht te komen voor het aantrekkelijker maken van techniek als beroep in termen van arbeidsvoorwaarden en arbeidsomstandigheden, ook en juist voor vrouwen. Een meer structurele oplossing zit in een grotere investering in arbeidsbesparende procesinnovatie.

## Kenmerken van de krapte aan technici

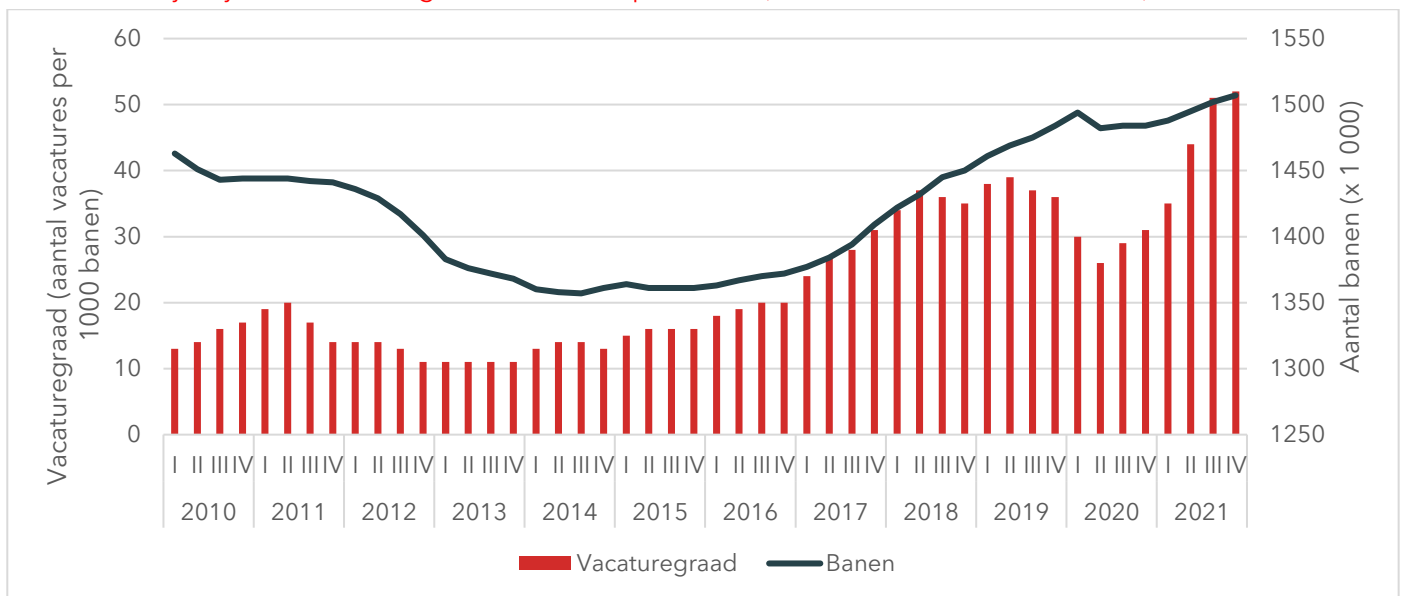
Er is op dit moment sprake van arbeidsmarktkrapte in de technische sectoren (voor de definitie van de techniek en de hierbij behorende technische opleidingen, beroepen en sectoren wordt in deze studie gebruikgemaakt van de afbakening vanuit het Nationale Techniekpact 2020). Het aantal vacatures per 1.000 banen (de vacaturegraad) is in de techniek toegenomen van zo'n 20 in 2011 naar 50 in 2021, meer dan een verdubbeling, zie Figuur S.1. De krapte is voornamelijk groot in de ICT (meer dan 80 vacatures per 1.000 banen), bouwnijverheid (73 vacatures per 1.000 banen) en de energievoorziening (55 vacatures per 1.000 banen). Veel vacatures bevinden zich in uitvoerende technische beroepen die worden gekenmerkt door weinig tot middelbaar complexe taken, waarvoor mbo-niveau is vereist. Het gaat dan bijvoorbeeld om taken als het bedienen van machines en elektronische apparaten, het besturen van voertuigen of het onderhouden en repareren van elektrische en mechanische apparaten. Op hbo- en wo-niveau gaat het in absolute zin om minder vacatures, maar ook daar is de krapte aan technisch personeel nog steeds groot. Geënquêteerde werkgevers geven aan dat bijna 20 procent van de onvervulde vacatures al langer dan een jaar openstaat. Volgens hen weerspiegelt het huidige aantal vacatures niet volledig de echte vraag naar technici. Het tellen van het aantal vacatures is volgens hen een onderschatting van de echte krapte.

## Oorzaken van de krapte

De drie meeste door werkgevers genoemde ontstaansredenen voor de huidige vacatures zijn zowel voor de MKB- als de niet-MKB-bedrijven een toename in de hoeveelheid werk (uitbreidingsvraag), het vrijwillig vertrek van werknemers (vervangingsvraag door mobiliteit) en werknemers die met (pre)pensioen gaan (vervangingsvraag door uittreding). Tussen 2011 en 2021 is het aantal banen in de technische sectoren toegenomen van 1,3 naar 1,5 miljoen, een toename van 15 procent, zie Figuur S.1. Dat is nog exclusief de snelgroeiende ICT-sector. Deze uitbreidingsvraag wordt onder meer veroorzaakt door de aantrekkende economie sinds 2014 en maatschappelijke opgaven zoals de energietransitie. Ook de komende jaren zal onder andere de investeringsimpuls van 35 miljard euro van Kabinet Rutte IV een fors beroep doen op de inzet van technisch personeel. De vraag naar technici, en daarmee de hoge vacaturegraad, houdt daarom naar verwachting de komende jaren aan.

Naast die uitbreidingsvraag is er sprake van een grote vervangingsvraag door onder andere vergrijzing van het personeelsbestand. Het aandeel 55-plussers in de techniek is tussen 2011 en 2021 toegenomen van 16 naar 23 procent. Deze werknemers zullen de komende tien jaar grotendeels met pensioen gaan. Daarnaast vindt er veel weglek van technici gedurende de loopbaan plaats, vooral bij vrouwen. Die weglek betreft niet alleen doorgroei naar niet-technische leidinggevende beroepen binnen de technische sectoren, maar ook veelvuldig naar niet-technische sectoren en/of niet-technische beroepen. Ook in die beroepen stijgt de vraag naar technische kennis en vaardigheden, onder meer door digitalisering van de economie. Vervanging van deze technici wordt bemoeilijkt door de beperkte instroom in technische opleidingen en de weglek tijdens en direct na die opleidingen. Dat is vooral het geval voor opleidingen op mbo2- en mbo3-niveau, waar de instroom al jaren daalt en de weglek relatief groot is.

Figuur S.1 De vacaturegraad en werkgelegenheid in technische sectoren stijgt gestaag sinds 2014, met een tijdelijke onderbreking door de coronapandemie (technische sectoren m.u.v. ICT)



Bron: CBS StatLine, bewerking SEO Economisch Onderzoek

### Gevolgen van de krapte

De krapte aan technici zorgt in eerste instantie voornamelijk voor een grotere werkdruk onder werknemers in de technische sectoren. Meer werk blijft liggen en de levertijden voor afnemers en consumenten nemen toe. Kosten voor bedrijven stijgen, omdat meer werk moet worden uitbesteed, terwijl de omzet lager is dan zonder die krapte. Werkgevers geven aan dat wanneer alle openstaande vacatures vervuld zouden worden door geschikte kandidaten, bedrijven substantieel meer zouden kunnen produceren. Op langere termijn zorgt de krapte aan technici volgens werkgevers voor minder mogelijkheden (tijd en begeleiding) voor (bij)scholing en innovatie, hetgeen gevolgen heeft voor de kwaliteit en continuïteit van de sector.

Daarnaast dreigt de algemene krapte aan technisch personeel ook de ambities van het kabinet op het gebied van de energietransitie, digitalisering en verduurzaming te remmen. Zo is steeds meer technisch personeel nodig om

zonnepanelen te leggen, windparken te bouwen en huizen te verduurzamen, en is er ook steeds meer vraag naar technici in andere, niet-technische, sectoren van de economie. Om de doelstellingen van de klimaatbeleid te bereiken, is voldoende technisch geschoold personeel essentieel en die is momenteel niet voorhanden. Naast deze maatschappelijke gevolgen brengt de personeelskrapte ook economische gevolgen met zich mee. Zo kan de krapte de concurrentiepositie van Nederland negatief beïnvloeden. Technologische ontwikkeling is immers een belangrijke bron van welvaarts-groei in alle sectoren van de economie. Succesvolle innovaties leveren niet alleen voor bedrijven zelf meer winst en omzet op, maar via spillovereffecten kan dit zich ook uitbreiden naar de rest van de economie.

## Aanpassingsmechanismen

Werkgevers in de technische sectoren proberen de krapte aan technici primair op te lossen met het intensiever werven van personeel, zowel uit de eigen sector als uit niet-technische sectoren en beroepen, inclusief arbeidsmigranten. De zijinstroom in de technische sectoren is de laatste jaren dan ook toegenomen. Daarnaast wordt geprobeerd het eigen personeel zo efficiënt en intensief mogelijk in te zetten, onder andere door het aanpassen van de productiestructuur. Pas in tweede instantie wordt gedacht aan het verbeteren van primaire en secundaire arbeidsvoorwaarden of aan automatisering en robotisering. Hoewel technische sectoren een hoger aandeel vaste contracten kennen dan gemiddeld in Nederland, zijn de lonen in de techniek ondanks de krapte de afgelopen jaren slechts beperkt gestegen. Dat is nog het minst het geval voor werknemers met een middelbaar opleidingsniveau, waarvoor in absolute zin de meeste vacatures openstaan. Ook aanpassing van andere arbeidsvoorwaarden vindt nog slechts beperkt plaats. Zo komt werken in deeltijd veel minder vaak voor in technische dan in niet-technische sectoren, een belangrijke oorzaak voor de weglek van voornamelijk vrouwen gedurende hun loopbaan in de techniek. De beloning voor deeltijdwerk blijft in de technische sectoren ook sterker achter bij die voor voltijdwerk dan in niet-technische sectoren. Nog weinig werkgevers zien heil in het investeren in innovatie om via automatisering en robotisering de behoefte aan arbeid te verminderen.

## Handelingsperspectieven

Bestaande beleidsinitiatieven zijn vooral gericht op het creëren van meer interesse voor techniek bij jongeren. Dat moet het aanbod vanuit het onderwijs vergroten, via een grotere instroom in het technisch onderwijs en een grotere doorstroom naar technische beroepen vanuit die opleidingen. Dat is niet alleen in Nederland het geval, maar ook in veel andere landen van de EU. Over het succes van die initiatieven is weinig bekend, ook omdat veel initiatieven geen concrete doelen hebben gesteld of niet makkelijk te evalueren zijn. Wel moet worden vastgesteld dat vooral de instroom in technische opleidingen in het hoger onderwijs is toegenomen bij een gelijktijdige daling van de instroom in technische opleidingen in het middelbaar beroepsonderwijs. Dat suggereert dat meer aandacht dan in het verleden zou moeten worden gericht op het middelbaar beroepsonderwijs, van waaruit momenteel de grootste schaarste aan technisch personeel bestaat.

Uit de onderzoeksresultaten en de suggesties van werkgevers zelf komt naar voren dat er in de techniek een cultuurverandering nodig is, gericht op een betere aansluiting op de behoeften van werknemers. Om meer jongeren te verleiden om in de techniek aan het werk te gaan, en meer technische werknemers te verleiden om in de techniek te blijven werken en zo de weglek tegen te gaan, zouden behalve de beloning vooral de werktijden moeten worden aangepast, met meer mogelijkheden voor deeltijdwerk en meer flexibiliteit in het moment waarop wordt gewerkt. Dat is voor werkgevers een groot dilemma, aangezien zij door de krapte alle werknemers liefst zo volledig mogelijk willen inzetten. Echter, door meer flexibiliteit toe te staan zal het aanbod van arbeid weliswaar in eerste instantie dalen in termen van uren per werknemer, maar kan op langere termijn het totale aanbod van uren door de beschikbaarheid van meer technisch personeel toenemen. Dit vraagt echter niet alleen om een cultuurverandering in de technische sectoren, maar ook om een verandering in de eisen van opdrachtgevers en

consumenten. Verder geven werkgevers in de techniek aan dat er meer moet worden samengewerkt tussen bedrijven, omdat ze elkaar beter kunnen aanvullen in de werving van personeel dan beconcurreren, zoals nu nog vaak gebeurt.

Wat onderbelicht blijft in de door werkgevers gesuggereerde handelingsperspectieven, is de mogelijkheid van arbeidsbesparende (proces)innovaties via automatisering en robotisering. Gegeven de toenemende vervangingsvraag door vergrijzing, de toenemende uitbreidingsvraag door de verschillende maatschappelijke opgaven, en de moeizame weg om jongeren te interesseren voor de techniek, zal een deel van de krapte moeten worden opgelost door een vermindering van de vraag naar arbeid.

## Aanbevelingen

Op grond van de bevindingen uit het onderzoek kunnen aanbevelingen worden gedaan voor oplossingsrichtingen die belangrijk en/of kansrijk lijken te zijn om de krapte aan technici (verder) terug te dringen:

- **Zorg voor meer arbeidsbesparende (proces)innovatie:** Omdat de ontwikkeling van het aanbod in de huidige demografische, economische en politieke omstandigheden niet eenvoudig kan worden gematcht met de ontwikkeling van de vraag naar technici, is de beste oplossing om te zorgen dat de vraag naar technici wordt getemperd. Innovaties en innovatiesubsidies zouden daarom meer gericht moeten worden op arbeidsbesparende (proces)innovaties, aangevuld met sociale innovatie, waardoor arbeid slimmer kan worden ingezet en dezelfde productie kan worden verkregen met de inzet van minder technici;
- **Zorg voor een cultuurverandering in de techniek:** De techniek is een sector waarin veel (oudere) mannen werken in een voltijd dienstverband. Het gebrek aan flexibiliteit in het aantal en moment van gewerkte uren weerhoudt veel jongeren en vrouwen om een (lange) carrière in de techniek te hebben. Een cultuurverandering, waardoor meer ruimte ontstaat voor diversiteit en flexibiliteit in werktijden en -roosters, zou het aanbod van technici kunnen vergroten. Hier is vooral een rol weggelegd voor de sector zelf;
- **Wek meer interesse voor techniek op jongere leeftijd:** Het aantal jongeren dat kiest voor een technische opleiding stijgt op masterniveau en daalt op mbo-niveau. Bovendien lekt een groot deel van de jongeren die starten aan een technische opleiding al tijdens de studie weg uit de techniek, zeker op mbo-niveau. Door verschillende partijen wordt aangegeven dat jongeren te weinig in aanraking komen met techniek in het onderwijs, te beginnen bij het basisonderwijs. Wanneer jongeren eerder en vaker in aanraking komen met techniek, dan kiezen ze daar ook vaker voor in hun opleiding;
- **Investeer meer in de matching en scholing van zijinstroom:** Zijinstroom zou nog beter kunnen worden benut door breder te kijken dan diploma's en werkervaring, namelijk naar alle kennis, vaardigheden en competenties (skills) die werknemers en werkzoekenden te bieden hebben om het werk in de techniek uit te voeren. De skills-benadering kan de potentiële doelgroep voor zijinstroom in de techniek een stuk groter maken, zeker in combinatie met de juiste publieke én private scholing;
- **Zet een gezamenlijk netwerk op voor scholing in de techniek:** In het onderzoek wordt door verschillende partijen aangegeven dat het oprichten van gezamenlijke regionale netwerken (netwerkorganisaties) bij zou kunnen dragen aan het stimuleren van scholing in de techniek door het bundelen van kennis, financiën en organisatiekracht. Via schaalvoordelen kan meer scholing worden verzorgd voor meer technici bij meer (kleinere) bedrijven in de techniek;
- **Zorg voor aantrekkelijke primaire arbeidsvoorwaarden:** Ho-afgestudeerden in de techniek maakten een sterkere groei in uurloon door dan mbo-afgestudeerden. Daarom is het aan te raden om – waar mogelijk – een verhoging van de primaire arbeidsvoorwaarden te overwegen, met name voor mbo-afgestudeerden. Hierdoor zou het aanbod kunnen toenemen (meer mbo-studenten, meer zijinstroom, minder weglek), wat deels oplossing kan bieden voor de grote vraag naar mbo-afgestudeerden.;

- **Zet krapte in de techniek in een maatschappelijk perspectief:** De krappe arbeidsmarkt voor technici lijkt een grote bedreiging voor de kwaliteit en continuïteit van de technische sectoren in Nederland. Tegelijkertijd is er sprake van arbeidsmarktkrapte in meerdere sectoren van de economie. Een grotere concurrentie in de bestrijding van arbeidsmarktkrapte tussen sectoren verkleint de kans dat oplossingen ook op langere termijn effectief zijn. Oplossingsrichtingen voor het verminderen van krapte aan technici dienen daarom in samenhang te worden genomen met oplossingsrichtingen voor het verminderen van de krapte aan personeel in het onderwijs, de zorg, de politie, de voedselvoorziening etc.



# Inhoudsopgave

Samenvatting		i
1	Aanleiding en probleemstelling	1
	1.1 Aanleiding	1
	1.2 Context	1
	1.3 Probleemstelling	2
	1.4 Definities en afbakeningen	3
	1.5 Methode	4
	1.6 Leeswijzer	5
2	Ontwikkelingen op de arbeidsmarkt van technici	6
	2.1 Ontwikkelingen in werkgelegenheid	6
	2.2 Ontwikkeling in vacatures	13
	2.3 Ontwikkelingen in opleidingen	18
	2.4 Weglek tijdens de opleiding	23
	2.5 Weglek tijdens de loopbaan	26
	2.6 Prognose ontwikkeling vraag en aanbod van technici	32
	2.7 Belangrijkste bevindingen	36
3	Maatschappelijke gevolgen van de krapte aan technici	39
	3.1 Wervingsproblemen	39
	3.2 Toename in werkdruk en langere levertijden	40
	3.3 Kwaliteit en continuïteit op lange termijn	42
4	Aanpassingsmechanismen bij krapte aan technici	44
	4.1 Aanpassingsmechanismen volgens werkgevers	44
	4.2 Verbeteren van arbeidsvoorwaarden	48
	4.3 Aantrekken en omscholen van werknemers uit andere beroepen	53
	4.4 Aantrekken buitenlandse werknemers (arbeidsmigratie)	55
	4.5 Belangrijkste bevindingen	60
5	Handelingsperspectieven voor partijen	62
	5.1 Bestaande initiatieven	62
	5.2 Krapte in de Europese context	66
	5.3 Mogelijke nieuwe initiatieven	67
6	Conclusies en aanbevelingen	71
	6.1 Beantwoording onderzoeksvragen	71

## ARBEIDSMARKTKRAPTE TECHNICI

6.2	Aanbevelingen	75
6.3	Vervolgonderzoek	78
	Referenties	80
	Bijlage A Sector-, opleiding-, beroepenindeling	83
	Bijlage B Verantwoording analyses op de CBS Microdata	88
	Bijlage C Enquête en interviews onder technische werkgevers	89
	Bijlage D Enquête onder weglekkers	92
	Bijlage E Literatuuronderzoek	94



# 1 Aanleiding en probleemstelling

Op de arbeidsmarkt is sprake van krapte ten aanzien van technici, en die krapte neemt eerder toe dan af, ondanks verschillende inspanningen om voldoende technici op te leiden en te behouden. Hoe kan die krapte worden geduid? Welke aanpassingsmechanismen spelen hierin een rol? Wat is het handelingsperspectief voor de verschillende betrokken partijen?

## 1.1 Aanleiding

De Sociaal-Economische Raad (SER) is in 2021 ten bate van de formatie van een nieuw kabinet door de ministeries van Defensie, Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties, Justitie en Veiligheid, Onderwijs, Cultuur en Wetenschap (OCW), Sociale Zaken en Werkgelegenheid (SZW) en Volksgezondheid, Welzijn en Sport om advies gevraagd aangaande de arbeidsmarktkrapte in verschillende maatschappelijke sectoren, waaronder het onderwijs en de zorg. In aanvulling daarop willen de drie ministeries Economische Zaken en Klimaat (EZK), SZW en OCW een beeld krijgen van de arbeidsmarktkrapte in de technische sectoren, omdat zij van mening zijn dat de maatschappelijke relevantie van de krapte aan technici vraagt om specifieke aandacht. De drie ministeries willen met het voorliggende onderzoek in kaart brengen hoe groot de krapte aan technici is en hoe die zich ontwikkelt, om een beter begrip te krijgen welke mechanismen daarin een rol spelen en wat het maatschappelijke belang ervan is. In de kabinetsinzet Techniekpact 2021 is daarnaast afgesproken om in 2021 onderzoeksbudget beschikbaar te stellen om onzekerheden en onduidelijkheden die rondom het Techniekpact spelen op te helderen, waaronder de krapte aan technici.

## 1.2 Context

Er heerst al jaren schaarste aan technici op de arbeidsmarkt. Ondanks dat de Monitor van het Techniekpact (2022a) aantoont dat er in 2020 zo'n 1,5 miljoen mensen werken in een technisch beroep, wat ongeveer 20 procent van de werkzame beroepsbevolking is en een stijging van 12,8 procent ten opzichte van 2013, blijft de vraag naar technici groter dan het actuele aanbod van technisch gediplomeerden die een technisch beroep willen uitoefenen. Zo blijkt uit actuele data van het Techniekpact (2022b) dat ICT- en technische beroepen gekenmerkt worden door een zeer krappe arbeidsmarkt, een krapte die groter is dan in veel andere beroepen.

Om de krapte aan technici beter te begrijpen, is het zinvol om zowel te kijken naar de vraag- als aanbodkant van de arbeidsmarkt. Zo is aan de vraagkant sprake van een toenemende vervangingsvraag als gevolg van pensionering van babyboomers en een toenemende uitbreidingsvraag als gevolg van een aantrekkende economie en maatschappelijke transitie (zoals verduurzaming en de energietransitie). Tegelijkertijd is het aanbod van technici beperkt doordat onvoldoende jongeren kiezen voor een technische opleiding, en degenen die wél een technische opleiding kiezen technische beroepen vaak links laten liggen (zie Bijlage E voor een overzicht van eerder onderzoek). Bovendien blijft het aantal zijinstromers beperkt en sluiten de kennis en vaardigheden van afgestudeerden niet altijd aan bij de vraag vanuit werkgevers. Het aanbod van technici blijft, kortom, zowel in kwantiteit als kwaliteit achter bij de vraag vanuit werkgevers.

In theorie zouden aanpassingsmechanismen op de arbeidsmarkt van technici moeten leiden tot een nieuw evenwicht tussen vraag en aanbod. Dat werkt primair via de beloning van arbeid, in de vorm van een hoger salaris, riantere arbeidsvoorwaarden en/of betere arbeidsomstandigheden (kwaliteit van arbeid). Hierdoor kan het aanbod van technici toenemen (meer techniekstudenten, meer zijinstroom, minder weglek<sup>1</sup>) en de vraag naar technici afnemen (meer investeringen in arbeidsbesparende innovatie, minder productie), waardoor een nieuw evenwicht ontstaat. In dat licht laat de aanhoudende krapte aan technici zich moeilijk verklaren. Dat roept de vraag op hoe de krapte aan technici kan worden geduid, in hoeverre aanpassingsmechanismen optreden en wat de redenen zijn voor het uitblijven of de beperkte werking van aanpassingsmechanismen.

## 1.3 Probleemstelling

Om in kaart te brengen hoe groot de krapte aan technici is, hoe die zich ontwikkelt, welke mechanismen daarin een rol spelen en wat het maatschappelijke belang van die krapte aan technici is, dient dit onderzoek antwoord te geven op de volgende hoofdvraag:

*Hoe kan de krapte aan technici worden geduid, welke aanpassingsmechanismen spelen hierin een rol en wat is het handelingsperspectief voor de verschillende betrokken partijen?*

Om de hoofdvraag te beantwoorden, dienen de volgende deelvragen te worden beantwoord:

1. Hoe kan de krapte aan technici goed worden geduid? Hierbij kan worden gedacht aan:
  - a. Definitie en afbakening van de groep technici;
  - b. Ontwikkelingen in aanbod en vraag over tijd: samenstelling, grootte/volume, spreiding over subsectoren, opleidingsniveaus, regio's, achtergrond- en persoonskenmerken, baanduur, percentage deeltijd;
  - c. Vraag naar technici: het aantal vervulde en onvervulde vacatures, uitgesplitst naar contractvorm en opleidingsniveau;
  - d. Aanbod van technici: het aantal werkenden uitgesplitst in percentages naar contractvorm (vast, flex, uitzendbasis, zzp);
  - e. Prognoses voor toekomstige ontwikkelingen van vraag naar en aanbod van technici;
2. Wat zijn de gevolgen van de krapte aan technici voor de maatschappij en het verdienvermogen van Nederland op de lange termijn?
  - a. Wat zijn de negatieve effecten? Wat zijn de positieve effecten? Wat zijn de risico's?
  - b. Wat verliezen we hierdoor aan verdienvermogen en andere maatschappelijke baten (bijv. het halen van klimaatdoelstellingen en de wendbaarheid van de samenleving)?
  - c. Is het tekort aan technici anders voor de maatschappij dan tekorten in andere beroepen?
  - d. Wat zijn de bevindingen van de SER over krapte in maatschappelijke sectoren, gelet op de context van algehele krapte op de arbeidsmarkt? Welke oplossingsrichtingen worden gesuggereerd in het SER-advies?

---

<sup>1</sup> De weglek van technici wordt in dit rapport gedefinieerd als de transitie van binnen naar buiten de techniek. Die kan bestaan uit werkenden met een technisch beroep en/of in een technische sector die kiezen voor een overstap naar een niet-technisch beroep in een niet-technische sector, maar ook uit studenten techniek die hun technische opleiding voortijdig verlaten, of afgestudeerden in de techniek die kiezen voor een niet-technisch beroep.

3. In hoeverre treden de verwachte aanpassingsmechanismen op de arbeidsmarkt op en hoe kan dit worden geduid?
  - a. In hoeverre vinden verschillende aanpassingsmechanismen in de praktijk plaats (o.a. (i) arbeidsvoorwaarden (loon en secundaire arbeidsvoorwaarden), arbeidsomstandigheden, leercultuur, loopbaanmogelijkheden, (ii) aantrekken buitenlandse werknemers, (iii) aantrekken en omscholing niet-technische geschoolde werknemers, (iv) productie verplaatsen, (v) aanpassen productiewijze, (vi) substitutie, (vii) aanpassen selectiecriteria, etc.)? Waarom wel of waarom niet?
  - b. Zijn hierin verschillen te vinden tussen bijvoorbeeld regio's, opleidingsniveaus, verschillende omvang van bedrijven (MKB versus grootbedrijf), rol van cao's, en de aanwezigheid van een O&O fonds? En welke rol speelt het internationale speelveld hierin?
  - c. Hoe ontwikkelt de instroom in technische opleidingen en vervolgoopleidingen, ook in relatie tot andere studierichtingen? En hoe ontwikkelt de samenstelling van achtergrond- en persoonskenmerken daarin?
  - d. Waar en in hoeverre is sprake van weglek tijdens de studie? Wat zijn hier de redenen voor? Zijn hierin verschillen tussen achtergrond- en persoonskenmerken waar te nemen?
  - e. Waar en in hoeverre is sprake van weglek na het afstuderen en tijdens de loopbaan? Wat zijn hier de redenen voor en verschillen deze tussen na het afstuderen en tijdens de loopbaan? Zijn hierin verschillen tussen achtergrond-, persoons- en/of bedrijfskenmerken waar te nemen?
  - f. Waarom is na al die jaren nog steeds sprake van grote krapte in de techniek?
4. Wat is het handelingsperspectief voor de overheid en de verschillende marktpartijen?
  - a. Wat is bekend over de effectiviteit van eerder genomen initiatieven en beleidsinterventies, door de overheid, sociale partners, sectoren of bijvoorbeeld internationaal?
  - b. Welke handelingsopties zijn er voor de verschillende betrokken actoren, zoals de overheid, werkgevers(organisaties), individuen (denk aan werkenden, werkzoekenden, studiekeziers) en mogelijke andere partijen? Wat is daarvan de verwachte effectiviteit?
  - c. Welke aanbevelingen kunnen op basis hiervan worden gedaan voor alle partijen, ook in de context van algehele krapte op de arbeidsmarkt?
5. Welke behoefte, kansen en bedreigingen bestaan er om praktisch en technisch geschoold personeel in Europa te vinden voor inzet op onze nationale arbeidsmarkt? (motie Amhaouch<sup>2</sup>)

## 1.4 Definities en afbakeningen

Voor dit onderzoek is het van belang om eerst de "techniek" en de bijbehorende technische opleidingen, beroepen en sectoren af te bakenen. Bij het definiëren van techniek en de hierbij behorende technische opleidingen, beroepen en sectoren wordt gebruikgemaakt van de afbakening vanuit het Nationale Techniepact 2020. Deze is te vinden op de website van het CBS.<sup>3</sup>

<sup>2</sup> Zie Kamerstuk 35925-XVIII, nr. 35.

<sup>3</sup> Zie <https://www.cbs.nl/nl-nl/maatwerk/2021/24/arbeidsdeelname-van-technici-van-15-tot-65-jaar-2013-2020>

Het Techniekpact definieert **technici** als volgt:

*Technici zijn “mensen die één of meerdere technieken “praktisch” of reëel gebruiken. Zij werken bijvoorbeeld als laborant, ICT-er, onderzoeker, instrumentenmaker, industrieel (creatief) ontwerper, werkvoorbereider, loodgieter, ingenieur, operator of analist. Zij hebben de kennis om apparaten te bouwen en installaties te onderhouden. Zij houden technische systemen draaiend en ontwikkelen en implementeren nieuwe technologieën. Zij kunnen combinaties maken tussen disciplines (bèta-bèta en bèta-gamma): kennis en technologie vertalen naar zinvolle innovaties op allerlei maatschappelijke gebieden, van zorg en voeding tot duurzaamheid, energie en ICT” (Nationaal Techniekpact, 2020, p. 3).*

Technici zijn mensen die een **technische opleiding** hebben gevolgd. De classificatie van technische opleidingen is samengesteld door het ministerie van EZK in overleg met verschillende stakeholders. Tabel A.1 in Bijlage A geeft een overzicht van technische opleidingen uitgesplitst naar ISCED 4-digits niveau (CBS, 2021). Verder worden ook **technische beroepen** en **technische sectoren** onderscheiden door het ministerie van EZK in samenspraak met verschillende stakeholders. De classificatie voor technische beroepen is uitgesplitst naar ISCO 4-digit niveau en weergegeven in Tabel A.2 in Bijlage A. Bovendien wordt er hier een onderscheid gemaakt tussen ambachten en ICT. De classificatie van technische sectoren is uitgesplitst op SBI 2-digit niveau en weergegeven in Tabel A3 in Bijlage A (CBS, 2021).

De afbakening van technische opleidingen, beroepen en sectoren heeft ook consequenties voor de berekening van de hoeveelheid technici die de techniek verlaten (ook wel ‘weglek’ genoemd). In sommige gevallen is duidelijk sprake van weglek, bijvoorbeeld als een technisch gediplomeerde besluit om een niet-technisch beroep te gaan beoefenen in een niet-technische sector (bijv. als barmedewerker in de horeca). In andere gevallen ligt dat ingewikkelder. Technici die bijvoorbeeld doorgroeien naar een functie als leidinggevende of adviseur binnen een technische sector, beoefenen geen technisch beroep meer, maar zijn ook niet ‘weggelekt’ uit de techniek. Zij leveren immers nog steeds een bijdrage aan de totstandkoming van technische producten of diensten. Daarom is weglek van technici in dit onderzoek als volgt gedefinieerd:

*Mensen die een technische opleiding hebben afgerond (conform Tabel A.1, Bijlage A), maar niet werkzaam zijn in een technisch beroep (conform Tabel A.2, Bijlage A) én niet werkzaam zijn in een technische sector (conform Tabel A.3, Bijlage A).*

Deze definitie betekent dat werknemers zonder technische opleiding die wel werkzaam zijn in een technisch beroep en/of een technische sector en uitstromen naar een niet-technisch beroep in een niet-technische sector niet worden gezien als ‘weglek’. Het onderscheid naar technische beroepen kan door het ontbreken van informatie over het beroep in de meeste registratiegegevens echter slechts in een beperkt aantal analyses worden toegepast.

## 1.5 Methode

De beantwoording van de onderzoeksvragen vereist een combinatie van verschillende onderzoeksmethoden. Allereerst is beschikbare kennis verzameld over de arbeidsmarkt van technici via literatuuronderzoek en analyses op micro-databestanden van het Centraal Bureau van de Statistiek (CBS) (zie Bijlage B en E voor een toelichting). Ook is voortgeborduurd op bestaande prognoses van krapte op de arbeidsmarkt. Deze analyses bieden inzicht in ontwikkelingen in vraag en aanbod over tijd, maar ook in het optreden van aanpassingsmechanismen (zoals het loonmechanisme) en in de omvang van de weglek van technici tijdens de opleiding of tijdens de loopbaan.

Vervolgens is nieuwe aanvullende kwantitatieve en kwalitatieve informatie verzameld via een enquête onder technische werkgevers en sectorpartijen, aangevuld met diepte-interviews (zie Bijlage C). Hiermee zijn verdiepende inzichten verworven in de gevolgen van krapte en aanpassingsmechanismen van werkgevers die niet terug te vinden zijn in registratiegegevens (zoals aanpassingen in selectiecriteria). Ook is in samenspraak met werkgevers nagedacht over concrete handelingsperspectieven om krapte te bestrijden. Tot slot is een enquête uitgezet onder 'weggelekte' werknemers en schoolverlaters, om meer inzicht te verkrijgen in de redenen voor weglek en de omstandigheden waaronder zij overwegen weer terug te keren naar de techniek (zie Bijlage D). Dat alles samen geeft voldoende informatie om in combinatie antwoord te kunnen geven op de onderzoeksvragen.

## 1.6 Leeswijzer

De indeling van dit rapport is verder als volgt. Hoofdstuk 2 biedt inzicht in de ontwikkelingen op de arbeidsmarkt van technici. Daarbij is zowel aandacht voor ontwikkelingen in het aanbod van technici, de vraag naar technici als de match tussen vraag en aanbod. Vervolgens gaat Hoofdstuk 3 in op de maatschappelijke gevolgen van krapte op de arbeidsmarkt van technici, zowel op korte als op langere termijn. Hoofdstuk 4 geeft weer welke aanpassingen werkgevers doorvoeren als gevolg van de krapte, waarbij onder andere aandacht is voor het loonmechanisme, het aantrekken van zijinstromers, scholing en arbeidsmigratie. Hoofdstuk 5 biedt concrete handelingsperspectieven voor werkgevers, overheden en onderwijsinstellingen om krapte verder te bestrijden. Tot slot vat Hoofdstuk 6 de bevindingen samen, geeft antwoord op de gestelde onderzoeksvragen en doet, op basis van de bevindingen, aanbevelingen voor beleid en toekomstig onderzoek.

## 2 Ontwikkelingen op de arbeidsmarkt van technici

De werkgelegenheid en het aantal vacatures in de techniek groeit, terwijl het aanbod van technici minder sterk stijgt. Daardoor wordt de krapte aan technici groter, recentelijk ook vooral in uitvoerende functies op middelbaar beroepsniveau. Dat komt behalve door een groeiende vraag naar technische producten en diensten in combinatie met een vergrijzende beroepsbevolking door een dalende instroom in technische opleidingen op middelbaar opleidingsniveau en de nog steeds grote weglek van technische studenten tijdens en (direct) na de opleiding. Dat is sterker het geval bij vrouwen.

Arbeidsmarktkrapte ontstaat als er onvoldoende (kwalitatief) arbeidsaanbod is om te kunnen voldoen aan de vraag vanuit werkgevers. Dat kan aan de vraagkant van de arbeidsmarkt ontstaan door een groeiende vervangingsvraag, door bijvoorbeeld pensionering of door een uitbreidingsvraag als gevolg van een hogere vraag naar producten en diensten die al dan niet samenhangt met maatschappelijke transities. Aan de aanbodkant kan krapte ontstaan door een terugloop van de instroom in technische opleidingen als gevolg van ontgroening (minder jongeren) of een lagere populariteit van technische opleidingen, of door 'weglek' van technici tijdens de loopbaan of zelfs al tijdens de opleiding.

Om de huidige krapte op de arbeidsmarkt voor technici beter te begrijpen, is daarom meer inzicht nodig in de ontwikkelingen aan de vraag- en aanbodkant van de arbeidsmarkt van technici. Dit hoofdstuk biedt een overzicht van deze ontwikkelingen. Hieronder wordt achtereenvolgens een onderscheid gemaakt naar:

- Ontwikkelingen in de (samenstelling van) de werkgelegenheid;
- Ontwikkelingen in vacatures;
- Ontwikkelingen in opleidingen;
- Ontwikkelingen in weglek tijdens de opleiding;
- Ontwikkelingen in weglek tijdens de loopbaan.

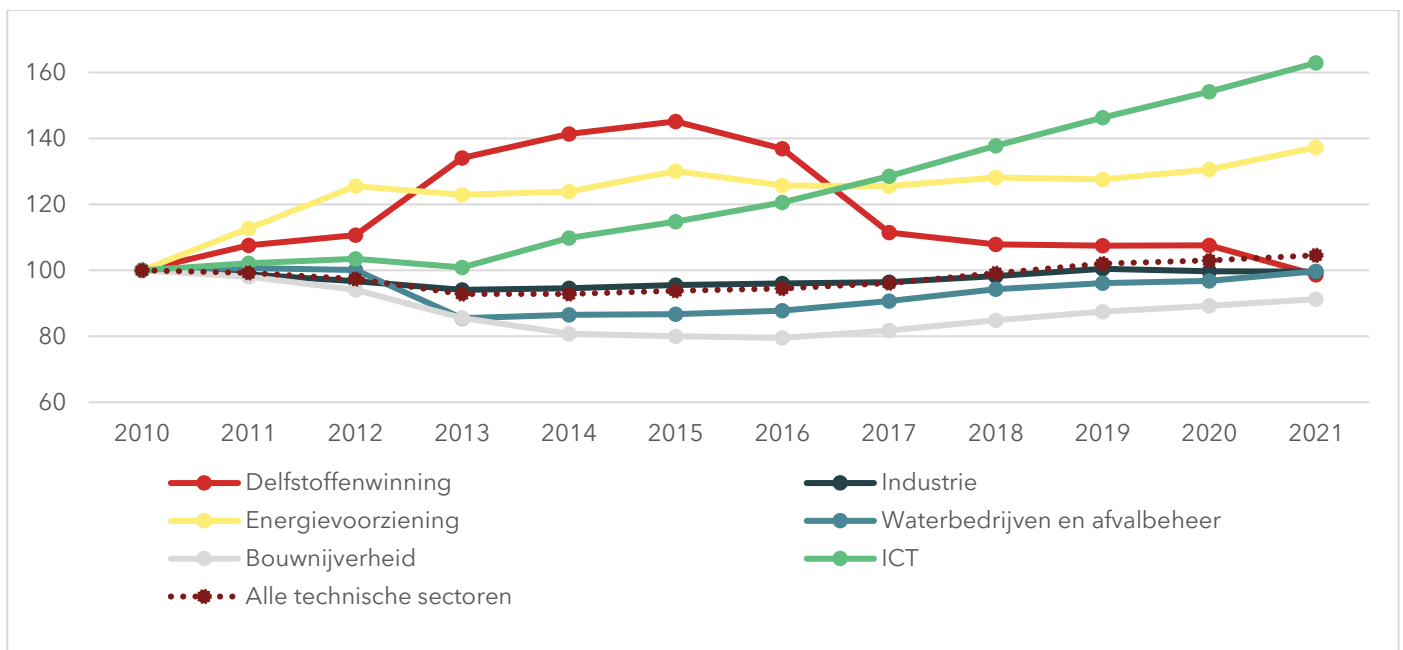
### 2.1 Ontwikkelingen in werkgelegenheid

De werkgelegenheid geeft weer waar de vraag- en aanbodkant van de arbeidsmarkt elkaar vinden. De werkgelegenheid bestaat immers uit een optelsom van arbeidsovereenkomsten waarin er een match is gevonden tussen een werkende en een werkgever. Veranderingen in de samenstelling van de werkgelegenheid (bijvoorbeeld naar opleidingsniveau, geslacht, arbeidsduur en contractvorm) weerspiegelen daarom de dynamiek tussen vraag en aanbod, en de wijze waarop arbeid plaatsvindt binnen technische sectoren. Deze paragraaf biedt nader inzicht in veranderingen (in de samenstelling) van de werkgelegenheid in de techniek.

## Ontwikkeling werkgelegenheid naar sectoren

Over het algemeen is de werkgelegenheid in technische sectoren in de afgelopen jaren toegenomen (zie Figuur 2.1). Dat geldt vooral voor de ICT-sector en de Energievoorziening. De ICT-sector is sinds 2010 met zo'n 60 procent gegroeid. De vraag naar IT-dienstverlening, zoals het uitbesteden van IT-diensten, IT-infrastructuur en software-abonnementen, neemt nog steeds toe (Nijboer, 2022). De sectoren Bouwnijverheid, Industrie en Waterbedrijven en Afvalbeheer hebben in de periode 2010-2016 juist een krimp doorgemaakt, maar zijn sindsdien weer aan het groeien. Doordat de Bouwnijverheid en Industrie samen verantwoordelijk zijn voor zo'n 80 procent van de werkgelegenheid in de technische sectoren, is dit ook het algemene patroon van alle technische sectoren samen. Een uitzondering vormt de Delfstoffenwinning: na een groei in werkgelegenheid tot en met 2016, is de sector sindsdien - in tegenstelling tot de andere technische sectoren - aan het krimpen. Dat is met name het gevolg van het afbouwen van de aardgaswinning in Groningen (Panteia, 2021).

Figuur 2.1 Sinds 2010 is er vooral sprake van een groei van de werkgelegenheid in de ICT en de Energievoorziening (ontwikkeling werkgelegenheid in technische sectoren, index 2010 = 100)



Bron: CBS Microdata, bewerking SEO Economisch Onderzoek

Noot: Voor ieder jaar is in de maand juni de werkgelegenheid in de technische sectoren in kaart gebracht. Technische sectoren zijn afgebakend in lijn met het Techniekpact. De werkgelegenheid in FTE is voor 2010 gelijkgesteld aan 100 voor iedere sector. Vervolgens is vanaf 2010 de verhouding berekend tussen de werkgelegenheid ten opzichte van het jaar 2010. Een index van 120 geeft aan dat de werkgelegenheid ten opzichte van 2010 met 20 procent is gestegen.

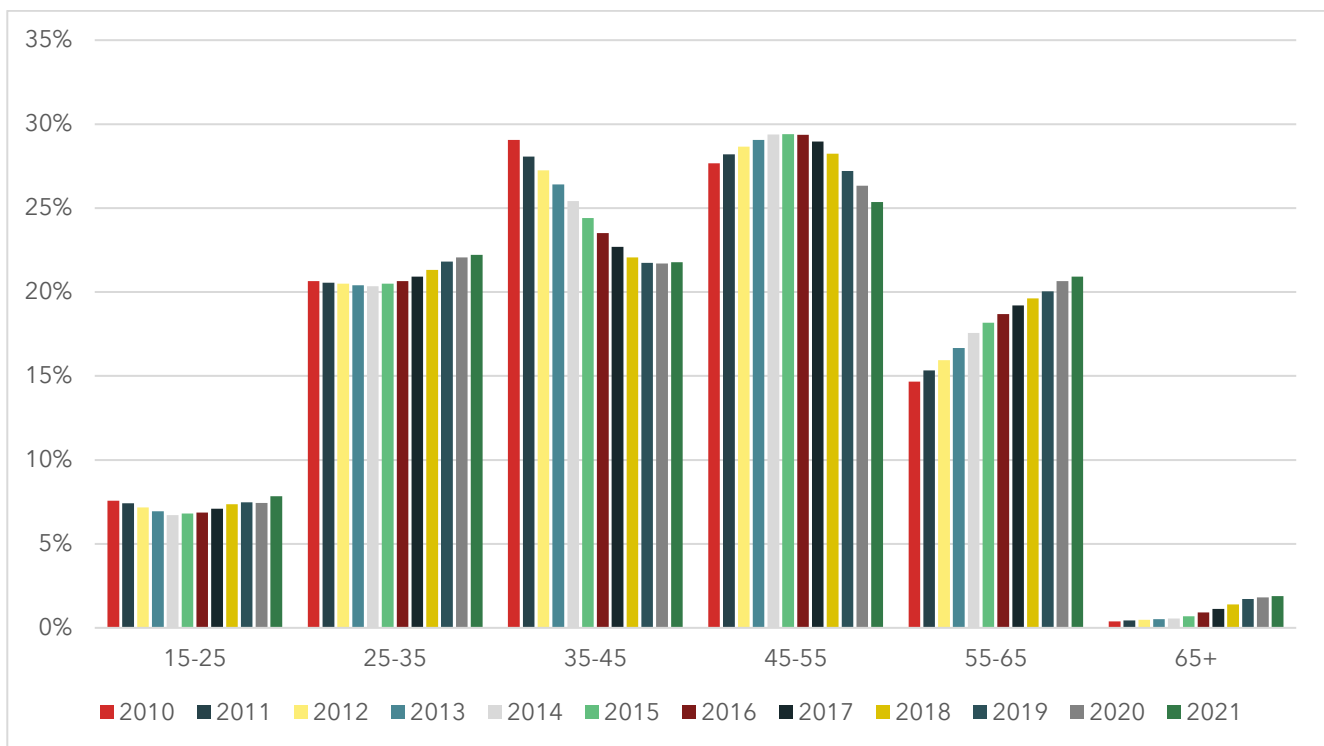
## Ontwikkeling werkgelegenheid techniek naar achtergrondkenmerken

De technische sectoren bestaan voor een steeds groter deel uit oudere werknemers. Zo blijkt uit Figuur 2.2 dat het aandeel oudere werknemers (55+) in de techniek de afgelopen jaren verder is toegenomen, terwijl de omvang van voornamelijk de middengroep (35-55 jarigen) is afgenomen. Het aandeel jongeren (jonger dan 35 jaar) in de sector blijft daarentegen relatief stabiel, waardoor de gemiddelde leeftijd stijgt. Een stijging van de gemiddelde leeftijd



van werkenden weerspiegelt een stijgende vervangingsvraag. Werknemers die nu 55 jaar of ouder zijn, bereiken in de komende jaren immers de pensioenleeftijd en gaan dan waarschijnlijk met pensioen. Dat betekent dat de druk op de sector om technici te behouden, aan te trekken of op te leiden verder toeneemt.

**Figuur 2.2** De techniek kent een sterke vergrijzing van het personeelsbestand (ontwikkeling leeftijds-samenstelling in FTE)

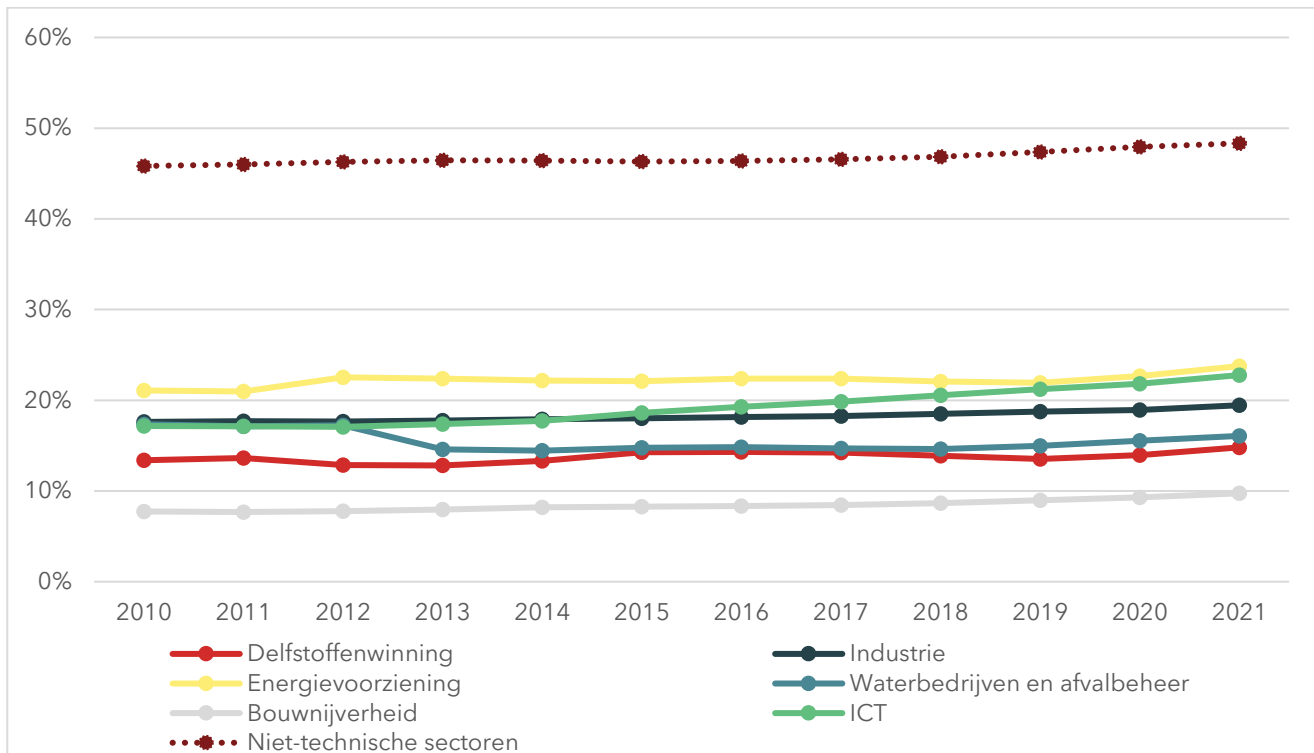


Bron: CBS Microdata, bewerking SEO Economisch Onderzoek  
 Noot: Voor ieder jaar is in de maand juni de werkgelegenheid in de technische sectoren in kaart gebracht. Technische sectoren zijn afgebakend in lijn met het Techniekpact.

Hoewel er een lichte groei is waar te nemen in het aandeel vrouwen in de techniek, zijn vrouwen nog steeds (absoluut en relatief) ondervertegenwoordigd (zie Figuur 2.3). Zo varieert het aandeel vrouwen in technische sectoren tussen de 10 procent (in de Bouwnijverheid) en 25 procent (in de Energievoorziening en ICT), terwijl het aandeel in niet-technische sectoren iets minder dan 50 procent is. Vooral in de regio Drenthe werken weinig vrouwen in de techniek (13 procent van totale werkgelegenheid). In de regio Groot Amsterdam is het aandeel vrouwen in de techniek juist relatief hoog (28 procent).

Een ander kenmerk van technische sectoren is dat er relatief weinig gebruik wordt gemaakt van deeltijdwerk (zie Figuur 2.4). Zo blijkt 15 tot 30 procent van de werkgelegenheid in technische sectoren te bestaan uit deeltijdwerk (minder dan 35 uur per week), terwijl dit in niet-technische sectoren zo'n 60 procent is. Ook zijn er weinig verschuivingen in het gebruik van deeltijdwerk over de tijd waar te nemen. De norm in de technische sectoren blijft nog steeds de voltijdbaan. Vooral in de Bouwnijverheid en ICT is het aandeel deeltijdwerkers in de werkgelegenheid laag. Qua regionale verschillen is het aandeel deeltijdwerkers in de regio Groot Amsterdam het laagst (21 procent), terwijl deze in Noordoost-Brabant het hoogst is (28 procent).

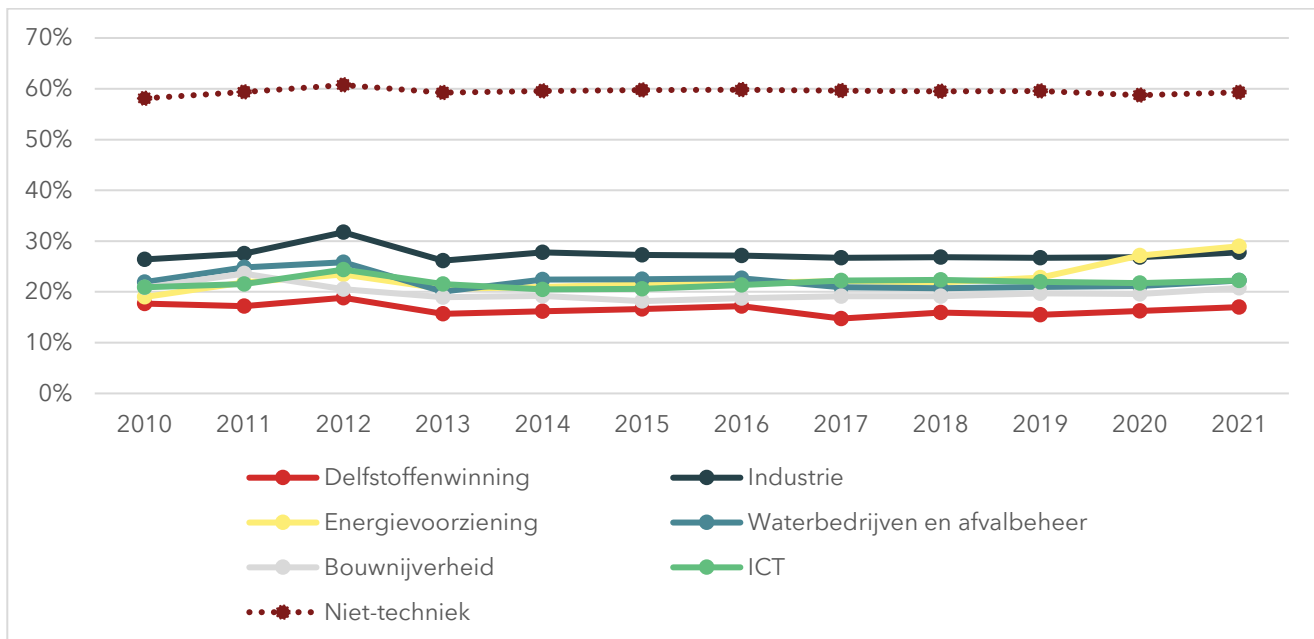
Figuur 2.3 Aandeel vrouwen aanzienlijk lager in technische dan in niet-technische sectoren (in FTE)



Bron: CBS Microdata, bewerking SEO Economisch Onderzoek

Noot: Het totaal aantal FTE in iedere sector is uitgesplitst naar geslacht. Vervolgens is het aandeel vrouwen in de totale werkgelegenheid in de sector berekend.

Figuur 2.4 Aandeel deeltijdwerkers aanzienlijk lager in technische dan in niet-technische sectoren (in banen)

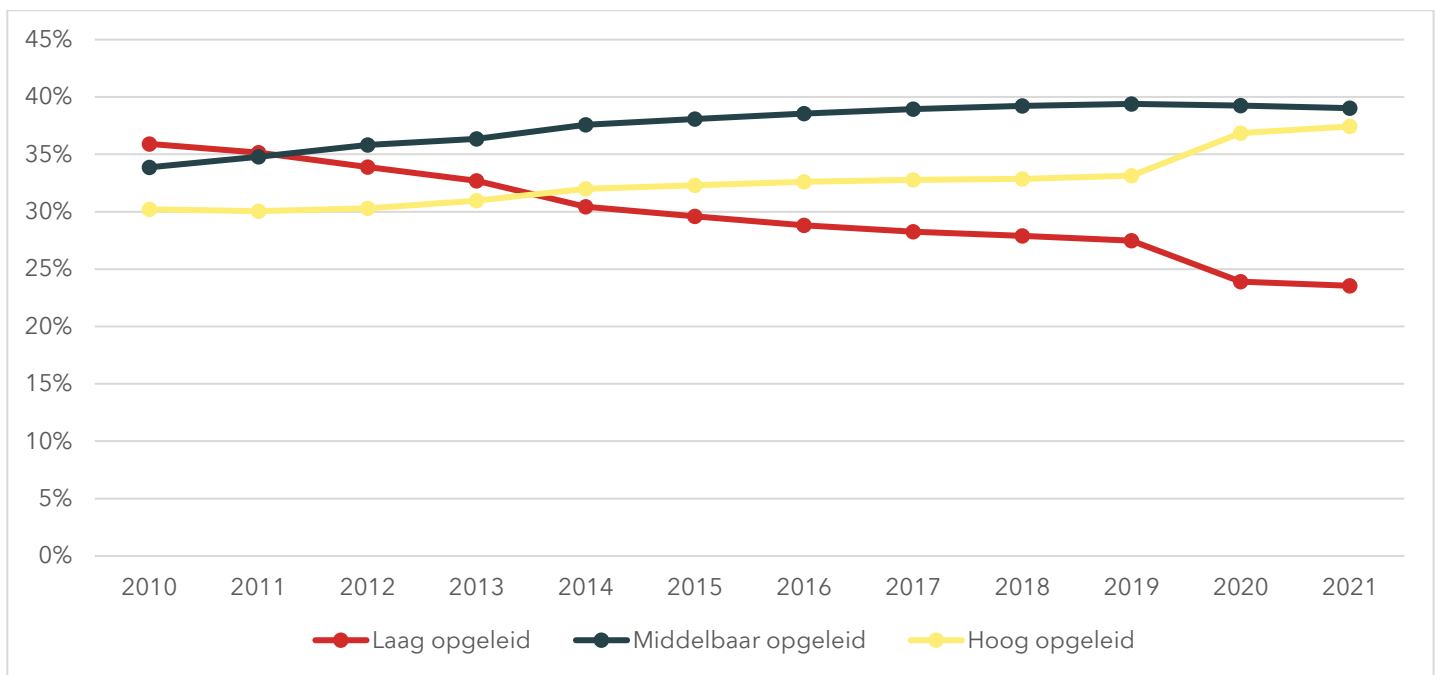


Bron: CBS Microdata, bewerking SEO Economisch Onderzoek

Noot: Het totaal aantal banen in iedere sector is uitgesplitst naar baanduur. Vervolgens is het aandeel deeltijdwerkers (<35 uur) in de totale werkgelegenheid in de sector berekend.

De werkgelegenheid in technische sectoren bestaat voor een steeds groter deel uit hoogopgeleiden en voor een steeds kleiner deel uit laagopgeleiden. Uit Figuur 2.5 blijkt bijvoorbeeld dat het aandeel laagopgeleiden (mbo-1, vmbo, basisonderwijs of alleen eerste drie leerjaren havo/vwo) in de werkgelegenheid afneemt over tijd, terwijl het aandeel hoogopgeleiden (hbo of wo) toeneemt. Vooral in de overgang van 2019 naar 2020 zien we een afname in de werkgelegenheid van laagopgeleiden. Dat komt waarschijnlijk door de coronacrisis, waarin laagopgeleiden (die relatief vaak flexibele contracten hebben) vaker hun baan verloren. Ook het aandeel middelbaar opgeleiden (mbo 2-4, bovenbouw havo/vwo) neemt al flink wat jaren toe. Zeker met het oog op de energietransitie groeit de vraag naar middelbaar opgeleiden. Zo zijn er technici nodig die waterpompen en windmolens installeren, nieuwe hoogspanningskabels aanleggen en transformatorstations bouwen (o.a. Van Til, Van Benthem, Thijsen, Dijkhof & Wester, 2021). Overigens zijn deze ontwikkelingen in opleidingsamenstelling vergelijkbaar met niet-technische sectoren, waar ook het aandeel hoogopgeleiden toeneemt en het aandeel laagopgeleiden afneemt.

Figuur 2.5 Het gemiddelde opleidingsniveau stijgt in de technische sectoren (aandeel van opleidingsniveau in de totale werkgelegenheid, in FTE)



Bron: CBS Microdata, bewerking SEO Economisch Onderzoek

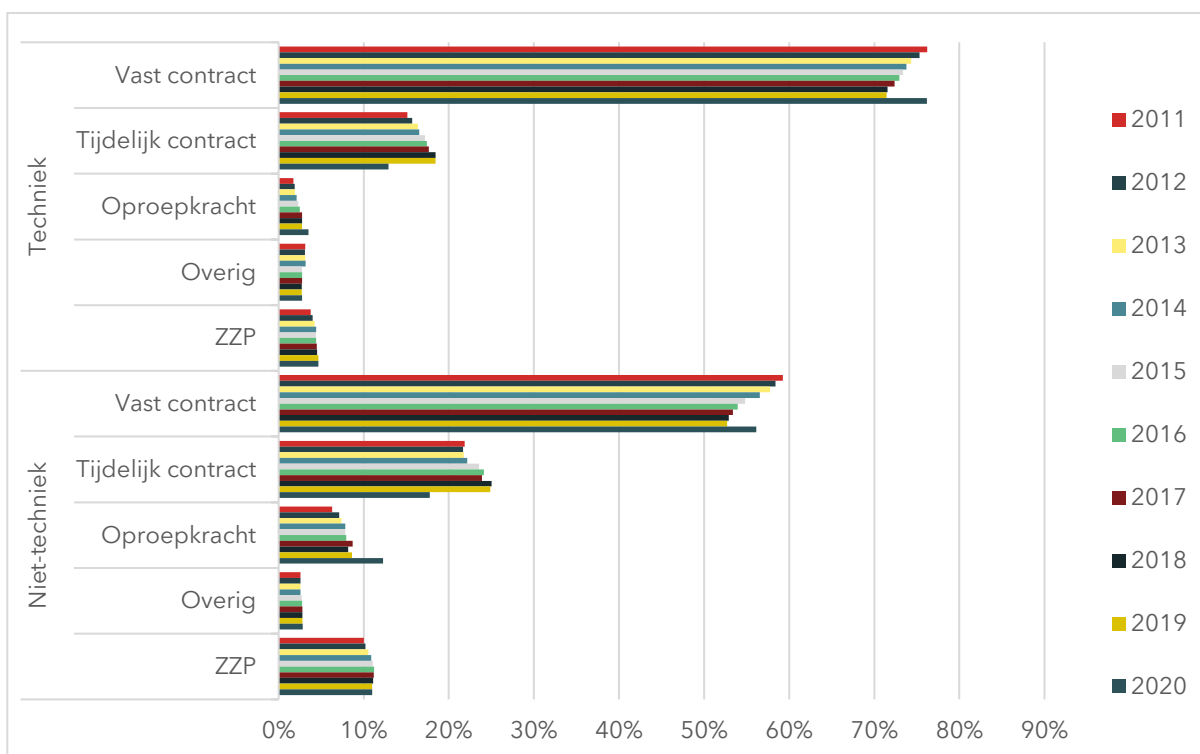
Noot: Het totaal aantal FTE in iedere sector is uitgesplitst naar opleidingsniveau. Vervolgens is het aandeel per opleidingsniveau in de totale werkgelegenheid in de sector berekend.

Werkenden in de technische sectoren genieten over het algemeen veel zekerheid. Zo heeft de overgrote meerderheid (76 procent) van de werkenden in technische sectoren een vast contract (zie Figuur 2.6). Hierin verschillen de technische sectoren van niet-technische sectoren, waar gemiddeld tussen de 50 en 60 procent van de werkenden een vast contract heeft (exclusief uitzendkrachten<sup>4</sup>). Ook het aandeel zelfstandigen en oproepkrachten in de techniek ligt lager dan in niet-technische sectoren. Rond de start van de coronapandemie, in

<sup>4</sup> Uitzendkrachten zijn buiten de analyses gelaten, omdat moeilijk is vast te stellen in welke sector zij hun werkzaamheden uitvoeren.

2020, is een forse toename in het aandeel vaste contracten en een afname in het aandeel tijdelijke contracten zichtbaar, zowel in de technische als niet-technische sectoren. Daar kunnen twee oorzaken voor worden aangewezen. Ten eerste kan het zo zijn dat werkgevers door de vraaguitval tijdens de coronapandemie hebben besloten om tijdelijke contracten niet te verlengen, waardoor het aandeel vaste contracten toenam. Omdat de ontwikkeling van het aandeel vaste en tijdelijke contracten al in 2019 een trendbreuk laat zien, is het echter waarschijnlijker dat door de invoering van de Wet arbeidsmarkt in balans (Wab) in januari 2020 het aantal tijdelijke contracten is beperkt ten gunste van vaste contracten. De reden daarvoor is dat de Wab tijdelijke contracten minder aantrekkelijk maakt voor werkgevers, onder andere via premiedifferentiatie tussen contractvormen.

**Figuur 2.6** Het aandeel vaste contracten ligt in de technische sectoren hoger dan in niet-technische sectoren en is in 2020 verder toegenomen (ontwikkeling arbeidsvormen in banen, inclusief zelfstandigen)



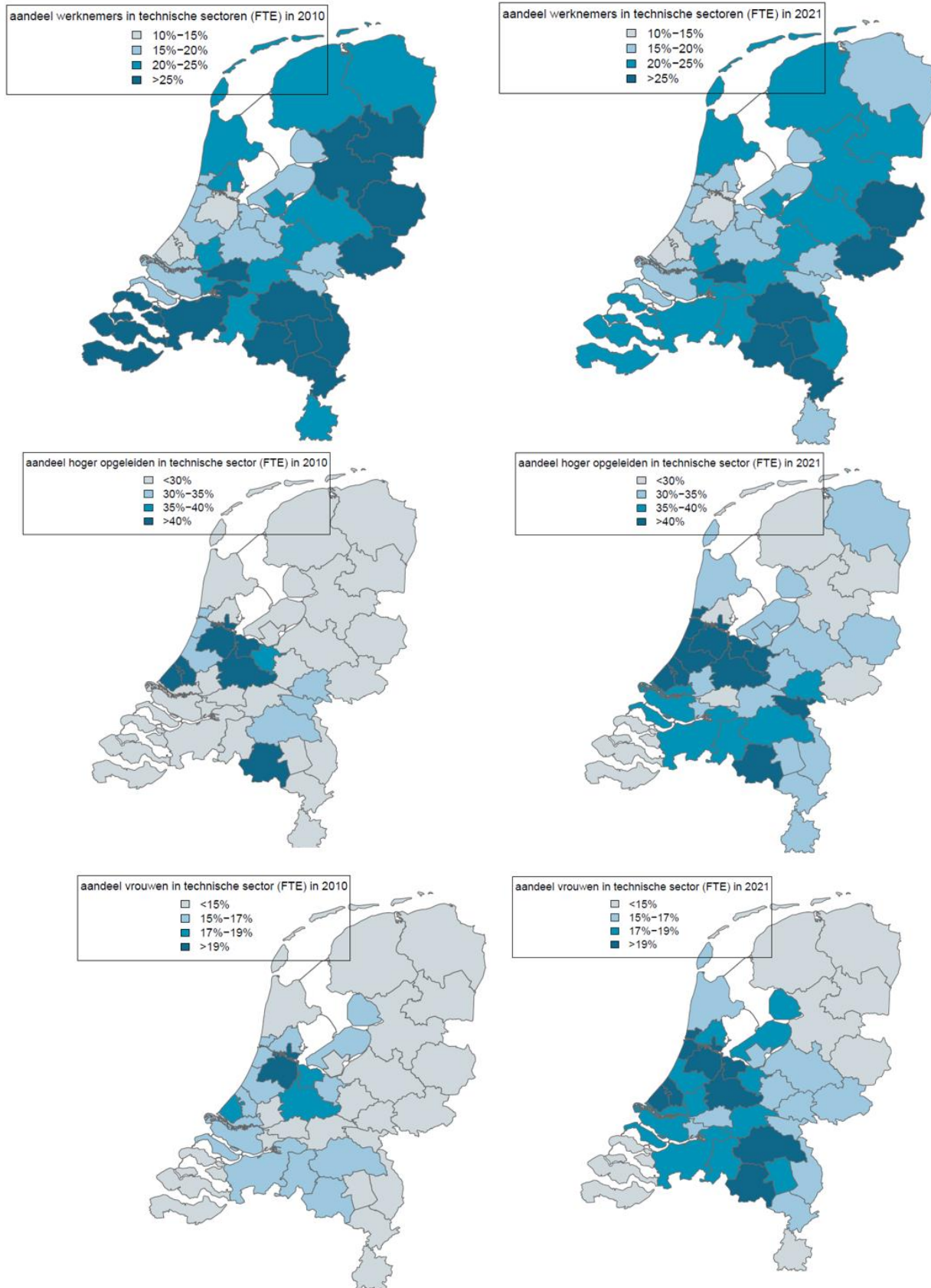
Bron: CBS Microdata, bewerking SEO Economisch Onderzoek

Noot: Het totaal aantal banen is uitgesplitst naar arbeidsvorm. Vervolgens is het aandeel per arbeidsvorm in de totale werkgelegenheid in de sector berekend. Uitzendkrachten zijn uit de analyses gelaten, omdat moeilijk is vast te stellen in welke sector zij werkzaam zijn.

## Ontwikkeling werkgelegenheid techniek naar regio's

Er zijn ook regionale verschillen in de omvang en samenstelling van de werkgelegenheid in technische sectoren (zie Figuur 2.7). Qua omvang valt op dat er - zowel nu als in 2010 - relatief veel mensen in technische sectoren werken in het zuiden en het oosten van Nederland, met name in de regio's Zuidoost-Brabant, Helmond-De Peel en de Achterhoek. Tegelijkertijd krimpt het aandeel van de technische sectoren in de werkgelegenheid in de regio's Drenthe, Zwolle, West-Brabant en Gorinchem.

Figuur 2.7 Technisch personeel vaker in oostelijke en zuidelijke arbeidsmarktregio's

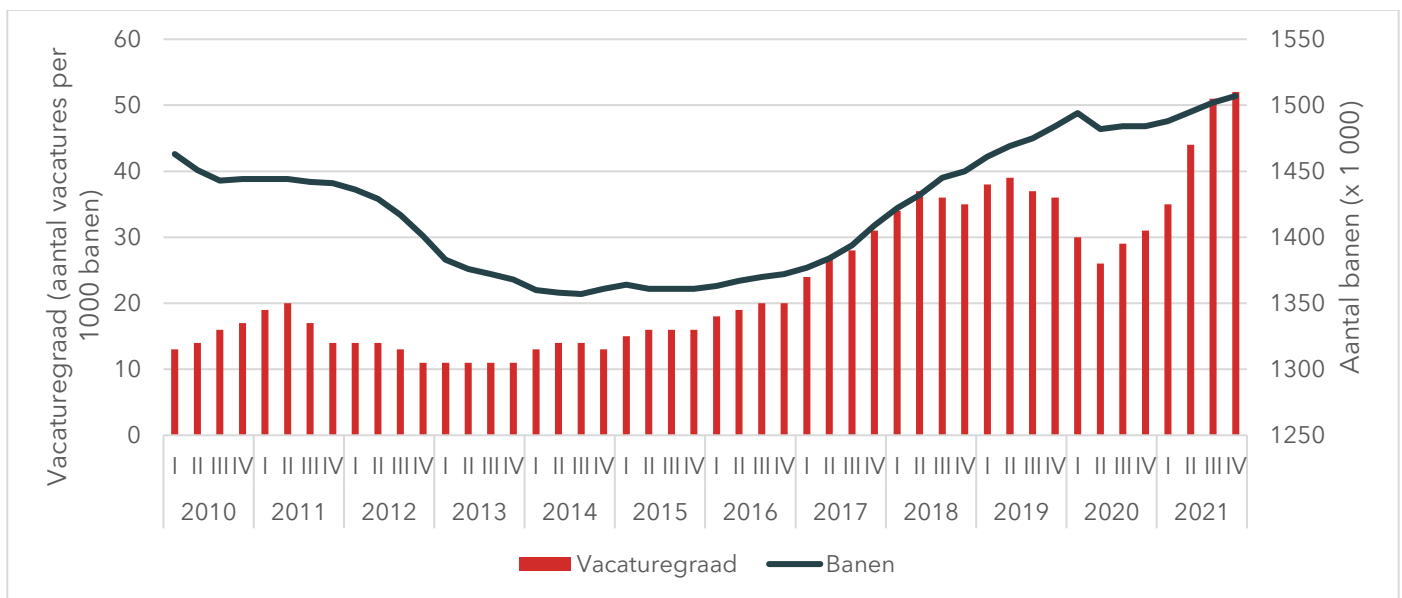


Qua samenstelling valt op dat het aandeel hoogopgeleiden in de meeste regio's sterk is toegenomen in vergelijking met 2010. Dat geldt met name voor Holland-Rijnland, Zuid-Kennemerland en IJmond, en Rijk van Nijmegen. Ook het aandeel vrouwen is toegenomen in veel regio's, zoals de regio Noord- en Zuidoost Brabant en Haaglanden, hoewel de toename beperkt blijft (tot gemiddeld minder dan 20 procent).

## 2.2 Ontwikkeling in vacatures

Het aantal vacatures is een graadmeter voor de vraag naar arbeid en een indicator voor arbeidsmarktkrapte. Daarbij is zowel het aantal vacatures op sector-, bedrijfs- als beroepsniveau relevant. Vacatures op sectorniveau bieden inzicht in de (onvervulde) vraag vanuit technische sectoren, terwijl vacatures op beroepsniveau meer inzicht geven in de vraag naar specifieke technische beroepen. Vacatures op bedrijfsniveau geven inzicht in de heterogeniteit tussen bedrijven. In deze paragraaf worden de ontwikkelingen op deze drie niveaus nader toegelicht.

**Figuur 2.8** De vacaturegraad en werkgelegenheid in technische sectoren stijgt gestaag sinds 2014, met een tijdelijke onderbreking door de coronapandemie (technische sectoren m.u.v. ICT)



Bron: CBS Statline, bewerking SEO Economisch Onderzoek

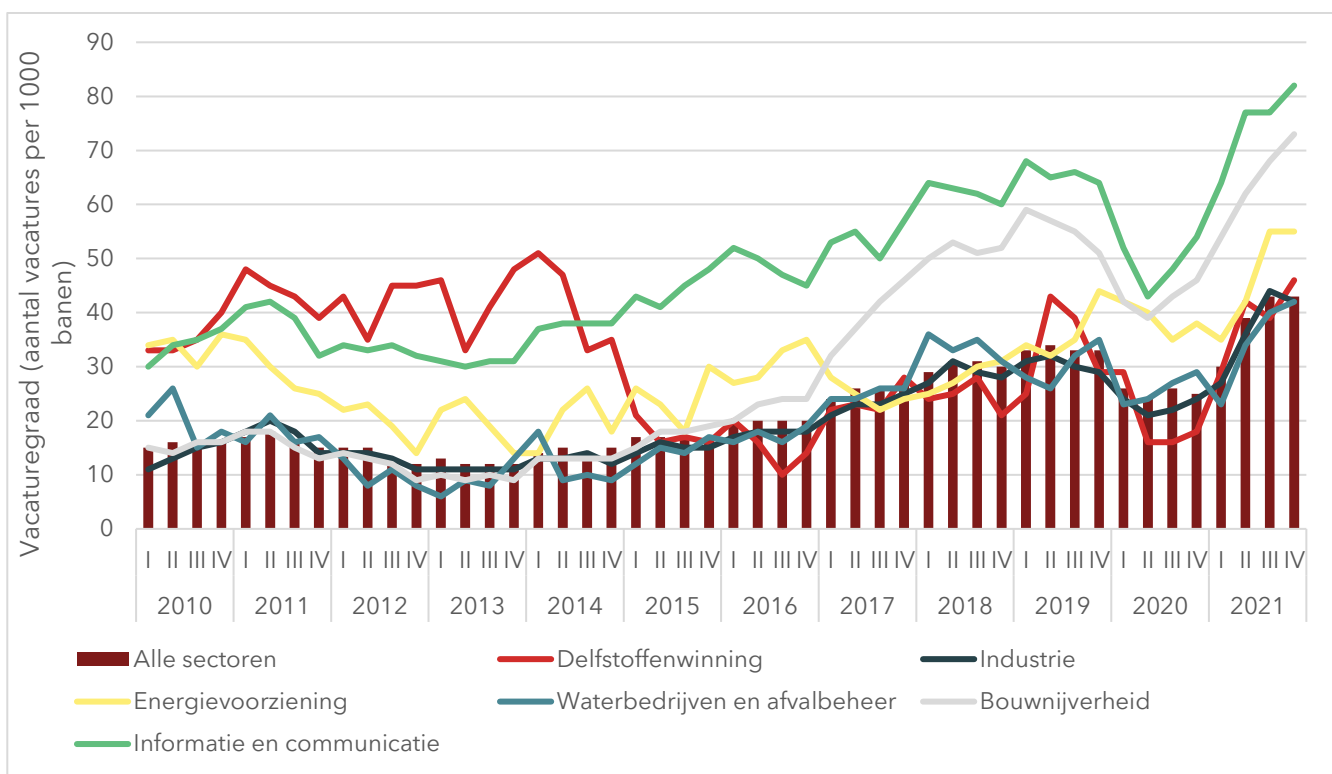
Noot: De vacaturegraad is het aantal openstaande vacatures per duizend banen. Het betreft de vacaturegraad aan het einde van een kwartaal. Onder een vacature wordt verstaan een arbeidsplaats waarvoor buiten een onderneming of instelling personeel wordt gezocht dat onmiddellijk of zo spoedig mogelijk geplaatst kan worden. De werkgelegenheid is weergegeven in banen per kwartaal. Technische sectoren zijn afgebakend in lijn met het Techniepact, m.u.v. de ICT.

### Technische sectoren

Er is op dit moment sprake van arbeidsmarktkrapte in de technische sectoren. Figuur 2.8 laat zien dat het aantal vacatures per 1000 banen in de techniek is toegenomen van zo'n 20 in 2011 naar 50 in 2021, wat meer dan een verdubbeling inhoudt. Tegelijkertijd is het aantal banen in de techniek toegenomen van 1,3 miljoen in 2011 naar

1,5 miljoen in 2021, een toename van 15 procent. Dat is nog exclusief de ICT-sector. Figuur 2.9 laat zien dat de krapte juist voornamelijk groot is in de ICT (meer dan 80 vacatures per 1000 banen), en daarnaast in de Bouwnijverheid (73 vacatures per 1000 banen) en Energievoorziening (55 vacatures per 1000 banen). De overige technische sectoren zitten rond het landelijk gemiddelde over alle sectoren. Tegelijkertijd neemt de werkgelegenheid in de sector steeds verder toe, onder meer door de aantrekkende economie en door de energietransitie. Zo doet de investeringsimpuls van 35 miljard euro van kabinet Rutte IV een fors beroep op de inzet van technisch personeel. De vraag naar technici, en daarmee de hoge vacaturegraad, houdt daarom naar verwachting de komende tijd aan (zie ook Paragraaf 2.6).

**Figuur 2.9** De vacaturegraad (aantal vacatures per 1000 banen) is de afgelopen tien jaar het sterkst gestegen in de ICT, Bouwnijverheid en Energievoorziening



Bron: CBS Statline, bewerking SEO Economisch Onderzoek

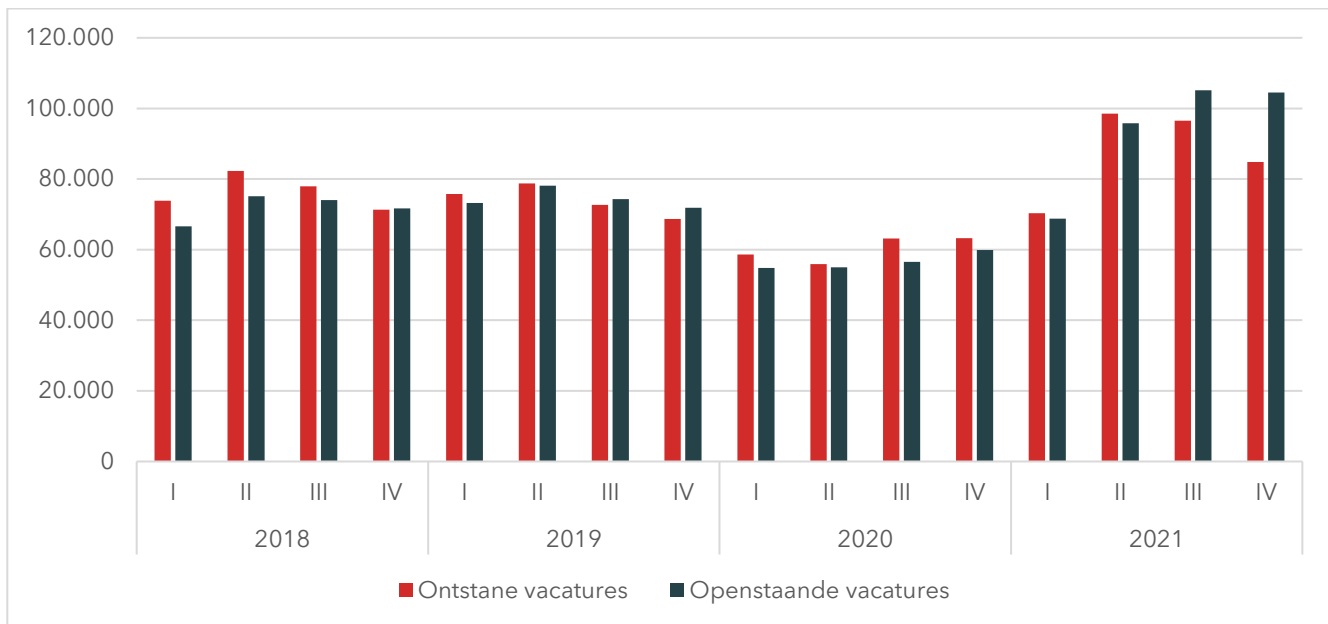
Noot: De vacaturegraad wordt vastgesteld aan het einde van een kwartaal. Onder een vacature wordt verstaan een arbeidsplaats waarvoor buiten een onderneming of instelling personeel wordt gezocht dat onmiddellijk of zo spoedig mogelijk geplaatst kan worden.

## Technische beroepen

Niet alleen in technische sectoren in het algemeen, maar ook specifiek in technische beroepen (binnen en buiten technische sectoren) neemt de krapte toe. Het aantal ontstane en openstaande vacatures in technische beroepen stijgt in 2021 weer sterk, na een dipje gedurende de coronacrisis in 2020, zie Figuur 2.10. Uit onderzoek van het Techniekpact (2022b) blijkt dat de krapte in ICT- en technische beroepen groter is dan de krapte in andere beroepsgroepen.



Figuur 2.10 Na de coronacrisis in 2020 stijgt het aantal ontstane en openstaande vacatures in technische beroepen in 2021 weer



Bron: UWV Kerncijfers Vacaturemarkt (2022)

Noot: Ontstane vacatures zijn het totaal aantal geschatte vacatures dat nieuw is ontstaan tijdens een kwartaal. Openstaande vacatures zijn het totaal aantal geschatte vacatures dat openstaat aan het einde van een kwartaal. UWV maakt voor de schattingen gebruik van Jobfeed, een database van vacatures op internet die tot stand komt door middel van een webcrawler.

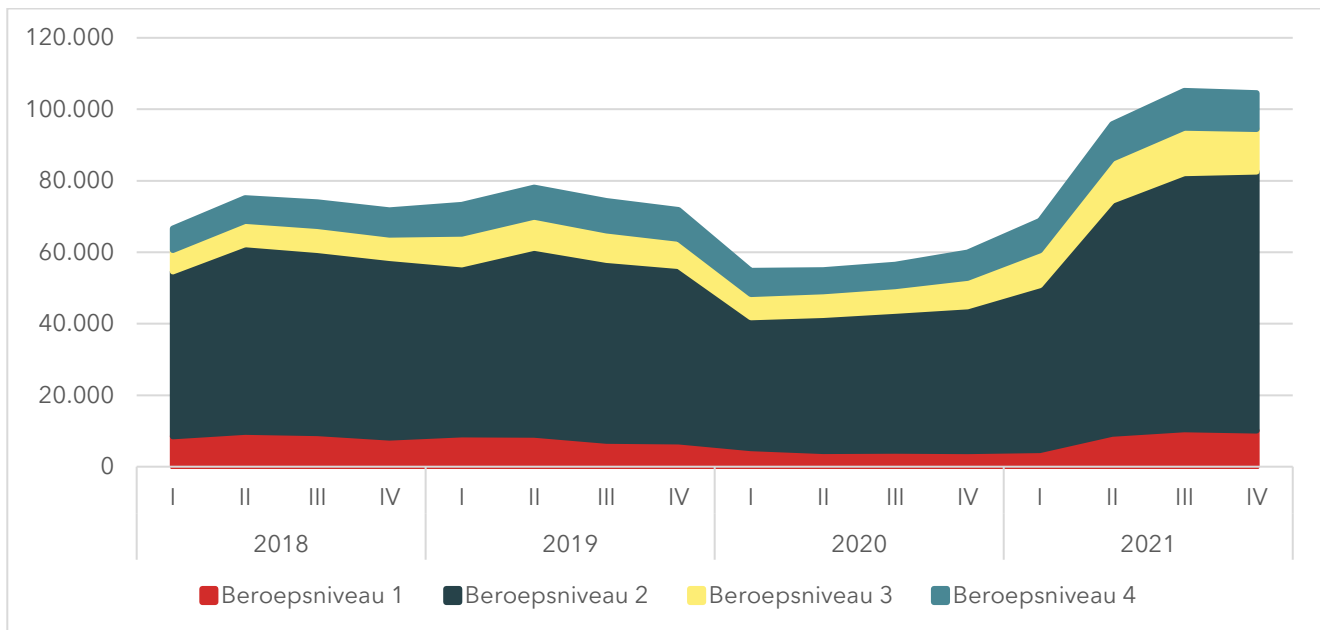
In Figuur 2.11 is het aantal openstaande vacatures nader uitgesplitst naar beroepsniveau. De indeling naar beroepsniveau is op basis van de internationale ISCO-classificatie:

- Beroepsniveau 1: Eenvoudige routinematige taken, waarvoor lager onderwijs volstaat;
- Beroepsniveau 2: Weinig tot middelmatig complexe taken, waarvoor lager of middelbaar onderwijs is vereist;
- Beroepsniveau 3: Complexe taken, waarvoor middelbaar of hoger onderwijs vereist is;
- Beroepsniveau 4: Zeer complexe gespecialiseerde taken, waarvoor hoger of wetenschappelijk onderwijs is vereist.

Uit Figuur 2.11 blijkt dat er voornamelijk veel vacatures zijn in technische beroepen die worden gekenmerkt door weinig tot middelbaar complexe taken, waarvoor lager of middelbaar onderwijs is vereist. Het gaat dan bijvoorbeeld om taken als het bedienen van machines en elektronische apparaten, het besturen van voertuigen of het onderhouden en repareren van elektrische en mechanische apparaten.<sup>5</sup> Daarentegen zijn er minder vacatures voor erg eenvoudig routinematig technisch werk (waarvoor lager onderwijs volstaat) en complex gespecialiseerd werk (waarvoor hoger onderwijs nodig is). Dat betekent niet dat daar geen krapte is, wel dat de acute knelpunten in absolute aantallen het grootst zijn op het terrein van middelbaar opgeleiden.

<sup>5</sup> Zie ook: [Beroepsniveau \(cbs.nl\)](https://www.cbs.nl)

Figuur 2.11 De meeste openstaande vacatures bestaan op beroepsniveau 2 en daarin is ook de grootste ontwikkeling zichtbaar

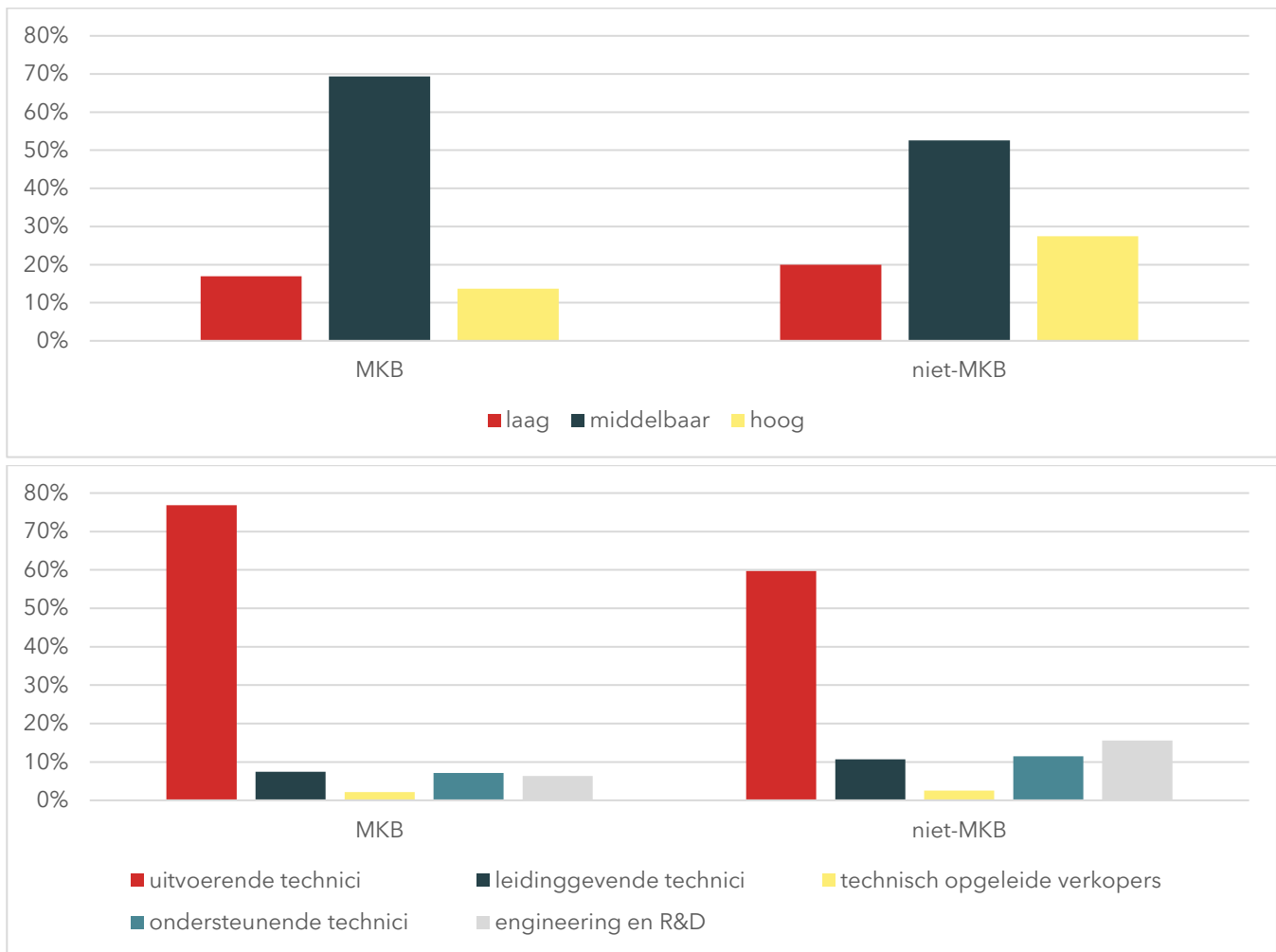


Bron: UWV Kerncijfers Vacaturemarkt (2022)  
 Noot: Openstaande vacatures zijn het totaal aantal geschatte vacatures dat openstaat aan het einde van een kwartaal. UWV maakt voor de schattingen gebruik van Jobfeed: een database van vacatures op internet die tot stand komt door middel van een webcrawler.

## Technische bedrijven

Op basis van een enquête onder werkgevers in de techniek is meer inzicht verkregen in de vacatures bij individuele bedrijven. Bij de geënquêteerde MKB-bedrijven staan gemiddeld ongeveer vier vacatures open, terwijl dit er bij de niet-MKB-bedrijven ongeveer 26 zijn. Figuur 2.12 geeft de verdeling weer van openstaande vacatures naar, respectievelijk, het vereiste opleidingsniveau en het type functie. Het merendeel van de openstaande vacatures betreft technisch personeel met een middelbaar opleidingsniveau. Bij de niet-MKB-bedrijven is 27 procent van de openstaande vacatures daarnaast gericht op technici met een hoog opleidingsniveau. Uit Figuur 2.12 blijkt bovendien dat van alle openstaande vacatures bij de geënquêteerde MKB-bedrijven ongeveer 77 procent is uitgezet voor uitvoerende technici, terwijl dit bij de niet-MKB-bedrijven net geen 60 procent is. De niet-MKB-bedrijven zijn, naast het werven van uitvoerende technici, iets meer gericht op het werven van technici met andere functies, waaronder technisch personeel voor een functie in engineering en R&D. Het aantal en type openstaande vacatures verschilt verder niet veel naar de regio waarin het bedrijf zich bevindt. Per saldo is er over het algemeen veel vraag naar uitvoerende technici en bij niet-MKB-bedrijven ook naar technici met een hoger opleidingsniveau.

Figuur 2.12 De meeste onvervulde vacatures vereisen een middelbaar opleidingsniveau en betreffen uitvoerende technici, vooral in het midden- en kleinbedrijf (MKB)



Bron: Werkgeversenquête ROA, ongewogen percentages

Noot: De cijfers weerspiegelen het gemiddelde percentage van de huidige onvervulde vacatures naar niveau en functie, uitgesplitst naar bedrijfsgrootte. Aantal respondenten is gelijk aan 206 (niveau) respectievelijk 202 (functie).

De geënquêteerde werkgevers geven aan dat bijna 20 procent van de onvervulde vacatures al langer dan een jaar openstaat, 25 procent van de vacatures staat korter dan 3 maanden open en de overige vacatures staan op het moment van enquêteren tussen 3 en 12 maanden open. De drie meest genoemde ontstaansredenen voor de openstaande vacatures zijn zowel voor de MKB- als de niet-MKB-bedrijven een toename in de hoeveelheid werk (70 procent van de werkgevers geeft dit aan), het vrijwillige vertrek van werknemers (60 procent) en werknemers die met (pre)pensioen gaan (35 procent). Er bestaan verder geen grote regionale of sectorale verschillen voor de ontstaansredenen van vacatures.

In aanvullende interviews met werkgevers wordt veelvuldig aangegeven dat het niet zinvol is om de arbeidsmarktkrapte in de techniek volledig te baseren op een telling van het aantal openstaande vacatures op enig bepaald moment. Werkgevers geven aan dat het huidige aantal vacatures de echte vraag naar technici niet weerspiegelt. Het tellen van het aantal vacatures is volgens hen een onderschatting van de echte krapte, zie Box 2.1. In hoeverre dat de werkelijke vraag naar technici onderschat, is niet objectief vast te stellen.

### Box 2.1 Telling van vacatures zorgt voor onderschatting krapte aan technici

Uit interviews met werkgevers komt naar voren dat het huidige aantal vacatures een onderschatting is van de echte vraag naar technici; er staan vaak minder vacatures open dan het echte aantal technici dat aan de slag zou kunnen binnen het bedrijf. Zo vertelt Jan Slager, directeur bij Vriezoon, dat er 6 tot 8 mensen nodig zijn binnen zijn bedrijf, terwijl er maar 2 vacatures openstaan. Ook Suzanne Faas-Evers, HR-/ Kam Manager bij Kabelwerken van Dorp BV, geeft aan dat het niet gaat om de aantallen vacatures maar om de mogelijkheid om extra personeel te werven. Zij zouden namelijk meer mensen kunnen aannemen dan het huidige aantal vacatures, mocht er morgen geschikt technisch personeel beschikbaar zijn. Hetzelfde geldt voor Frank Clarijs, controller/HR verantwoordelijke bij BurgService: "Er staat momenteel maar 1 vacature open, maar als er 4 goede kandidaten zijn, dan kunnen we ze alle 4 aannemen". Ook voor Van Schijndel Metaal geldt dit, volgens Directeur Operations Paul de Jong: "Als je 1 vacature voor een lasser open hebt staan, wil dat niet zeggen dat je er maar 1 nodig hebt, er zouden er morgen ook 3 kunnen beginnen en aan het werk worden gezet."

## 2.3 Ontwikkelingen in opleidingen

Ontwikkelingen in de instroom in technische opleidingen bieden inzicht in ontwikkelingen in het aanbod van technici. Studenten die nu een technische opleiding beginnen komen in de nabije toekomst ten minste gedeeltelijk beschikbaar voor technische beroepen. Inzicht in ontwikkelingen in onderwijsinschrijvingen en behaalde diploma's geeft daarmee inzicht in de mate waarin de sector in staat zal worden gesteld om aan de vervangingsvraag (door vergrijzing) en de uitbreidingsvraag (door de aantrekkende economie en energietransitie) te voldoen.

### Onderwijsinschrijvingen in technische opleidingen

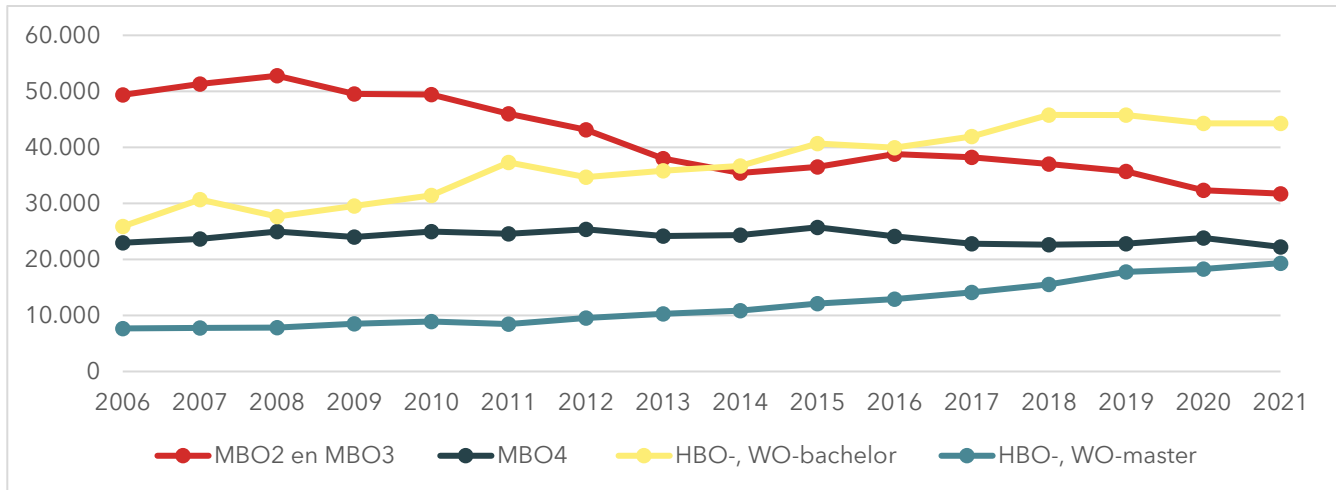
Figuur 2.13 geeft het jaarlijks aantal nieuwe onderwijsinschrijvingen in technische opleidingen weer voor de periode 2006-2021. Hieruit blijkt dat het aantal onderwijsinschrijvingen op mbo-niveau de afgelopen jaren aan het afnemen is, vooral op mbo2- en mbo3-niveau.<sup>6</sup> Dat suggereert dat er de komende jaren minder aanbod van mbo-afgestudeerden uit technische opleidingen beschikbaar komt, terwijl juist naar hen op dit moment veel vraag is (zie Figuur 2.11 en 2.12). Daarentegen is er een behoorlijke toename in het aantal inschrijvingen in het hoger onderwijs zichtbaar (zowel op bachelor- als masterniveau). Dat heeft voor een belangrijk deel te maken met de groei van het aantal buitenlandse studenten. Zo laten Kaiser en Vossensteyn (2019) zien dat ongeveer 50 procent van de groei in wo-bachelorstudenten en 30 procent van de groei in wo-masterstudenten is toe te schrijven aan internationale studenten. De toename in het aanbod van hoogopgeleide technici op de Nederlandse arbeidsmarkt neemt daarom vermoedelijk minder snel toe dan het aantal onderwijsinschrijvingen suggereert. Een meerderheid van de buitenlandse studenten vertrekt immers ook weer uit Nederland na diplomering (Nuffic, 2018; Appelbaum, 2016).

De ontwikkeling van het aantal inschrijvingen in techniekopleidingen naar opleidingsniveau liggen sterker uit elkaar dan in de niet-technische opleidingen. Zo laat Figuur 2.14 zien dat het aantal onderwijsinschrijvingen in niet-technische mbo-opleidingen in de afgelopen jaren minder is afgenomen dan de inschrijvingen in technische

<sup>6</sup> Er liggen diverse redenen ten grondslag aan de afname van inschrijvingen in het (technisch) onderwijs op mbo-niveau. Vaak gehoorde redenen zijn de stijging van het gemiddelde opleidingsniveau in Nederland, waardoor meer leerlingen doorstromen naar het hoger onderwijs, onder andere door het slechte imago bij ouders van het vmbo, de aanbeveling van ouders om vooral geen uitvoerend beroep te kiezen vanwege de associatie met zwaar werk, de beperkte aantrekkingskracht van techniek op meisjes, en het verschil in beloning tussen mbo- en ho-beroepen.

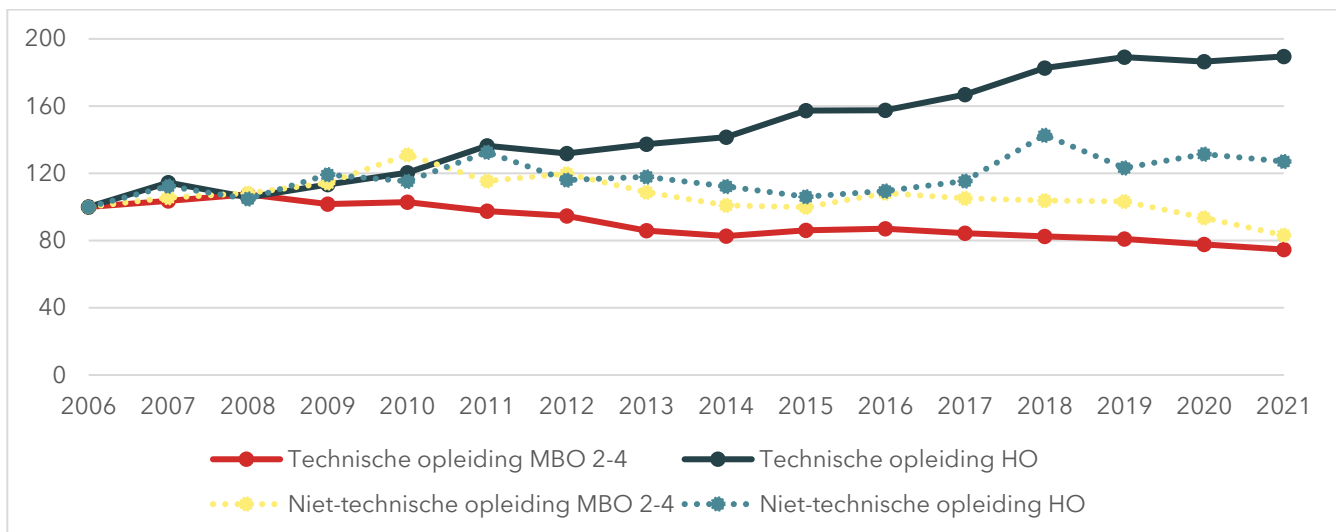
opleidingen. Tegelijkertijd groeit het aantal onderwijsinschrijvingen in technische ho-opleidingen juist harder dan in niet-technische ho-opleidingen.

Figuur 2.13 Aantal onderwijsinschrijvingen stijgt in hogere technische opleidingen en daalt in middelbare technische opleidingen



Bron: CBS Microdata, bewerking SEO Economisch Onderzoek  
 Noot: Voor de periode 2006-2021 zijn alle nieuwe inschrijvingen in technische opleidingen weergegeven. Het jaartal geeft het startjaar van de nieuwe inschrijving weer. Technische opleidingen zijn afgebakend conform het Techniekpact.

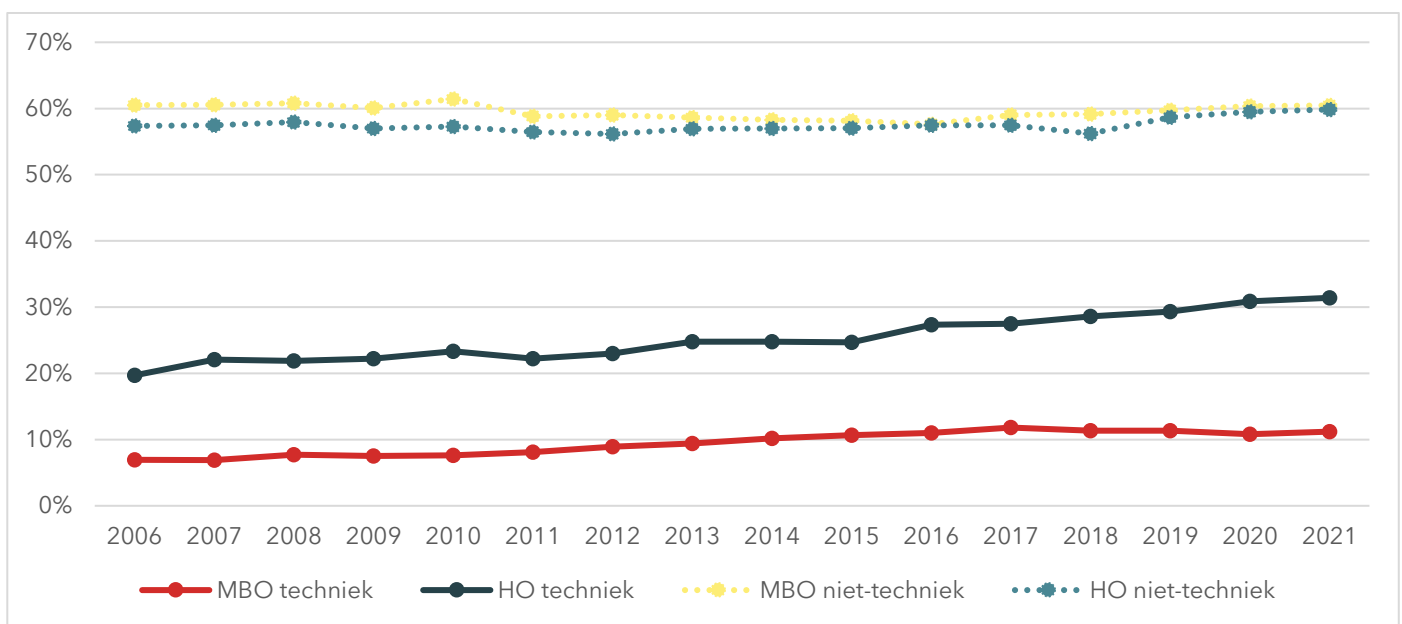
Figuur 2.14 Ontwikkeling van het aantal onderwijsinschrijvingen in technische opleidingen verschilt sterker naar opleidingsniveau dan in niet-technische opleidingen (index 2006 = 100)



Bron: CBS Microdata, bewerking SEO Economisch Onderzoek  
 Noot: Voor ieder jaar is het aantal onderwijsinschrijvingen bepaald per combinatie van onderwijsniveau én techniek/niet-techniek opleiding. Het aantal inschrijvingen in 2006 is gelijkgesteld aan 100 voor iedere combinatie van niveau én techniek/niet-techniek opleiding. Vervolgens is vanaf 2006 de verhouding berekend tussen het aantal inschrijvingen ten opzichte van het jaar 2006. Een index van 120 geeft aan dat het aantal inschrijvingen ten opzichte van 2006 met 20 procent is gestegen.

Verder valt op dat relatief weinig vrouwen zich inschrijven voor techniekopleidingen, zie Figuur 2.15. Waar het aandeel vrouwen in niet-technische inschrijvingen rond de 60 procent ligt, is het aandeel vrouwen in technische opleidingen rond de 30 procent op ho-opleidingen en 10 procent op mbo-opleidingen. Vooral op mbo2- en -3-niveau is het aandeel vrouwen laag; van de studenten die zich in 2021 inschreven voor een mbo2- of -3 opleiding was 8 procent vrouw. Er kiezen dus relatief weinig vrouwen voor een techniekopleiding. Zij zijn moeilijker te overtuigen om voor een technische opleiding te kiezen en hebben doorgaans een negatief beeld over werken in de techniek (Somers en Cabus, 2018).

Figuur 2.15 Aandeel vrouwen dat zich inschrijft voor technische opleidingen ligt lager dan voor niet-technische opleidingen, vooral op mbo-niveau (aandeel vrouwen in totaal aantal onderwijsinschrijvingen)



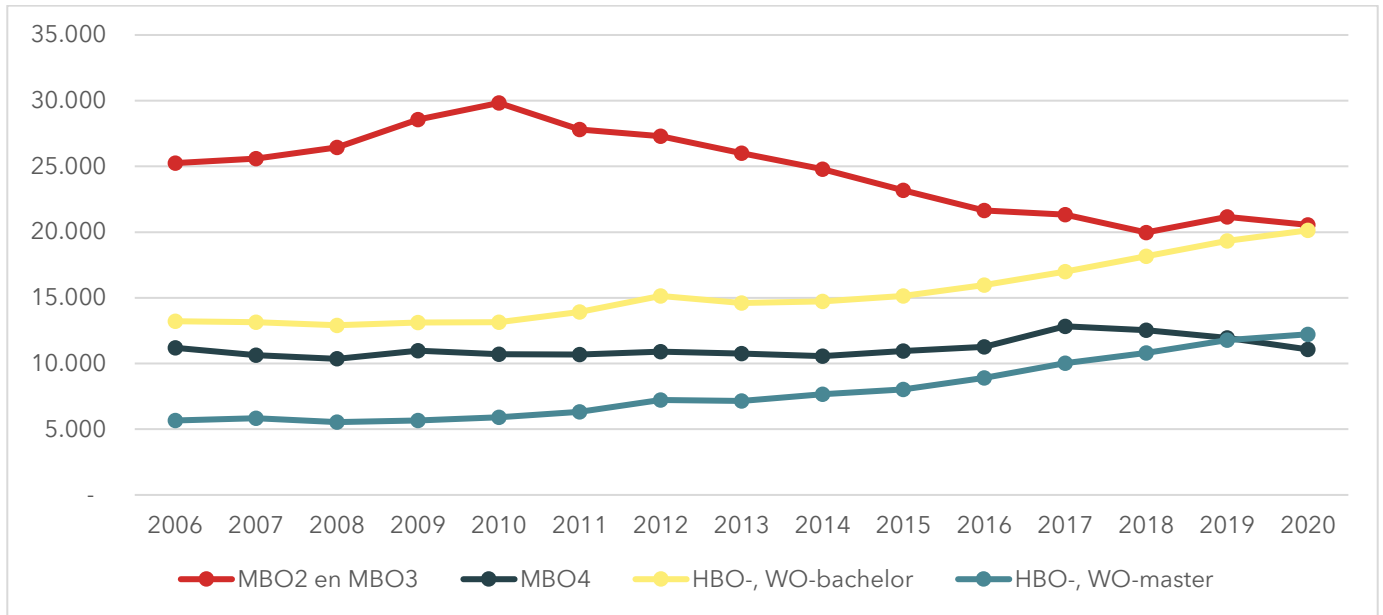
Bron: CBS Microdata, bewerking SEO Economisch Onderzoek

Noot: Voor ieder jaar is het aantal onderwijsinschrijvingen bepaald voor techniek/niet-techniek opleidingen. Vervolgens zijn de onderwijsinschrijvingen uitgesplitst naar mannen en vrouwen en is het aandeel mannen en vrouwen in het totaal aantal inschrijvingen bekeken.

## Behaalde diploma's in technische opleidingen

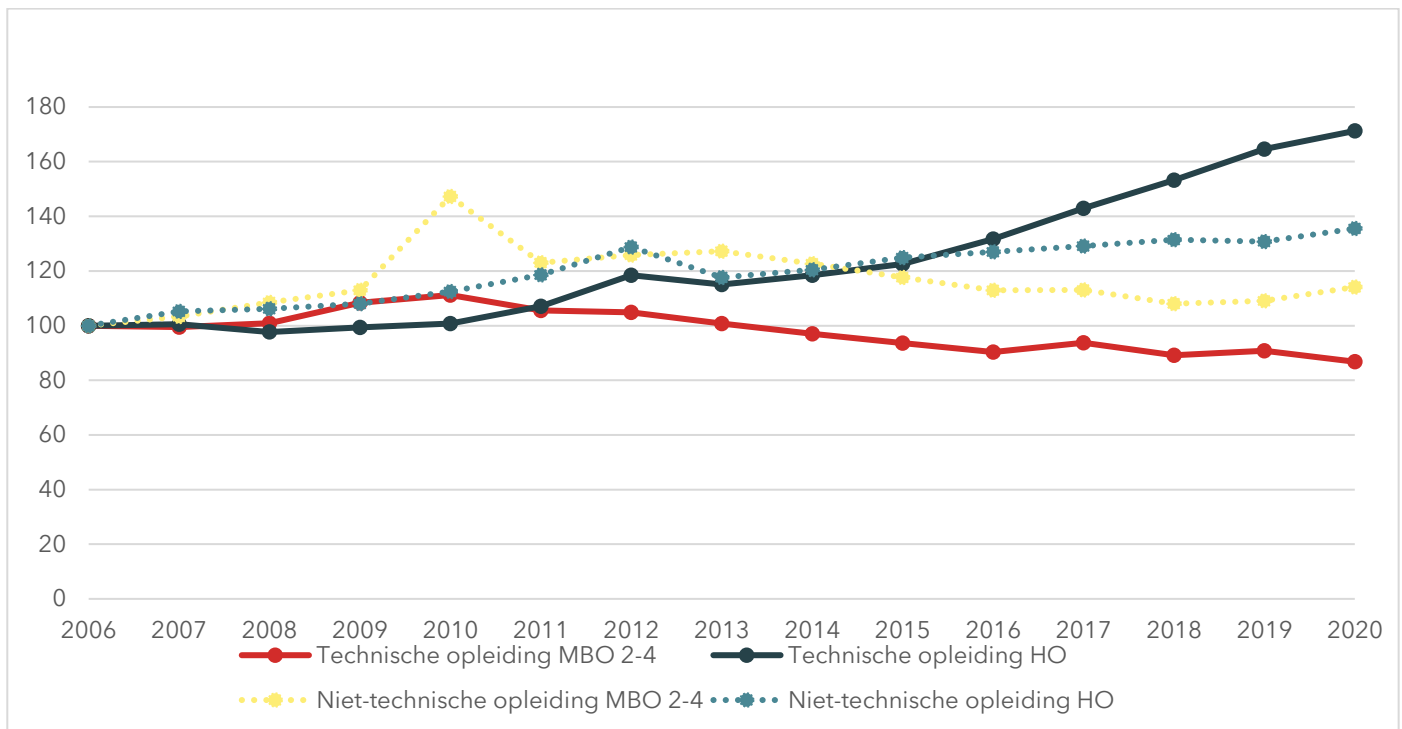
Figuur 2.16 geeft de ontwikkeling weer van het aantal behaalde diploma's in technische opleidingen in de periode 2006-2020. Hier is een vergelijkbaar patroon zichtbaar als bij de onderwijsinschrijvingen hierboven. Het aantal behaalde diploma's op mbo-niveau neemt af, vooral op mbo2- en 3-niveau, terwijl het aantal behaalde diploma's op ho-niveau toeneemt. Ook naar het behaalde opleidingsniveau liggen de ontwikkelingen voor techniekopleidingen verder uit elkaar dan voor niet-technische opleidingen, zie Figuur 2.17. De ontwikkelingen in inschrijvingen suggereren dat de afname in mbo-afgestudeerden en de toename in ho-afgestudeerden de komende jaren zal aanhouden. De onderwijsinschrijvingen geven immers een indicatie voor het aantal in de toekomst behaalde diploma's. Kortom, er is bij een stijgende vraag naar mbo-afgestudeerden in de techniek steeds minder aanbod vanuit de opleidingen om daarin te voorzien.

Figuur 2.16 Aantal behaalde mbo2- en mbo3-diploma's in de techniek daalt sinds 2010



Bron: CBS Microdata, bewerking SEO Economisch Onderzoek  
 Noot: Voor de periode 2006-2021 zijn alle behaalde diploma's in technische opleidingen weergegeven. Het jaartal geeft het jaar van het behalen van het diploma weer.

Figuur 2.17 Aantal behaalde technische diploma's op ho-niveau stijgt relatief sterk (index 2006 = 100)



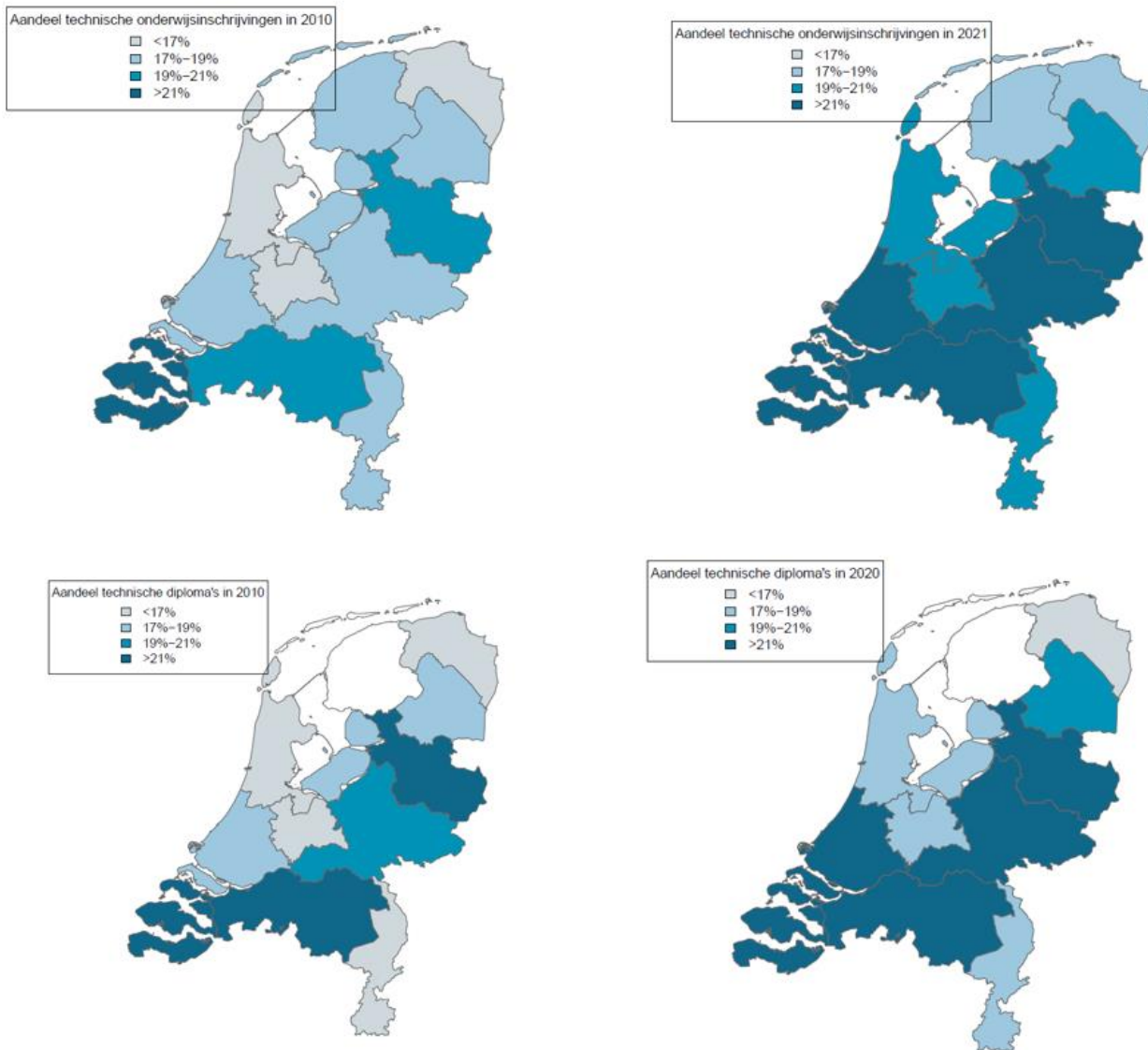
Bron: CBS Microdata, bewerking SEO Economisch Onderzoek  
 Noot: Voor ieder jaar is het aantal behaalde diploma's bepaald per combinatie van onderwijsniveau én techniek/niet-techniek opleiding. Het aantal diploma's in 2006 is gelijkgesteld aan 100 voor iedere combinatie van niveau én techniek/niet-techniek opleiding. Vervolgens is vanaf 2006 de verhouding berekend tussen het aantal diploma's ten opzichte van het jaar 2006. Een index van 120 geeft aan dat het aantal diploma's ten opzichte van 2006 met 20 procent is gestegen.



## Regionale verschillen in deelname aan techniekopleidingen

In alle provincies is het aandeel technische onderwijsinschrijvingen toegenomen sinds 2010, zie Figuur 2.18. Het aandeel studenten dat kiest voor een techniekopleiding op mbo-, hbo- of wo-niveau is het sterkst toegenomen onder studenten die wonen in Overijssel en Utrecht (4 procentpunt toename). Daarentegen is het aandeel techniekstudenten het minst toegenomen in Friesland, Groningen en Drenthe (minder dan 1 procentpunt toename). Hierbij zij opgemerkt dat het woonadres van de student op het moment van inschrijving als uitgangspunt is genomen, en dus niet de provincie waar de student gaat wonen tijdens de opleiding. Daarom is ook gekeken naar het aandeel behaalde technische diploma's, waarbij de woonlocatie op het moment van diplomering als uitgangspunt is genomen. Hieruit blijkt dat het aandeel technische afgestudeerden het sterkst is toegenomen onder studenten die wonen in Utrecht en Zuid Holland (3 procentpunt toename) en het hardst is afgenomen in Friesland en zeeland (1 tot 2 procentpunt afname).

Figuur 2.18 Regionale verschillen in aandelen technische onderwijsinschrijvingen en diploma's



Bron: CBS Microdata, bewerking SEO Economisch Onderzoek

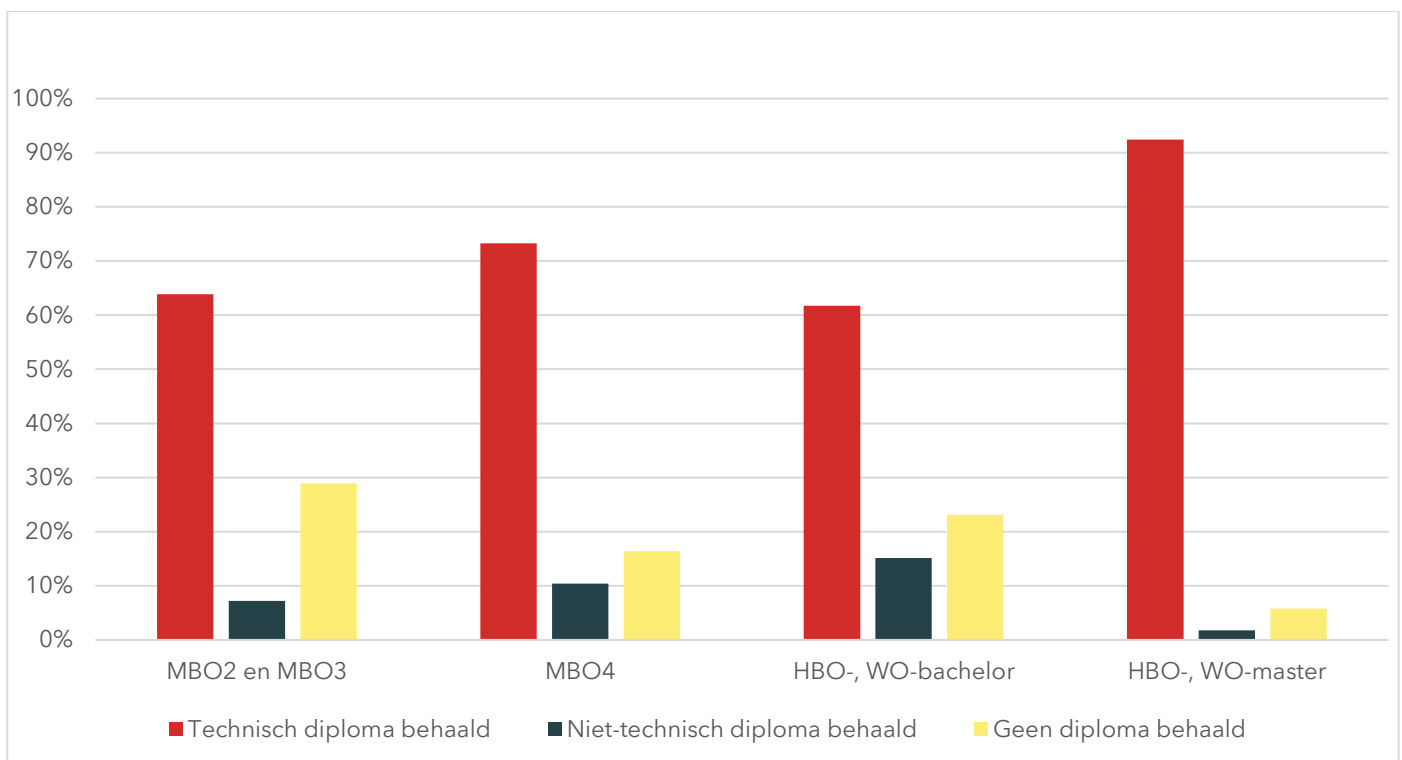
## 2.4 Weglek tijdens de opleiding

Tegenover een groeiende vraag naar technici staat een achterblijvende ontwikkeling van het aanbod van technici vanuit de opleiding, zo bleek hierboven. Met een groei van het aantal onderwijsinschrijvingen in technische opleidingen is het probleem aan de aanbodkant echter nog niet meteen opgelost. Het aanbod blijft ook achter doordat studenten de technische opleidingen vaak vroegtijdig verlaten. Deze ‘weglek tijdens de opleiding’ wordt in deze paragraaf nader beschreven.

### Omvang van weglek tijdens de opleiding

Weglek tijdens een opleiding hoort bij de zoektocht van studenten naar de juiste carrière. In de techniek is de weglek vooral groot op mbo2-, mbo3- en hbo/wo-bachelor-niveau. Dat blijkt uit Figuur 2.19, waarin voor alle beëindigde technische opleidingen tussen 2000-2020 is weergegeven of (i) de student een technisch diploma heeft behaald; (ii) de student is gestopt met de technische opleiding, is gaan doorstuderen en een niet-technische diploma heeft behaald; en (iii) de student geen diploma heeft behaald.

**Figuur 2.19** Tien tot veertig procent van alle inschrijvingen in technische opleidingen in de periode 2000-2020 behaalt uiteindelijk geen diploma van een technische opleiding, afhankelijk van het opleidingsniveau

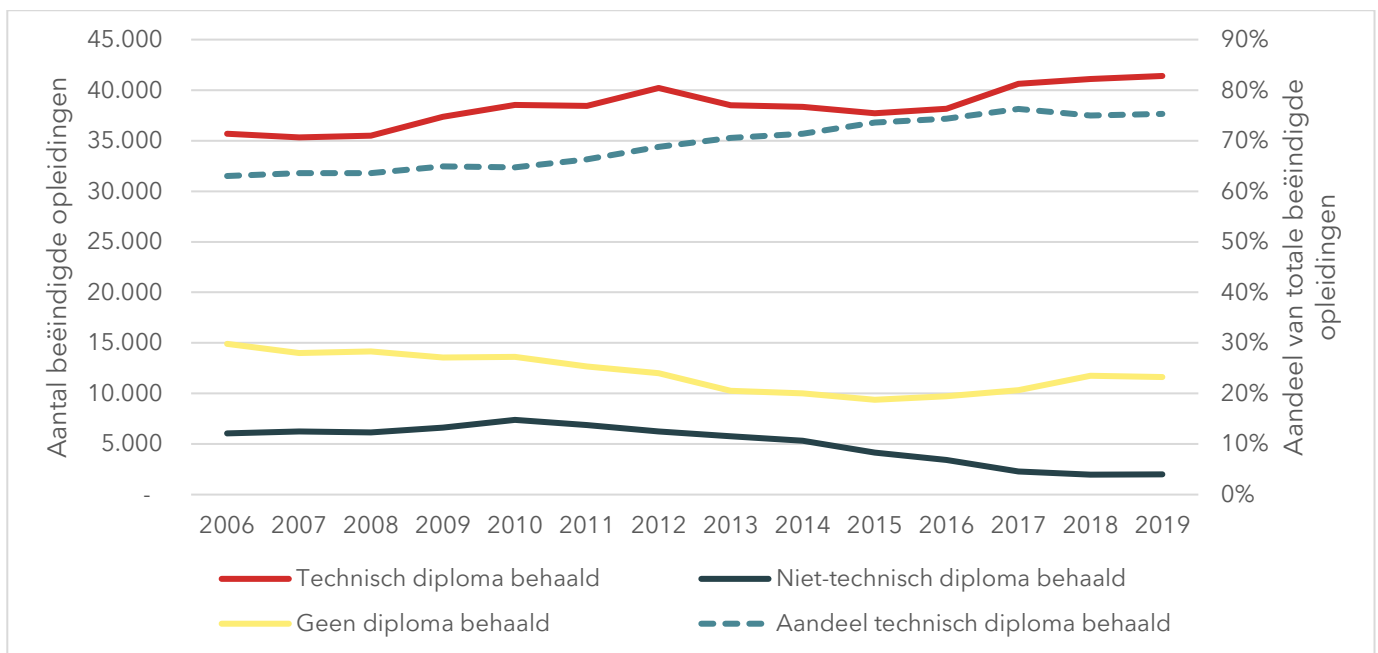


Bron: CBS Microdata, bewerking SEO Economisch Onderzoek

Noot: Er is gekeken naar alle beëindigde technische opleidingen in de periode 2000-2020 in de onderwijsinschrijvingenbestanden. Vervolgens is gekeken naar de reden van beëindiging door diplomabestanden te koppelen en onderscheid te maken tussen: technisch diploma behaald, doorstuderen en niet-technisch diploma behaald, geen diploma behaald. Studenten die in 2021 nog studeerden zijn niet meegenomen in de cijfers. Van hen is de uiteindelijke diplomastatus immers onbekend.

Van de studenten die een technische opleiding beginnen op mbo-2 en mbo-3 niveau, behaalt iets meer dan 60 procent een diploma. Iets minder dan 10 procent stopt met de technische opleiding en behaalt uiteindelijk een diploma van een niet-technische opleiding. De overige 30 procent behaalt helemaal geen diploma. Een deel van hen (rond de 10 tot 20 procent) gaat wel in de techniek werken. Zij krijgen mogelijk al tijdens de opleiding een baan aangeboden (zogenaamde groenpluk). De laatste jaren neemt de weglek tijdens de opleiding wel af. Steeds meer studenten maken hun studie af en behalen hun diploma. Zo laat Figuur 2.20 zien dat het aandeel startende studenten dat een technisch diploma behaalt toe is genomen van 63 procent in 2006 naar 75 procent in 2019. Een mogelijke verklaring ligt in de strengere studie-eisen (bijvoorbeeld het leenstelsel en BSA-normen<sup>7</sup>), waardoor techniekstudenten mogelijk bewuster een studie kiezen en eerder geneigd zijn deze studie af te maken. Tegelijkertijd suggereren bevindingen uit eerder onderzoek dat het leenstelsel over het algemeen weinig gevolgen heeft gehad voor de mate waarin studenten wisselen tussen opleidingen en hun diploma behalen (Van Den Berg & Van Gaalen, 2021). Het is ook mogelijk dat opleidingen inhoudelijk zijn aangepast, waardoor studenten vaker hun diploma behalen. De exacte verklaring is op basis van dit onderzoek niet te geven.

Figuur 2.20 Een steeds groter aandeel studenten rondt de technische opleiding af met een diploma



Bron: CBS Microdata, bewerking SEO Economisch Onderzoek  
 Noot: Er is gekeken naar alle beëindigde technische opleidingen in de periode 2000-2020 in de onderwijsinschrijvingenbestanden. Vervolgens is gekeken naar de reden van beëindiging, door diplomabestanden te koppelen en onderscheid te maken tussen: technisch diploma behaald, doorstuderen en niet-technisch diploma behaald & geen diploma behaald. Studenten die in 2021 nog studeerden zijn niet meegenomen in de cijfers. Van hen is de uiteindelijke diplomastatus immers onbekend.

Overigens lijkt de weglek tijdens technische opleidingen niet veel hoger te liggen dan bij niet-technische opleidingen. Zo blijkt uit onderzoek van de Vereniging Hogescholen dat 65 tot 70 procent van de hbo-bachelorstudenten het diploma behaalt (binnen 8 jaar voor cohorten 2011 en 2012).<sup>8</sup> Ook vindt ResearchNed

<sup>7</sup> BSA staat voor Bindend Studieadvies, waarbij studenten alleen verder mogen studeren in de opleiding wanneer zij een minimaal aantal studiepunten per jaar behalen.  
<sup>8</sup> Zie onder andere [Vereniging Hogescholen](#)

(2020) dat tussen de 25 en 37 procent van de eerstejaars hbo- en wo-studenten in het eerste jaar stopt met de opleiding. Deze bevindingen voor alle opleidingen verschillen niet veel van de bevindingen uit het voorliggende onderzoek, alhoewel de periode en aanpak wel verschillen, waardoor een volledige vergelijking niet goed mogelijk is. Het vergt nader onderzoek om de uitval tijdens technische opleidingen goed te kunnen benchmarken met die bij niet-technische opleidingen.

## Kenmerken van weglek tijdens de opleiding

Tabel 2.1 laat de weglek tijdens de opleiding zien naar verschillende achtergrondkenmerken. Uit de tabel blijkt dat mannen en vrouwen ongeveer even vaak een technische opleiding beëindigen met een technisch diploma. Wel blijkt dat vrouwen die dat niet doen vaker doorstuderen en een niet-technisch diploma behalen, terwijl mannen dan vaker helemaal geen diploma behalen.

Tabel 2.1 De weglek tijdens technische opleidingen is relatief groot onder informatica-studenten en minder onder wis- en natuurkundestudenten, geen verschil tussen mannen en vrouwen

	Aandeel technisch diploma behaald	Aandeel niet-technisch diploma behaald	Aandeel geen diploma behaald
<b>Geslacht</b>			
Man	69%	8%	23%
Vrouw	68%	15%	16%
<b>Leeftijd</b>			
25-	65%	13%	23%
25-35	81%	4%	16%
35-45	65%	2%	33%
45-55	65%	1%	33%
55+	57%	1%	42%
<b>Opleidingsrichting</b>			
Informatica	63%	12%	25%
Techniek, industrie en bouwkunde	70%	8%	22%
Wiskunde, natuurwetenschappen	74%	13%	13%

Bron: CBS Microdata, bewerking SEO Economisch Onderzoek

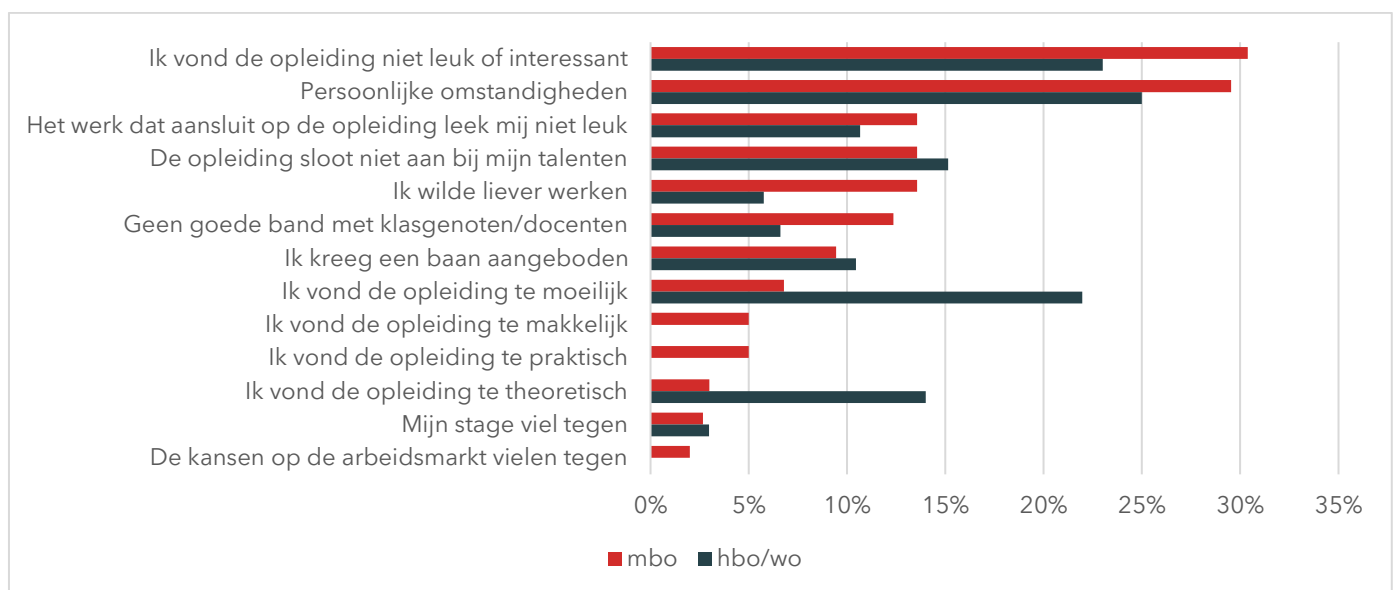
Noot: Er is gekeken naar alle beëindigde technische opleidingen in de periode 2006-2019 in de onderwijsinschrijvingenbestanden. Vervolgens is gekeken naar de reden van beëindiging, door diplomabestanden te koppelen en onderscheid te maken tussen technisch diploma behaald, doorstuderen en niet-technisch diploma behaald en geen diploma behaald. Studenten die in 2021 nog studeerden zijn niet meegenomen in de cijfers. Van hen is de uiteindelijke diplomastatus immers onbekend. De resultaten zijn uitgesplitst naar verschillende kenmerken.

Qua opleidingsrichting is de weglek het grootst onder informatica-studenten. Ongeveer één op de drie (37 procent) informatica-studenten beëindigt de opleiding zonder technisch diploma, terwijl dat bij wis- en natuurkundestudenten zo'n één op de vier is (26 procent).

## Redenen voor weglek tijdens de studie

Uit de enquête onder 'weglekkers' tijdens de opleiding blijkt dat studenten de opleiding vaak verlaten door een gebrek aan interesse in de materie, persoonlijke omstandigheden of omdat de opleiding niet aansloot bij de persoonlijke talenten (zie Figuur 2.21). Mbo-studenten noemen specifiek een gebrek aan aansluiting bij talenten, een gebrek aan interesse in het werk dat aansluit bij de opleiding en een algemene voorkeur voor werken boven studeren als reden om de opleiding vroegtijdig te beëindigen. Studenten in het hoger onderwijs noemen daarnaast ook dat ze de opleiding te moeilijk en/of te theoretisch vonden.

Figuur 2.21 Belangrijkste redenen om te stoppen met een technische opleiding is een gebrek aan interesse of talent voor de opleiding of het werk waarvoor het opleidt



Bron: Werknemersenquête SEO 2022

Noot: De cijfers weerspiegelen het percentage van de 'weglekkers' tijdens de opleiding waarvoor het een reden was om te stoppen met de opleiding. Dit is gebaseerd op een gewogen respons van 187 weglekkers tijdens de opleiding. De respons is gewogen naar het opleidingsniveau waarop de technische opleiding is gedaan en het geslacht van de (voormalig) student (zie Bijlage D).

## 2.5 Weglek tijdens de loopbaan

Ook wanneer technisch gediplomeerden direct na hun diplomering starten in een technisch beroep, kunnen zij gedurende hun loopbaan alsnog 'weglekkers' naar een niet-technisch beroep.<sup>9</sup> Het is voor het in kaart brengen van de krapte aan technici daarom minstens zo belangrijk om te achterhalen of technisch personeel na een aantal jaren op de arbeidsmarkt een technisch beroep blijft uitoefenen of dat ze toch beslissen om na een aantal jaren te

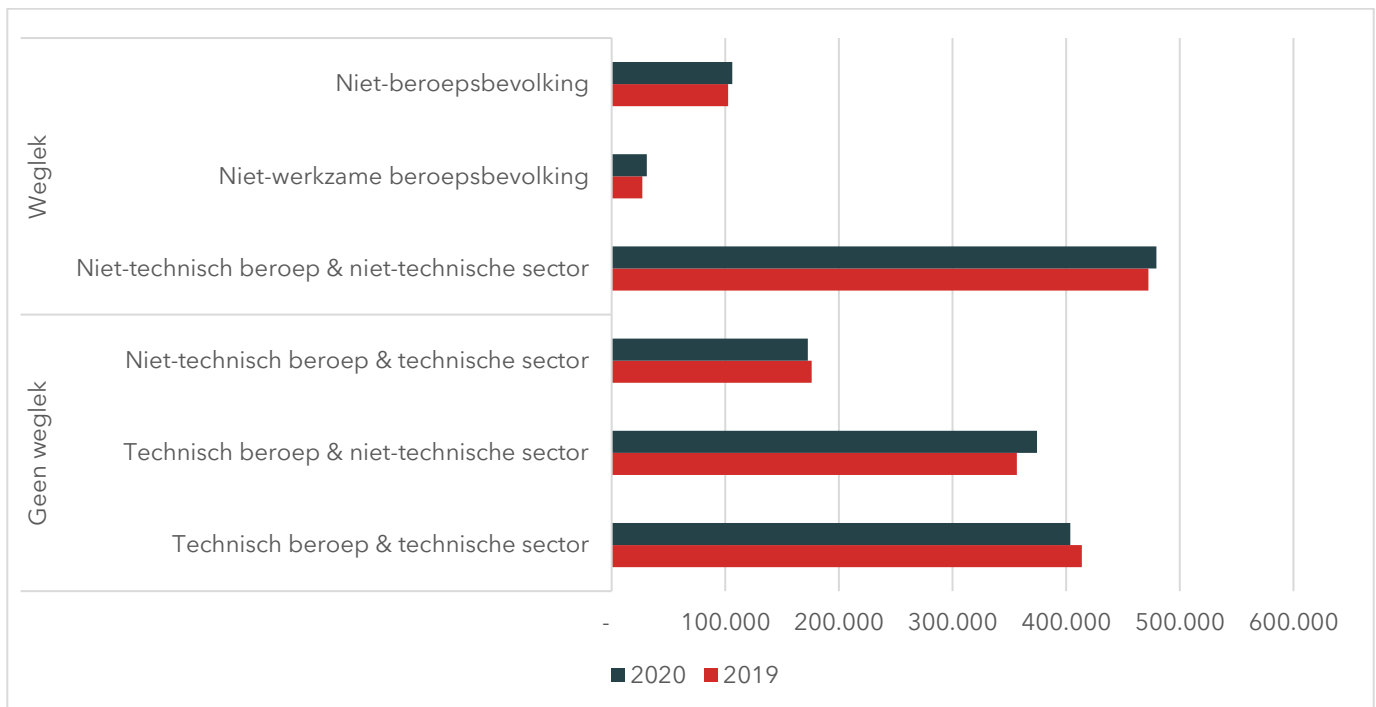
<sup>9</sup> Ook in de afgebakende niet-technische beroepen in niet-technische sectoren kan een technische opleiding meerwaarde bieden bij de uitvoering van werkzaamheden wanneer die beroepen technische kennis of vaardigheden vereisen. De behoefte aan technische kennis en vaardigheden neemt de laatste jaren toe in beroepen en functies die niet onmiddellijk worden gekenmerkt als 'technisch' (zie Fouarge, 2017; 2018). Voor het goed vaststellen van krapte aan technici in technische sectoren en technische beroepen, dient de overgang naar niet-technische beroepen in niet-technische sectoren nog steeds als weglek te worden beschouwd.

switchen naar een niet-technisch beroep. Veel van de inspanningen om het aantal technisch afgestudeerden te vergroten zijn vergeefs als een grote groep daarna snel de techniek verlaat voor een niet-technisch beroep in niet-technische sectoren. Deze paragraaf biedt inzicht in de weglek van technici tijdens de loopbaan.

## Omvang van de weglek tijdens de loopbaan

Een aanzienlijk deel van de technisch afgestudeerden werkt niet in de techniek. Dat blijkt uit Figuur 2.22, waarin de arbeidsmarktpositie van technisch afgestudeerden (tussen 15 en 65 jaar, exclusief gepensioneerden) is weergegeven, voor zowel 2019 als 2020. Zo werkt de grootste groep technisch afgestudeerden in een niet-technisch beroep én in een niet-technische sector (rond de 470.000 werkenden).

Figuur 2.22 De grootste groep technisch afgestudeerden werkt in 2019 en in 2020 in niet-technische beroepen in niet-technische sectoren (alle afgestudeerden tussen 15 en 65 jaar exclusief gepensioneerden)

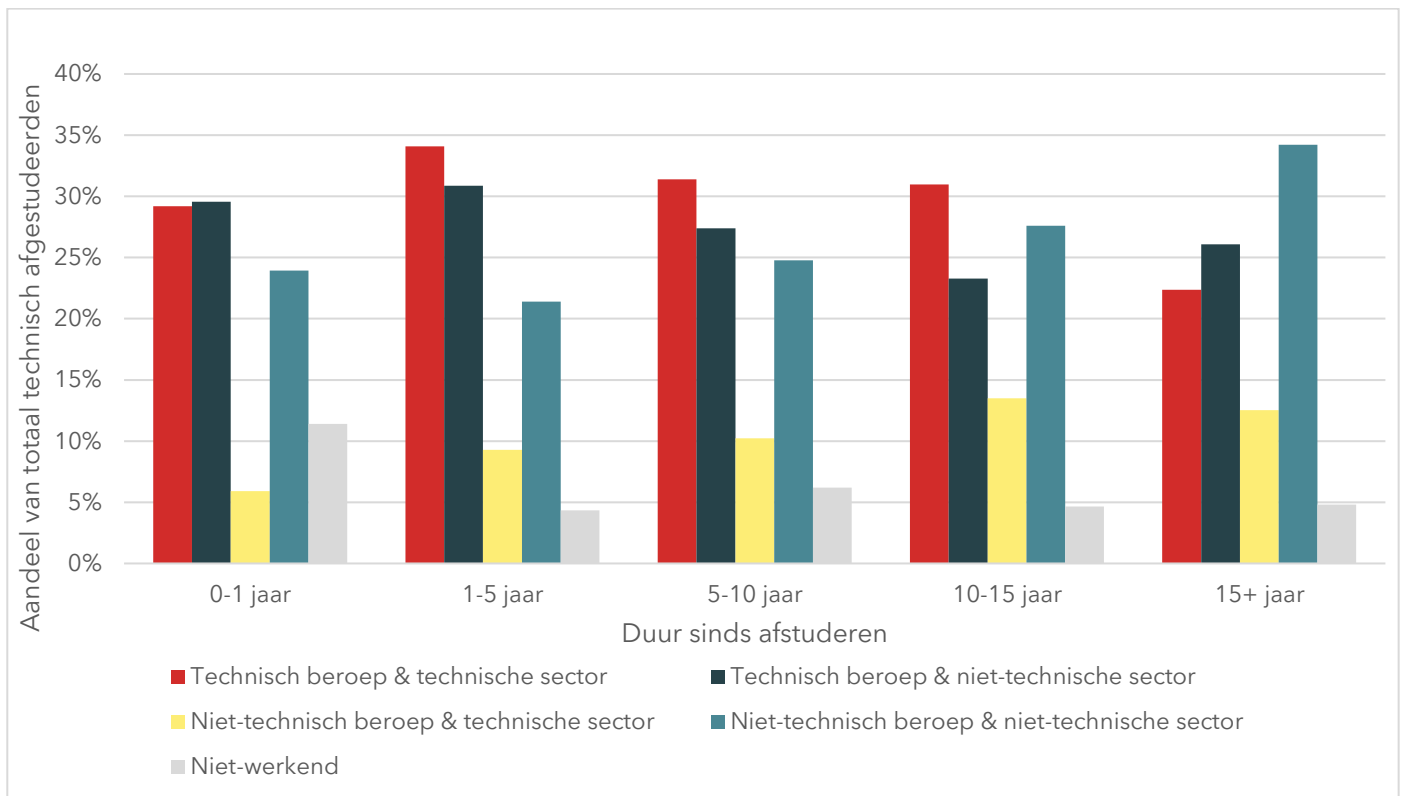


Bron: Enquête Beroepsbevolking in de CBS Microdata, bewerking SEO Economisch Onderzoek  
 Noot: Er is in de Enquête Beroepsbevolking gekeken naar de arbeidsmarktpositie in 2019 en 2020 van mensen tussen 15 en 65 jaar oud die ooit zijn afgestudeerd met een technisch diploma, exclusief gepensioneerden. Daarbij is onderscheid gemaakt tussen werkenden en niet-werkenden (niet-beroepsbevolking of niet-werkzame beroepsbevolking). Binnen de groep werkenden is gekeken naar of men in een technisch beroep en/of een technische sector werkt.

De voornaamste niet-technische beroepen die technisch afgestudeerden beoefenen zijn transportplanner, logistiek medewerker, organisatieadviseurs, productiemanagers en staffuncties in de marketing, PR en sales. Ook is een deel van de technisch afgestudeerden niet langer meer actief op zoek naar werk (rond de 100.000). Het gaat dan voornamelijk om arbeidsongeschikten (40.000) en huismannen en -vrouwen (20.000). Tot slot is er een aanzienlijke groep die een niet-technisch beroep in een technische sector uitoefent (170.000). In dit onderzoek wordt dat niet als weglek gezien, aangezien dit werkenden zijn die nog steeds in een technische sector actief zijn, bijvoorbeeld omdat ze zijn doorgeroeid naar een leidinggevende functie.

Figuur 2.23 laat zien dat de weglek geleidelijk toeneemt gedurende de loopbaan. Zo blijkt dat 1 tot 5 jaar na afstuderen zo'n 21 procent van de technisch afgestudeerden in een niet-technisch beroep én niet-technische sector werkt, terwijl dat 15 jaar of langer na afstuderen bijna 34 procent is. Dat is in lijn met eerder onderzoek van Berkhout en Volkerink (2015), die ook vinden dat de weglek toeneemt gedurende de loopbaan. Belangrijke aanleidingen om van arbeidspositie (o.a. beroep) te veranderen zijn de beroepskeuze na afstuderen, de keuze voor een vakgebied na de eerste ervaringen op de arbeidsmarkt, het krijgen van kinderen (vooral voor vrouwen), tussentijdse reflecties op de loopbaan (vooral tussen 10 en 15 jaar arbeidservaring) en wanneer kinderen het ouderlijk huis verlaten (vooral vrouwen). Verder valt op dat de groep die een niet-technisch beroep uitoefent in een technische sector toeneemt over de tijd, wat vermoedelijk komt door doorgroei naar een leidinggevende of coördinerende functie.

Figuur 2.23 Na verloop van tijd werken steeds meer technisch afgestudeerden in een niet-technisch beroep of in een niet-technische sector



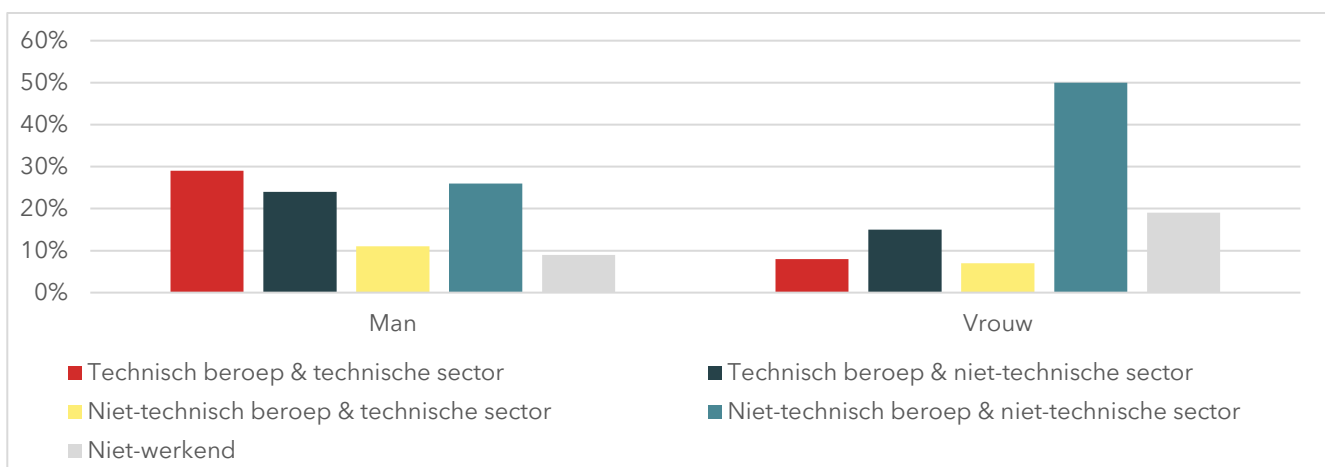
Bron: Enquête Beroepsbevolking in de CBS Microdata, bewerking SEO Economisch Onderzoek  
 Noot: Er is in de Enquête Beroepsbevolking gekeken naar de arbeidsmarktpositie van technisch afgestudeerden in 2020, exclusief gepensioneerden. Daarbij is onderscheid gemaakt tussen werkenden en niet-werkenden. Binnen de groep werkenden is gekeken naar of men in een technisch beroep en/of een technische sector werkt. Vervolgens zijn de diplomabestanden gekoppeld om zicht te krijgen op de duur sinds afstuderen.

### Kenmerken van de weglek tijdens de loopbaan

Onder technisch afgestudeerde vrouwen is de weglek groter dan onder technisch afgestudeerde mannen, zie Figuur 2.24. In vergelijking met mannen, belanden technisch afgestudeerde vrouwen vaker in een niet-technisch

beroep in een niet-technische sector en zijn zij ook vaker niet-werkend dan mannen. De niet-technische beroepen die vrouwen vaak gaan beoefenen zijn organisatieadviseur, administratief medewerker, verkoopmedewerker en schoonmaker. Nadere analyses laten zien dat de keuze om een niet-technisch beroep in een niet-technische sector te gaan uitoefenen al vroeg in de loopbaan wordt gemaakt. Onder technisch afgestudeerde vrouwen van 15-25 jaar werkt al meer dan 50 procent in een niet-technisch beroep en slechts 35 procent in een technisch beroep. De rest is niet-werkend. Het aandeel dat werkt in een technisch beroep neemt verder af met leeftijd, voornamelijk door verschuivingen naar de niet-beroepsbevolking. Dat houdt vermoedelijk verband met de zorg voor kinderen en/of naasten.

**Figuur 2.24 Technisch afgestudeerde vrouwen verlaten de techniek vaker dan technisch afgestudeerde mannen, vooral om in een niet-technisch beroep in een niet-technische sector te gaan werken**



Bron: Enquête Beroepsbevolking in de CBS Microdata, bewerking SEO Economisch Onderzoek  
 Noot: Er is in de Enquête Beroepsbevolking gekeken naar de arbeidsmarktpositie van technisch afgestudeerde vrouwen en mannen in 2020, exclusief gepensioneerden. Daarbij is onderscheid gemaakt tussen werkenden en niet-werkenden. Binnen de groep werkenden is gekeken naar of men in een technisch beroep en/of een technische sector werkt.

Voor de rest valt op dat degenen die weglekken relatief vaak in deeltijd gaan werken. Zo blijkt uit Tabel 2.2 dat 32 procent van de ‘weglekkers’ in deeltijd werkt, tegenover 15 procent van de technisch afgestudeerden die nog wel in de techniek werkt. Dat suggereert dat weglek deels wordt veroorzaakt door de voltijdcultuur in de techniek. Er blijken weinig verschillen te zijn in andere kenmerken tussen ‘weglekkers’ en niet-weglekkers, bijvoorbeeld op het gebied van opleidingsachtergrond en inkomen.

### Redenen voor weglek tijdens de loopbaan

Uit de enquête onder ‘weglekkers’ tijdens de loopbaan blijkt dat werkenden in de techniek vaak stoppen met het technische beroep omdat ze een ander niet-technisch beroep gaan doen (zie Figuur 2.25). Technici kunnen op veel plekken aan de slag. Ook is er steeds meer technische kennis nodig in beroepen die niet direct als technisch beschouwd worden (Fouarge, 2017; 2018). Hierdoor is er veel vraag naar technici, ook in niet-technische sectoren. Redenen voor technici zelf om een niet-technisch beroep te gaan doen zijn voornamelijk interesse, salaris, een betere aansluiting bij kennis en/of vaardigheden én een gebrek aan perspectief of uitdaging in het technische beroep (zie Figuur 2.26). Voor de rest valt op dat vooral vrouwen een niet-technisch beroep gaan doen vanwege de fysieke en mentale belasting van het technische beroep, de reistijd en de werkcultuur. Ook de arbeidsomstandigheden en mogelijkheden om deeltijd en flexibel te werken spelen een rol bij de keuze voor een



niet-technische beroep. Mannen zijn daarentegen sterker gedreven door het salaris, secundaire arbeidsvoorwaarden of uitdagingen en mogelijkheden tot doorgroei in een niet-technisch beroep. Ook noemen relatief veel mannen de zelfstandigheid, vrijheid en de werkdruk als redenen om een niet-technisch beroep te gaan uitoefenen.

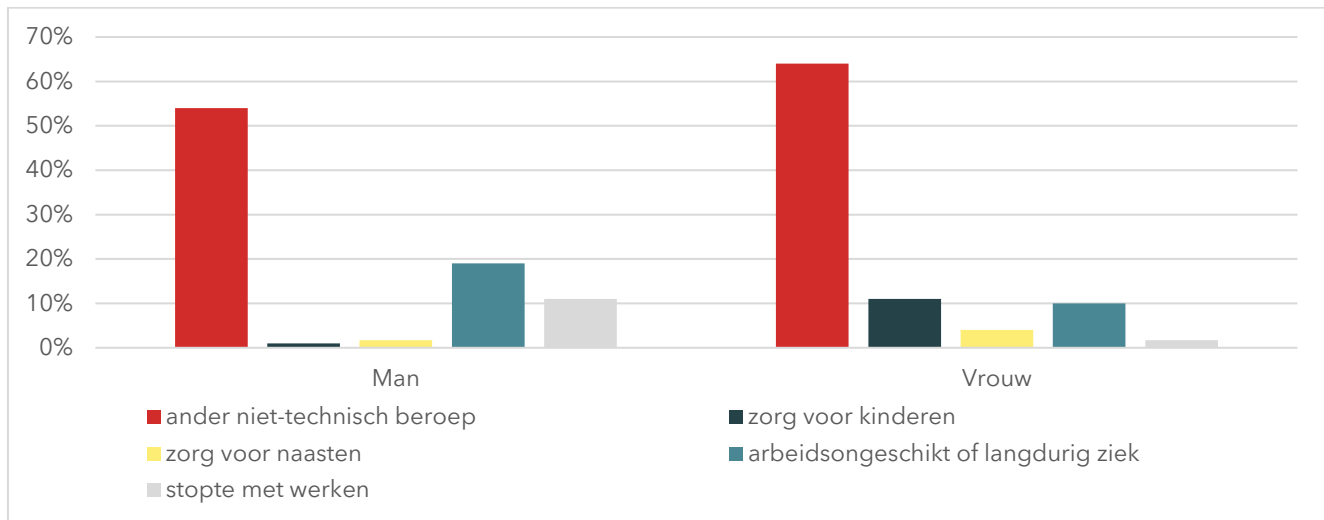
Tabel 2.2 Weglek van technisch opgeleiden tijdens de loopbaan komt vaker voor bij deeltijders en hoogopgeleiden (verdeling achtergrondkenmerken over groepen 'weglekkers')

	Technisch beroep & technische sector	Technisch beroep & niet-technische sector	Niet-technisch beroep & technische sector	Niet-technisch beroep & niet-technische sector
<b>Arbeidsduur</b>				
<12 uur	3%	4%	4%	12%
12 - 19 uur	0%	1%	1%	3%
28 - 34 uur	11%	13%	8%	16%
35 uur en meer	86%	82%	86%	69%
<b>Bruto inkomen</b>				
<€14.999	4%	5%	3%	9%
€15.000-€29.999	6%	7%	6%	13%
€30.000-€44.999	18%	17%	10%	17%
€45.000-€64.999	34%	28%	24%	22%
€65.000-€94.999	27%	28%	31%	22%
€95.000+	12%	14%	26%	17%
<b>Opleiding</b>				
Mbo2 en mbo3	38%	22%	21%	22%
Mbo4	26%	24%	30%	25%
Hbo-, wo-bachelor	24%	31%	33%	30%
Hbo-, wo-master, doctor	12%	23%	16%	24%

Bron: Enquête Beroepsbevolking in de CBS Microdata, bewerking SEO Economisch Onderzoek

Noot: Er is in de Enquête Beroepsbevolking gekeken naar de arbeidsmarktpositie van technisch afgestudeerden in 2019 en 2020, exclusief gepensioneerden. Binnen de groep werkenden is gekeken naar of men in een technisch beroep en/of een technische sector werkt. Hier zijn de kenmerken van verschillende groepen weergegeven.

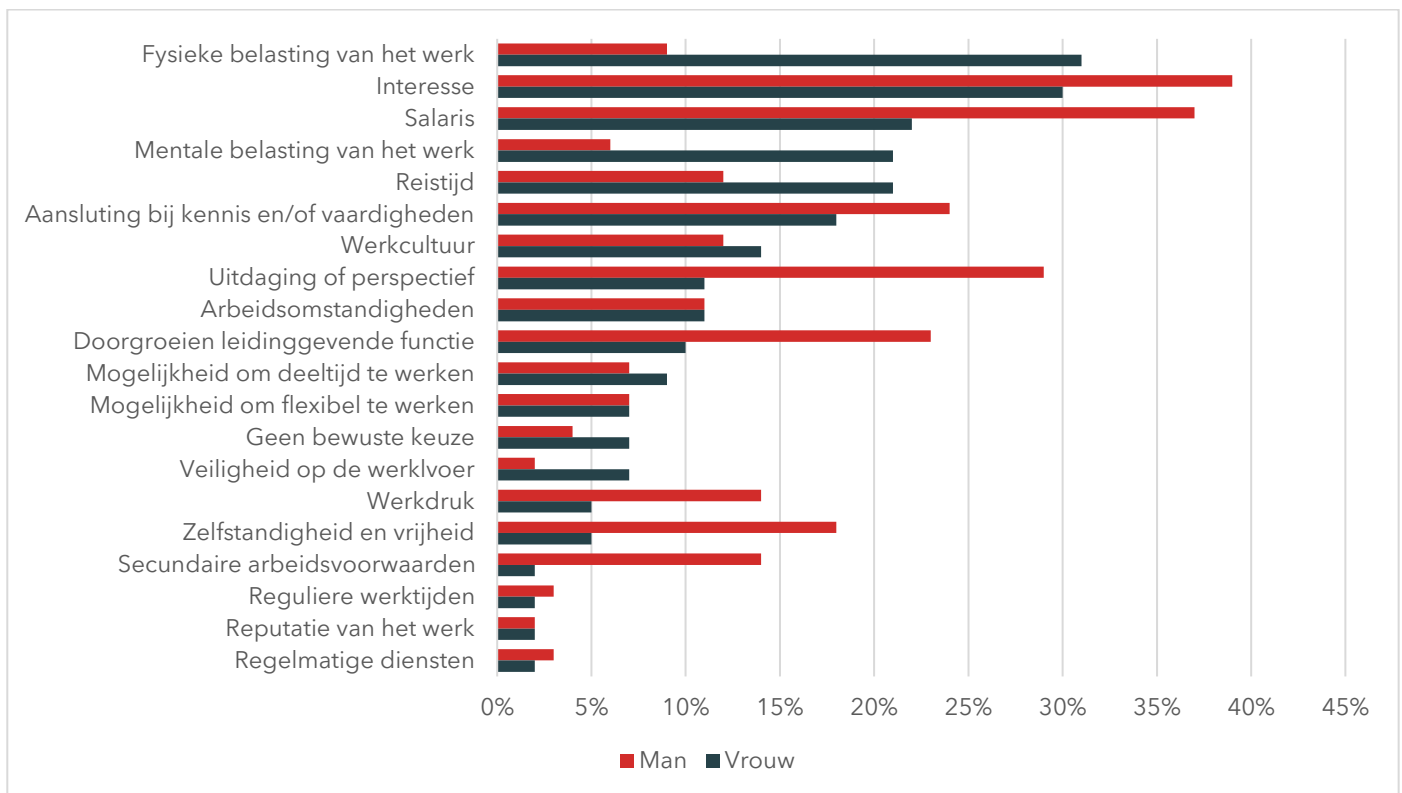
Figuur 2.25 Redenen om te stoppen met een technisch beroep



Bron: Werknemersenquête SEO, 2022

Noot: De cijfers weerspiegelen het percentage van de 'weglekkers' tijdens de loopbaan waarvoor het een reden was om te stoppen met het technische beroep. Dit is gebaseerd op een gewogen respons van 682 weglekkers tijdens de loopbaan. Er is gewogen op hoogst gevolgde opleidingsniveau en geslacht van 'weglekkers' (zie Bijlage D).

Figuur 2.26 Redenen om een niet-technisch beroep uit te gaan oefenen

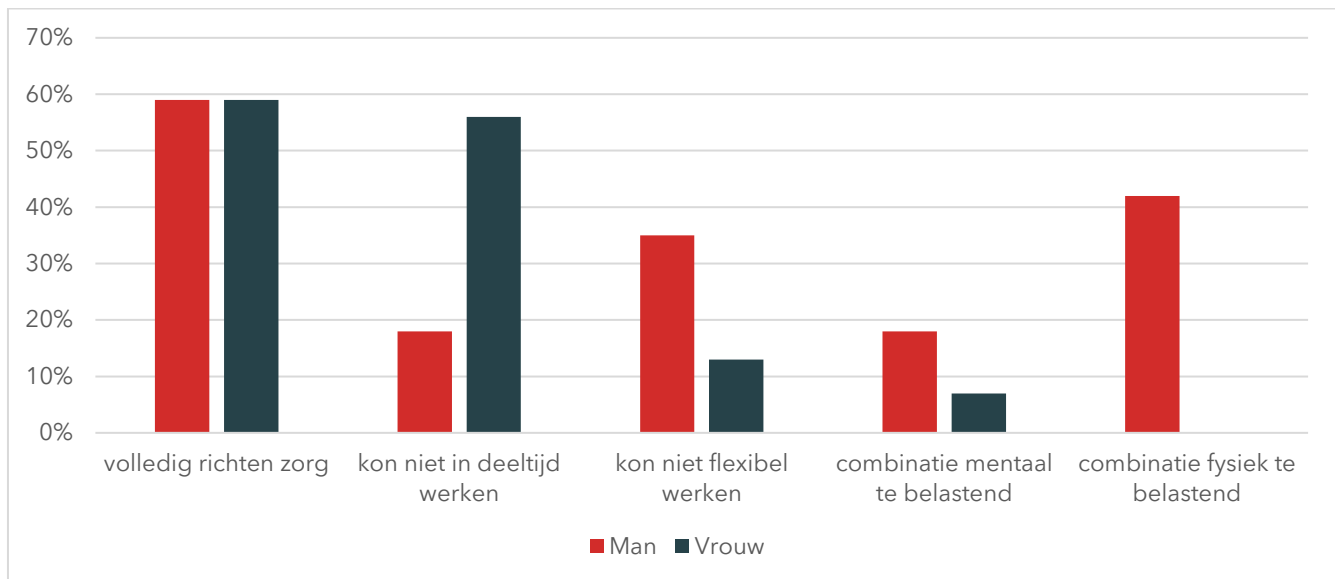


Bron: Werknemersenquête SEO, 2022

Noot: De cijfers weerspiegelen het percentage van de 'weglekkers' tijdens de loopbaan waarvoor het een reden was om een niet-technisch beroep te gaan doen.

Vrouwen geven ook vaker aan te stoppen met een technisch beroep vanwege de zorg voor kinderen (zie Figuur 2.25). Zorgtaken waren in dat geval niet goed te combineren met het technisch beroep. Niet alleen doordat de ouder zich volledig wil richten op de zorg voor kinderen, maar ook doordat het technische beroep moeilijk te combineren is met zorgtaken. Zo geeft meer dan de helft van de vrouwen aan zorg en het technische beroep niet te kunnen combineren door een gebrek aan mogelijkheden om deeltijd en/of flexibel te werken, zie Figuur 2.27.

Figuur 2.27 Redenen zorg voor kinderen/naasten niet te combineren met technisch beroep



Bron: Werknemersenquête SEO, 2022

Noot: De cijfers weerspiegelen het percentage van de 'weglekkers' tijdens de loopbaan waarvoor het een reden was om te stoppen met het technische beroep.

De kans op terugkeer van 'weglekkers' uit de techniek is klein. Zo geeft 86 procent van de weglekkers aan dat de kans nihil tot klein is om terug te keren in de techniek. De overige 14 procent is eventueel bereid terug te keren naar de techniek als het salaris wordt verhoogd, het werk beter aansluit bij de kennis en/of vaardigheden, er meer uitdaging of perspectief komt in het werk, er meer mogelijkheden komen om deeltijd of flexibel te werken, en wanneer de werkcultuur en werkdruk veranderen.

## 2.6 Prognose ontwikkeling vraag en aanbod van technici

De analyses tot dusver kijken vooral naar de krapte op de arbeidsmarkt van nu en naar trends in het verleden. Op basis van de arbeidsmarktprognoses van ROA kan ook gekeken worden naar de verwachte knelpunten op de arbeidsmarkt voor de komende zes jaar (Bakens, 2021; Bakens, 2022). De prognoses tot 2026 geven aan in hoeverre werkgevers moeite zullen hebben om aan geschikt personeel te komen en of schoolverlaters makkelijk aan een baan kunnen komen die aansluit bij hun opleidingsniveau en -richting (zie Box 2.2 voor een toelichting op het model).

Alleen kijkend naar de technische sectoren (Tabel 2.3), technische opleidingen (Tabel 2.4) en technische beroepen (Tabel 2.5) uit het Techniepact zijn de prognoses tot 2026 erg gunstig voor afgestudeerden met een technische

achtergrond, en dus nijpend voor werkgevers. Dat komt doordat de vraag vanuit verschillende sectoren aantrekt en de instroom van nieuwe werkenden structureel achterblijft bij deze vraag. De afgelopen jaren zien we een stijgende vraag naar technici in verschillende sectoren als gevolg van digitalisering van de economie, de stijgende vraag naar werkenden met hoogwaardige analytische vaardigheden en een sterke mate van probleemoplossend vermogen. Een aantrekkelijke economie zorgt dan voor meer vraag naar technici, niet alleen in de techniek maar ook in andere sectoren. Een consequentie hiervan is dat het voor werkgevers moeilijk zal zijn om voldoende mensen aan te trekken voor technische posities, of dat het moeilijk zal zijn om voldoende mensen te vinden met de juiste kwalificaties. Dat wordt bevestigd in de interviews met werkgevers: werkgevers verwachten dat het aantal openstaande vacatures in 2022 zal toenemen door het grote aantal projectaanvragen.

### Box 2.2 Methode arbeidsmarktprognoses ROA

Het model zet de arbeidsvraag vanuit bedrijven, die bestaat uit een vervangingsvraag voor vertrekkend personeel en een uitbreidingsvraag als gevolg van economische groei, af tegen de instroom van nieuwe werkenden op de arbeidsmarkt. Hoe lager de berekende Indicator Toekomstige Arbeidsmarktsituatie (ITA), hoe minder aanbod er staat tegenover de vraag naar werkenden met een bepaalde opleiding. Een ITA van rond de 1 geeft een evenwicht aan op de arbeidsmarkt tussen vraag en aanbod. Het model houdt rekening met het feit dat verschillende sectoren dezelfde mensen zouden kunnen zoeken, dus als er uit andere dan technische sectoren vraag is naar technisch geschoolde mensen, dan houdt het model daar rekening mee. Ook is het model gericht op het schatten van knelpunten op de arbeidsmarkt over de volle breedte van de economie.

De knelpunten voor beroepen worden uitgedrukt in de ITKB, de Indicator Toekomstige Knelpunten Beroepen. De ITKB ligt tussen de 0 en 1 en hoe lager de ITKB, hoe groter de knelpunten.

Tabel 2.3 De grootste groei van de vraag naar arbeid in de techniek zal de komende zes jaar naar verwachting zitten in de ICT en Energiesector

SBI 2008 sector	Totale groei tot 2026 (6 jaar),	Gemiddelde groei per jaar,
	%	%
Voedings- en genotmiddelenindustrie	5,1	0,6
Chemische industrie	4,0	0,3
Metaalindustrie	-1,7	-0,0
Overige industrie	-7,4	-1,1
Energie	13,7	2,8
Bouwnijverheid	8,0	1,4
Informatie en communicatie	17,6	2,5

Bron: AIS/ROA (2022)

Noot: Zie Bakens (2021b) voor methoden van de arbeidsmarktprognoses.

Op mbo4-, bachelor-, en masterniveau zijn de arbeidsmarktperspectieven voor nagenoeg alle afgestudeerden met een technische achtergrond goed. Op mbo3-niveau wordt voor sommige opleidingen een minder goede toekomstige arbeidsmarktpositie (ITA) verwacht, alhoewel de vooruitzichten voor vooral bouwopleidingen nog steeds redelijk zijn.

Tabel 2.4 Toekomstige arbeidsmarktsituatie voor technische opleidingen (aanbod t.o.v. vraag)

ONR 2019 type opleidingen	Indicator Toekomstige Arbeidsmarktsituatie (ITA)	ITA typering perspectieven afgestudeerden
Mbo2 techniek en ICT	1,12	Matig
Mbo3 ICT-ondersteuning	1,23	Slecht
Mbo3 bouw en infra	1,05	Redelijk
Mbo3 elektro- en installatietechniek	1,01	Redelijk
Mbo3 procestechniek en textiel	0,99	Goed
Mbo3 werktuigbouwkunde en metaalbewerking	1,16	Slecht
Mbo4 ICT- en mediabeheer	1,23	Slecht
Mbo4 bouw en infra	0,86	Goed
Mbo4 elektro- en installatietechniek	0,88	Goed
Mbo4 procestechniek en textiel	0,92	Goed
Mbo4 werktuigbouwkunde en metaalbewerking	0,86	Goed
Mbo4 laboratorium en gezondheidstechniek	1,11	Matig
Bachelor landbouw, biologie en biochemische technologie	0,98	Goed
Bachelor wis-, schei-, natuurkunde en geologie	0,91	Goed
Bachelor bouwkunde, civiele techniek en architectuur	0,88	Goed
Bachelor chemische technologie	0,88	Goed
Bachelor elektrotechniek	0,78	Zeer goed
Bachelor informatica	0,93	Goed
Bachelor werktuigbouwkunde	0,83	Zeer goed
Master landbouw, biologie en biochemische technologie	1,07	Matig
Master wis-, schei-, natuurkunde en geologie	0,95	Goed
Master bouwkunde, civiele techniek en architectuur	0,90	Goed
Master chemische technologie	0,96	Goed
Master elektrotechniek	0,93	Goed
Master informatica	0,95	Goed
Master werktuigbouwkunde	0,77	Zeer goed

Bron: AIS/ ROA (2022)

Noot: Zie Bakens (2021b) voor methoden van de arbeidsmarktprognoses.

Tabel 2.5 Toekomstige knelpunten voor technische beroepen (aanbod t.o.v. vraag)

Beroepsgroep	Indicator Toekomstige Knelpunten Beroepen (ITKB)	ITKB typering knelpunten
Biologen en natuurwetenschappers	0,817	Groot
Ingenieurs (geen elektrotechniek)	0,742	Zeer groot
Elektrotechnisch ingenieurs	0,726	Zeer groot
Architecten	0,782	Zeer groot
Technici bouwkunde en natuur	0,786	Zeer groot
Productieleiders industrie en bouw	0,843	Groot
procesoperators	0,849	Groot
Bouwarbeiders ruwbouw	0,902	Vrijwel geen
Timmerlieden	0,929	Vrijwel geen
Bouwarbeiders afbouw	0,909	Vrijwel geen
Loodgieters en pijpfitters	0,896	Enige
Schilders en metaalspuiters	0,932	Geen
Metaalbewerkers en constructiewerkers	0,917	Vrijwel geen
Lassers en plaatwerkers	0,926	Vrijwel geen
automonteurs	0,902	Vrijwel geen
Machinemonteurs	0,847	Groot
Slagers	0,930	Geen
Bakkers	0,910	Vrijwel geen
Productcontroleurs	0,910	Vrijwel geen
Meubelmakers, kleermakers en stoffeerders	0,840	Groot
Medewerkers drukkerij en kunstnijverheid	0,900	Vrijwel geen
Elektriciens en electronicamonteurs	0,861	Groot
Productiemachinebedieners	0,914	Vrijwel geen
Assemblagemedewerkers	0,925	Vrijwel geen
Hulpkrachten bouw en industrie	0,940	Geen
Software- en applicatieontwikkelaars	0,803	Groot
Databank- en netwerkspecialisten	0,833	Groot
Gebruikersondersteuning ICT	0,888	Enige
Radio- en televisietechnici	0,887	Enige

Bron: AIS/ ROA (2022)

Noot: Zie Bakens (2021b) voor methoden van de arbeidsmarktprognoses.

Bij de beroepen zien we over het algemeen ook grote verwachte knelpunten voor werkgevers in de personeelsvoorziening van technisch personeel. Uitzondering hierop zijn de bouwberoepen. De reden hiervoor is dat in tegenstelling tot andere technische beroepen de bouwberoepen in het verleden voornamelijk cyclisch van aard zijn geweest, wat betekent dat als het slechter gaat met de economie de werkgelegenheid in deze beroepen afneemt. Bij een verwachte recessie in de toekomst of afvlakkende groei, worden de prognoses voor deze beroepen ook getemd. Of dit in de toekomst ook zo zal blijven is afhankelijk van een aantal ontwikkelingen. Daarbij speelt de energietransitie een belangrijke rol en de mate waarin de bekostiging van de investeringen in de energietransitie effecten zal hebben op consumptieve goederen, en wel of niet ten koste gaat van investeringen in andere bouwgerelateerde werkzaamheden.

Een vergelijking van de huidige knelpunten met verwachte toekomstige knelpunten laat zien dat er een belangrijke gemene deler is: krapte aan technici is structureel en voor de lange termijn. Dat komt voornamelijk door een afnemend aanbod als gevolg van vergrijzing en een toenemende vraag door technologische ontwikkelingen en digitalisering van de maatschappij. Daar komen bovendien nog de ambities in het kader van de energietransitie en de woningbouw van het huidige kabinet bij. De vraag is en blijft groot naar hoogopgeleiden in de technische sectoren, ondanks de relatief gunstige ontwikkeling in het aantal technisch afgestudeerden in het hoger onderwijs. Recentelijk is daar een grote krapte aan uitvoerende technici op middelbaar beroepsniveau bijgekomen als gevolg van een stijgende vraag en een dalend aanbod. Naar verwachting is die krapte op termijn echter minder groot dan bij technische functies op een hoger beroepsniveau.

## 2.7 Belangrijkste bevindingen

In dit hoofdstuk zijn ontwikkelingen op de arbeidsmarkt van technici verkend door te kijken naar ontwikkelingen in werkgelegenheid en vacatures, inschrijvingen en diplomering bij technische opleidingen, weglek van technische naar niet-technische sectoren, beroepen en bedrijven tijdens en na de opleiding en naar verwachte ontwikkelingen in de vraag en aanbod van arbeid in de nabije toekomst.

### Werkgelegenheid

In de afgelopen jaren is de werkgelegenheid in technische sectoren toegenomen. Dat geldt vooral voor de ICT-sector en de energievoorziening. De ICT-sector is sinds 2010 zelfs met zo'n 60 procent gegroeid. De sectoren bouwnijverheid, industrie, waterbedrijven en afvalbeheer hebben juist een krimp doorgemaakt in de periode 2010-2016, maar zijn sindsdien weer aan het groeien. Doordat de bouwnijverheid en industrie samen verantwoordelijk zijn voor zo'n 80 procent van de werkgelegenheid in de technische sectoren, is dit ook het algemene patroon van alle technische sectoren samen.

De technische sectoren vergrijzen. Het aandeel 55-plussers is tussen 2010 en 2021 gestegen van 16 naar 23 procent. Dat zorgt in de komende jaren voor een stijgende vervangingsvraag, omdat deze 55-plussers de komende jaren de pensioenleeftijd bereiken. Dat betekent dat de druk op de sector om technici te behouden, aan te trekken of op te leiden verder gaat toenemen. Hoewel er een lichte groei is waar te nemen in het aandeel vrouwen, zijn vrouwen nog steeds (absoluut en relatief) ondervertegenwoordigd in de techniek. Zo varieert het aandeel vrouwen in technische sectoren tussen de 10 procent (in de bouwnijverheid) en 25 procent (in de energievoorziening en ICT), terwijl het aandeel in niet-technische sectoren bijna 50 procent bedraagt. Ook wordt er in de technische sectoren relatief weinig gebruikgemaakt van deeltijdwerk (minder dan 35 uur per week). Ongeveer 15 tot 30 procent van de werkgelegenheid in technische sectoren bestaat uit deeltijdwerk, terwijl dit in niet-technische sectoren zo'n 60 procent is. De norm in de technische sectoren is nog steeds de voltijd baan. Vooral in de bouwnijverheid en ICT is

het aandeel deeltijdwerkers klein. Werkenden in de techniek genieten over het algemeen wel veel zekerheid. Zo heeft de overgrote meerderheid (76 procent) een vast contract. In niet-technische sectoren ligt dat op ongeveer 50 tot 60 procent.

## Vacatures

Het aantal vacatures per 1.000 banen in de techniek is tussen 2010 en 2021 meer dan verdubbeld, van zo'n 20 naar 50. De schaarste aan technici is vooral groot in de ICT (meer dan 80 vacatures per 1.000 banen), bouwnijverheid (73 vacatures per 1.000 banen) en de energievoorziening (55 vacatures per 1.000 banen). De overige technische sectoren zitten rond het landelijk gemiddelde. Er zijn voornamelijk veel vacatures in uitvoerende technische beroepen die worden gekenmerkt door weinig tot middelbaar complexe taken, waarvoor mbo-niveau is vereist. Het gaat dan bijvoorbeeld om taken als het bedienen van machines en elektronische apparaten, het besturen van voertuigen of het onderhouden en repareren van elektrische en mechanische apparaten. Daarentegen zijn er minder vacatures voor eenvoudig routinematig technisch werk (waarvoor lager onderwijs volstaat) en complex gespecialiseerd werk (waarvoor hoger onderwijs nodig is). Dat betekent niet dat daar geen krapte is, wel dat de knelpunten in absolute aantallen het grootst zijn bij middelbaar opgeleiden.

## Technische opleidingen

Het aantal inschrijvingen bij technische opleidingen op mbo-niveau is de afgelopen jaren aan het afnemen, vooral op mbo2- en mbo3-niveau. Dat suggereert dat er de komende jaren minder aanbod van mbo-afgestudeerden uit technische opleidingen beschikbaar komt, terwijl juist naar hen op dit moment veel vraag is. In het hoger onderwijs is er een behoorlijke toename van het aantal inschrijvingen zichtbaar, zowel op bachelor- als masterniveau. Dat heeft voor een belangrijk deel te maken met de groei van het aantal buitenlandse studenten, die na diplomering vaak weer vertrekken uit Nederland. De toename in het aanbod van hoogopgeleide technici op de Nederlandse arbeidsmarkt neemt daarom vermoedelijk minder snel toe dan het aantal onderwijsinschrijvingen suggereert. Vrouwen schrijven zich relatief weinig in voor techniekopleidingen. Waar het aandeel vrouwen in niet-technische inschrijvingen rond de 60 procent ligt, is het aandeel vrouwen in technische opleidingen rond de 30 procent op ho-opleidingen en 10 procent op mbo-opleidingen.

Net zoals het aantal onderwijsinschrijvingen neemt ook het aantal behaalde diploma's in de techniek op mbo-niveau af, terwijl het aantal behaalde diploma's op ho-niveau in de techniek toeneemt. Bij een groeiende vraag naar mbo-afgestudeerden is er kortom steeds minder aanbod vanuit de opleidingen dat daarin kan voorzien.

## Weglek tijdens en na de opleiding

Het aanbod van technisch opgeleiden blijft onder meer achter bij de vraag doordat studenten de technische opleidingen relatief vaak vroegtijdig verlaten. Deze 'weglek tijdens de opleiding' is vooral groot op mbo2-, mbo3- en op bachelor-niveau in het hbo/wo. Van de studenten die een mbo-2 en mbo-3 technische opleiding beginnen, behaalt iets meer dan 60 procent een diploma. De laatste jaren neemt de weglek tijdens de opleiding wel af. Steeds meer studenten maken hun studie af en behalen hun diploma. Het totale aandeel startende studenten dat een technisch diploma heeft behaald is toegenomen van 63 procent in 2006 naar 75 procent in 2019. Mannen en vrouwen beëindigen ongeveer even vaak een technische opleiding met een technisch diploma. Wel blijkt dat vrouwen die dat niet doen vaker doorstuderen en een niet-technisch diploma behalen, terwijl mannen dan vaker helemaal geen diploma behalen.

Een aanzienlijk deel van de mannen en vrouwen die wel een technisch diploma hebben behaald, werkt uiteindelijk niet in de techniek. Dat aandeel neemt bovendien toe gedurende de loopbaan. Zo blijkt dat 1 tot 5 jaar na afstuderen zo'n 21 procent van de technisch afgestudeerden in een niet-technisch beroep in een niet-technische



sector werkt, terwijl dat 15 jaar of langer na afstuderen bijna 34 procent is. Ook de groep die een niet-technisch beroep uitoefent in een technische sector neemt toe over tijd, wat vermoedelijk komt door doorgroei naar een leidinggevende of coördinerende functie. Onder technisch afgestudeerde vrouwen is de weglek tijdens de loopbaan groter dan onder technisch afgestudeerde mannen. In vergelijking met mannen belanden technisch afgestudeerde vrouwen vaker in een niet-technisch beroep in een niet-technische sector en zijn zij ook vaker niet-werkend dan mannen. Het aandeel dat werkt in een technisch beroep neemt af met leeftijd, voornamelijk door verschuivingen naar de niet-beroepsbevolking. Dat houdt vermoedelijk verband met de zorg voor kinderen en/of naasten. Degenen die weglekken gaan ook relatief vaak in deeltijd werken. Dat suggereert dat weglek deels wordt veroorzaakt door de voltijdcultuur in de techniek.

Redenen voor technici om een niet-technisch beroep te gaan doen zijn voornamelijk interesse, salaris, een betere aansluiting bij kennis en/of vaardigheden én een gebrek aan perspectief of uitdaging in het technische beroep. Vrouwen gaan relatief vaak een niet-technisch beroep doen vanwege de fysieke en mentale belasting van het technische beroep, de reistijd of de werkcultuur onder technici. Ook de arbeidsomstandigheden en mogelijkheden om deeltijd en flexibel te werken spelen een rol. Mannen zijn daarentegen sterker gedreven door het salaris, secundaire arbeidsvoorwaarden of uitdagingen en mogelijkheden tot doorgroei in een niet-technisch beroep.

De kans op terugkeer van 'weglekkers' met een technisch diploma naar de techniek is klein. Zo geeft 86 procent van de weglekkers aan dat de kans klein tot nihil is om terug te keren in de techniek. De overige 14 procent is eventueel bereid terug te keren als het salaris wordt verhoogd, het werk beter aansluit bij de kennis en/of vaardigheden, er meer uitdaging of perspectief komt in het werk, er meer mogelijkheden komen om deeltijd of flexibel te werken en de werkcultuur en werkdruk veranderen.

### **Prognose voor de nabije toekomst**

Kijkend naar de nabije toekomst, dan zijn prognoses ten aanzien van vraag en aanbod van technisch personeel tot 2026 erg gunstig voor afgestudeerden met een technische achtergrond, en dus nijpend voor werkgevers. Dat komt doordat de vraag vanuit verschillende sectoren aantrekt en de instroom van nieuwe werkenden structureel achterblijft bij deze vraag. De afgelopen jaren stijgt de vraag naar technici in verschillende sectoren als gevolg van digitalisering van de economie, de stijgende vraag naar werkenden met hoogwaardige analytische vaardigheden en een sterke mate van probleemoplossend vermogen. Een aantrekkende economie zorgt dan voor meer vraag naar technici, niet alleen in de techniek maar ook in andere sectoren. Een consequentie hiervan is dat het voor werkgevers moeilijk zal zijn om voldoende mensen aan te trekken voor technische posities, of dat het moeilijk zal zijn om voldoende mensen te vinden met de juiste kwalificaties. Dat geldt voornamelijk voor hogere beroepsniveaus, maar recentelijk ook op middelbaar niveau, al lijkt dat minder structureel.

## 3 Maatschappelijke gevolgen van de krapte aan technici

De krapte aan technici zorgt in eerste instantie voornamelijk voor een grotere werkdruk onder werknemers, langere levertijden voor consumenten en minder omzet voor bedrijven. Op langere termijn beperkt het mogelijk de economische groei en realisatie van maatschappelijke opgaven zoals de energietransitie, en kan het de kwaliteit van de technische sectoren als geheel aantasten.

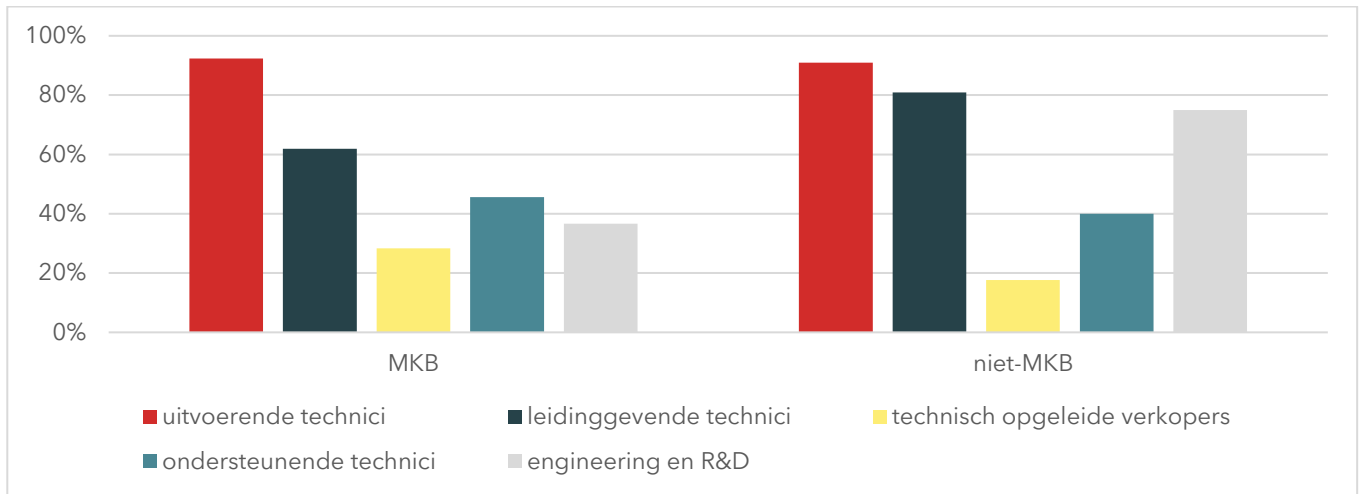
Het vorige hoofdstuk heeft duidelijk gemaakt dat de krapte op de technische arbeidsmarkt meerdere oorzaken kent en ondanks verschillende inspanningen om vraag en aanbod met elkaar in evenwicht te brengen voorlopig zal blijven bestaan. De krapte in de techniek heeft enerzijds gevolgen voor werknemers en werkgevers in de sector. Daarnaast kunnen er allerlei andere maatschappelijke gevolgen zijn die sterker worden als het behalen van bepaalde beleidsdoelen in het geding komt en sociaal-maatschappelijke uitdagingen niet aangepakt kunnen worden.

### 3.1 Wervingsproblemen

Uit de enquête gehouden onder werkgevers komt naar voren dat het moeilijk is om de huidige vacatures in te vullen. Zo heeft 86 procent van de werkgevers in 2021 problemen ervaren bij het werven van technisch personeel. Zoals weergegeven in Figuur 3.1 komen deze problemen vrijwel bij alle soorten functies voor, maar met name bij het werven van uitvoerende technici en technisch opgeleide verkopers. Bij niet-MKB-bedrijven komen problemen ook vaak voor bij het werven van technisch personeel voor engineering en R&D-functies. Bedrijven in Zuid-Nederland ervaren grotere problemen met het werven van dit soort technisch personeel dan bedrijven in andere regio's.

Figuur 3.2 laat zien dat de meeste geënquêteerde werkgevers aangeven dat een tekort aan sollicitanten, te weinig aanbod van mensen met een interesse in een technisch beroep en te weinig aanbod vanuit de opleiding oorzaken zijn voor de wervingsproblemen van geschikt technisch personeel. Bovendien geeft een aanzienlijk deel van de werkgevers aan dat ook de concurrentie om personeel met andere bedrijven binnen de technische sectoren een reden is van de ondervonden moeilijkheden in het werven van technici. Meer dan de helft van de respondenten geeft aan dat de sollicitanten die er zijn onvoldoende werkervaring hebben of niet de juiste competenties. De krapte aan technici lijkt daarom dus zowel kwantitatief als kwalitatief van aard te zijn. Uit interviews met werkgevers in de techniek blijkt dat een behaald diploma niet altijd iets zegt over de echte vaardigheden van werknemers, ook niet wanneer die recent gediplomeerd zijn. Sommige werkgevers geven aan dat een deel van de sollicitanten niet over de juiste competenties beschikt om de technische baan waarop zij hebben gesolliciteerd uit te oefenen.

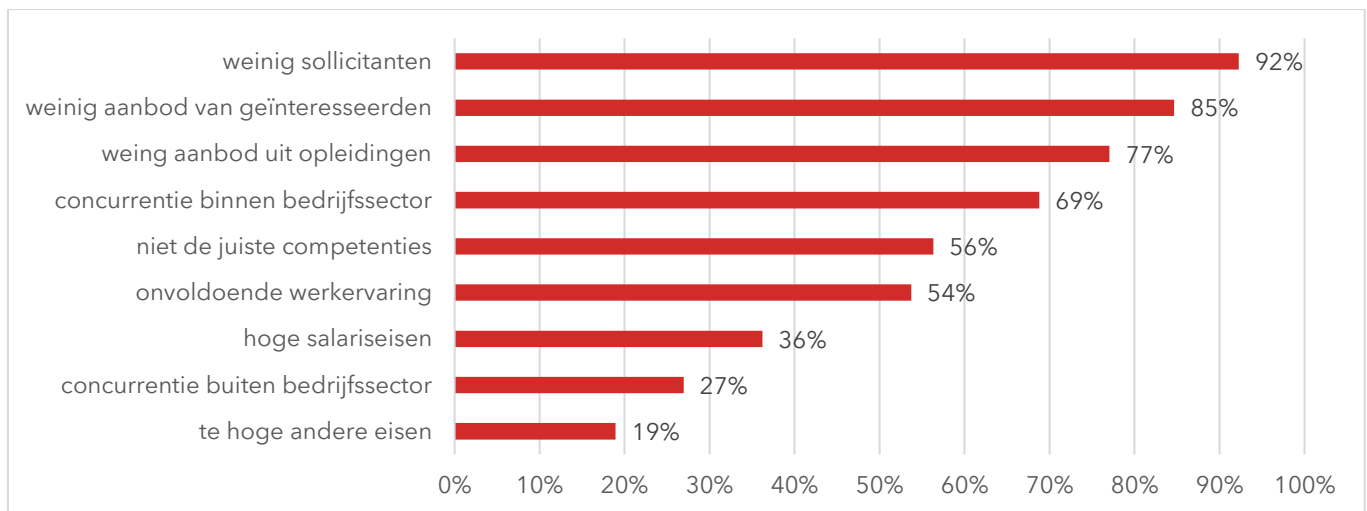
Figuur 3.1 Geënquêteerde werkgevers ondervinden de meeste wervingsproblemen bij uitvoerende technische functies (aandeel werkgevers dat wervingsproblemen ervaart per functie, ongewogen)



Bron: Werkgeversenquête ROA 2022, ongewogen

Noot: De cijfers weerspiegelen het percentage van werkgevers dat aangeeft veel of erg veel wervingsproblemen te hebben ervaren bij het werven van technisch personeel in 2021 (verdeeld naar functie), uitgesplitst naar bedrijfsgrootte.

Figuur 3.2 Geënquêteerde werkgevers zien een tekort aan sollicitanten, te weinig aanbod van technici en concurrentie binnen de sector als belangrijkste oorzaken voor wervingsproblemen



Bron: Werkgeversenquête ROA 2022, ongewogen

Noot: De cijfers weerspiegelen het percentage van werkgevers dat aangeeft de volgende oorzaken vaak of heel vaak te hebben ervaren bij het vinden van technisch personeel in 2021.

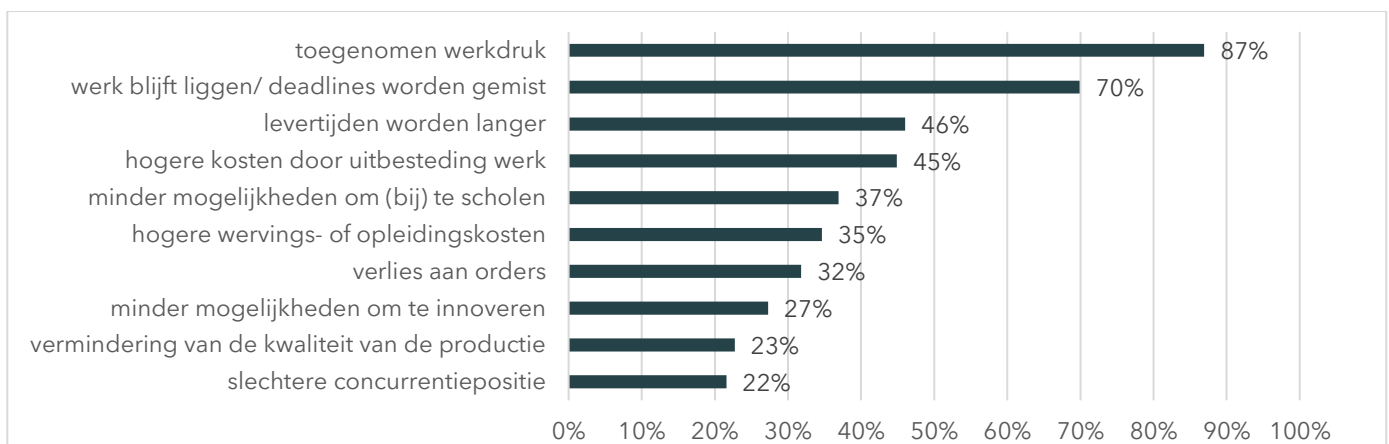
### 3.2 Toename in werkdruk en langere levertijden

In totaal geeft 83 procent van de werkgevers in de enquête aan dat het bedrijf direct merkbare gevolgen ervaart door de onvervulde vacatures voor technisch personeel. Figuur 3.3 illustreert hoeveel procent van de werkgevers

één van een aantal mogelijke gevolgen van onvervulde vacatures heeft genoemd. Door de onvervulde vacatures is voornamelijk de werkdruk toegenomen (bij 87 procent van de geënquêteerde werkgevers) en blijft het werk langer liggen of worden deadlines gemist (70 procent). Ook worden de levertijden langer (46 procent) en zijn er hogere kosten doordat werk moet worden uitbesteed (45 procent). Een toename in werkdruk kan leiden tot een daling in het ervaren werkplezier en tot meer stress (Lopes, Lagoa en Calapez, 2014), wat vervolgens kan leiden tot lagere werkprestaties en/of hogere uitval van werknemers.

In interviews met werkgevers en O&O fondsen in de techniek wordt ook aangegeven dat de hoge werkdruk directe gevolgen kan hebben voor de instroom van personeel via het beroepsbegeleidend leren (BBL). Het opleiden van studenten vergt tijdsinvesteringen van leerbedrijven. Door de grote krapte is die tijd er niet, waardoor studenten of niet goed opgeleid kunnen worden, of eerder afhaken omdat ze hun interesse verliezen wanneer ze alleen maar kleine uitvoerende taken kunnen doen waar ze geen begeleiding voor nodig hebben. Dit brengt op zijn beurt weer meer nadelige gevolgen voor bedrijven met zich mee en uiteindelijk ook voor de maatschappij.

**Figuur 3.3** Onvervulde vacatures leiden bij de meeste werkgevers tot een toename van de werkdruk en het missen van deadlines voor de oplevering van werk



Bron: Werkgeversenquête ROA 2022, ongewogen

Noot: De cijfers weerspiegelen het percentage van werkgevers dat aangeeft één of meerdere gevolgen te ervaren door de niet-inge vulde vacatures voor technisch personeel. Aantal respondenten is gelijk aan 176.

Werkgevers geven in de enquête aan dat wanneer alle openstaande vacatures vervuld zouden worden door geschikte kandidaten, hun bedrijf, gemiddeld gezien, 28 procent productiever zou zijn. Met productiviteit wordt hier de omzet van het bedrijf per (voltijd) werknemer bedoeld. Verder lijken zowel de oorzaken als de gevolgen van de ondervonden wervingsproblemen niet veel te verschillen tussen bedrijven naar bedrijfsgrootte, de regio waarin het bedrijf is gevestigd of de sector waarin het bedrijf opereert.

Uit aanvullende interviews met werkgevers komen dezelfde conclusies naar voren. Als gevolg van de krapte aan technici geven werkgevers veelal aan dat de wachttijden voor installatie en uitvoering van opdrachten oplopen. Er zijn ook lange levertijden door de krapte aan technici, waardoor opdrachtgevers teleurgesteld kunnen raken. Een aantal bedrijven geeft aan nog geen opdrachten af te hoeven slaan, maar ervaren door de krapte aan technici wel minder flexibiliteit in het kunnen inspelen op opdrachten van nieuwe opdrachtgevers. Andere bedrijven hebben wel al opdrachten moeten afslaan omdat er geen personeel beschikbaar was. Hierdoor wordt dus omzet misgelopen (zie ook Box 3.1). Werkgevers vertellen dat er soms meer gebruik wordt gemaakt van

detacheringsbureaus, maar dat betekent ook dat meer bedrijven uit dezelfde vijver met potentiële kandidaten vissen, hetgeen vaak averechts werkt. Detacherings- en uitzendbureaus blijken naar verluidt ook dikwijls met kandidaten te komen die niet de gevraagde competenties hebben.

### Box 3.1 Gevolgen krapte aan technici en opslingereffecten

Frank Clarijs, controller/HR verantwoordelijke bij BurgService, geeft aan dat zijn bedrijf veel meer opdrachten uit de markt zou kunnen halen als er ook meer technisch personeel zou zijn. Er liggen veel kansen in de markt, maar die kunnen nu niet allemaal gegrepen worden. Hoewel het bedrijf nog niet zelf opdrachten heeft hoeven weigeren, lopen de levertijden wel al op, waardoor sommige opdrachtgevers zelf soms al opdrachten afzeggen. Hierdoor loopt men omzet mis. Ook worden er door de schaarste aan technici schaalvoordelen binnen het bedrijf misgelopen. Het kapitaal waar BurgService nu mee werkt, zou makkelijk benut kunnen worden door meer werknemers.

Paul de Jong, directeur operations bij Van Schijndel Metaal, geeft aan dat er sprake is van zogenoemde 'opslingereffecten': omdat er al langere levertijden zijn vanwege tekorten aan technici, bestellen sommige huidige klanten nu twee keer zoveel om een buffer op te bouwen en situaties te voorkomen in de toekomst waarbij er opnieuw lange levertijden zijn ('product hoarding'). Dit veroorzaakt volgens de heer De Jong momenteel echter nóg langere levertijden.

## 3.3 Kwaliteit en continuïteit op lange termijn

De geïnterviewde werkgevers geven niet alleen aan wat de directe gevolgen zijn van de krapte aan technici, maar wijzen ook op gevolgen die pas op langere termijn zichtbaar worden, zoals minder mogelijkheden (voornamelijk tijd) voor (bij)scholing, minder mogelijkheden voor innovatie en vermindering van de kwaliteit van de productie. Dit zijn aspecten die op langere termijn de kwaliteit en continuïteit in de sector kunnen ondermijnen. Hier is duidelijk sprake van een spanningsveld van een grote behoefte aan (bij)scholing en innovatie om de krapte op langere termijn te kunnen bestrijden, en minder mogelijkheden op (bij)scholing en innovatie op de korte termijn als gevolg van diezelfde krapte.

Daarnaast dreigt de algemene krapte aan technisch personeel ook de ambities van het kabinet op het gebied van de energietransitie, digitalisering en verduurzaming af te remmen (zie ook Box 3.2). Als gevolg van langere levertijden en de toegenomen werkdruk geven werkgevers in interviews aan dat de doelstellingen omtrent de energietransitie in de knel komen door de krapte aan technici. Door alle vertragingen en oplopende levertijden dreigt volgens de werkgevers de krapte aan technisch geschoolden de noodzakelijke verduurzaming verder te vertragen. Zo is steeds meer technisch personeel nodig om zonnepanelen te leggen, windparken te bouwen en huizen te verduurzamen. Om de doelstellingen van de klimaatregels uit te voeren, is daarom voldoende technisch geschoold personeel essentieel.

Vergelijkbare signalen komen uit de Techbarometer 2022 (ROVC en Techniekopleiding.nl, 2022). Uit dit onderzoek onder beslissers en technici werkzaam in de techniek komt onder meer naar voren dat zij onderdelen van het Klimaatakkoord onhaalbaar achten door de personeelskrapte in de techniek. Zowel 44 procent van de bevroegde technici als 46 procent van de bevroegde HR-managers acht het onhaalbaar dat in 2030 27 procent van de energie uit duurzame bronnen moet komen en in 2050 energie helemaal duurzaam is (ROVC en Techniekopleiding.nl, 2022). ROA heeft samen met het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) een arbeidsmarktprognosemodel verkend, waarin de effecten van de energietransitie op de arbeidsmarkt in kaart kunnen worden gebracht. Dit model

geeft een goed beeld van de verwachte knelpunten op de arbeidsmarkt in verschillende beleidsscenario's. Het betreffende onderzoek verschijnt na de zomer van 2022.

### Box 3.2 Mogelijke vertraging in de energietransitie

In de interviews is gesproken met enkele werkgevers wiens bedrijven betrokken zijn bij de energietransitie. Die gaven aan dat de krapte aan technici gevolgen heeft voor de energietransitie. Zo vertragen de lange levertijden (die momenteel zowel veroorzaakt worden door de krapte aan technici als door verstoringen in de aanvoer van materialen) het proces om zonnepanelen te installeren, windmolens te bouwen en huizen te verduurzamen.

Eén van de werkgevers ervaart dat bestaande zonneparken uitgezet moeten worden, omdat er geen aansluiting op het net is. Voor de aansluiting van zonneparken en windmolens en het uitbreiden van de netcapaciteit is bijvoorbeeld de aanleg van kabels nodig. Suzanne Faas-Evers, HR-manager bij Kabelwerken van Dorp BV, ervaart ook dat deze processen vertraagd worden door de krapte aan technici. Jan Slager, directeur bij Vriezoon, vertelt dat de krapte aan technici zelfs nog gedempt wordt door de huidige tekorten aan chips en materialen: "Wanneer de chips en materialen weer leverbaar zijn, zal de vraag naar onder andere zonnepanelen nog eens extra exploderen. Er zal dan extra veel personeel nodig zijn om de achterstand en uitgestelde vraag aan opdrachten in te kunnen halen. De tekorten aan chips en technici remmen de energietransitie".

De arbeidsmarktkrapte aan technici kent dus zowel maatschappelijke als economische gevolgen. Tegelijkertijd zou bijvoorbeeld het aantrekken van meer jongeren in de techniek in potentie kunnen leiden tot grotere tekorten elders op de arbeidsmarkt. Zo zijn verschillende maatschappelijke sectoren zoals zorg, onderwijs, veiligheid, rechtspraak en kinderopvang ook essentieel voor de kwaliteit van onze samenleving. Niet alleen in de techniek maar ook in deze maatschappelijke sectoren spelen al langer problemen omtrent het aantrekken en behouden van personeel. Schaarste aan personeel leidt tot langere wachtlijsten bij de ggz of jeugdzorg, grotere klassen of onbevoegden voor de klas in het onderwijs, overwerk in de veiligheidsdomeinen of aangiftes die blijven liggen. Zoals Berkhout, Bisschop en Volkerink (2013, p.12) al concludeerden: *"Het is niet mogelijk om in alle gevallen zeker te zijn of een tekort in de zorg, in de zakelijke dienstverlening of in de techniek tot het grootste welvaartsverlies leidt (of het meest destructief is voor de economische ontwikkeling)."* In verband met de huidige vergrijzing, en daarmee de vergrote vervangingsvraag in de toekomst, wordt verwacht dat deze problematiek verder toeneemt.

## 4 Aanpassingsmechanismen bij krapte aan technici

Werkgevers in de techniek proberen de krapte aan technici primair op te lossen met het intensiever werven van personeel, zowel uit de eigen sector als uit niet-technische sectoren en beroepen, inclusief arbeidsmigranten. Daarnaast wordt geprobeerd het personeelsbestand zo efficiënt en intensief mogelijk in te zetten. Pas in tweede instantie wordt gedacht aan het verbeteren van primaire en secundaire arbeidsvoorwaarden of aan automatisering en robotisering.

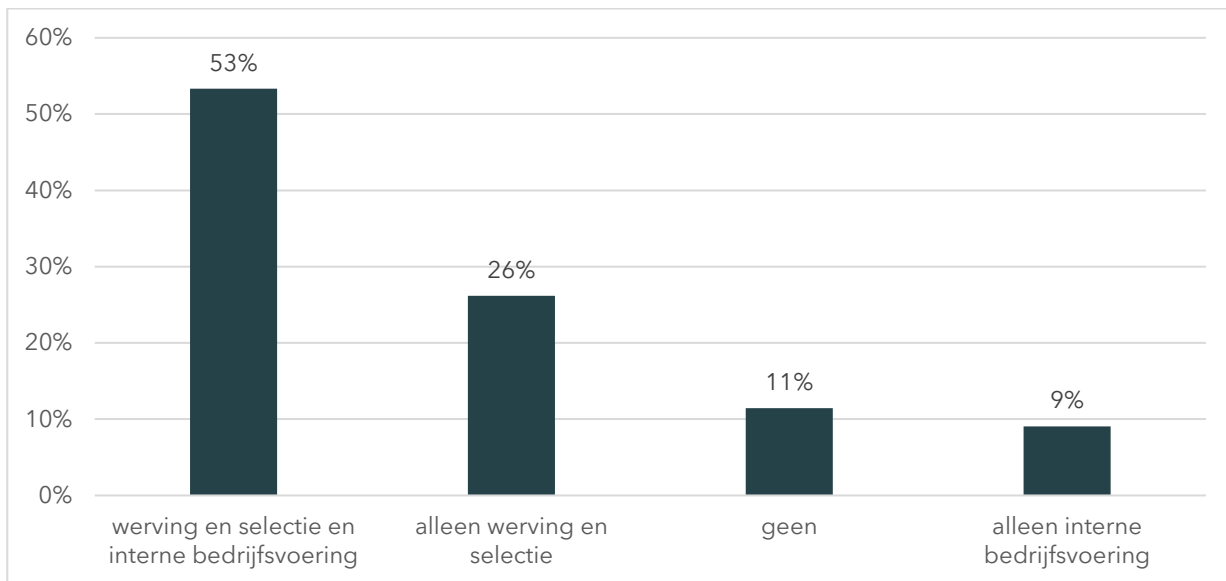
Bij krapte op de arbeidsmarkt treden dikwijls verschillende mechanismen in werking die ervoor zorgen dat de krapte op langere termijn vermindert en kan verdwijnen. Het meest klassieke voorbeeld daarvan is het loonmechanisme, waarbij door een stijging van de lonen de vraag naar arbeid afneemt en het aanbod van arbeid toeneemt. Op die manier ontstaat op den duur een nieuw evenwicht tussen vraag en aanbod, zonder krapte. Behalve met hogere lonen kan ook meer arbeidsaanbod worden uitgelokt door het aanpassen van andere arbeidsvoorwaarden of van arbeidsomstandigheden (verhoging van de kwaliteit van arbeid). Andere mechanismen zijn investeringen in innovaties, waardoor er arbeidsbesparende technologische ontwikkelingen plaatsvinden, het verplaatsen van productie naar het buitenland of het aantrekken van arbeid vanuit het buitenland (arbeidsmigranten). In dit hoofdstuk wordt stilgestaan bij die verschillende mechanismen om te kijken via welke mechanismen de huidige krapte wordt bestreden.

### 4.1 Aanpassingsmechanismen volgens werkgevers

Werkgevers gebruiken verschillende manieren om toch aan voldoende (gekwaliceerd) technisch personeel te komen. Het ligt veelal aan de creativiteit van het bedrijf zelf in hoeverre daartoe initiatieven worden genomen. Daardoor zijn aanpassingsmechanismen vooral het gevolg van individuele keuzes door werkgevers. Toch lijken de meeste werkgevers voor dezelfde aanpassingsmechanismen te kiezen. Er vindt volgens geïnterviewde werkgevers over het algemeen weinig samenwerking met andere bedrijven binnen de technische sectoren plaats gericht op het oplossen van het personeelstekort. De concurrentie tussen bedrijven binnen de technische sectoren is groot.

In de enquête onder technische werkgevers is gevraagd wat voor soort aanpassingsmechanismen er zoal plaatsvinden. Figuur 4.1 geeft een overzicht van de antwoorden. Een meerderheid van de bedrijven (53 procent) richt zich op het aanpassen van zowel de werving en selectie van personeel als van de interne bedrijfsvoering. Ongeveer een vierde (26 procent) maakt alleen aanpassingen in de werving en selectie, en 9 procent alleen in de interne bedrijfsvoering. De overige 11 procent van de respondenten geeft aan geen aanpassingen te doen. Met name MKB-bedrijven lijken te kiezen voor alleen aanpassingen in de interne bedrijfsvoering. Verder verschilt het nemen van maatregelen niet veel naar bedrijfslocatie of deelsector van de techniek.

Figuur 4.1 Om moeilijk vervulbare vacatures te vervullen passen bedrijven vaak zowel hun werving & selectie aan, als hun interne bedrijfsvoering (aandeel bedrijven die deze maatregelen nemen)



Bron: Werkgeversenquête ROA 2022, ongewogen

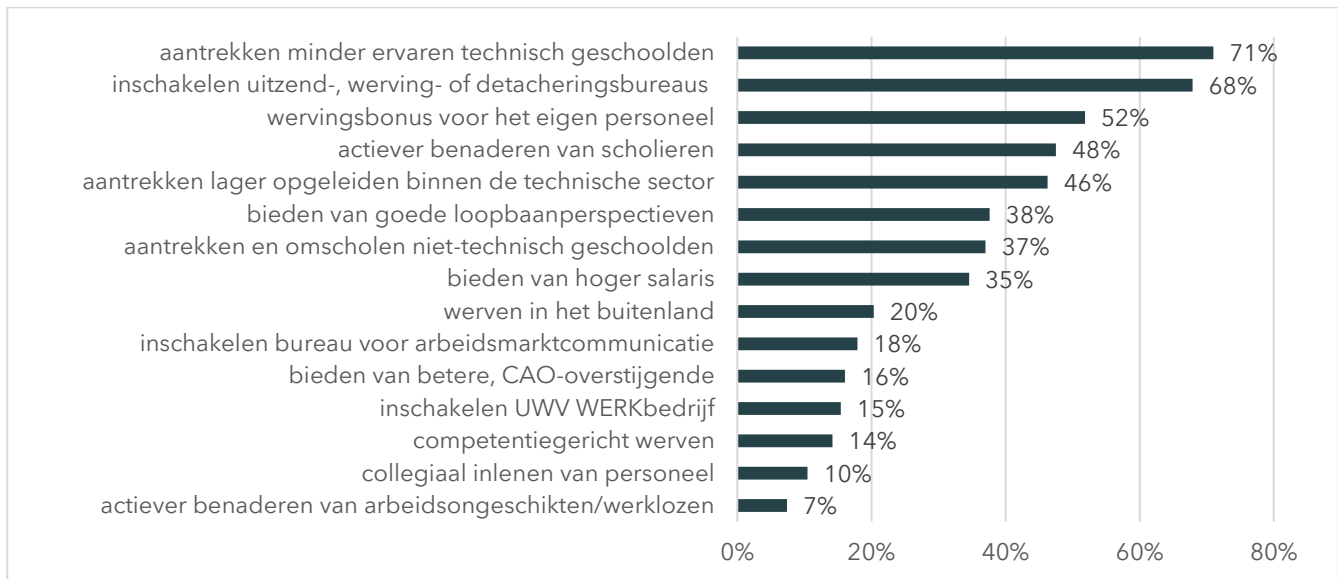
Noot: De cijfers weerspiegelen het percentage van werkgevers dat een type maatregel treft om met moeilijk vervulbare vacatures voor technisch personeel om te gaan. Aantal respondenten bedraagt 210.

Figuur 4.2 laat zien dat de vijf meest voorkomende aanpassingen in de werving en selectie om moeilijk vervulbare vacatures voor technisch personeel tegen te gaan bestaan uit (1) het aantrekken van technisch geschoolde werknemers met minder ervaring, (2) het inschakelen van het UWV WERKbedrijf, (3) het instellen van een wervingsbonus voor het eigen personeel, (4) het actiever benaderen van scholieren, en (5) het aantrekken van lager opgeleiden binnen de technische sectoren. Ten opzichte van MKB-bedrijven maken niet-MKB-bedrijven daarnaast vaker gebruik van het bieden van goede loopbaanperspectieven en van werving in het buitenland. Bedrijven in Zuid-Nederland bieden net iets vaker een hoger loon aan, terwijl in Noord-, Oost- en West-Nederland, relatief gezien, vaker betere CAO-overstijgende arbeidsvoorwaarden worden aangeboden. Bedrijven in het westen van Nederland maken, over het algemeen, het minst vaak gebruik van werving in het buitenland.

Met betrekking tot aanpassingen in de interne bedrijfsvoering wordt voornamelijk het werk anders georganiseerd, werknemers worden flexibel ingezet, overwerk vindt plaats en/of huidige werknemers worden omgeschoold of bijgeschoold (zie Figuur 4.3). In de niet-MKB-bedrijven ligt er een grotere focus op het omscholen en bijscholen van huidige werknemers dan in het MKB. Er wordt daarnaast extra aandacht geschonken aan het flexibel inzetten van huidige werknemers en het werk wordt relatief vaker uitbesteed naar het buitenland. Het zijn verder ook vooral de niet-MKB-bedrijven die aangeven hun productie (gedeeltelijk of compleet) naar het buitenland te verplaatsen en gebruik te maken van werving uit het buitenland. Dit laatste gebeurt ook relatief vaker in Zuid-Nederland dan in andere regio's in Nederland.



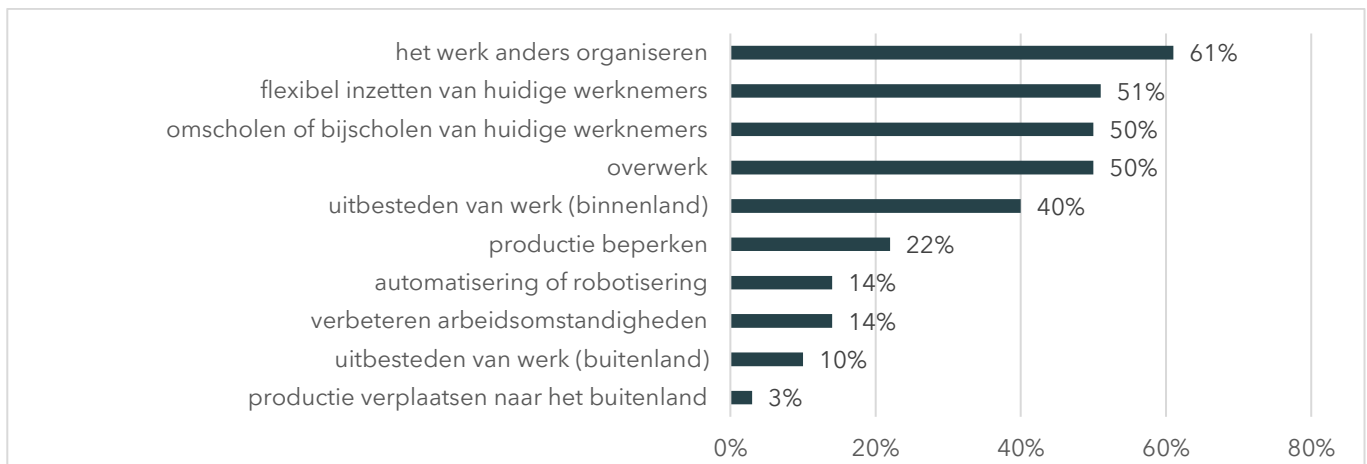
**Figuur 4.2** Gebruikte maatregelen in werving en selectie om met moeilijk vervulbare vacatures om te gaan zijn vooral het aantrekken van minder ervaren technisch geschoolde werknemers en het inschakelen van uitzend-, wervings- of detacheringsbureaus



Bron: Werkgeversenquête ROA 2022, ongewogen

Noot: De cijfers weerspiegelen het percentage van werkgevers dat een type maatregel in de werving en selectie treft om met moeilijk vervulbare vacatures voor technisch personeel om te gaan. Aantal respondenten is gelijk aan 162.

**Figuur 4.3** Gebruikte maatregelen m.b.t. interne bedrijfsvoering om met moeilijk vervulbare vacatures om te gaan zijn vooral het werk anders organiseren en het intensiever inzetten van bestaande werknemers



Bron: Werkgeversenquête ROA 2022, ongewogen

Noot: De cijfers weerspiegelen het percentage van werkgevers dat een type maatregel in de interne bedrijfsvoering treft om met moeilijk vervulbare vacatures voor technisch personeel om te gaan. Aantal respondenten is gelijk aan 125.

Uit aanvullende interviews met werkgevers blijkt dat zij ook vaak deels de eisen rondom de werving en selectie loslaten. Er wordt bijvoorbeeld minder gekeken naar het afgeronde diploma of eventuele werkervaring. Personeel wordt vaker opgeleid binnen het bedrijf en/of een leerwerkbedrijf wordt opgezet. Er vindt ook samenwerking met

scholen plaats door middel van gastcolleges en stages. Daarnaast worden er lespakketten voor scholieren aangeboden. Ook vindt er meer automatisering en robotisering plaats. Dit laatste is echter niet een veel genoemde aanpassing. Zie een aantal voorbeelden uit de interviews met werkgevers in Box 4.1 tot en met Box 4.3.

#### Box 4.1 Samenwerking met scholen

Heleen van der Kolk, QHSE-Coördinator bij Moekotte, vertelt dat bedrijven zelf veel initiatief moeten tonen en creatief moeten denken om geschikt personeel te werven. Momenteel zijn ze binnen haar bedrijf bezig met het ontwikkelen van opdrachten voor leerlingen van de oudste klas van de basisschool en de laagste klassen van de middelbare school om juist op deze leeftijd de kinderen al te interesseren voor techniek. Het bedrijf wil een opdracht/project meegeven dat kinderen op die leeftijd ook zelf kunnen maken, 'iets dat ze op hun nachtkastje kunnen neerzetten'. De monteurs bij het bedrijf vinden het zelf ook leuk om hierin creatief mee te denken en zo'n project voor de leerlingen te ontwikkelen. Volgens directeur operations Paul de Jong, heeft ook Van Schijndel Metaal intensief contact met scholen, bijvoorbeeld door middel van BBL-trajecten, samenwerken met het ROC of snuffelstages. Er wordt bovendien ook informatie gegeven op open dagen van scholen. Het bedrijf is nauw verbonden met de scholen in de regio en probeert met name daar al potentiële technici te werven.

#### Box 4.2 Gebruik maken van sociale media

BurgService produceert en repareert tankcontainers en trailers voor bijvoorbeeld zuiveltransport. "Het is een zeer aansprekend en relevant product en dit wordt ook gebruikt in de werving op sociale media om mensen aan te trekken", aldus controller/HR verantwoordelijke Frank Clarijs. Zo investeert BurgService in het maken van filmpjes waarin collega's zelf vertellen wat ze leuk vinden aan het werk. Monteurs worden in het bedrijf allround ingezet, wat het werk niet alleen leuker en afwisselender, maar op de lange termijn ook fysiek makkelijker maakt om te blijven doen. In een ander filmpje staat de bedrijfsleider centraal, die iets vertelt over het werk en de opleidingen die door het bedrijf worden aangeboden. De filmpjes zijn over het algemeen vrij kort en krachtig en worden via social media en Instagram verspreid om potentiële sollicitanten te bereiken. De heer Clarijs geeft aan dat veel mensen afkomen op deze filmpjes. Soms gebeurt het zelfs dat mensen naar aanleiding daarvan bij het bedrijf binnenlopen en vragen of er vacatures openstaan.

#### Box 4.3 Automatisering en robotisering

Paul de Jong, directeur operations bij Van Schijndel Metaal, vertelt dat het bedrijf inspeelt op de krapte aan technici door te investeren in automatisering en robotisering. De heer De Jong ziet de krapte als een gegeven, veroorzaakt doordat er vanaf de jaren tachtig minder mensen geboren zijn. Daarom zet Van Schijndel Metaal in op het "optimaliseren van de productiviteit met de mensen die je hebt". Werknemers worden alleen ingezet op de taken waar ze goed in zijn en repetitieve taken worden zoveel mogelijk vervangen door machines. Dit moet ervoor zorgen dat niemand taken uitvoert die beneden zijn/haar niveau liggen en uiteindelijk maakt dit het werk voor de werknemers zelf ook interessanter.

## 4.2 Verbeteren van arbeidsvoorwaarden

### Loonmechanisme

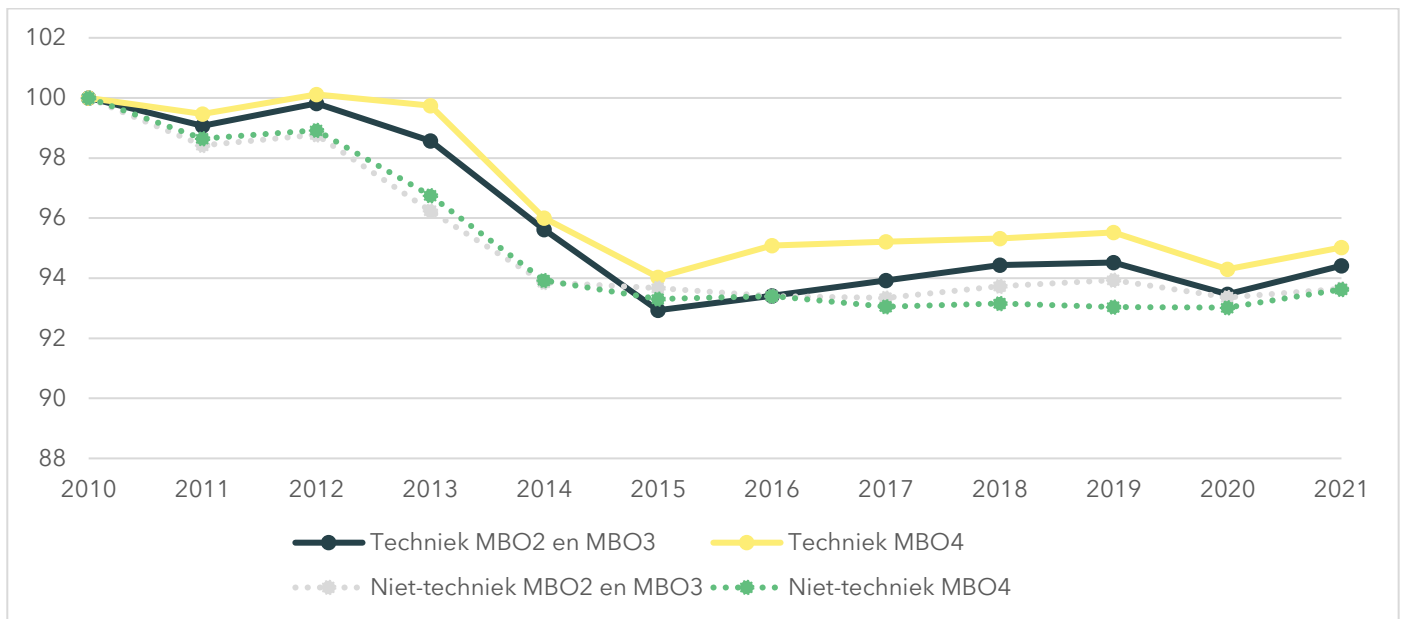
Een mogelijkheid om technici aan te trekken en te behouden is om de lonen te verhogen. Gelet op de loonontwikkeling sinds 2010, lijkt er echter slechts in beperkte mate een aanpassing in uurlonen voor mbo-afgestudeerden plaats te vinden als reactie op de arbeidsmarktkrapte. Zo laat Figuur 4.4 zien dat de reële en gecorrigeerde uurlonen voor mbo-afgestudeerden over het algemeen zijn afgenomen in de afgelopen tien jaar, hoewel er sinds 2020 weer een stijging in uurlonen zichtbaar is (zie ook Box 4.5 voor een toelichting op deze loonbegrippen). Een mogelijke verklaring voor deze recente stijging is de sterk toenemende vraag naar mbo-afgestudeerden. Overigens blijkt de algemene daling in reële uurlonen van mbo-afgestudeerden zich niet te beperken tot de techniek: ook in niet-technische sectoren is een vergelijkbaar patroon zichtbaar.

#### Box 4.4 Berekenen reële en gecorrigeerde uurlonen

In dit onderzoek worden uurlonen over de tijd vergeleken. Het uurloon is gedefinieerd als het bruto maandinkomen gedeeld door het aantal uren dat iemand in de desbetreffende maand werkzaam is geweest. Om uurlonen over de tijd vergelijkbaar te maken, is een correctie doorgevoerd voor inflatie (op basis van de consumentenprijsindex CPI) en voor de samenstelling van de werkgelegenheid. Die samenstelling is immers sterk veranderd in de afgelopen tien jaar. Zo is er sprake van vergrijzing en is de gemiddelde leeftijd van werkenden toegenomen. Aangezien leeftijd samenhangt met het inkomen, is het bij een vergelijking van uurlonen over tijd van belang om rekening te houden met deze veranderende leeftijdssamenstelling in de sector. Daarom zijn de uurlonen gecorrigeerd voor veranderingen in de samenstelling naar leeftijd, geslacht, arbeidsduur, arbeidsmarktregio, contractvorm, bedrijfsomvang en sector. Voor de correctie is de samenstelling van het jaar 2010 gebruikt. Vervolgens is het uurloon in 2010 gelijkgesteld aan 100 voor ieder opleidingsniveau (het indexgetal). Vanaf 2010 is de verhouding van het uurloon t.o.v. het jaar 2010 bij dezelfde samenstelling berekend en uitgedrukt in de index. Een index van 120 betekent dus dat het reële uurloon, gecorrigeerd voor inflatie, ten opzichte van 2010 met 20 procent is gestegen bij een gelijke samenstelling van de werkgelegenheid.

Voor ho-afgestudeerden zijn de reële en gecorrigeerde uurlonen iets toegenomen ten opzichte van 2010. Deze toename is sterker dan in niet-technische sectoren, zowel op bachelor- als masterniveau, zie Figuur 4.5. Ho-afgestudeerden maakten dus een relatief sterkere groei in uurloon door in de afgelopen jaren, terwijl de uurlonen van mbo-afgestudeerden achterbleven. Dat suggereert dat er ruimte is om de sector financieel aantrekkelijker te maken voor mbo-afgestudeerden. Vertegenwoordigers van technische O&O fondsen gaven in de interviews aan dat een belangrijke reden voor de geringe loonstijgingen van technische personeel is dat er maar erg weinig marge zit op de producten die gemaakt worden, waardoor een loonstijging doorgerekend zou moeten worden aan klanten. Ook de geringe stijging in de Cao-lonen wordt als oorzaak genoemd. De marges zijn volgens de gesproken vertegenwoordigers zo laag omdat bedrijven in de techniek vaak concurreren op internationale productmarkten, waardoor loonstijgingen ervoor kunnen zorgen dat bedrijven zichzelf uit de markt prijzen.

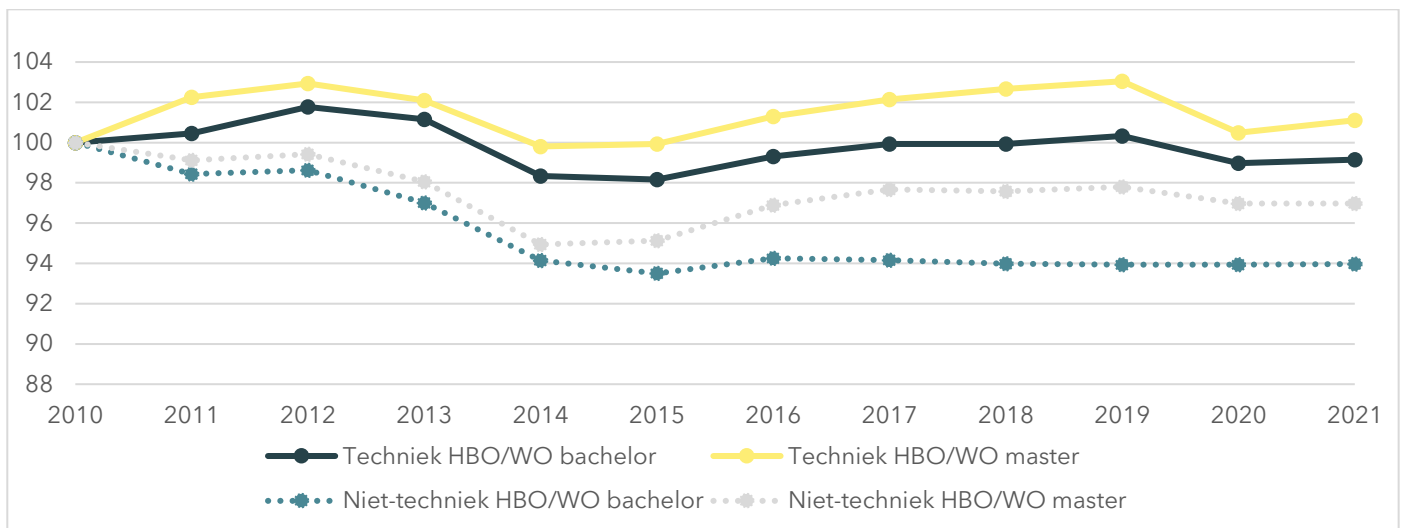
Figuur 4.4 Het gecorrigeerde reële uurloon in technische en niet-technische sectoren voor mbo-afgestudeerden is sinds 2013 gedaald (index 2010 = 100)



Bron: CBS Microdata, bewerking SEO Economisch Onderzoek

Noot: Het uurloon is gecorrigeerd voor inflatie en achtergrondkenmerken (zie Bijlage B voor een toelichting). Het uurloon in 2010 is gelijkgesteld aan 100 voor iedere niveau. Vervolgens is vanaf 2010 de verhouding tussen het uurloon en het uurloon in 2010 uitgedrukt in dezelfde index. Een index van 120 betekent dat het reële en gecorrigeerde uurloon ten opzichte van 2010 met 20 procent is gestegen.

Figuur 4.5 Het gecorrigeerde reële uurloon voor ho-afgestudeerden is in de technische sectoren licht gestegen sinds 2010 in tegenstelling tot de niet-technische sectoren (index 2010 = 100)

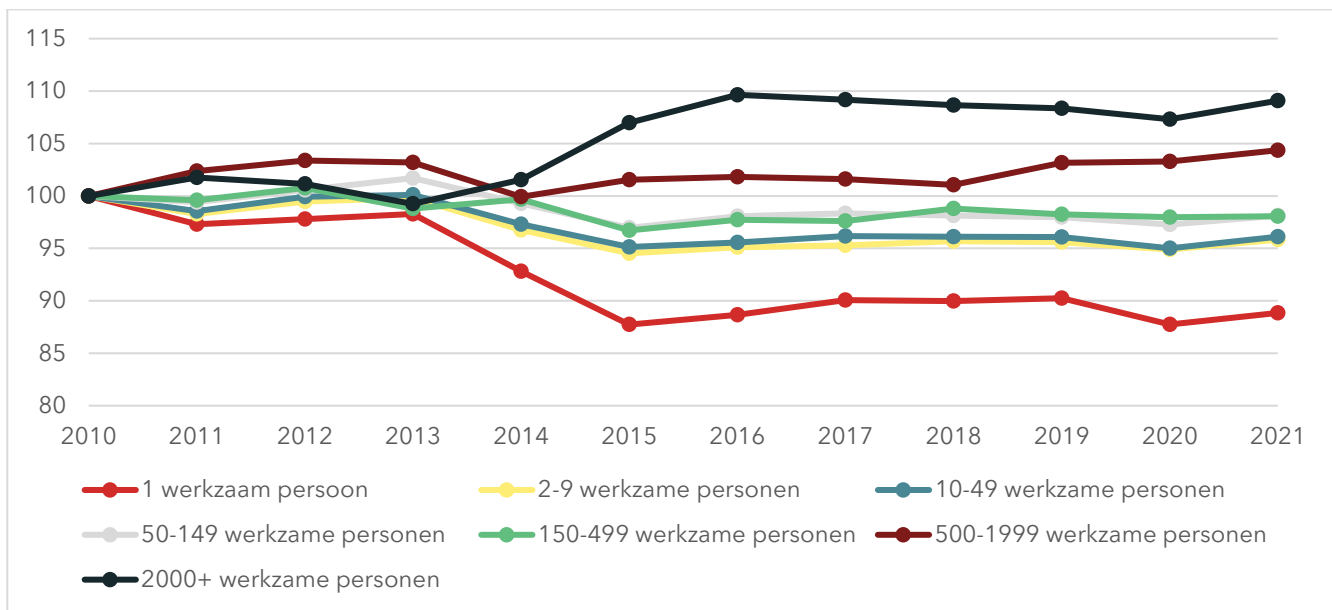


Bron: CBS Microdata, bewerking SEO Economisch Onderzoek

Noot: Het uurloon is gecorrigeerd voor inflatie en achtergrondkenmerken (zie Bijlage B voor een toelichting). Het uurloon in 2010 is gelijkgesteld aan 100 voor iedere niveau. Vervolgens is vanaf 2010 de verhouding tussen het uurloon en het uurloon in 2010 uitgedrukt in dezelfde index. Een index van 120 betekent dat het reële en gecorrigeerde uurloon ten opzichte van 2010 met 20 procent is gestegen.

Wel blijkt de ontwikkeling in het uurloon sterk af te hangen van de bedrijfsomvang, zie Figuur 4.6. De uurlonen - gecorrigeerd voor inflatie en samenstelling - nemen relatief sterk toe voor grote bedrijven (meer dan 500 werknemers), terwijl de uurlonen zijn afgenomen voor kleine bedrijven (minder 150 werknemers). Dat is in lijn met de vacaturegraad bij grote bedrijven, die veel sterker toeneemt dan bij kleine bedrijven, zie Figuur 4.7. Onder grote bedrijven lijkt het loonmechanisme dus zeker te werken.

Figuur 4.6 Het gecorrigeerde reële uurloon in technische sectoren is sterker gestegen bij grotere dan bij kleinere bedrijven, conform de relatieve vraag naar technici (index 2010 = 100)

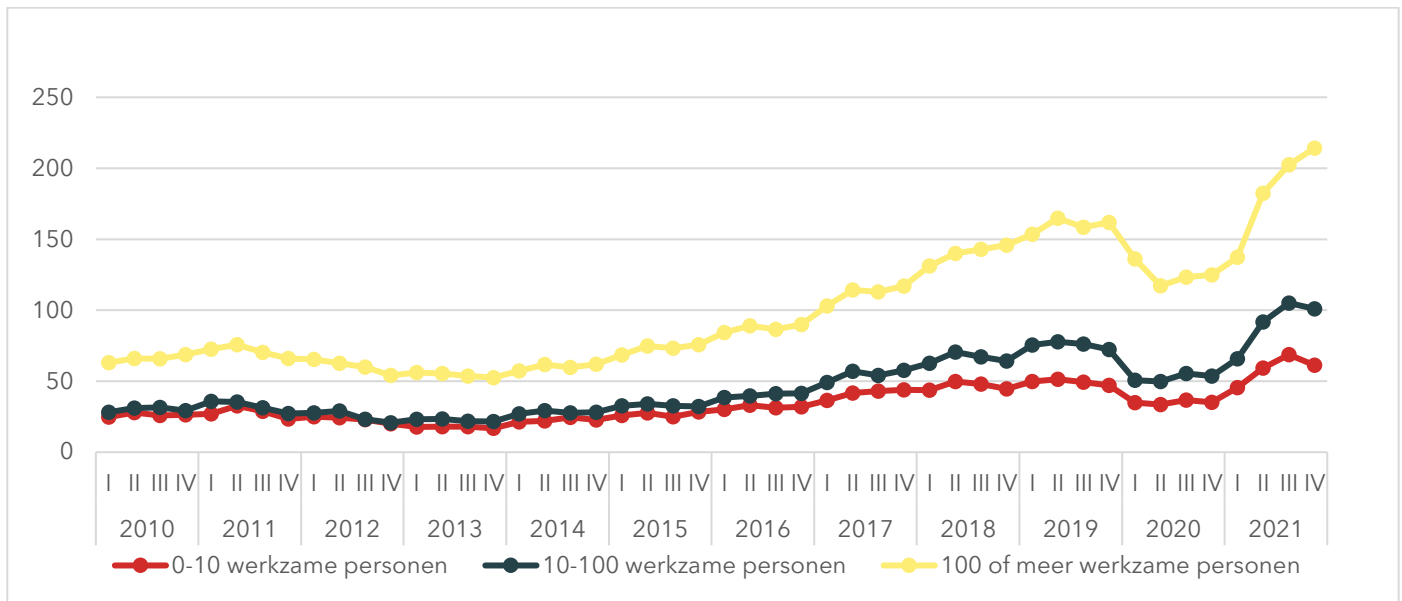


Bron: CBS Microdata, bewerking SEO Economisch Onderzoek  
 Noot: Het uurloon is gecorrigeerd voor inflatie en achtergrondkenmerken (zie Bijlage B voor een toelichting). Het uurloon in 2010 is gelijkgesteld aan 100 voor iedere bedrijfsgrootte. Vervolgens is vanaf 2010 de verhouding tussen het uurloon en het uurloon in 2010 uitgedrukt in dezelfde index. Een index van 120 betekent dat het reële en gecorrigeerde uurloon ten opzichte van 2010 met 20 procent is gestegen.

Box 4.5 Bieden van een hoger salaris en goede arbeidsvoorwaarden

Het bieden van een hoger salaris of betere secundaire arbeidsvoorwaarden zijn aanpassingsmechanismen die ook door enkele werkgevers in de interviews worden genoemd om meer technisch personeel aan te trekken. Zo biedt een werkgever een hoger dan modaal salaris aan om te voorkomen dat werknemers zzp'er worden. Ook Frank Clarijs, controller/HR verantwoordelijke bij BurgService, meldt dat er bij de werving van technisch personeel een hoger loon ten opzichte van de CAO en goede arbeidsvoorwaarden worden aangeboden. Dat is echter niet voor ieder technisch bedrijf in iedere technische sector een mogelijkheid. Zo geeft Jan Slager, directeur bij Vriezon, aan dat in de opdrachtketen (bijvoorbeeld in de bouw van huizen) de installatietechniek vaak een sluitpost is. Opdrachtgevers kiezen daarom veelal de partij met de laagste prijs. Volgens de werkgever helpt die realiteit niet mee om de meest aantrekkelijke arbeidsvoorwaarden te kunnen bieden.

Figuur 4.7 De vacaturegraad in technische sectoren is groter naarmate de bedrijfsomvang toeneemt

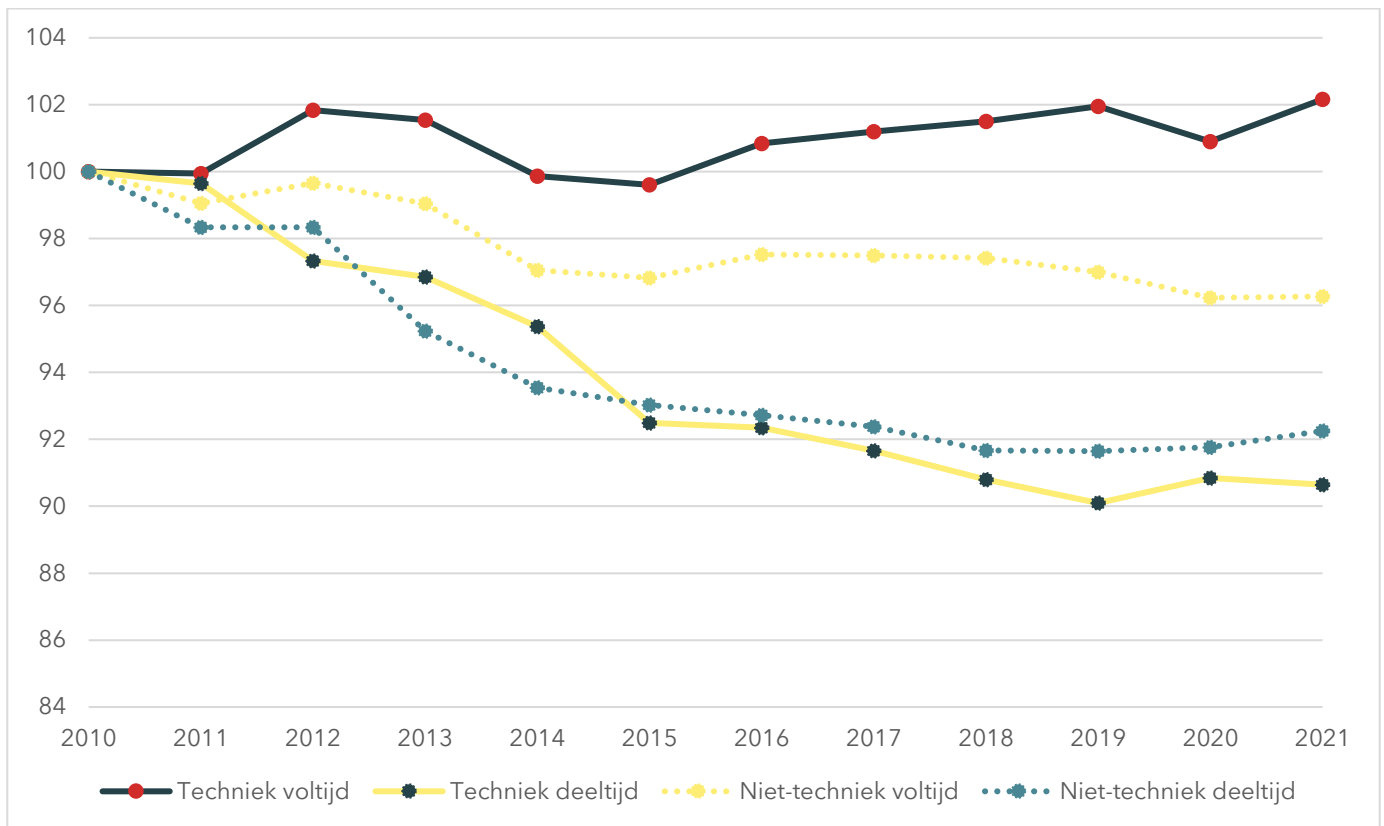


Bron: CBS Statline, bewerking SEO Economisch Onderzoek  
 Noot: De vacaturegraad is het aantal openstaande vacatures per duizend banen. Het betreft de vacaturegraad aan het einde van het kwartaal. Onder een vacature wordt verstaan een arbeidsplaats waarvoor buiten een onderneming of instelling personeel wordt gezocht dat onmiddellijk of zo spoedig mogelijk geplaatst kan worden. De cijfers zijn in lijn met het Techniekpact, m.u.v. de sector 'Informatie en Communicatie'. Daaronder valt ook een aantal niet-technische sectoren zoals uitgeverijen en mediabedrijven. De hoge vacaturegraad is echter voornamelijk het gevolg van de technische ICT-sectoren.

## Mogelijkheden tot deeltijd werk en flexibiliteit

Een andere arbeidsvoorwaarde die kan worden ingezet om meer personeel aan te trekken of te behouden, is de mogelijkheid om in deeltijd te werken. Hoofdstuk 2 liet zien dat deeltijdcontracten relatief weinig worden gebruikt in de technische sectoren en dat is de laatste jaren vrijwel onveranderd gebleven. De norm in technische sectoren is nog altijd de voltijd baan. Dat blijkt ook uit de ontwikkeling in uurlonen. Figuur 4.8 laat zien dat deeltijdwerk relatief gezien steeds slechter wordt beloond over tijd (gecorrigeerd voor de samenstelling van de werkgelegenheid en voor inflatie). Ook in vergelijking met niet-technische sectoren neemt het beloningsverschil tussen deeltijd- en voltijdwerk in de technische sectoren steeds verder toe. Dat maakt de techniek onaantrekkelijk voor degenen die in deeltijd willen werken, bijvoorbeeld omdat ze werk willen combineren met de zorg voor kinderen (ouders), naasten (mantelzorgers) of andere activiteiten (jongeren). Zo bleek uit Paragraaf 2.5 dat dit een belangrijke reden voor voornamelijk vrouwen is om minder vaak voor de techniek te kiezen en vaker de techniek te verlaten. Werkgevers en ook de O&O fondsen geven aan dat niet alleen vrouwen tegenwoordig graag in deeltijd werken of flexibeler willen zijn, maar dat dit geldt voor de meeste jongeren. Er is een groot besef bij ten minste een deel van de werkgevers dat de huidige bedrijfscultuur minder goed aansluit bij de wensen van de nieuwe generatie jongeren, zowel vrouwen als mannen. Een belangrijke kanttekening hierbij is dat de roep om meer flexibiliteit niet alleen een aanpassing van de technische sectoren vergt, maar wellicht ook van de afnemers en klanten. Zo wordt er bijvoorbeeld hoofdzakelijk 's nachts en in het weekend aan wegen en infrastructuur gewerkt waardoor dit ook doorwerkt in de arbeidsvoorwaarden.

Figuur 4.8 De ontwikkeling van gecorrigeerde reële uurlonen in de technische sectoren verschilt veel sterker in het nadeel van deeltijdcontracten dan in niet-technische sectoren (index 2010 = 100)



Bron: CBS Microdata, bewerking SEO Economisch Onderzoek

Noot: Het uurloon is gecorrigeerd voor inflatie en achtergrondkenmerken (zie Bijlage B voor een toelichting). Het uurloon in 2010 is gelijkgesteld aan 100 voor iedere arbeidsduur en sector. Vervolgens is vanaf 2010 de verhouding tussen het uurloon en het uurloon in 2010 uitgedrukt in dezelfde index. Een index van 120 betekent dat het reële en gecorrigeerde uurloon ten opzichte van 2010 met 20 procent is gestegen.

Box 4.6 Mogelijkheden tot deeltijdwerken

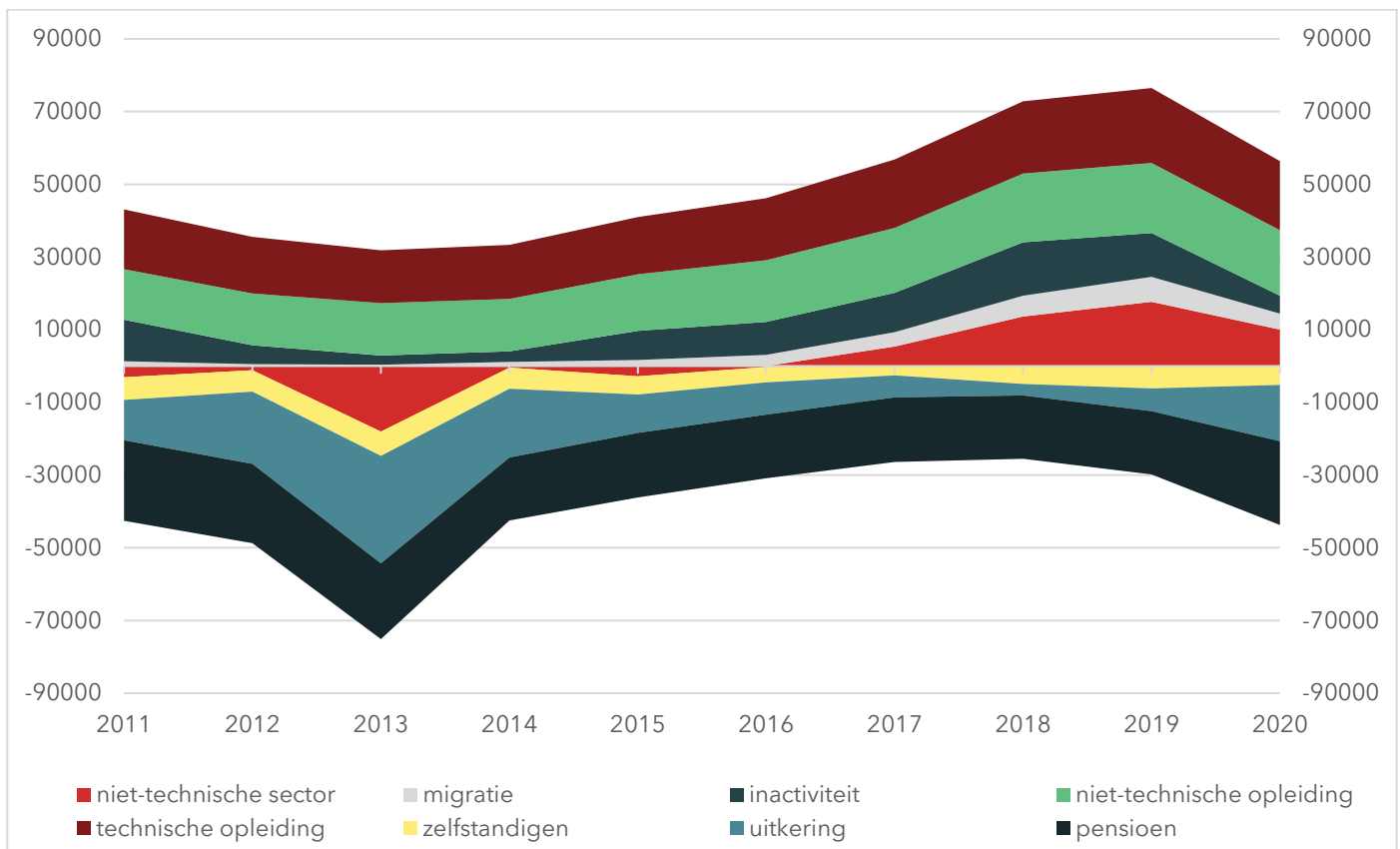
Met betrekking tot deeltijdwerken geven enkele werkgevers in de interviews aan dat dit goed mogelijk is. Eén bedrijf geeft aan dat naast het bieden van meer salaris, er individueel passende oplossingen worden gevonden door met werknemers in gesprek te gaan en met ze mee te denken. Zo komt het voor dat één van de werknemers een deel van de reistijd als werktijd mag schrijven, zodat deze toch geworven kon worden en deze werknemer meer tijd heeft om te spenderen met zijn gezin. Volgens QHSE-coördinator Heleen van der Kolk wordt er ook bij Moekotte de mogelijkheid gegeven om in deeltijd te werken. Bovendien wordt er bij de werving direct een vast contract aangeboden.

Bij Van Schijndel Metaal werkt ongeveer 30 procent van de werknemers in de productie parttime, aldus directeur operations Paul de Jong. Daarnaast is men van een ploegendienst afgestapt en volledig overgegaan op dagdiensten, in combinatie met de aanschaf van extra machines. Het bedrijf wil de mogelijkheid aan werknemers geven om flexibeler te kunnen werken, zoals 3 of 4 dagen werken en flexibiliteit in uren en rooster. De heer De Jong geeft aan dat het belangrijk is om mee te kunnen gaan met de wensen van de recent technisch afgestudeerden. "Als je schoolverlaters niet voor 32 uur wilt aannemen, mis je 32 uur aan productiviteit, waarom zou je dat dus niet doen?". Als resultaat is ook de output omhoog gegaan. Eén werknemer kan samen met een minder ervaren collega erbij ook twee machines bedienen, de machines worden efficiënter benut en de meeste werknemers waarderen de afschaffing van de ploegendienst.

### 4.3 Aantrekken en omscholen van werknemers uit andere beroepen

Het aantrekken van zijinstromers is een manier voor werkgevers om de krapte aan technici tegen te gaan. Vooral als gevolg van de vergrijzing van het personeelsbestand en de beperkte instroom vanuit technische opleidingen, is het in toenemende mate nodig om andere werkenden aan te trekken. Werkgevers maken dan ook steeds vaker gebruik van zijinstromers. Zo laat Figuur 4.9 zien dat de netto-instroom in technische sectoren is toegenomen vanuit andere sectoren, vanuit het buitenland (arbeidsmigranten) en van voorheen inactieven op de arbeidsmarkt. Wel valt op dat meer werknemers de sector verlaten richting een uitkeringssituatie dan dat de sector in staat is om uitkeringsgerechtigden aan te trekken. Voornamelijk in de nasleep van de kredietcrisis (2009-2013) belandden veel werknemers in een werkloosheidsuitkering. De laatste jaren neemt de uitstroom naar een uitkering wel weer af, maar nog steeds belanden netto meer mensen in een uitkering dan dat de sector uitkeringsgerechtigden aantrekt. Meer uitkeringsgerechtigden aantrekken of mensen langer in dienst houden kan ook een manier zijn om met krapte om te gaan. Die mogelijkheid lijkt nog beter benut te kunnen worden.

Figuur 4.9 Instroom in de technische sectoren komt steeds vaker uit niet-technische sectoren en via migratie (netto-instroom in de technische sectoren naar herkomst, instroom minus uitstroom)



Bron: CBS Microdata, bewerking SEO Economisch Onderzoek  
 Noot: Afbakening technische sectoren in lijn met Techniekpact. Voor ieder jaar is de netto-instroom in de sector weergegeven per categorie. De netto-instroom is positief als er meer mensen instromen dan uitstromen in de sector. De netto-instroom is negatief als er minder mensen instromen dan uitstromen. Zie bijlage B voor een verdere toelichting.



**Box 4.7** Berekening mobiliteit van en naar de technische sectoren

Om de mobiliteit voor de technische sectoren in kaart te brengen, is er voor de periode 2010-2020 per jaar gekeken wie er in de maand juni werkzaam waren in de techniek. Deze groepen worden voor opeenvolgende jaren met elkaar vergeleken en in drie categorieën onderverdeeld: (1) personen die in beide jaren werkzaam waren in technische sectoren, (2) personen die in het eerste jaar niet werkzaam waren in technische sectoren, maar in het jaar erna wel en (3) personen die in het eerste jaar werkzaam waren in technische sectoren, maar in het jaar erna niet meer. Voor de tweede categorie is gekeken naar de arbeidsmarktpositie in het jaar voorafgaand om te bepalen vanuit welke positie deze personen de techniek zijn ingestroomd. Voor de derde categorie is gekeken naar de arbeidsmarktpositie in het opvolgende jaar om te bepalen naar welke positie deze personen uit de techniek zijn uitgestroomd. Er wordt onderscheid gemaakt tussen de volgende arbeidsmarktposities: niet-technische baan, (niet-)technische opleiding, migratie, zelfstandige, uitkering, pensioen en inactiviteit. Vervolgens is de netto-instroom berekend per categorie. Als de netto-instroom negatief is dan stromen er meer mensen uit dan in. De netto-instroom is positief als er meer mensen instromen dan uitstromen in de sector.

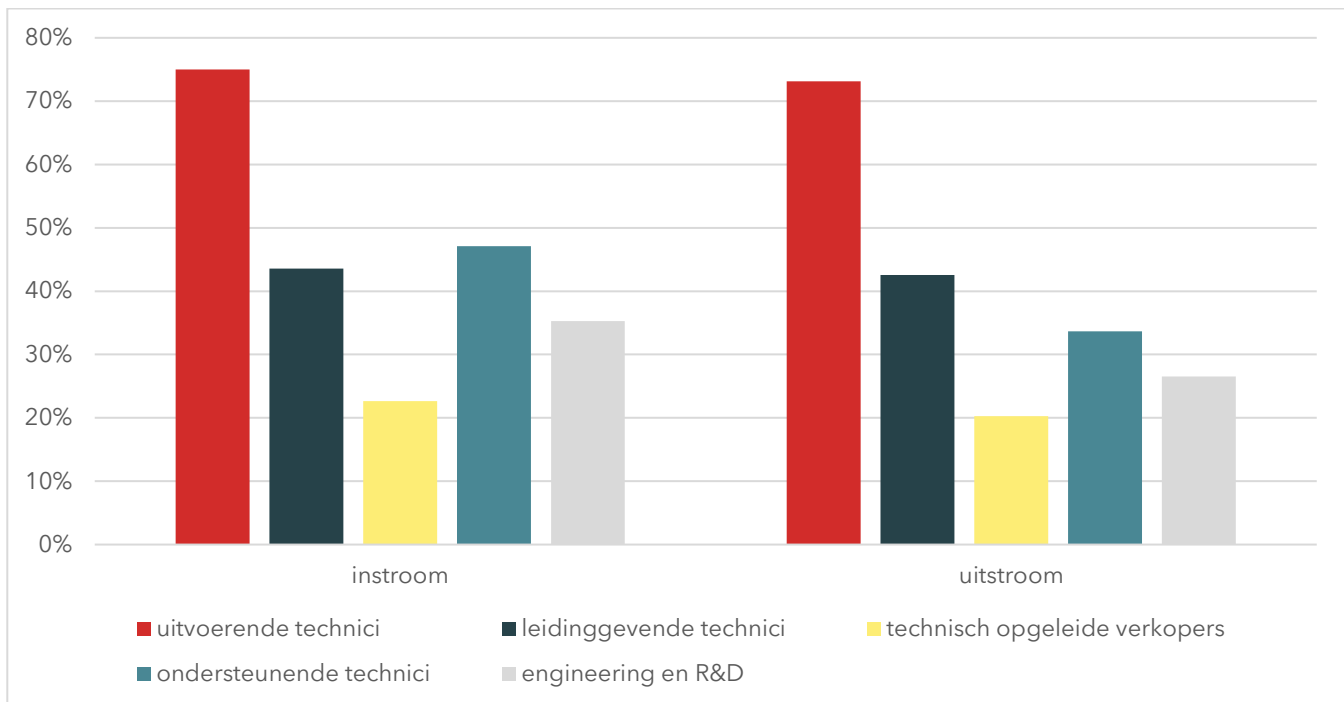
Om een beter beeld te krijgen van zijinstromers in de techniek, is in de enquête onder werkgevers gevraagd naar het type technische beroepen waarvoor zij zijinstromers hebben aangetrokken. Figuur 4.10 laat zien dat het merendeel van de werkgevers zegt uitvoerende technici in 2021 te hebben aangenomen, gevolgd door ondersteunende technici, leidinggevende technici en werknemers met een engineering- en R&D-functie. Bij een kleiner deel van de werkgevers stroomden er ook technisch opgeleide verkopers in.

Naast het bevorderen van zijinstroom, kunnen werkgevers ook proberen de uitstroom van technici te beperken. Zo laat Figuur 4.9 zien dat de grootste uitstroom van werkenden het gevolg is van pensionering. Dit wordt bevestigd in de interviews met werkgevers. Een mogelijkheid is om werknemers later met pensioen te laten gaan, of in samenwerking met andere bedrijven werknemers voor wie bijvoorbeeld het werk te zwaar wordt, elders in te zetten op een functie die minder lichamelijke belasting vereist of functies die betrokken zijn bij het scholen van personeel (overdragen van kennis en vaardigheden). Daarnaast blijkt een deel van de werkenden uit te stromen om als zelfstandig ondernemer aan de slag te gaan. Volgens werkgevers zijn het voornamelijk jongeren die het zelfstandig ondernemerschap aantrekkelijk vinden, zie ook Box 4.8. Over het algemeen blijkt er voornamelijk uitstroom plaats te vinden van uitvoerende en leidinggevende technici.

**Box 4.8** De romantiek van het zzp-schap

Jan Slager, directeur bij Vriezoon, merkt dat er regelmatig werknemers zijn die beginnen te werken in het bedrijf en vervolgens vertrekken om zzp'er te worden. Financieel wordt dit als aantrekkelijker gezien en het horen van de succesverhalen van andere zzp'ers werkt aanlokkelijk: "Mensen kijken naar de romantiek van het zzp-schap, maar velen romantiseren het zzp-bestaan en realiseren zich niet dat er ook tijden zullen zijn waarbij het slechter zal gaan en dat je je als zzp'er ook zelf moet bekommeren om je sociale verzekeringen."

Figuur 4.10 Onder de geënquêteerde werkgevers vindt de meeste instroom en uitstroom van werknemers in 2021 plaats bij uitvoerende functies en daarna in leidinggevende en ondersteunende functies



Bron: Werkgeversenquête ROA 2022, ongewogen

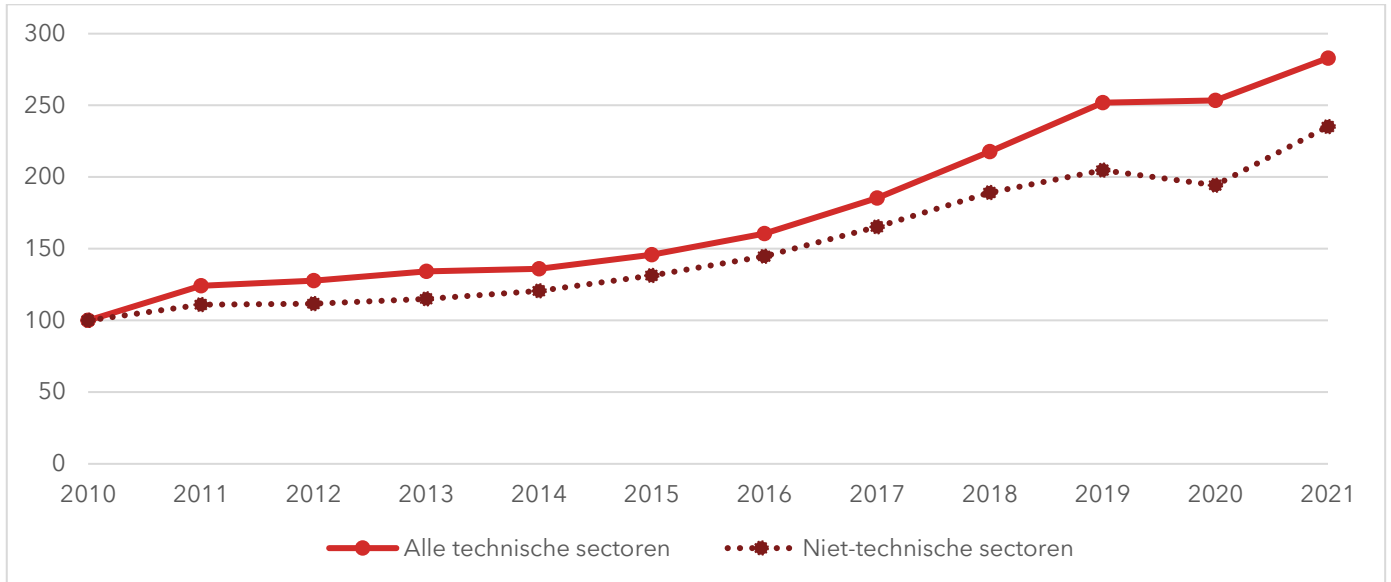
Noot: De cijfers weerspiegelen het percentage van werkgevers dat aangeeft in- en/of uitstroom van werknemers te hebben ervaren in 2021, verdeeld naar functie. Hierbij is het aantal respondenten vergeleken die hebben aangegeven wel of geen in-/uitstroom te hebben ervaren.

Uit gesprekken met de O&O fondsen blijkt verder dat het om- en bijscholen van personeel, bijvoorbeeld via LLO-trajecten of BBL, nog niet optimaal benut wordt. Een reden die hiervoor genoemd wordt is dat veel schoolwerktrajecten niet flexibel genoeg zijn om aan te sluiten bij de praktijk, ofwel praktischer ingericht kunnen worden. In dit verband wordt ook weer genoemd dat dit sterk afhankelijk is van hoe individuele bedrijven trajecten insteken en in hoeverre mbo-scholen hierin faciliteren.

## 4.4 Aantrekken buitenlandse werknemers (arbeidsmigratie)

Een relatief snelle manier voor werkgevers om het aanbod van arbeid te vergroten en zo knelpunten op de arbeidsmarkt (voor technici) op korte termijn op te lossen, is het aantrekken van werknemers uit het buitenland. Figuur 4.11 laat de ontwikkeling van het aantal arbeidsmigranten zien tussen 2010 en 2021 voor de techniek (exclusief uitzendwerknemers) en voor de niet-technische sectoren. Arbeidsmigranten zijn daarbij gedefinieerd als alle werknemers zonder Nederlandse nationaliteit die werkzaam zijn voor een in Nederland gevestigde werkgever en die binnen twee maanden na hun komst naar Nederland werk in Nederland hadden. Dat laatste sluit werkende asiel-, gezins- en studiemigranten uit. Voor het gemak worden dus ook werkenden uit de Europese Unie (EU) waarvoor het vrij verkeer van personen geldt aangeduid als arbeidsmigranten. Uit de figuur wordt duidelijk dat het aantal arbeidsmigranten in de techniek sneller is gegroeid dan daarbuiten, vooral in tijden van laagconjunctuur, zoals de kredietcrisis tussen 2009 en 2013 en de coronacrisis in 2020. In de niet-technische sectoren gaat het tussen 2010 en 2021 om ruim een verdubbeling van het aantal arbeidsmigranten, in de techniek om bijna een verdrievoudiging.

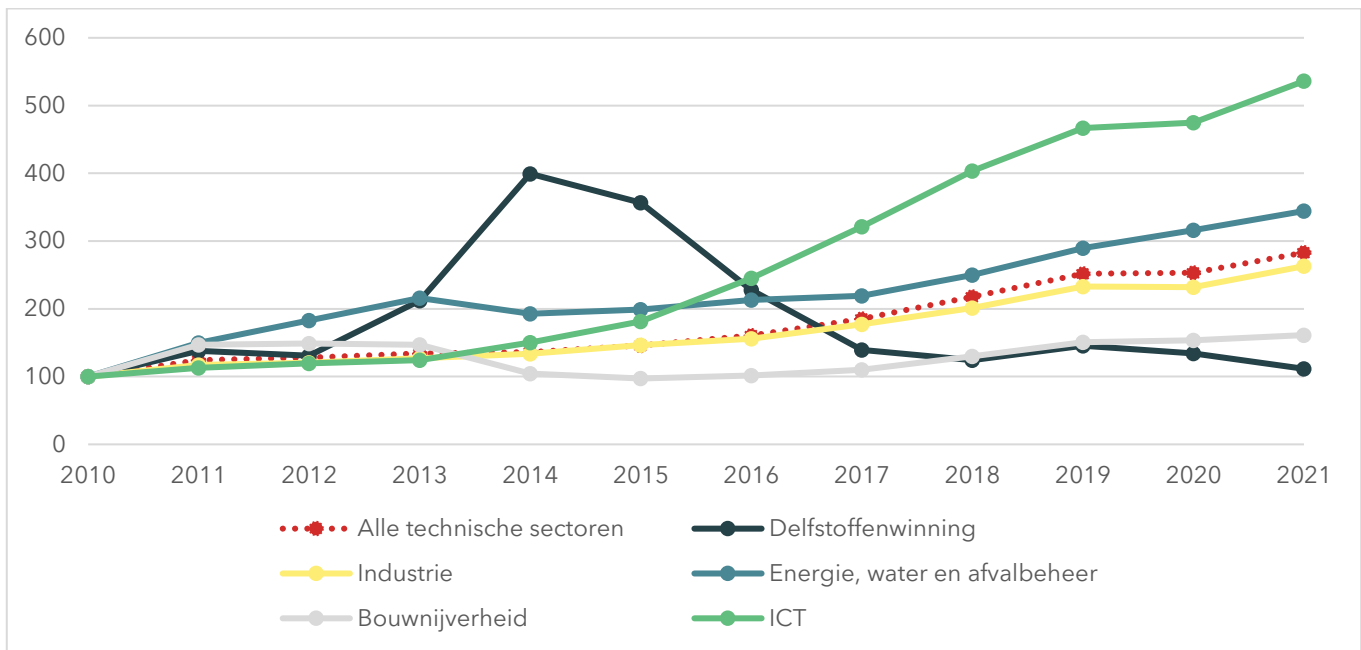
Figuur 4.11 Groei aantal arbeidsmigranten in de techniek (exclusief uitzendwerknemers) sterker dan in niet-technische sectoren, met tussen 2010 en 2021 bijna een verdrievoudiging (index 2010 = 100)



Bron: CBS Microdata, bewerking SEO Economisch Onderzoek

Figuur 4.12 geeft vervolgens een uitsplitsing naar sectoren binnen de techniek, waartussen grote verschillen te zien zijn in de ontwikkeling van het aantal arbeidsmigranten. Die ontwikkeling is het sterkst in de ICT en in de sectoren energie, water en afvalbeheer. De meest bescheiden ontwikkeling in het aantal arbeidsmigranten binnen de techniek betreft de bouwnijverheid. Let wel, dit gaat om het aantal buitenlandse werknemers dat direct in dienst is van deze sectoren. Uitzendwerknemers zijn daarin niet meegerekend en ook die kennen een sterke groei tussen 2010 en 2021. In de beschikbare data is echter onduidelijk naar welke sectoren deze ‘uitzendmigranten’ precies worden uitgeleend. De verschillen in de ontwikkeling van het aantal arbeidsmigranten tussen de deelsectoren van de techniek komen sterk overeen met de verschillen in ontwikkeling van het aantal vacatures tussen deze sectoren in Figuur 2.1 van Hoofstuk 2. Dat impliceert een sterke relatie tussen krapte op de arbeidsmarkt en het aantrekken van arbeidsmigranten door de technische sectoren.

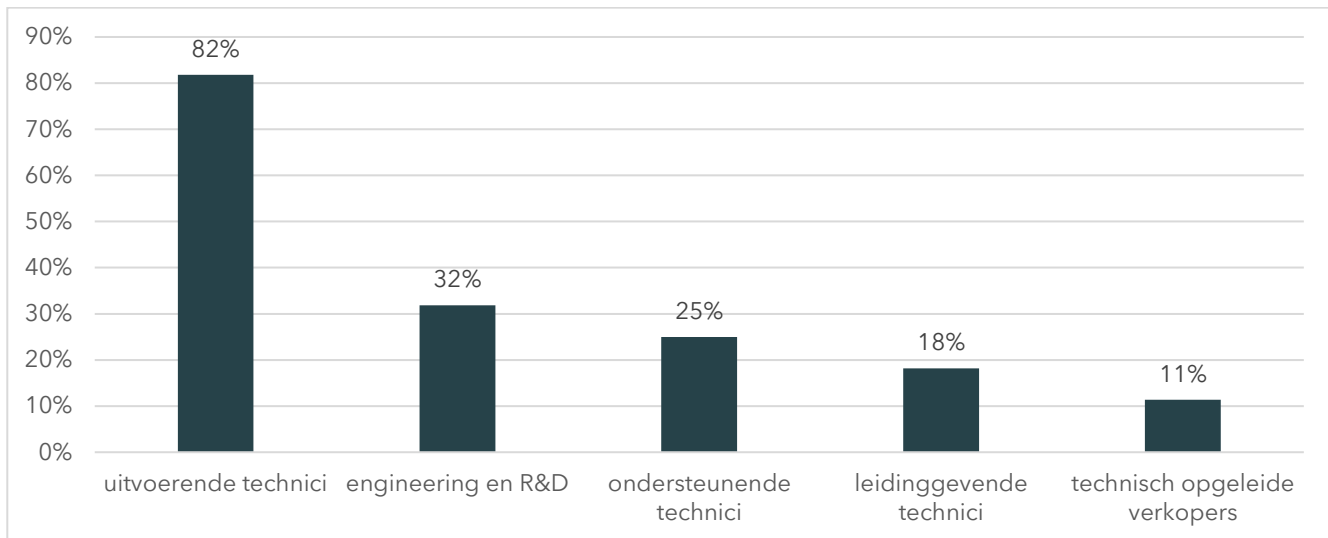
Figuur 4.12 Groei aantal arbeidsmigranten het sterkst in de technische sectoren ICT en energie, water en afvalbeheer (index 2010 = 100)



Bron: CBS Microdata, bewerking SEO Economisch Onderzoek

In de enquête onder technische werkgevers geeft 22 procent van de geënquêteerden aan technisch personeel in het buitenland te werven voor bedrijfslocaties in Nederland om de krapte aan technisch personeel te verminderen. Deze werkgevers werken voornamelijk bij niet-MKB-bedrijven. Ook zijn deze bedrijven vaker gelegen in Oost- en Zuid-Nederland. Figuur 4.13 laat zien dat deze werkgevers grotendeels technisch personeel in het buitenland werven voor uitvoerende functies. Bijna 32 procent geeft daarnaast aan technici in het buitenland te werven voor engineering- en R&D-functies. Ook dat betreft met name niet-MKB-bedrijven. Het werven van technisch personeel vindt volgens de geënquêteerden vrijwel uitsluitend binnen de EU plaats.

Figuur 4.13 De werving van werknemers in het buitenland betreft vooral uitvoerende technische functies



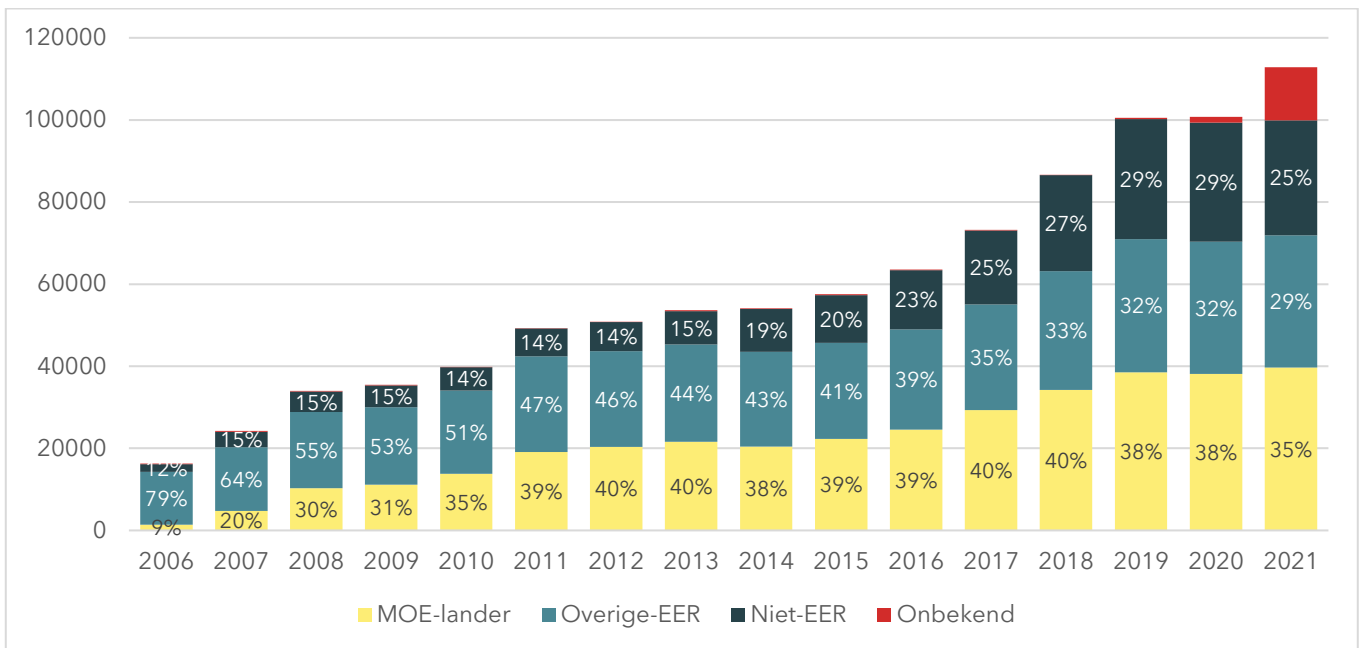
Bron: Werkgeversenquête ROA 2022, ongewogen

Noot: De cijfers weerspiegelen het percentage van werkgevers dat technisch personeel in het buitenland werft voor bepaalde functies in Nederland. Het aantal respondenten voor wie dat relevant is, is gelijk aan 44.

Voor de techniek als geheel zijn het inderdaad voornamelijk arbeidsmigranten uit de Europese Economische Ruimte (EER) die worden ingezet bij Nederlandse bedrijven, zie Figuur 4.14. In 2019, het jaar voor de coronacrisis, kwam 38 procent van alle buitenlandse werknemers in de techniek uit Midden- en Oost-Europese landen ('MOE-landers') en 32 procent uit andere landen binnen de EER. Toch komt er ook nog 29 procent van buiten de EER, waaronder voornamelijk uit het Verenigd Koninkrijk, Turkije en India. Het aandeel arbeidsmigranten van buiten de EER is de laatste jaren sterk gegroeid. Dat wordt voor een groot deel bepaald door het grote aandeel arbeidsmigranten van buiten de EER in de ICT. Figuur 4.15 laat zien dat dit aandeel inmiddels meer dan 60 procent van het totaal aantal arbeidsmigranten in de ICT bedraagt. Het betreft voor bijna de helft arbeidsmigranten uit India en verder vooral nog Britten, Amerikanen, Russen en Chinezen. Dat zijn voornamelijk kennismigranten. Een derde van alle arbeidsmigranten in de ICT heeft een maandsalaris dat boven de grens ligt om in aanmerking te komen voor de Kennismigrantenregeling.

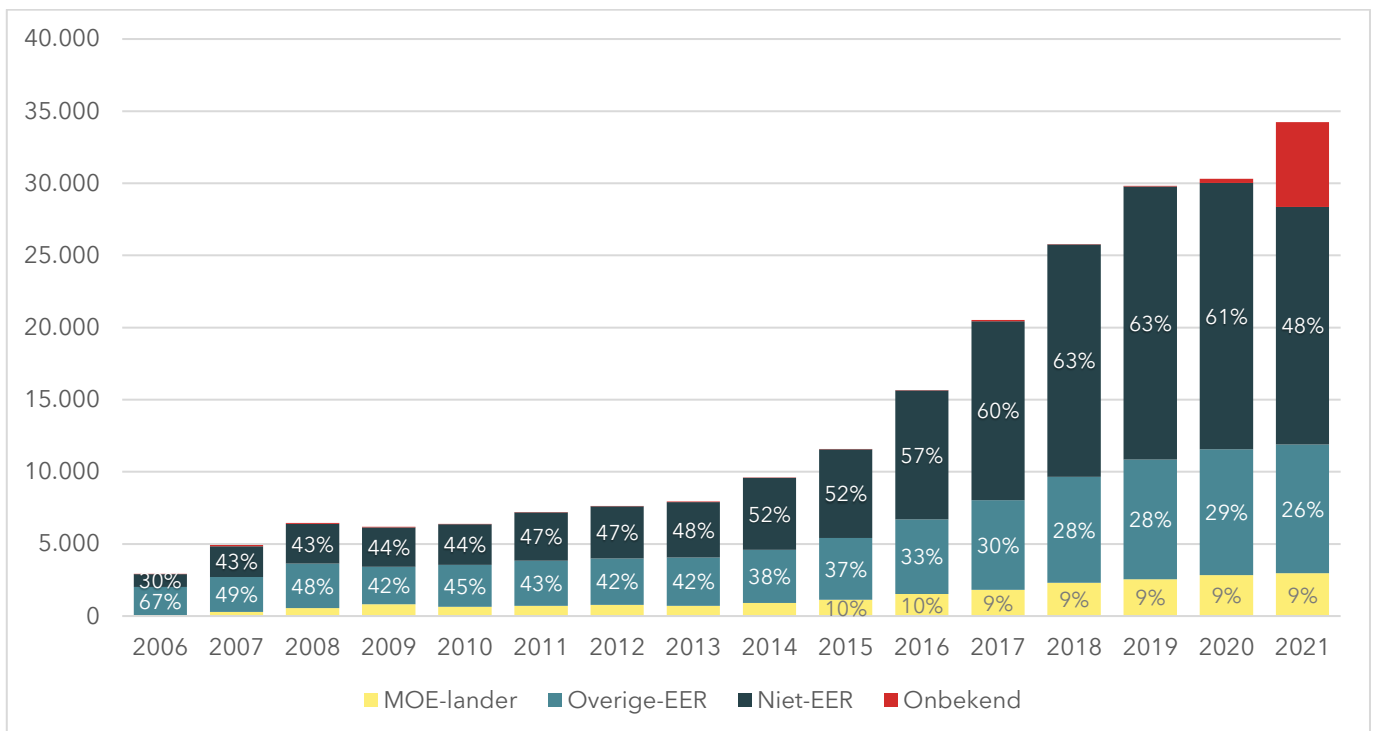
Ook in interviews is aan enkele werkgevers gevraagd of het werven van technisch personeel in het buitenland een oplossing zou kunnen zijn om de krapte aan technici te dempen. Sommige werkgevers geven aan dat de mensen uit het buitenland, die door het bedrijf geworven worden, meestal al in Nederland zijn, en al een verblijfsvergunning en huisvesting hebben, zie ook Box 4.9.

Figuur 4.14 Arbeidsmigranten in de techniek komen vooral uit Midden- en Oost-Europa (MOE-landers) en uit overige landen van de Europese Economische Ruimte (EER), maar aandeel van daarbuiten neemt toe



Bron: CBS Microdata, bewerking SEO Economisch Onderzoek

Figuur 4.15 In de ICT-sector worden de meeste arbeidsmigranten van buiten de Europese Economische Ruimte (EER) aangetrokken, de helft daarvan zijn (kennis)migranten afkomstig uit India



Bron: CBS Microdata, bewerking SEO Economisch Onderzoek

**Box 4.9** Werving van technisch personeel in het buitenland

Directeur Jan Slager vertelt dat er bij Vriezoon actief technisch personeel wordt geworven uit het buitenland. Deze technici komen uit bijvoorbeeld Roemenië, Syrië en van de Antillen. De vacaturetekst is nu ook naar het Oekraïens vertaald. HR-/KAM Manager Suzanne Faas-Evers geeft aan dat Kabelwerken van Dorp BV ook weleens personeel uit het buitenland aanneemt die een verblijfsvergunning hebben om hier te mogen werken. Kabelwerken van Dorp BV probeert te investeren in hun personeel door bijvoorbeeld Nederlandse les aan te bieden. Ook Frank Clarijs, controller/ HR verantwoordelijke bij BurgService, vermeldt dat de mensen uit het buitenland, die door het bedrijf worden geworven, meestal al in Nederland zijn.

De overgrote meerderheid van de geënquêteerde werkgevers (81 procent) geeft aan dat het nooit voorkomt dat het bedrijf technisch personeel kwijtraakt vanwege vertrek naar het buitenland en 18 procent van de werkgevers geeft aan dat dit incidenteel gebeurt. Verder is de frequentie van uitstroom van technisch personeel dat naar het buitenland vertrekt, volgens de werkgevers niet veranderd in de afgelopen vijf jaar.

## 4.5 Belangrijkste bevindingen

Bij krapte op de arbeidsmarkt treden verschillende mechanismen in werking die ervoor zorgen dat de krapte op langere termijn vermindert en kan verdwijnen. In dit hoofdstuk is onderzocht in hoeverre de krapte aan technici heeft geleid tot veranderingen in het loon, in de mogelijkheden van meer flexibiliteit in werkuren, het aantrekken van zijinstromers of het aantrekken van buitenlandse werknemers. Eerst is echter ingegaan op de aanpassingen die volgens werkgevers zelf zijn gedaan om de krapte aan technici te verminderen.

### Aanpassingen volgens werkgevers

De vijf meest voorkomende aanpassingen in de werving en selectie om moeilijk vervulbare vacatures voor technisch personeel tegen te gaan, zijn het aantrekken van technisch geschoolde werknemers met minder ervaring, het inschakelen van het UWV WERKbedrijf, het instellen van een wervingsbonus voor het eigen personeel, het actiever benaderen van scholieren en het aantrekken van lager opgeleiden binnen de technische sectoren. Ten opzichte van MKB-bedrijven maken niet-MKB-bedrijven daarnaast vaker gebruik van het bieden van goede loopbaanperspectieven en van werving in het buitenland. Daarnaast wordt de interne bedrijfsvoering aangepast door het werk anders te organiseren, werknemers flexibeler in te zetten en/of werknemers over te laten werken. In de niet-MKB-bedrijven ligt er een grotere focus op het omscholen en bijscholen van werknemers. Er wordt daarnaast extra aandacht geschonken aan het flexibel inzetten van werknemers en het werk wordt relatief vaker uitbesteed naar het buitenland.

Werkgevers in de techniek geven zelf aan dat zij ook vaak deels de eisen rondom de werving en selectie loslaten. Er wordt bijvoorbeeld minder gekeken naar het afgeronde diploma of eventuele werkervaring. Personeel wordt vaker opgeleid binnen het bedrijf en/of een leerwerkbedrijf wordt opgezet. Er vindt ook samenwerking met scholen plaats door middel van gastcolleges en stages. Daarnaast worden er lespakketten voor scholieren aangeboden. Aanpassingen als automatisering en robotisering worden veel minder vaak genoemd.

## Loonmechanisme

Gelet op de loonontwikkeling sinds 2010, lijkt er slechts in beperkte mate een aanpassing in uurlonen voor mbo-afgestudeerden plaats te vinden als reactie op de arbeidsmarktkrapte. Dat blijkt zich overigens niet te beperken tot de techniek: ook in niet-technische sectoren is een vergelijkbaar patroon zichtbaar. Voor ho-afgestudeerden zijn de reële uurlonen iets toegenomen ten opzichte van 2010. Deze toename is sterker in de technische sectoren dan in niet-technische sectoren, zowel op bachelor- als masterniveau. Ho-afgestudeerden maakten dus een relatief sterkere groei in uurloon door in de afgelopen jaren, terwijl de uurlonen van mbo-afgestudeerden achterbleven. Dat suggereert dat er ruimte is om de sector financieel aantrekkelijker te maken voor mbo-afgestudeerden. Vanuit de sector zelf wordt gesteld dat de mogelijkheid voor loonstijgingen beperkt is vanwege de kleine marges op producten in de technische sectoren. Dat zou komen omdat bedrijven in de techniek vaak concurreren op internationale productmarkten, waardoor loonstijgingen ervoor kunnen zorgen dat bedrijven zichzelf uit de markt prijzen.

## Mogelijkheden voor deeltijdwerk

Een andere arbeidsvoorwaarde die kan worden ingezet om meer personeel aan te trekken of te behouden, is de mogelijkheid om in deeltijd te werken. Deeltijdcontracten worden nog relatief weinig gebruikt in de techniek en dat is de laatste jaren vrijwel onveranderd gebleven. De norm in de technische sectoren is nog altijd de voltijdbaan en dat blijkt ook uit de ontwikkeling van uurlonen. Deeltijdwerk wordt in de techniek relatief gezien steeds slechter beloond over tijd, ook in vergelijking met niet-technische sectoren. Dat maakt de techniek onaantrekkelijk voor degenen die in deeltijd willen werken. Bij ten minste een deel van de werkgevers in de techniek leeft het besef dat de huidige bedrijfscultuur minder goed aansluit bij de wensen van de nieuwe generatie jongeren, zowel vrouwen als mannen. Een belangrijke kanttekening hierbij is dat de roep om meer flexibiliteit niet alleen een aanpassing van de technische sectoren vergt, maar ook van de afnemers en klanten.

## Zijinstroom

Het aantrekken van zijinstromers is een manier voor werkgevers om de krapte aan technici tegen te gaan. De afgelopen jaren is de netto-instroom in technische sectoren toegenomen vanuit andere sectoren, vanuit het buitenland (arbeidsmigranten) en van voorheen inactieven op de arbeidsmarkt. Meer uitkeringsgerechtigden aantrekken of mensen langer in dienst houden kan ook een manier zijn om met krapte om te gaan. Die mogelijk lijkt nog beter benut te kunnen worden. Vanuit de sector wordt aangegeven dat het om- en bijscholen van personeel, bijvoorbeeld via LLO-trajecten of BBL, nog niet optimaal wordt benut. Veel school-werktrajecten zijn nog niet flexibel genoeg om aan te sluiten bij de praktijk.

## Arbeidsmigratie

Een relatief snelle manier voor werkgevers om het aanbod van arbeid te vergroten en zo knelpunten op de arbeidsmarkt (voor technici) op korte termijn op te lossen, is het aantrekken van werknemers uit het buitenland. Tussen 2010 en 2021 is het aantal arbeidsmigranten in de techniek sneller gegroeid dan daarbuiten. In de niet-technische sectoren gaat het om ruim een verdubbeling van het aantal arbeidsmigranten, in de techniek om bijna een verdrievoudiging. Die groei is het sterkst in de ICT en in de sectoren energie, water en afvalbeheer. De meest bescheiden ontwikkeling in het aantal arbeidsmigranten binnen de techniek betreft de bouwnijverheid. De verschillen in de ontwikkeling van het aantal arbeidsmigranten tussen de deelsectoren van de techniek komen sterk overeen met de verschillen in ontwikkeling van het aantal vacatures tussen deze sectoren. Dat impliceert een sterke relatie tussen krapte op de arbeidsmarkt en het aantrekken van arbeidsmigranten in de techniek. Werkgevers die technisch personeel in het buitenland werven voor bedrijfslocaties in Nederland om zo de krapte aan technisch personeel te verminderen betreffen voornamelijk niet-MKB-bedrijven.



## 5 Handelingsperspectieven voor partijen

Er bestaan verschillende initiatieven om te zorgen voor meer interesse voor techniek bij jongeren gericht op het vergroten van het aanbod vanuit het onderwijs, het verbeteren van het technisch onderwijs, en het verbeteren van de samenwerking tussen onderwijs en bedrijfsleven, niet alleen in Nederland maar in heel Europa. Of die initiatieven succesvol zijn is niet altijd bekend. Onder andere werkgevers in de techniek zelf wijzen erop dat daarnaast meer aandacht moet komen voor een cultuur- en structuurverandering in de techniek, gericht op een betere aansluiting op de behoefte van werknemers, een betere samenwerking tussen bedrijven onderling en meer aandacht voor arbeidsbesparende procesinnovatie.

In dit hoofdstuk wordt geprobeerd bestaande en potentieel nieuwe handelingsperspectieven voor de technische sectoren in beeld te krijgen om te kijken hoe die kunnen helpen om de naar verwachting toenemende krapte op de arbeidsmarkt voor technici te helpen verlichten.

### 5.1 Bestaande initiatieven

Ondanks de verschillende aanpassingsmechanismen die bedrijven hanteren om vraag en aanbod van technici dichterbij elkaar te brengen, en ondanks diverse andere initiatieven vanuit overheden, bedrijven, sectororganisaties en het onderwijs, blijft de krapte aan technisch personeel hardnekkig. De effectiviteit van de verschillende aanpassingsmechanismen en initiatieven is daarbij lastig vast te stellen, aangezien onbekend blijft wat de situatie zou zijn geweest zonder het gebruik van zulke mechanismen en initiatieven. Daarnaast zijn er voor veel initiatieven geen "harde" doelstellingen geformuleerd waarop de initiatieven geëvalueerd zouden kunnen worden.

Sinds het jaar 2000 heeft de overheid met diverse initiatieven getracht de samenwerking te bevorderen tussen partijen die een rol spelen in de vraag en het aanbod van technici, teneinde de krapte aan technici te verminderen. Tabel 5.1 geeft hiervan een chronologisch overzicht. Deze initiatieven hebben als voornaamste doel om het aanbod van technici te vergroten, onder andere door de instroom in het technische onderwijs te stimuleren, hoger opgeleide technici uit het buitenland aan te trekken en het organiseren van her-, om- en bijscholen van werknemers. Naast het vergroten van het aanbod van technici, is er toenemende aandacht voor het verbeteren van de aansluiting tussen het onderwijs en de arbeidsmarkt, zodat meer technisch gediplomeerden kiezen voor een technisch beroep en kwalitatieve tekorten meer aandacht krijgen (Kamerstukken II, 2012; Kamerstukken II, 2022). Daarbij is wel een belangrijke kanttekening dat de uitdagingen in de technische sectoren inmiddels groter zijn geworden. Er is steeds meer vraag naar technisch geschoold personeel in niet-technische sectoren en beroepen omdat de complexiteit van taken in beroepen toeneemt en ook de digitalisering in alle sectoren toeneemt. Daarnaast wordt er de komende jaren een energietransitie doorgevoerd, die een groter beroep zal doen op technisch geschoolden.

Figuur 5.1 Overzicht van de belangrijkste beleidsinitiatieven in Nederland sinds 2003 om de krapte op de arbeidsmarkt van technici tegen te gaan

Tijd	Initiatief	Doel van initiatief
December 2003	Deltaplan Bèta Techniek	Het aantrekkelijker maken voor jongeren om een studie in de bèta- en technieksector te volgen. Dit wordt gedaan door: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aantrekkelijker onderwijs; meer instroom en minder uitval.</li> <li>2. Aantrekkelijker banen; meer loopbaanperspectief.</li> <li>3. Aantrekkelijker keuzes; imagoverbetering.</li> <li>4. Aantrekkelijker vestiging; winnen van buitenlandse kenniswerkers.</li> </ol>
Juli 2004	Platform Bèta Techniek	Zorgen voor voldoende en kwalitatief goed opgeleide bèta's en technici. In 2010 zou er 15 procent meer uitstroom van studenten uit het bèta-technisch hoger onderwijs (ten opzichte van 2000) en een betere benutting van bestaand talent moeten zijn.
Februari 2012	Masterplan Bèta en Technologie	Het creëren van een aanbod van bèta's en technici dat kwantitatief en kwalitatief van voldoende niveau is. De 4 speerpunten zijn: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Grotere instroom van bèta- en technologiegediplomeerden in de topsectoren.</li> <li>2. Continue afstemming onderwijs-arbeidsmarkt.</li> <li>3. Binden, boeien en ontwikkelen van bèta en technische mensen.</li> <li>4. Vergroting van het internationale perspectief op de arbeidsmarkt.</li> </ol>
Mei 2013	Nationaal Techniepact 2020	Het structureel verbeteren van de aansluiting van het onderwijs op de arbeidsmarkt in de technieksector. Hierbij is een regionale aanpak tussen het bedrijfsleven en onderwijs met nationale ondersteuning van de overheid intact. De 3 hoofdlijnen zijn: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kiezen voor techniek</li> <li>2. Leren in techniek</li> <li>3. Werken in techniek</li> </ol>

Bron: Berkhout et al. (2013) met aanvulling uit het Nationaal Techniepact 2020 (2020)

In interviews met werkgevers en O&O fondsen wordt het beeld bevestigd dat de uitdagingen voor de technische sectoren in het werven van personeel steeds groter worden. Werkgevers geven aan dat zij weinig resultaat merken van het Techniepact of andere initiatieven die eerder hebben plaatsgevonden. Het gevoel heerst dat er onvoldoende gezamenlijke focus tussen het bedrijfsleven en scholen bestaat, en de initiatieven die er zijn zouden erg versnipperd en lokaal zijn. Als er al initiatieven spelen tussen scholen en bedrijven, dan heeft dit voornamelijk op individueel niveau plaatsgevonden. Bedrijven zijn niet eenduidig over wie de regie zou moeten nemen bij het terugdringen van de krapte aan technici. Verder ziet men weinig terug van de beoogde toename van vrouwen in de techniek. Daarnaast wordt aangegeven dat men hogere lonen geeft als dat kan en wordt er naar betere arbeidsvoorwaarden gekeken, maar voor kleinere (MKB-)bedrijven is dit niet altijd mogelijk en bovendien vergroot dit ook de concurrentie om personeel tussen technische bedrijven. Ook vertegenwoordigers van de O&O fondsen

geven aan niet veel te hebben ervaren van de verschillende initiatieven die de afgelopen jaren hebben plaatsgevonden. Er spelen volgens hen te veel initiatieven, waar met name kleinere (MKB-)bedrijven niet van kunnen profiteren. Een aanpak op regionaal- of sectorniveau zou daarom beter zijn. Zie ook Box 5.1.

#### Box 5.1 Ervaringen van werkgevers over de effectiviteit van bestaande beleidsinitiatieven

In de interviews is gesproken met enkele werkgevers over hoe zij de effectiviteit van bestaande initiatieven, zoals het Techniepact, ervaren. Eén van de werkgevers weet dat er al veel initiatieven hebben plaatsgevonden, maar ziet daarvan weinig concreets doorsijpelen 'tot op de werkvloer'. Ook Heleen van der Kolk, QHSE-coördinator bij Moekotte, heeft het idee dat de vele beleidsinitiatieven van de afgelopen jaren niet veel geholpen hebben om de krapte aan technici te bestrijden. De verschillende reclamespotjes bereiken volgens hen de jongeren niet, omdat ze bijvoorbeeld geen tv kijken of veel bezig zijn met computergames. Suzanne Faas-Evers, HR-/KAM Manager bij Kabelwerken van Dorp BV, geeft aan dat er nog weinig echte gezamenlijke focus plaats heeft gevonden om de tekorten aan technici op te lossen. Het is toch vaak nog ieder voor zich. Er lopen dan wel veel initiatieven maar er vindt weinig gezamenlijke actie plaats. Volgens mevrouw Faas-Evers, speelt het ook mee dat bedrijven soms anders denken en andere belangen hebben dan scholen, waardoor initiatieven lastig van de grond komen.

Volgens Paul de Jong, directeur operations bij Van Schijndel Metaal, heeft de krapte aan technici niets te maken met beleid dat al dan niet effectief is geweest, maar zijn deze tekorten ontstaan door de terugloop in het aantal geboortes: "Er zijn vanaf de jaren '80 niet genoeg mensen geboren en dat veroorzaakt momenteel in allerlei sectoren tekorten".

De in 2020 uitgevoerde evaluatie van het Techniepact (Ter Weel e.a. 2020) laat zien dat er in het Techniepact wel stappen gezet zijn om de krapte in de techniek te verminderen, maar dat deze stappen niet voldoende zijn geweest om van een groot succes te kunnen spreken. Er zijn nog steeds knelpunten op de arbeidsmarkt en de instroom in het onderwijs is nog niet op het gewenste niveau. De doelmatigheid van het Techniepact is moeilijk te meten omdat er geen concrete doelen gesteld zijn. Wel wordt aangegeven dat het Techniepact de tekorten in de techniek beter op de agenda heeft weten te krijgen. De evaluatie laat zien dat vooral de versnippering van initiatieven leidt tot inefficiëntie van de ingezette middelen. De aanbevelingen van Ter Weel e.a. (2020) laten vooral zien dat er meer regie moet komen op de ontwikkeling, inzet en uitvoering van de verschillende initiatieven en dat de aandacht voor de tekorten in de techniek niet beperkt moet blijven tot de technische sectoren, maar geldt voor de hele economie.

Vanuit het ministerie van OCW, Stichting Platform vmbo (SPV), en Platform Talent voor Technologie (PTvT) is de subsidieregeling Sterk Techniek Onderwijs (STO) ingevoerd om een structurele impuls te geven aan het techniekonderwijs in het vmbo. Tussen 2018 en 2023 wordt in totaal 500 miljoen euro geïnvesteerd om het technisch vmbo-onderwijs in heel Nederland te versterken. STO wordt gemonitord, geëvalueerd en er wordt een effectmeting uitgevoerd door een consortium van wetenschappers en experts zodat vanaf 2024 na evaluatie er structureel 100 miljoen euro per jaar naar het techniek onderwijs in het vmbo gaat (Van den Berg et al., 2020). STO is erop gericht om de samenwerking tussen vmbo-scholen, po, mbo en het bedrijfsleven te vergroten om zo tot een duurzaam, dekkend en kwalitatief hoogstaand technisch onderwijsaanbod in de regio te komen. De verschillende STO-regio's waar vmbo-scholen onderdeel van uit maken (78 in totaal) hebben - binnen voorwaarden - zelf plannen ontwikkeld om dit doel te bereiken (zie Van den Berg et al., 2020 voor een overzicht van de verschillende regionale initiatieven).

Uit de eerste monitor van STO, waarvan de invoering en monitoring is vertraagd door Covid-19 (Muskens et al., 2021), blijkt dat de meeste initiatieven, die tevens ook als meest urgent bestempeld zijn door de vmbo-scholen, in

de STO-regio's gericht zijn op het bevorderen van instroom in techniekopleidingen door het verbeteren van het onderwijs, het actualiseren van het techniekonderwijs en het opzetten en versterken van samenwerkingen tussen scholen en bedrijven. Hierbij wordt vooral gekeken naar het investeren in kennisontwikkeling van docenten en het vernieuwen van materialen en apparatuur. Daarnaast zijn er verschillende initiatieven voor voorlichting en kennis over techniekonderwijs aan scholieren opgezet samen met bedrijven. Gezien de geringe looptijd van STO tot dusver zijn er nog niet veel meetbare resultaten, maar de monitor spreekt van "eerste voorzichtig positieve resultaten" (Muskens et al., 2021).

Het tekort aan leraren en het (her)inrichten van het regionale techniekaanbod wordt als minder urgent ervaren dan het bevorderen van de instroom in techniekopleidingen en worden daarom minder vaak als doel gesteld door STO-regio's. Op korte termijn lijken deze beide doelen niet haalbaar omdat dit een grotere, meer complexe investering vraagt. In een aantal gesprekken met werkgevers en O&O fondsen werd juist wel aangegeven dat men zich zorgen maakt om het verdwijnen van techniekopleidingen aan de (v)mbo-scholen door gebrek aan scholieren, waardoor ook het kleine aantal studenten dat wel kiest voor techniek gedwongen wordt een andere opleiding te kiezen of verder te reizen voor de studie. Deze ontwikkeling moeten scholen, door bijvoorbeeld samen te werken, ondervangen omdat zij ook tot doel hebben om het aanbod van technische opleidingen op peil te houden. Binnen STO is hier ruimte voor, maar Muskens et al. (2021) schrijven hier ook over dat veel scholen de herinrichting van het techniekaanbod en de macrodoelmatigheid van opleidingen buiten STO laten vanwege de complexiteit van deze processen. Het op peil houden en dekkend houden van het techniekaanbod op (v)mbo-scholen is dus een ontwikkeling die de komende jaren goed in de gaten gehouden dient te worden.

Voor de start van STO waren er al andere initiatieven voor het techniekonderwijs en samenwerking tussen onderwijs en bedrijfsleven. Deze worden omschreven in Van den Berg et al. (2020). Toptechniek in bedrijf (2012) stimuleert de samenwerking tussen vmbo, mbo, en doorstroom naar hbo of de arbeidsmarkt. De evaluatie in 2015 liet enerzijds zien dat juist de regionale maatwerk-benadering goed werkt, maar dat er anderzijds geen goed inzicht is in wat werkt en waarom bepaalde initiatieven succesvol zijn.

Het Regionaal Investeringsfonds mbo (RIF), gestart in 2014 en lopend tot en met 2022, stelt subsidies beschikbaar voor regionale publiek-private samenwerking (pps) tussen mbo, bedrijfsleven, overheden en andere partners om een betere aansluiting van het beroepsonderwijs op de regionale arbeidsmarkt te bewerkstelligen (Van den Berg, 2020). Over het algemeen wordt de RIF beschouwd als een succesvolle manier om innovatie in het onderwijs aan te jagen en de samenwerking tussen scholen en bedrijven vorm te geven.

Uit de bovenstaande evaluaties komt naar voren dat in alle initiatieven, samenwerking tussen scholen, van (v)mbo tot hbo met het bedrijfsleven tot kansrijke ontwikkelingen *kunnen* leiden tot het verbeteren van het technisch onderwijs en het aantrekkelijk maken van het technisch onderwijs voor studiekeuzers. Wat daarbij echter opvalt, en dit komt ook naar voren in de gesprekken met werkgevers en O&O fondsen, is dat enerzijds blijkt dat regionaal maatwerk een belangrijke succesfactor is, maar dat anderzijds juist de versnippering van initiatieven en een gebrek aan overzicht van initiatieven, efficiënte inzet van middelen in de weg zit. Door versnippering is het überhaupt moeilijker om initiatieven te evalueren. Hierbij ontstaat de vraag wie de regie moet voeren in de aanpak van deze initiatieven. Bij alle genoemde initiatieven ligt de regie op een laag regionaal niveau bij netwerken van scholen en bedrijven, of zelfs bij de scholen zelf. Wellicht is daar een rol weggelegd voor een meer centrale aanpak of coördinering.

## 5.2 Krapte in de Europese context

Niet alleen in Nederland is er sprake van krapte aan technici. Ook in andere landen van Europa is er een groeiende vraag naar technisch personeel die groter is dan de ontwikkeling van het aanbod. Met name het Verenigd Koninkrijk, Duitsland, België en Denemarken kampen met krapte aan technisch personeel. In deze paragraaf wordt kort besproken of de krapte in Nederland verschilt van de krapte in deze andere Europese landen en welke (beleids)initiatieven er in het buitenland worden genomen om de schaarste aan technici tegen te gaan.

Vergeleken met het buitenland kenmerkt de schaarste aan technisch personeel in Nederland zich door de hoge vervangingsvraag en een laag aandeel van technisch afgestudeerden. Kaiser en Vossensteyn (2019) tonen aan dat Nederland het laagste gemiddelde heeft onder de OESE-landen wat betreft het aandeel van technisch afgestudeerden en bèta techniek afgestudeerden in het totaal aantal afgestudeerden, ongeacht het onderwijsniveau in 2017. Ook het Verenigd Koninkrijk, België en Denemarken ervaren echter een vrij lage uitstroom van technisch gediplomeerden. En ondanks dat in Duitsland de stijging van het aantal afgestudeerde technici aanzienlijk is, blijft ook daar de krapte aan technici hardnekkig. Dit komt met name doordat de industrie en omvang van de technische sectoren in Duitsland vele malen groter zijn dan in Nederland, en er daar absoluut gezien ook meer technisch personeel nodig is. Niet alleen is er een kwantitatief probleem in het buitenland, de kwaliteit van het technisch onderwijs staat ook centraal. Met name in het Verenigd Koninkrijk is er sprake van een kwalitatieve mismatch. Er is relatief veel werkloosheid onder technisch gediplomeerden en tegelijkertijd geven werkgevers aan veel moeilijke vervulbare technische vacatures te ervaren. Ook de kwaliteit van technisch gediplomeerden in België is niet altijd even toereikend (Bisschop et al., 2013).

Denemarken pakt de krapte aan technici aan door een soortgelijk "Deens Techniekpact" op te zetten. Het doel van dit pact is met name het creëren en stimuleren van interesse onder jongeren om bèta-/techniekstudies te gaan volgen in het primair en voortgezet onderwijs. Bovendien moet ook de ontwikkeling van technische vaardigheden centraal komen te staan. De Deense regering wil dit voornamelijk bereiken door de professionalisering en ontwikkeling van bèta/techniek docenten, academische innovatie van bèta/techniek vakgebieden en gerichte talentontwikkeling, maar ook meer samenwerking met het bedrijfsleven zodat jongeren, met name meisjes, meer in aanmerking komen met wat techniek precies inhoudt (Kaiser en Vossensteyn, 2019). In België wordt er een soortgelijk plan gevolgd; het STEM-actieplan moet ervoor zorgen dat het technisch onderwijs wordt verbeterd en het aandeel vrouwen in technische beroepen wordt verhoogd (Bisschop et al., 2013). Het Verenigd Koninkrijk probeert het technisch onderwijs te verbeteren door de focus te leggen op het betrekken van het bedrijfsleven in het technisch onderwijs, zoals Denemarken ook deels doet. Met dit initiatief zou met name de instroom naar technische opleidingen en het voorkomen van uitstroom naar niet-technische beroepen moeten worden verbeterd (Bisschop et al., 2013).

Duitsland heeft een iets andere insteek dan de hierboven genoemde landen en probeert met name gebruik te maken van de internationale arbeidsmarkt om enerzijds de instroom in technische opleidingen te vergroten en anderzijds om op korte termijn extra aanbod aan technisch personeel te kunnen garanderen. Zo stimuleert de Duitse overheid onder andere buitenlandse studenten om op Duitse universiteiten te gaan studeren en technici uit Zuid-Europa te sponsoren om in Duitsland te komen werken. Bovendien heeft Duitsland het minimumloon voor buitenlandse werknemers verlaagd, waardoor werkgevers gestimuleerd worden om buitenlandse technici aan te nemen (Blau, 2011). Aangezien de tekorten aan technici een Europees fenomeen is, is het nog maar de vraag in hoeverre deze maatregelen binnen Europa zullen werken. Daarom klinkt er ook een oproep in Duitsland vanuit zowel de arbeidsmarkt als de wetenschap om de barrières voor de immigratie van buitenlandse technisch hoger opgeleiden van buiten de EU te verlagen (Kaiser en Vossensteyn, 2019).

Binnen de EU is Portugal één van de landen die relatief hoog scoort in het percentage studenten en afgestudeerden van technische opleidingen (Kaiser en Vossensteyn, 2019). Portugal voert een actief beleid om het technisch onderwijs te stimuleren op met name het primair en voortgezet onderwijs. In bijvoorbeeld het National Action Plan for Science worden de verschillende ontwikkelingen binnen de veranderingen in het curriculum aangehaald. Er ligt met name focus op probleemgestuurd- en hands-on techniekonderwijs. Ook probeert de overheid het negatieve imago van techniek te verbeteren door veranderingen in de onderwijsstructuur door te voeren en verschillende informatiecampagnes en evenementen op te zetten. Om leerlingen te stimuleren om een technische vervolgopleiding in het hoger onderwijs te gaan volgen, worden soortgelijke campagnes opgezet. Verschillende Summer-schools, techniekfestivals en techniekstages voor leerlingen uit het voortgezet onderwijs worden opgezet om de verwachtingen over werken in de techniek bij te stellen (Horta, 2013).

Over het algemeen vindt er een veelheid van verschillende (beleids)initiatieven plaats over heel Europa, gericht op het stimuleren van het aanbod van technici, maar desondanks blijken deze verschillende initiatieven niet genoeg om de schaarste aan technici op te lossen. De meeste initiatieven proberen de kwaliteit van het primair en secundair onderwijs ten aanzien van het techniekonderwijs te bevorderen en tegelijkertijd het imago van de techniek onder jongeren te verbeteren. Ook wordt in sommige landen, althans in de minderheid van de Europese landen, aandacht besteed aan het werven van technici in het buitenland of aan het terug laten keren van buitenlandse studenten naar het thuisland. Met betrekking tot het vergroten van de zijinstroom door middel van om-, her- of bijscholing is niet veel bekend. Ook over de resultaten, successen en effectiviteit van de verschillende (beleids)initiatieven in het buitenland is weinig bekend.

### 5.3 Mogelijke nieuwe initiatieven

Mogelijke nieuwe initiatieven om de krapte aan technici tegen te gaan en die naar voren komen in de gesprekken met werkgevers, hebben betrekking op het verbeteren van het imago van technische sectoren en van technische beroepen, meer interesse wekken door samenspel van het onderwijs en het bedrijfsleven, een gezamenlijk netwerk onder bedrijven en oriënteren op procesinnovatie in plaats van productinnovatie. Nieuwe initiatieven zouden op een regionaal niveau moeten plaatsvinden in een samenspel van het bedrijfsleven en het onderwijs. De overheid zou hierbij een overkoepelende functie kunnen hebben om het proces te overzien.

1. **Cultuurverandering/verbetering van het imago/meer waardering voor het mbo en de techniek:** De techniek is een sector waarin vooral mannen werken in een voltijd dienstverband. Dit onderzoek laat zien dat vooral jongeren en vrouwen de techniek links laten liggen. Uit eerder onderzoek is ook al gebleken dat het gebrek aan deeltijdwerk vrouwen uit de sector weert. Bovendien wordt vanuit de sector zelf aangegeven dat het gebrek aan flexibiliteit in het werk voor jongeren in het algemeen minder aantrekkelijk is. Om dit tegen te gaan zou er ingezet moeten worden op een cultuurverandering binnen de sector waarin deeltijd werken normaler is en er flexibeler met werktijden en -roosters omgegaan kan worden. Inzetten op deeltijdwerk en flexibiliteit lijkt in ieder geval op korte termijn op gespannen voet te staan met de toch al beperkte capaciteit aan personeel, maar in dit onderzoek zijn verschillende voorbeelden aangehaald van werkgevers die dit hebben doorgevoerd en aangeven dat zij hierdoor meer personeel hebben kunnen aantrekken en daardoor dus ook per saldo meer kunnen produceren. Niet alleen het aanpassen van de werkcultuur zou tot meer instroom van werkenden kunnen leiden, maar ook het imago van de sector kan verbeterd worden, en vakmanschap zou positiever voor het voetlicht gebracht kunnen worden. Een geïnterviewde werkgever zegt daarover; "ouders zouden daarbij ook trots moeten zijn dat hun kinderen



met vieze handen thuis komen en bijvoorbeeld zelf de elektriciteit in de badkamer kunnen aanleggen". Er ligt bij ouders nu vaak veel focus op het doorstuderen langs de theoretische lijn om later een goede kantoorbaan te kunnen krijgen. Er is verder ook veel concurrentie met jongeren die voor de ICT- of gamingindustrie kiezen. Tot slot kan er in de sector effectiever omgegaan worden met oudere werknemers die fysiek minder inzetbaar zijn, maar wel als goede praktijkbegeleiders inzetbaar zijn. Samenwerking tussen bedrijven in de regio kan de inzetbaarheid van (ouder) personeel optimaliseren.

2. **Meer interesse wekken voor de techniek op jonge leeftijd (basisschool) door een samenspel van het onderwijs en het bedrijfsleven:** Uit dit onderzoek komt, in navolging van eerder onderzoek, naar voren dat veel jongeren niet voor de techniek kiezen en dat er een opeenstapeling van "weglek" is van jongeren uit technische profielen en opleidingen in de schoolloopbaan. Ook in ander onderzoek wordt veelvuldig aangegeven dat jongeren te weinig in contact komen met techniek in het onderwijs, te beginnen bij het basisonderwijs. Als jongeren meer in aanraking komen met techniek, bijvoorbeeld door Sterk Techniek Onderwijs (STO), dan kiezen ze daar sneller voor. Het probleem is hier echter wel tweeledig, want ook in het onderwijs is er sprake van arbeidsmarktkrapte. Alleen meer geld voor techniek in het onderwijs stoppen is geen oplossing, er is ook behoefte aan meer personeel in het onderwijs dat techniek kan onderwijzen. Hierin kan ook samengewerkt worden met bedrijven die op scholen kinderen kennis laten maken met techniek. Concreet gezien zijn enkele suggesties:
  - a. Een breed vak 'techniek' aanbieden op de basisschool;
  - b. Huidige technici kunnen naar scholen gaan om gastcolleges te geven/meer mensen uit de praktijk inzetten op scholen;
  - c. Docenten meer actuele kennis laten opdoen over de laatste stand van de techniek door vaker bij bedrijven mee te lopen;
  - d. Jongeren zouden een kijkje moeten kunnen nemen in een technisch bedrijf door bijvoorbeeld snuffelstages;
  - e. Het bedrijfsleven kan lespakketten aanbieden aan scholen;
  - f. Meer aandacht voor technici in de huidige popcultuur (televisieseries, social media etc.).
3. **Gezamenlijk netwerk onder bedrijven opzetten voor inzet van personeel en scholing:** Uit het onderzoek komt naar voren dat het goed zou zijn als bedrijven een gezamenlijk regionaal netwerk (netwerkorganisaties) kunnen creëren om bijvoorbeeld combi-functies uit te zetten waarbij met name oudere medewerkers taken kunnen uitvoeren bij andere bedrijven. Het is daarbij ook belangrijk dat dit laagdrempelig blijft zodat ook de kleine bedrijven zich kunnen aansluiten. Er zijn niet veel bedrijven die momenteel samenwerken of samen voorlichting geven op scholen.
4. **Oriënteren op procesinnovatie in plaats van productinnovatie:** Er wordt door werkgevers in de techniek nu nog nauwelijks gesproken over automatisering in de technische sectoren als een oplossing voor de tekorten aan technici. Ook de overheid kan hier, over alle sectoren heen, een rol spelen en meer regie nemen gericht op bijvoorbeeld studiekeuzes en procesinnovatie. Bijvoorbeeld met quota's voor opleidingen die maar beperkte arbeidsmarktkansen bieden en door een verschuiving van subsidies voor productinnovatie naar procesinnovatie, om productieprocessen relatief sterker op kapitaal en minder op arbeid in te richten. Ook zou er in de volle breedte van de technische sectoren en sectorfondsen meer nadruk op procesinnovatie gelegd kunnen worden. Procesinnovatie gaat vaak samen met sociale innovatie, omdat bij procesinnovatie ook vaak sprake is van het slimmer en efficiënter inzetten van de beschikbare arbeid binnen de organisatie. Dat kan onder meer door het optimaal benutten van talenten en een grotere betrokkenheid bij het bedrijfsproces, waaronder de implementatie van nieuwe technologie.

Het verdient daarom aanbeveling om bij arbeidsbesparende procesinnovatie tegelijkertijd te investeren in sociale innovatie binnen bedrijven.

5. **Zet in op zijnstroom door skills-matching en om- en bijscholing:** zijnstroom en skills-matching zouden beter ontwikkeld en praktischer toepasbaar moeten worden. Juist bij het werven van zij-instromers is het behulpzaam om minder te werven op diploma's en relevante werkervaring, en meer op basis van vaardigheden, kennis én werkhouding (skills). Daarvoor is wel een goede infrastructuur nodig om te kunnen matchen op skills. Het gaat allereerst om standaardisatie en duidelijke informatie over belangrijke skills voor een functie binnen de techniek. Ook is meer zicht nodig op het aanbod van skills vanuit andere sectoren, bijvoorbeeld via een skills-paspoort en kennis over de overlap in benodigde skills tussen beroepsgroepen binnen en buiten de techniek. Initiatieven zoals Techniek Nederland Vakpaspoort voorzien in deze behoefte. Dit initiatief zet zich in om alle erkenningen en bewijzen van bekwaamheid van bedrijven en vakmensen in de installatietechniek te verzamelen in één centraal register. Hiermee kunnen werkgevers gericht werven en matchen op basis van skills. Tegelijkertijd is het van belang om zijnstromers op te leiden. Hiervoor zijn regelingen beschikbaar als het STAP-budget, de SLIM-regeling en NL Leert Door. Het dilemma van investeren in scholing is echter dat dit op korte termijn ten koste gaat van de beschikbaarheid van personeel, maar op langere termijn een betere inzet en dus meer arbeidsaanbod (ook en juist kwalitatief) mogelijk maakt.

De Sociaal-Economische Raad (SER, mei 2022) pleit in een tussentijds briefadvies voor vijf kortetermijnoplossingen om de krapte op de arbeidsmarkt voor maatschappelijk sectoren zoals het onderwijs en de zorg te dempen:

1. **Het stimuleren van het potentieel van mensen die (meer uren) willen werken.** Mensen die nu niet direct werk zoeken maar die direct beschikbaar zijn om te werken moeten worden gestimuleerd door gericht beleid. Goed werkgeverschap en betere roosters zouden dit in staat kunnen stellen;
2. **Het koesteren van werkenden met goed werkgeverschap en goed management.** Hierbij hoort onder andere het bieden van goede loopbaanmogelijkheden, een inclusieve bedrijfscultuur en een goed salaris;
3. **Het werk maken van vernieuwing en slimmer werken,** door middel van (sociale) innovaties en productiviteitsstijgingen;
4. **Het zorgen voor minder administratieve belasting.** De administratieve belasting vergt tijd en leidt tot afnemende motivatie onder werknemers. Het bestrijden van de 'red tape' zou cruciaal zijn om het werk behapbaar te houden;
5. **Langjarig perspectief in beleid en uitvoering.** Bestendig en langjarig beleid moet helpen om sectoren verder vooruit te laten kijken door onder andere ontwikkeling en vernieuwing voor de toekomstbestendige uitvoering van taken. Volgens de SER (mei 2022) is er een actief en stabiel arbeidsmarktbeleid nodig om op de korte en lange termijn de krapte in essentiële maatschappelijke sectoren te verminderen.

Er is een aantal verschillen tussen maatschappelijke sectoren en de technische sectoren, waardoor deze oplossingen niet allemaal relevant zijn voor de techniek (met name 1 en 4). Zo werken in het onderwijs en de zorg veel mensen in deeltijd, waardoor stimulering van voltijd werkweken een oplossing kan bieden voor krapte. Daarentegen werken in de techniek weinig mensen deeltijd en blijkt juist het verbreden van de mogelijkheden voor deeltijd en flexibel werk een oplossing te kunnen zijn voor krapte. Daarnaast is in de techniek de markt voor arbeid internationaal, waardoor bedrijven met buitenlandse bedrijven concurreren om technisch geschoold personeel. In sectoren als onderwijs en de zorg is de arbeidsmarkt meer lokaal, en zijn er meer barrières (bijvoorbeeld taalbarrières in het onderwijs) in het tewerkstellen van arbeidsmigranten. Tot slot zijn de zorg en het onderwijs - in



tegenstelling tot de techniek - deels collectief verzekerd of gefinancierd, wat gepaard kan gaan met administratieve lasten. Dat zorgt voor 'weglek' en een verminderde motivatie en arbeidsproductiviteit. Een vermindering in administratieve lasten is daardoor minder relevant voor de techniek. Dergelijke verschillen maken dat de handelingsperspectieven voor de techniek op een aantal punten afwijken van die van andere kraptesectoren.

## 6 Conclusies en aanbevelingen

Er is sprake van een toenemende krapte aan technisch personeel, die voor een groot deel structureel is als gevolg van een vergrijzende beroepsbevolking en digitalisering van de economie, en deels tijdelijk door de aantrekkende economie en de grote maatschappelijke opgaven die het kabinet zich voor de komende jaren heeft gesteld. Naast de krapte aan hoogopgeleide technici is er recentelijk meer krapte ontstaan aan uitvoerende functies op middelbaar beroepsniveau, onder andere omdat de instroom in het onderwijs en diplomering daar de laatste jaren is gedaald. Naast het aantrekkelijker maken van de techniek als vak, dient er daarom ook meer aandacht te komen voor het aantrekkelijker maken van techniek als beroep in termen van arbeidsvoorwaarden en arbeidsomstandigheden, ook en juist voor vrouwen. Een meer structurele oplossing zit in een grotere investering in arbeidsbesparende procesinnovatie.

### 6.1 Beantwoording onderzoeksvragen

Op de arbeidsmarkt is sprake van krapte ten aanzien van technici, en die krapte neemt eerder toe dan af, ondanks verschillende inspanningen om voldoende technici op te leiden en te behouden. Hoe kan die krapte worden geduid? Wat zijn de gevolgen? Welke aanpassingsmechanismen spelen hierin een rol? Wat is het handelingsperspectief voor de verschillende betrokken partijen? Op die onderzoeksvragen biedt dit onderzoek een antwoord.

#### **Hoe kan de krapte aan technici goed worden geduid?**

Er is op dit moment sprake van arbeidsmarktkrapte in de techniek. De techniek in termen van opleidingen, beroepen en sectoren is in dit onderzoek afgebakend volgens de definitie van het Nationale Techniepact 2020. Het aantal vacatures per 1.000 banen (de vacaturegraad) is in de techniek verdubbeld ten opzichte van 2011. De krapte is voornamelijk groot in die ICT (meer dan 80 vacatures per 1.000 banen), bouwnijverheid (73 vacatures per 1.000 banen) en de energievoorziening (55 vacatures per 1.000 banen). Veel vacatures bevinden zich in technische beroepen die worden gekenmerkt door weinig tot middelbaar complexe taken, waarvoor mbo-niveau is vereist. Het gaat dan bijvoorbeeld om taken als het bedienen van machines en elektronische apparaten, het besturen van voertuigen, of het onderhouden en repareren van elektrische en mechanische apparaten. Op hbo- en wo-niveau gaat het in absolute zin om minder vacatures, maar ook daar is de krapte aan technisch personeel nog steeds groot.

De oorzaken voor de krapte liggen voornamelijk in de toenemende uitbreidings- en vervangingsvraag van technici tegenover een aanbod dat minder snel groeit of zelfs daalt. De uitbreidingsvraag neemt toe door de aantrekkende economie en maatschappelijke opgaven zoals de energietransitie. Dat geven werkgevers niet alleen aan in gesprekken, maar blijkt ook uit de groei van de werkgelegenheid in technische sectoren én de forse overheidsinvesteringen in onder andere de energietransitie. De vervangingsvraag neemt vooral toe door vergrijzing. Zo is het aandeel 55-plussers in de techniek tussen 2011 en 2021 toegenomen van 16 naar 23 procent.

Deze werknemers zullen de komende tien jaar grotendeels met pensioen gaan, waardoor werkgevers op zoek moeten naar vervanging. Daar komt bij dat er veel weglek van technici gedurende de loopbaan plaatsvindt, vooral onder vrouwen. Die weglek betreft niet alleen doorgroei naar niet-technische leidinggevende beroepen binnen technische sectoren, maar ook veelvuldig naar niet-technische sectoren en/of niet-technische beroepen. Ook in die beroepen is onder andere als gevolg van de digitalisering van de economie steeds meer vraag naar technische kennis en vaardigheden, waardoor technisch opgeleiden steeds breder inzetbaar zijn. Dat zorgt voor een nog grotere vervangingsvraag in de technische sectoren.

Tegelijkertijd is er onvoldoende aanbod vanuit technische opleidingen om in de toenemende vraag te voorzien. Het aantal inschrijvingen bij technische opleidingen op mbo-niveau is de afgelopen jaren zelfs aan het afnemen, vooral op mbo2- en mbo3-niveau. Dat suggereert dat er de komende jaren minder aanbod van mbo-afgestudeerden uit technische opleidingen beschikbaar komt, terwijl juist naar hen op dit moment veel vraag is. In het hoger onderwijs is er wel een behoorlijke toename van het aantal inschrijvingen zichtbaar, zowel op bachelor- als masterniveau. Dat heeft echter voor een belangrijk deel te maken met de groei van het aantal buitenlandse studenten, die na diplomering vaak weer vertrekken uit Nederland. Ook ronden niet alle studenten hun technische opleiding af, maar stopt een aanzienlijk deel vroegtijdig om te gaan werken of door te studeren in een niet-technische opleidingen. Dat geldt vooral voor studenten op mbo2- en 3 en hbo/wo-bachelor-niveau. Door deze weglek en de daling in inschrijvingen kan het reguliere onderwijs op dit moment én in de komende jaren nog niet voorzien in de toenemende vraag naar technici.

### **Wat zijn de gevolgen van de krapte aan technici voor de maatschappij en het verdienvermogen van Nederland op de lange termijn?**

De krapte aan technici zorgt in eerste instantie voornamelijk voor een grotere werkdruk onder werknemers in de technische sectoren. Meer werk blijft liggen en de levertijden voor afnemers en consumenten worden langer. Kosten voor bedrijven stijgen, omdat meer werk moet worden uitbesteed, terwijl de omzet lager is dan zonder die krapte. Werkgevers geven aan dat wanneer alle openstaande vacatures vervuld zouden worden door geschikte kandidaten, bedrijven substantieel meer zouden kunnen produceren. Op langere termijn zorgt de krapte aan technici volgens werkgevers voor minder mogelijkheden (tijd en ondersteuning) voor (bij)scholing en innovatie, hetgeen gevolgen heeft voor de kwaliteit en continuïteit van de sector.

Daarnaast dreigt de algemene krapte aan technisch personeel ook de ambities van het kabinet op het gebied van de energietransitie, digitalisering en verduurzaming te remmen. Zo is steeds meer technisch personeel nodig om zonnepanelen te leggen, windparken te bouwen en huizen te verduurzamen, en is er ook steeds meer vraag naar technici in andere, niet-technische, sectoren van de economie. Om de doelstellingen van het klimaatbeleid te halen, is daarom voldoende technisch geschoold personeel essentieel en dat is momenteel niet voorhanden. Naast deze maatschappelijke gevolgen brengt de personeelskrapte ook economische gevolgen met zich mee. Zo kan krapte de concurrentiepositie van Nederland negatief beïnvloeden. Technologische ontwikkeling is immers een belangrijke bron van welvaartsgroei in alle sectoren van de economie. Succesvolle innovaties leveren niet alleen voor bedrijven zelf meer winst en omzet op, maar via spillovereffecten kan dit zich ook uitbreiden naar de rest van de economie.

### **In hoeverre treden de verwachte aanpassingsmechanismen op de arbeidsmarkt op en hoe kan dit worden geduid?**

Werkgevers in technische sectoren proberen de krapte aan technici primair op te lossen met het intensiever werven van personeel, zowel uit de eigen sector als uit niet-technische sectoren en beroepen, inclusief arbeidsmigranten.

De zijinstroom in de technische sectoren is de laatste jaren dan ook toegenomen. Daarnaast wordt geprobeerd het eigen personeel zo efficiënt en intensief mogelijk in te zetten, onder andere door het aanpassen van de productiestructuur. Pas in tweede instantie wordt gedacht aan het verbeteren van primaire en secundaire arbeidsvoorwaarden of aan automatisering en robotisering. 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, waarvoor in absolute zin de meeste vacatures openstaan. Ook aanpassing van andere arbeidsvoorwaarden vindt nog slechts beperkt plaats. Zo komt werken in deeltijd veel minder vaak voor in technische dan in niet-technische sectoren, wat een van de oorzaken is voor de weglek van voornamelijk vrouwen gedurende hun loopbaan in de techniek. De beloning voor deeltijdwerk blijft in technische sectoren ook sterker achter bij die voor voltijdwerk dan in niet-technische sectoren. Nog weinig werkgevers zien heil in het investeren in innovatie om via automatisering en robotisering de behoefte aan arbeid te verminderen.

Het antwoord op de vraag waarom krapte op de arbeidsmarkt voor technici na al die jaren van aandacht nog steeds bestaat, is tweeledig. Aan de vraagkant is er een structurele groei door een steeds verder vergrijzende beroepsbevolking (vervangingsvraag) en momenteel ook een incidentele groei als gevolg van economische hoogconjunctuur in combinatie met de ambities van het kabinet ten aanzien van onder andere de energietransitie (uitbreidingsvraag). Aan de aanbodkant is er sprake van een achterblijvende instroom in technische opleidingen en uitstroom met een technisch diploma, vooral in het middelbaar beroepsonderwijs. Die trends zijn sterker dan de mismatches tussen vraag en aanbod in het verleden, waardoor de krapte alleen maar is toegenomen, ondanks alle inspanningen die zijn gedaan om de krapte te bestrijden. Daarbij is ook een verschuiving zichtbaar van vooral een schaarste aan hoogopgeleide technici naar een schaarste van daarnaast ook meer uitvoerende technici. Wanneer aanpassingsmechanismen niet hadden gewerkt of inspanningen gericht op het verminderen van de krapte in het verleden niet waren gedaan, dan had de huidige krapte nog veel groter kunnen zijn geweest. Tegelijkertijd kan worden vastgesteld dat aanpassingsmechanismen zoals de verbetering van lonen en arbeidsvoorwaarden, of het intensiveren van investeringen in arbeidsbesparende innovatie slechts in beperkte mate hebben plaatsgevonden.

### **Wat is het handelingsperspectief voor de overheid en de verschillende marktpartijen?**

Bestaande initiatieven zijn vooral gericht op het creëren van meer interesse voor techniek bij jongeren en het verbeteren van het technisch onderwijs. Dat moet het aanbod op de arbeidsmarkt vergroten, via een grotere instroom in het technisch onderwijs en een grotere doorstroom naar technische beroepen vanuit die opleidingen. Dat is niet alleen in Nederland het geval, maar ook in veel andere landen van de EU. Over het succes van die initiatieven is weinig bekend, op enkele voorbeelden van lokale successen na, onder meer omdat veel initiatieven geen concrete doelen hebben gesteld. Tegelijkertijd moet worden vastgesteld dat vooral de instroom in technische opleidingen in het hoger onderwijs is toegenomen bij een gelijktijdige daling van de instroom in technische opleidingen in het middelbaar beroepsonderwijs. Dat suggereert dat meer aandacht dan in het verleden zou moeten worden gericht op het middelbaar beroepsonderwijs, van waaruit momenteel de grootste schaarste aan technisch personeel bestaat. Daar is in ieder geval de afgelopen jaren een begin mee gemaakt via de subsidieregeling Sterk Techniek Onderwijs (STO), gericht op een structurele impuls aan het techniekonderwijs in het vmbo.

Uit de onderzoeksresultaten en suggesties van werkgevers zelf komt naar voren dat er in de techniek ook een cultuurverandering nodig is, gericht op een betere aansluiting op de behoefte van werknemers. Om meer jongeren te verleiden om in de techniek aan het werk te gaan, en meer technische werknemers te verleiden om in de techniek te blijven werken en zo de weglek tegen te gaan, zouden behalve de beloning vooral de werktijden moeten worden aangepast, met meer mogelijkheden voor deeltijdwerk en meer flexibiliteit in het moment waarop wordt gewerkt. Dat is voor werkgevers een groot dilemma, aangezien zij door de krapte alle werknemers liefst zo volledig mogelijk

zouden willen inzetten. Echter, door meer flexibiliteit toe te staan zal het aanbod van arbeid weliswaar in eerste instantie dalen in termen van uren per werknemer, maar kan op langere termijn het totale aanbod van uren toenemen door de beschikbaarheid van meer technisch personeel. Dit vraagt echter niet alleen om een cultuurverandering in technische sectoren, maar ook om een verandering in de eisen van opdrachtgevers en consumenten. Verder geven werkgevers in de techniek aan dat er daarbij meer moet worden samengewerkt tussen bedrijven, omdat ze elkaar beter kunnen aanvullen in de werving van personeel dan concurreren, zoals nu nog vaak gebeurt.

Het vergroten van de zijinstroom door het matchen op basis van skills én via investeringen in bijscholing is eveneens een kansrijk handelingsperspectief. Daarbij speelt wel het dilemma voor werkgevers dat dit op korte termijn ten koste gaat van de beschikbaarheid van personeel, maar op langere termijn een betere inzet en dus meer arbeidsaanbod (ook en juist kwalitatief) mogelijk maakt.

Wat onderbelicht blijft in de door werkgevers gesuggereerde handelingsperspectieven, is de mogelijkheid van arbeidsbesparende (proces)innovaties via automatisering en robotisering. Gegeven de toenemende vervangingsvraag door vergrijzing, de toenemende uitbreidingsvraag door de verschillende maatschappelijke opgaven, de vergrijzende beroepsbevolking en de moeizame weg om jongeren te interesseren voor de techniek, zal een deel van de krapte moeten worden opgelost door een vermindering van de vraag naar arbeid.

### **Welke behoefte, kansen en bedreigingen zijn er om praktisch en technisch geschoold personeel in Europa te vinden voor inzet op onze nationale arbeidsmarkt?**

De vraag naar de behoefte, kansen en bedreiging voor het vinden van praktisch en technisch personeel in Europa was geen onderdeel van de oorspronkelijke onderzoeksvraag of -opzet, maar kan in ieder geval gedeeltelijk worden beantwoord op basis van de bevindingen in dit onderzoek.

De behoefte en kansen kunnen worden afgeleid uit de mate waarin de Nederlandse technische sectoren de laatste jaren in staat zijn geweest om werknemers uit andere landen van Europa in te zetten. Het onderzoek laat zien dat de groei van het aantal buitenlandse werknemers in de technische sectoren de afgelopen jaren sterker is geweest dan in niet-technische sectoren, maar ook dat die groei voor een groot deel (maar zeker niet volledig) wordt gevormd door arbeids- en kennismigranten van buiten de Europese Economische Ruimte (EER). Dat betreft dan vooral de ICT-sector, waar inmiddels meer dan 60 procent van alle buitenlandse werknemers van buiten de EER afkomstig is, waarvan ongeveer de helft uit India en verder vooral Britten, Amerikanen, Russen en Chinezen. In technische sectoren als de energievoorziening en de industrie is de inzet van werknemers uit andere landen van Europa de laatste jaren steeds sterker toegenomen, met een tijdelijk dip in coronajaar 2020. Dat suggereert dat de technische sectoren die het sterkst te maken hebben met arbeidsmarktkrapte goed in staat zijn om een steeds groter deel van hun personeel uit andere landen van Europa te halen. Ruim een vijfde van alle geënquêteerde werkgevers in het onderzoek geeft aan in het buitenland te werven voor bedrijfslocaties in Nederland om de krapte aan technisch personeel te verminderen. Deze werkgevers werken voornamelijk bij niet-MKB-bedrijven. Ook wordt in de enquête aangegeven dat het werven van technisch personeel vrijwel uitsluitend binnen de EU plaatsvindt.

Tegelijkertijd is de verdere ontwikkeling van de inzet van werknemers uit andere landen van Europa niet vanzelfsprekend. Ook in andere landen van Europa is er een groeiende vraag naar technisch personeel die groter is dan de ontwikkeling van het aanbod. Met name het Verenigd Koninkrijk, Duitsland, België en Denemarken kampen met krapte aan technisch personeel. Net zoals Nederland ervaren die landen een vrij lage uitstroom van technisch gediplomeerden uit het onderwijs. En ondanks dat in Duitsland de stijging van het aantal afgestudeerde technici aanzienlijk is, blijft ook daar de krapte aan technici hardnekkig. Dit komt met name doordat de industrie en

omvang van de technische sectoren in Duitsland vele malen groter zijn dan in Nederland, en er daar absoluut gezien ook meer technisch personeel nodig is. Met name in het Verenigd Koninkrijk is er meer nog dan een kwantitatieve krapte aan technici een kwalitatieve mismatch bij technici. Er is daar relatief veel werkloosheid onder technisch gediplomeerden en tegelijkertijd geven werkgevers aan veel moeilijk vervulbare technische vacatures te ervaren. Ook de kwaliteit van technisch gediplomeerden in België lijkt niet altijd even toereikend. Het zal daarom steeds moeilijker worden om de groeiende vraag naar technici in Nederland te beantwoorden met een groeiende inzet van technici uit de rest van Europa. Sterker nog, naarmate de krapte aan technici in andere Europese landen steeds nijpender wordt, kan dat ook zijn weerslag hebben op de beschikbaarheid van de (huidige) groep technici die vanuit die landen in Nederland werken. Dat zou de krapte op de Nederlandse technische arbeidsmarkt nog verder aanwakkeren. Arbeidsmigratie, ook van buiten Europa, is bovendien vooral een korte termijn oplossing, omdat ook die groep weer een (extra) vraag uitoefent naar technische producten en diensten, hetgeen de vraag naar technici weer verder verhoogt. Daarnaast brengt de instroom van arbeidsmigranten ook weer andere maatschappelijke uitdagingen met zich mee, niet in de laatste plaats de vraag naar voldoende (geschikte) huisvesting.

## 6.2 Aanbevelingen

In dit rapport is onderzocht hoe groot de krapte aan technici is, wat de oorzaken en gevolgen daarvan zijn, welke aanpassingsmechanismen als gevolg daarvan meer en minder op gang zijn gekomen, en welke (beleids)initiatieven er al hebben plaatsgevonden om de krapte aan technici te verminderen. Op grond van de bevindingen uit het onderzoek kunnen aanbevelingen worden gedaan voor oplossingsrichtingen die belangrijk en/of kansrijk lijken te zijn om de krapte aan technici (verder) terug te dringen. Bij die aanbevelingen gelden een aantal disclaimers. Ten eerste heeft het uitgevoerde onderzoek vooral een breed beeld gegeven van de omvang, oorzaken en gevolgen van de krapte aan technici, waaruit duidelijk naar voren komt dat arbeidsmarktkrapte een samenspel is van zeer veel factoren die ieder op zich beter onderzocht zouden moeten worden om tot meer gerichte aanbevelingen te kunnen komen. Ten tweede zijn het oplossingsrichtingen waarbij niet altijd meteen duidelijk zal zijn welke rol ieder van de betrokken partijen (werkgevers, werknemers, onderwijs, overheid) moet vervullen, maar waar partijen in onderling overleg een vorm van samenwerking moeten zoeken die tot optimale resultaten zou moeten leiden. Wel geldt dat succesvolle initiatieven veelal op regionaal niveau plaatsvinden in een samenspel van het bedrijfsleven en het onderwijs. De overheid zou hierbij een overkoepelende functie kunnen hebben om het proces te overzien. Ten derde moet worden vastgesteld dat er geen eenvoudige oplossingen zijn die al op korte termijn zorgen voor een terugdringing van de krapte aan technici. Het gaat om oplossingsrichtingen, die samen kunnen zorgen voor stapjes in de goede richting. Als er 'quick fixes' waren, dan zouden die waarschijnlijk al zijn gebruikt. En zonder de verschillende initiatieven om de techniek aantrekkelijker en toegankelijker te maken in de afgelopen paar decennia, zou er nu mogelijk sprake zijn geweest van een veel kleinere technische sector. En tot slot zijn de aanbevelingen volledig gebaseerd op de verzamelde kennis en het gezonde verstand van de onderzoekers en op geen enkele manier bepaald door partijen betrokken bij de arbeidsmarkt voor technici.<sup>10</sup> Dat betekent ook dat alleen de onderzoekers verantwoordelijk zijn voor de aanbevelingen en alleen zij daarop kunnen worden aangesproken.

### Zorg voor meer arbeidsbesparende (proces)innovatie

De vraag naar technici wordt sterk bepaald door technologische ontwikkelingen, economische conjunctuur en maatschappelijke ambities die in een vergrijzende bevolking al snel uit de pas gaan lopen met het aanbod van technici. Omdat de ontwikkeling van het aanbod in de huidige demografische, economische en politieke omstandigheden niet eenvoudig kan worden gematcht met de ontwikkeling van de vraag naar technici, is de beste

<sup>10</sup> De aanbevelingen overlappen bijvoorbeeld voor een deel met de adviezen in de meest recente Industrie Agenda (SROM, 2020), maar is onafhankelijk daarvan tot stand gekomen, zij het op basis van deels dezelfde bevindingen.

oplossing om te zorgen dat de vraag naar technici wordt getemperd. Dat kan door productie af te schalen of te verplaatsen naar elders, maar veel slimmer lijkt het om te investeren in arbeidsbesparende innovatie. De investeringen die nu veel plaatsvinden in de techniek, en ook worden ondersteund met overheidssubsidies, zijn die in productinnovaties, die leiden tot een grotere vraag naar technische producten, diensten en dus een grotere inzet van technici. In plaats daarvan zouden innovaties, en dus ook overheidssubsidies, meer gericht moeten worden op arbeidsbesparende (proces)innovaties, waardoor arbeid slimmer kan worden ingezet en dezelfde productie kan worden verkregen met de inzet van minder technici. Daarbij dient ook aandacht te worden besteed aan sociale innovatie, ofwel het vernieuwen van de arbeidsorganisatie en maximale benutting van competenties, gericht op verbetering van bedrijfsprestaties en ontplooiing van talent (SER, 2006). Dat betreft zowel de interne bedrijfsorganisatie als de organisatie van het productieproces en het personeel tussen bedrijven binnen de technische sectoren. Dat is iets dat door de sectoren zelf opgepakt kan worden, ondersteund door de relevante technische opleidingen. Hier gaan wel duidelijk de kosten voor de baat uit: pas op langere termijn betalen de investeringen in proces- en sociale innovatie zich uit in een goedkoper productieproces. Om die reden is een stimulans door de overheid welkom, bijvoorbeeld via gerichte innovatiesubsidies en quota voor specifieke opleidingen.

### **Zorg voor een cultuurverandering in de techniek**

De techniek is een sector waarin veel (oudere) mannen werken in een voltijd dienstverband. Dit onderzoek laat zien dat vooral jongeren en vrouwen vaak de techniek al tijdens de technische opleiding of na een korte tijd werkzaam geweest te zijn in een technisch beroep verlaten, of de techniek helemaal links laten liggen. Uit eerder onderzoek is gebleken dat het gebrek aan flexibiliteit in het aantal en moment van gewerkte uren veel jongeren en vrouwen weerhoudt om een (lange) carrière in de techniek te hebben. Dat heeft ook te maken met factoren als avond- en nachtdiensten, ploegendiensten en voorzieningen voor vrouwen. Veel leidinggevendenden komen voort uit een lange traditie van vakmannen die voltijds hun vak beoefenen tussen andere mannen en die hebben niet altijd oog voor veranderingen in de samenstelling en wensen van de beroepsbevolking. Dat wordt ook steeds meer door werkgevers in de techniek zelf herkend. Een cultuurverandering waardoor meer ruimte ontstaat voor diversiteit en flexibiliteit in werktijden en -roosters zou het aanbod van technici kunnen vergroten. Het zou bovendien kunnen bijdragen aan een verandering van het imago van de techniek en van vakmanschap, dat nu vooral wordt geassocieerd met zwaar, ingewikkeld en eentonig werk. Ouders die het liefst willen dat hun kinderen een goedbetaalde kantoorbaan krijgen en jongeren die vallen voor het imago van de ICT- of gamingindustrie zouden met een cultuurverandering en beter imago van (de andere) technische sectoren eerder bereid zijn om te kiezen voor de bijbehorende opleidingen en beroepen. Hier is vooral een rol weggelegd voor de sector zelf. Recent zijn er verschillende publicaties verschenen met informatie en suggesties om de techniek aantrekkelijker te maken voor vrouwen. Zie bijvoorbeeld Techniekpact (2021), OECD (2021) en VHTO (2022),

### **Wek meer interesse voor techniek op jongere leeftijd**

Het aantal jongeren dat kiest voor een technische opleiding stijgt op bachelor- en masterniveau, maar daalt op mbo-niveau. Bovendien lekt een groot deel van de jongeren die starten aan een technische opleiding al tijdens de studie weg uit de techniek, zeker op mbo-niveau. Dat ondanks verschillende initiatieven in de sector gericht op het informeren van jongeren over de techniek. Ook in het huidige onderzoek wordt door verschillende partijen aangegeven dat jongeren te weinig in aanraking komen met techniek in het onderwijs, te beginnen bij het basisonderwijs. Wanneer jongeren eerder en vaker in aanraking komen met techniek, dan kiezen ze daar ook vaker voor in hun opleiding. En als jongeren eenmaal voor de techniek hebben gekozen, dan zouden zij daarin ook goed moeten worden gefaciliteerd om weglek te voorkomen. Nu kan het nog gebeuren dat er op regionaal niveau onvoldoende leerlingen zijn om een specifieke technische opleiding op mbo-niveau overeind te houden. Het recent gestarte subsidieprogramma Sterk Techniek Onderwijs (STO) is specifiek gericht op samenwerking tussen partijen



om meer jongeren op het vmbo te interesseren voor techniek en de opleidingen van hun keuze ook in stand te kunnen houden. Dat lijkt een goede stap om de trend van dalende inschrijvingen en diplomering in het mbo om te keren. Andere concrete suggesties zijn:

- Een breed vak 'techniek' aanbieden op de basisschool;
- Huidige technische professionals inzetten voor gastcolleges op scholen;
- Docenten meer actuele kennis laten opdoen over de laatste stand van de techniek door vaker bij bedrijven mee te lopen;
- Jongeren een kijkje laten nemen in een technisch bedrijf door bijvoorbeeld snuffelstages;
- Het bedrijfsleven lespakketten laten aanbieden aan scholen;
- Meer aandacht besteden voor technici in de huidige popcultuur (televisieseries, social media etc.).

Alleen meer geld voor techniek in het onderwijs is onvoldoende, er is ook behoefte aan meer personeel in het onderwijs dat techniek kan onderwijzen. Hierin kan samengewerkt worden met bedrijven die op scholen kinderen kennis laten maken met techniek en op (v)mbo-niveau praktijklessen verzorgen. Het grote dilemma is hier dat op korte termijn zowel het onderwijs als het bedrijfsleven in de techniek met krapte aan technisch personeel heeft te maken. Dat staat op gespannen voet met de benodigde investeringen in voldoende technisch personeel. Het is dan ook van groot belang dat de verschillende betrokken partijen afspraken maken over een gezamenlijke bijdrage aan de noodzakelijke investeringen in het verminderen van de krapte aan technici voor de toekomst. De overheid kan dit stimuleren door subsidies gericht op een grotere inzet van technische professionals in het onderwijs.

### **Investeer meer in de matching en scholing van zijinstroom**

Uit het onderzoek komt naar voren dat werkgevers in de techniek de laatste jaren steeds succesvoller zijn in het benutten van de potentiële zijinstroom, ofwel werknemers en werkzoekenden uit andere sectoren die hun weg (terug) naar de techniek vinden. Dat zijn vaak mensen met een eerder behaalde technische opleiding of die eerder ervaring hebben opgedaan in de techniek. Zijinstroom zou nog beter kunnen worden benut door breder te kijken dan naar diploma's en werkervaring, namelijk alle kennis, vaardigheden en competenties (skills) die werknemers en werkzoekenden te bieden hebben om het werk in de techniek uit te voeren. Wanneer een groot deel van de benodigde skills aanwezig is, dan kunnen de resterende skills wellicht worden aangeleerd via (publieke én private) scholing, training of learning-on-the-job. De skills-benadering kan de potentiële doelgroep voor zijinstroom in de techniek een stuk groter maken, zeker in combinatie met de juiste scholing. Van de skills-benadering in de techniek zijn al enkele voorbeelden te geven, waaronder bijvoorbeeld Techniek Nederland Vakpaspoort. Dit initiatief zet zich in om alle erkenningen en bewijzen van bekwaamheid van bedrijven en vakmensen in de installatietechniek te verzamelen in één centraal register. Hiermee kunnen werkgevers gericht werven en matchen op basis van skills. Om de skills-benadering breder toepasbaar te maken, zouden de technische sectoren kunnen aansluiten bij bestaande skills-initiatieven om de infrastructuur voor skills-matching verder te ontwikkelen. Het gaat dan om de standaardisatie van de beschrijving van skills die nodig zijn in de techniek, de identificatie van skills bij werkzoekenden, de ontwikkeling van skills, de validatie van skills en technieken om de vraag en het aanbod van skills te kunnen matchen. Voor het verder opleiden van zijinstromers zijn diverse regelingen beschikbaar, zoals het STAP-budget, de SLIM-regeling en NL Leert Door.

### **Zet een gezamenlijk netwerk op voor scholing in de techniek**

Veel voornamelijk grote bedrijven in de techniek kennen opleidingsprogramma's of hebben zelf bedrijfsscholen die ervoor zorgen dat technisch gediplomeerden en zijinstromers de kennis en vaardigheden kunnen aanleren die zij nog missen om het werk in de techniek optimaal uit te kunnen voeren. Kleinere bedrijven hebben daar vaak niet de middelen of organisatie voor. In het onderzoek wordt door verschillende partijen aangegeven dat het oprichten van gezamenlijke regionale netwerken (netwerkorganisaties) bij zou kunnen dragen aan het stimuleren van scholing



in de techniek door het bundelen van kennis, financiën en organisatiekracht, zodat met schaalvoordelen meer scholing kan worden verzorgd voor meer technici bij meer (kleinere) bedrijven in de techniek. Bovendien zouden deze netwerken kunnen worden gebruikt om met name oudere werknemers tussen bedrijven uit te wisselen om kennis en ervaring te delen en specifieke taken uit te voeren.

### **Zorg voor aantrekkelijke primaire arbeidsvoorwaarden**

Ho-afgestudeerden in de techniek maakten een relatief sterkere groei in uurloon door in de afgelopen jaren, terwijl de uurlonen van mbo-afgestudeerden achterbleven. Dat suggereert dat er ruimte is om de sector financieel aantrekkelijker te maken voor mbo-afgestudeerden. Vanuit de sector zelf wordt gesteld dat de mogelijkheid voor loonstijgingen beperkt is vanwege de kleine marges op producten in de technische sectoren. Tegelijkertijd bleek het in de afgelopen jaren wel mogelijk om de uurlonen van ho-afgestudeerden te verhogen. Daarom is het aan te raden om – waar mogelijk – een verhoging van de primaire arbeidsvoorwaarden te overwegen, met name voor mbo-afgestudeerden. Hierdoor kan het aanbod toenemen (meer mbo-studenten, meer zijnstroom, minder weglek), wat deels oplossing kan bieden voor de grote vraag naar mbo-afgestudeerden. Het is goed om daarbij de uitruil met secundaire arbeidsvoorwaarden (deeltijdwerk, flexibiliteit, contractvorm) in de gaten te houden. Soms kan er meer bereikt worden met maatwerk in arbeidsvoorwaarden en arbeidsomstandigheden dan met een generieke loonsverhoging.

### **Zet krapte in de techniek in een maatschappelijk perspectief**

De krappe arbeidsmarkt voor technici lijkt een grote bedreiging voor de kwaliteit en continuïteit van de technische sectoren in Nederland. Tegelijkertijd is er sprake van arbeidsmarktkrapte in meerdere sectoren van de economie. Het oplossen van krapte in de techniek kan ten koste gaan van krapte in de zorg of het onderwijs. Te weinig goede leerkrachten op de basisschool heeft ook consequenties voor de mogelijkheden die er zijn om leerlingen en studenten te interesseren en op te leiden in de techniek. Te weinig technici in de zorg leidt tot een groter beroep op verpleegkundigen, omdat er minder over kan worden gelaten aan apparaten. Er zijn diverse maatschappelijke opgaven die met elkaar concurreren om personeel, maar is een vertraging van de energietransitie bijvoorbeeld eigenlijk wel een optie? Techniek is niet belangrijker of minder belangrijk dan andere sectoren, maar is daarmee verweven. Oplossingsrichtingen voor het verminderen van krapte aan technici dienen daarom in samenhang te worden genomen met oplossingsrichtingen voor het verminderen van de krapte aan personeel in het onderwijs, de zorg, de politie, de voedselvoorziening etc. Harde keuzes moeten expliciet worden gemaakt, zodat de politiek daar over kan beslissen.

## **6.3 Vervolgonderzoek**

Zoals eerder vermeld, geeft dit onderzoek vooral een overkoepelend beeld van de omvang, oorzaken en gevolgen van de krapte aan technici, waaruit duidelijk naar voren komt dat arbeidsmarktkrapte een samenspel is van zeer veel factoren die ieder op zich beter onderzocht zouden kunnen worden. Voor een beter begrip van oorzaak, gevolgen en mogelijke oplossingsrichtingen voor de krapte aan technici kan een aantal suggesties voor vervolgonderzoek niet onvermeld blijven.

Ten eerste zou kunnen worden onderzocht hoe jongeren geïnteresseerd kunnen worden om voor techniek te kiezen. Dat begint bij de vraag wat jongeren zelf interessant vinden, zie ook Box 6.1. Dat kan alleen door het ze zelf te vragen of bijvoorbeeld te kijken naar onderwijsinschrijvingen die concurreren met inschrijvingen bij technische opleidingen. Waar kiezen jongeren in dat geval voor en waarom?

Vervolgens zou moeten worden onderzocht hoe jongeren – gegeven die voorkeuren – zo vroeg mogelijk in het onderwijs gestimuleerd kunnen worden om met techniek bezig te zijn. Heeft het bijvoorbeeld zin om de techniek die nu in de plusklassen van het primair en voortgezet onderwijs wordt gegeven meer algemeen in te bedden in het onderwijs? Waardoor bijvoorbeeld ook leerlingen die uiteindelijk in het vmbo terechtkomen al vroegtijdig in aanraking komen met techniek? Moet in alle opleidingen meer aandacht komen voor techniek? Heeft het zin om leerlingen meer te sturen in hun studiekeuze via informatie over baankansen en baan zekerheid (die groot is in de techniek), financiële prikkels of bindende regulering (numerus fixus e.d.)?

Verder is nog veel onbekend over de relatie tussen het binnenlandse arbeidsaanbod, de inzet van arbeidsmigranten en de mate waarin wordt geïnvesteerd in arbeidsbesparende innovaties. In hoeverre zorgt de inzet van arbeidsmigranten ervoor dat er minder wordt geïnvesteerd in arbeidsbesparende innovaties? Verschilt dat nog tussen de inzet van Europese arbeidsmigranten en derdelanders? Wat zijn de verwachtingen ten aanzien van de beschikbaarheid van arbeidsmigranten uit andere vergrijzende Europese landen?

Antwoord op deze vragen geeft meer houvast in de keuze van oplossingsrichtingen om de krapte aan technici te verminderen. Dit in het belang van de sector zelf én voor de maatschappij als geheel.

#### Box 6.1 Vraag het aan de jongeren

Volgens Suzanne Faas-Evers, HR-/KAM Manager bij Kabelwerken van Dorp BV, is het belangrijk om zelf naar de jongeren toe te gaan; 'Vraag eens aan jongeren waarom ze niet voor de techniek kiezen'. Momenteel moet het bedrijf zichzelf op de kaart zetten om jongeren te kunnen werven die zich ook willen binden aan het bedrijf. Volgens mevrouw Faas-Evers is een optie zoals het aanbieden van een hoger salaris op zich niet alleen relevant voor een dergelijke strategie, omdat salaris maar een korte prikkel is, waar men snel weer aan gaat wennen. Men zal meer moeten bieden, zoals bijvoorbeeld sportmogelijkheden met een fitnesszaal, een vrijdagmiddagdrankje, doorgroeimogelijkheden en aangepaste secundaire arbeidsvoorwaarden die voor werknemers belangrijk zijn.

# Referenties

- Bakens, J., Bijlsma, I., Dijkman, S., Fouarge, D., en Goedhart, R. (2021 a). De arbeidsmarkt naar opleiding en beroep tot 2026. ROA. ROA Reports No. 005 <https://doi.org/10.26481/umarep.2021005>
- Bakens, J., Bijlsma, I., Dijkman, S. en Fouarge, D. (2021b). Methodiek arbeidsmarktprognoses en - indicatoren 2021-2026, ROA. ROA Technical Report No. 006.
- Van den Berg, E., De Graaf, D., Mulder, J., van Casteren, W. Voncken, E., Meng, C. (2020). Achtergrondschets Sterk Techniekonderwijs, SEO-rapport nr. 2020-30.
- Van den Berg, E., De Graaf, D., Mulder, J., van Casteren, W. Voncken, E., Meng, C. (2020). Analyse van de Regioplannen Sterk Techniekonderwijs, SEO-rapport nr. 2020-31.
- Berkhout, E., Bisschop, P., en Volkerink, M. (2013). Technici: mobiel en toch honkvast: uitstroom van technici vergeleken met andere sectoren. (SEO-rapport; No. 2013-08). SEO Economisch Onderzoek. Te vinden op [http://www.seo.nl/uploads/media/2013-08\\_Technici\\_mobiel\\_en\\_toch\\_honkvast.pdf](http://www.seo.nl/uploads/media/2013-08_Technici_mobiel_en_toch_honkvast.pdf)
- Berkhout, E., en Volkerink, M. (2015). Weglek van bèta-technisch potentieel: de aansluiting van bèta-technisch onderwijs naar de bèta-technische arbeidsmarkt in kaart. *SEO Discussion Paper; No. 81*. SEO.
- Blau, J. (2011). Germany faces a shortage of engineers. *IEEE Spectrum*, 48, 16-18.
- van Breugel, G. A. A., Fouarge, D., de Grip, A., Kriechel, B., & van Thor, J. A. F. (2011). Arbeidsmarktmonitor metalektro : editie 2011. Researchcentrum voor Onderwijs en Arbeidsmarkt, Faculteit der Economische Wetenschappen. ROA Reports No. 4 <https://doi.org/10.26481/umarep.2011004>
- CBS (Juni 2021). Arbeidsdeelname van technici van 15 tot 65 jaar, 2013-2020. <https://www.cbs.nl/nl-nl/maatwerk/2021/24/arbeidsdeelname-van-technici-van-15-tot-65-jaar-2013-2020>
- Cörvers, F. (2007). Technisch onderwijs mist de slag. *Economisch Statistische Berichten*, 92(4514), 440-441.
- CPB (2013). Economische analyse van korte en lange termijn knelpunten op de arbeidsmarkt. CPB Notitie.
- Dijkman, S., Gerards, R., de Grip, A., Peeters, T., van Eldert, P., en Veth, J. (2018). Arbeidsmarktmonitor metalektro 2017. A+O Metalektro. ROA External Reports.
- Fouarge, D., Bakens, J., en Bijlsma, I. (2018). Aansluiting Technisch Onderwijs en de Arbeidsmarkt. ROA. *ROA Technical Reports No. 006* <https://doi.org/10.26481/umarot.201800>
- De Graaf, D., Heyma, A., van Klaveren, C., Theeuwes, J., Lieshout, R.B.T., en Berkhout, P. (2007). De arbeidsmarkt van hoger opgeleide bèta's. *SEO Economisch Onderzoek*.
- Fouarge, D. J. A. G. (2017). Veranderingen in werk en vaardigheden. Oratie, *Maastricht University*. <https://doi.org/10.26481/spe.20170629df>
- Groot, W., Maassen van den Brink, H. en Plug, E. (1999). Geen tekort aan technisch opgeleiden. *Economisch Statistische Berichten*, 84(4216), 608
- Han, X., & Appelbaum, R. (2016). Will They Stay or Will They Go?: International STEM Students Are up for Grabs. E.M. Kauffman Foundation

- Horta, H. (2013). STEM education in Portugal: Education, policies and labor market. Retrieved from: <https://acola.org/wp-content/uploads/2018/12/Consultant-Report-Portugal.pdf>
- IJzerman, M. (2018). Technische beroepen: Factsheet arbeidsmarkt. *UWV*. Te vinden op <https://www.uwv.nl/overuwv/Images/factsheet-technische-beroepen.pdf?msclkid=44823e35b4be11ec8c0cfa33d39254b6>
- Kaiser, F. en Vossensteyn, H. (2019). Onderzoek 'Deelname aan opleidingen voor techniek: OESO-statistieken en beleidsinitiatieven'. Center for Higher Education Policy Studies (CHEPS).
- Kamerstukken II 2011-2012 (16 april, 2012). Brief van de ministers van Sociale Zaken en Werkgelegenheid, van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie en van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap en de staatssecretaris van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap. Dossier- en ordernummer 32637, nr. 33.
- Kamerstukken II 2021-2022 (24 februari, 2022). Brief van de minister voor Klimaat en Energie. Dossier- en ordernummer 32813 nr. 974.
- Lopes, H., Lagoa, S. & Calapez, T. (2014). Work autonomy, work pressure, and job satisfaction: An analyses of European Union countries. *The Economic and Labour Relations Review*, Vol. 25(2) 306-326.
- Maurits, E. (2022). Moeilijk vervulbare vacatures en behoud van personeel: ervaringen werkgevers. *UWV*. Te vinden op [https://www.werk.nl/imagesdxa/moeilijk\\_vervulbare\\_vacatures\\_en\\_behoud\\_van\\_personeel\\_tcm95-435687.pdf](https://www.werk.nl/imagesdxa/moeilijk_vervulbare_vacatures_en_behoud_van_personeel_tcm95-435687.pdf)
- Meng, C. M., & Ramaekers, G. W. M. (2008). Gediplomeerden mbo-techniek die doorstromen naar het hbo. In A. D. G. D. Fouarge (Ed.), *Technotopics III. Essays over onderwijs en arbeidsmarkt voor bètatechnici* (pp. 23-36). Platform Bèta Techniek. Technotopics No. III
- Meng, C. Goedhart, R., Dijksman, S., van den Berg, E., de Graaf, D., Mulder, J., van Casteren, W., Muskens, M., Voncken, E. (2020). *Sterk Techniekonderwijs VMBO; Monitor 2020, ROA-rapport April 2020*.
- Muskens, M., van Casteren, W., de Graaf, D., van den Berg, E., Doeve, T, Meng, C., Goedhart, R., Voncken, E. (2021). *Sterk Techniekonderwijs Eerste Fase STO: Monitoregegevens en voortgang in het eerste jaar, juni 2021*.
- Min. OCW (2003). Deltaplan bèta Techniek: actieplan voor de aanpak van tekorten aan bèta's en technici. Te vinden op <https://www.scienceguide.nl/media/1936364/onderwijs-deltaplan-deltaplan.pdf?msclkid=9144c706b4c011ecbaaa51063fad9247>
- Nationaal Techniekpact 2020. (2020). <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/convenanten/2013/05/13/nationaal-techniekpact-2020>
- Nijboer. (2022, juni 23). *Groei IT-sector zakt terug naar 4,5 procent*. Opgehaald van ING: <https://www.ing.nl/zakelijk/index.html>
- Noailly, J., Waagmeester, D., Jacobs, B., Rensman, M. en Webbink, D. (2005). Scarcity of science and engineering students in the Netherlands. *CPB, No 92*.
- Non, A., Rohde, I., de Grip, A., en Dohmen, T. (2022). Mission of the company, prosocial attitudes and job preferences: A discrete choice experiment. *Labour Economics*, 74, 102087. <https://doi.org/10.1016/j.labeco.2021.102087>
- Nuffic (2018). Stayrate van internationale afgestudeerden in Nederland. *Nuffic*, Den Haag

- OECD (2021). Education at a Glance 2021. *OECD Indicators*, Paris: OECD.
- OECD (2018). Education at a Glance 2018. *OECD Indicators*, Paris: OECD.
- Panteia. (2021). *De Nederlandse economie naar sector, regio en bedrijfsgrootte*. Zoetermeer: Panteia.
- ResearchNed. (2020). *Monitor beleidsmaatregelen hoger onderwijs 2019-2020*. Nijmegen: ResearchNed.
- ROVC: (2011). Tekort aan technici. Ede: ROVC
- ROVC en Techniekopleiding.nl. (2022). Techbarometer 2022. Ede: ROVC
- SER (2006). Welvaartsgroei door en voor iedereen. Themadocument Sociale Innovatie, Den Haag.
- SER (2022). Arbeidsmarktproblematiek maatschappelijke sectoren | briefadvies, Advies 22/05 .
- Somers, M., & Cabus, S. (2018). Jongeren moeilijk te overtuigen om techniek-opleiding te volgen. *Economisch Statistische Berichten*, 104(4769), 37-39. <https://esb.nu/esb/20045597/jongeren-moeilijk-te-overtuigen-om-techniek-opleiding-te-volgen>
- Somers, M. A., Cabus, S. J., Groot, W., & Maassen van den Brink, H. (2019). The changing demand for skills in the Netherlands. House of Skills. House of Skills Working Paper Series No. 2. <https://houseofskillsregioamsterdam.nl/wp-content/uploads/2019/10/3.TOENAME-EXTRA-PREMIE-LOON-OP-ANALYTISCHE-SKILLS-IN-PERIODE-VAN-16-JAAR.pdf>
- SROM (2020). *Industrie Agenda 2022; Strategische agenda metalektro*. Leidschendam: Stichting Raad van Overleg in de Metalektro
- Techniepact (2021). Vrouwen; Keuze voor bètatechnische opleidingen en loopbanen. Te vinden op: <https://admin.techniepact.nl/uploads/techniepact/originals/33768687-57ac-4457-8e3a-cac8db30af3a.pdf>
- Techniepact (2022a). Kenmerken van de technische arbeidsmarkt: Monitor. Te vinden op <https://www.techniepact.nl/monitor-techniepact/monitor/kenmerken-van-de-technische-arbeidsmarkt#grafiek26>
- Techniepact (2022b). Grote vraag naar ICT- en Technische professionals. Techniepact. Te vinden op <https://admin.techniepact.nl/uploads/techniepact/originals/941ac7b1-2443-4c6a-9228-ca948c485c7d.pdf>
- Techniepact (2022c). Techniepact Monitor. Te vinden op <https://www.techniepact.nl/monitor-techniepact?msclid=19910345bb2011ecad31bbb087796722UWV> (2022). Dashboard Vacaturemarkt. Te vinden op <https://www.werk.nl/arbeidsmarkt/informatie/dashboards/vacaturemarkt>
- Van Den Berg, L., & Van Gaalen, R. (2021). *Hoe vergaat het studenten in het leenstelsel?* Den Haag: Centraal Bureau voor Statistiek.
- Van Til, H., Van Benthem, M., Thijsen, M., Dijkhof, Y., & Wester, M. (2021). *Klimaatbeleid en de arbeidsmarkt*. Rotterdam: Ecorys.
- VHTO (2022). Vrouwen in bèta, techniek en IT; Hoe behoud je ze als organisatie? Whitepaper Expertisecentrum genderdiversiteit in bèta, techniek en IT.
- Weel, B. ter, B., Vervliet, T., Vlaanderen, M., Zegel, S., Oomens, I. (2020). *Evaluerend advies Techniepact 2013-2020. SEO-economisch onderzoek, 2020-49*.

# Bijlage A Sector-, opleiding-, beroepenindeling

Figuur A.1 Technische opleidingen

<b>ISCED-F 2013 DETAILED FIELDS</b>	
<b>0500</b>	Wiskunde, natuurwetenschappen
<b>0511</b>	Biologie
<b>0512</b>	Biochemie
<b>0521</b>	Milieu
<b>0522</b>	Natuurbeheer
<b>0531</b>	Scheikunde
<b>0532</b>	Aardwetenschappen
<b>0533</b>	Natuurkunde
<b>0541</b>	Wiskunde
<b>0542</b>	Statistiek
<b>0611</b>	Computergebruik
<b>0612</b>	Ontwerp en beheer van database en netwerken
<b>0613</b>	Softwareontwikkeling en systeemanalyse
<b>0619</b>	Informatica overig
<b>0700</b>	Techniek, industrie en bouwkunde
<b>0710</b>	Techniek en technische dienstverlening
<b>0711</b>	Scheikundige technologie en procestechniek
<b>0712</b>	Milieubescherming en milieutechnologie
<b>0713</b>	Elektro- en energietechniek
<b>0714</b>	Elektronica en industriële automatisering
<b>0715</b>	Werktuigbouwkunde en metaalbewerking
<b>0716</b>	Voertuigtechniek, scheepsbouw- en vliegtuigbouwkunde
<b>0721*</b>	Levensmiddelentechnologie
<b>0722</b>	Houtbewerking, papier-, kunststofverwerking, keramiek
<b>0723</b>	Textiel-, kleding-, schoenen-, en leervervaardiging
<b>0724</b>	Delfstofwinning
<b>0731</b>	Architectuur en stedenbouwkunde
<b>0732</b>	Bouwkunde en civiele techniek

\* Voor de opleidingen met een \* geldt dat de ho-opleidingen wel tot de technische opleidingen behoren, maar de mbo-opleidingen niet.

Figuur A.2 Technische beroepen

<b>ISCO2008UNITGROUP</b>	<b>ISCO2008UNITGROUPLABEL</b>
<b>2110</b>	Natuur- en aardwetenschappers z.n.d.
<b>2111</b>	Natuurkundigen en sterrenkundigen
<b>2112</b>	Meteorologen
<b>2113</b>	Chemici
<b>2114</b>	Geologen en geofysici
<b>2120</b>	Wiskundigen, actuarissen en statistici
<b>2130</b>	Biologen, agrarisch en milieudeskundigen z.n.d.
<b>2131</b>	Biologen, botanici, zoölogen
<b>2132</b>	Adviseurs op het gebied van landbouw, bosbouw en visserij
<b>2133</b>	Milieudeskundigen
<b>2000</b>	Onderzoekers, ingenieurs, docenten en specialisten z.n.d.
<b>2100</b>	Ingenieurs en onderzoekers wis-, natuur- en technische wetenschappen z.n.d.
<b>2140</b>	Ingenieurs (m.u.v. elektrotechnisch ingenieurs) z.n.d.
<b>2141</b>	Industrieel ingenieurs en productie-ingenieurs
<b>2142</b>	Weg- en waterbouwkundigen
<b>2143</b>	Milieutechnologen
<b>2144</b>	Werktuigbouwkundigen

2145	Chemisch ingenieurs
2146	Mijnbouwkundigen en metaalkundigen
2149	Ingenieurs n.e.g.
2150	Ingenieurs elektrotechniek, elektronica en telecommunicatie z.n.d.
2151	Elektrotechnisch ingenieurs
2152	Elektronica- en hardware ingenieurs
2153	Telecommunicatie-ingenieurs
2160	Architecten, planologen, landmeetkundigen en vormgevers z.n.d.
2161	Bouwkundig- en interieurarchitecten
2162	Landschapsarchitecten
2164	Stedenbouwkundigen en verkeersplanologen
2165	Cartografen en landmeetkundigen
3000	Vakspecialisten z.n.d.
3100	Vakspecialisten natuur- en technische wetenschappen sub-major group z.n.d.
3110	Vakspecialisten natuur- en technische wetenschappen minor group z.n.d.
3111	Scheikundige en natuurkundige onderzoekstechnici
3112	Technici weg- en waterbouw, bouwinspecteurs en landmeters
3113	Elektrotechnici
3114	Technici elektronica
3115	Technici werktuigbouwkunde
3116	Procestechnici (petro)chemische industrie
3117	Technici delfstofwinning en metallurgie
3118	Technisch tekenaars
3119	Vakspecialisten op het gebied van natuur- en technische wetenschappen n.e.g.
3140	Vakspecialisten levenswetenschappen, landbouw en natuurbeheer z.n.d.
3141	Analisten en laboranten levenswetenschappen (m.u.v. medisch)
3142	Vakspecialisten landbouw
3143	Boswachters, bos- en natuurbeheerders
3120	Toezichthoudend personeel in de mijnbouw, de industrie en de bouwnijverheid z.n.d.
3121	Toezichthoudend personeel in de mijnbouw
3122	Toezichthoudend personeel in de industrie
3123	Toezichthoudend personeel in de bouwnijverheid
3130	Procesoperators z.n.d.
3131	Procesoperators elektriciteitscentrales
3132	Procesoperators verbrandingsovens en waterzuiveringsinstallaties
3133	Procesoperators chemische installaties
3134	Procesoperators aardolie- en aardgasraffinerijen
3135	Procesoperators hoogovens
3139	Procesoperators n.e.g.
7100	Bouwarbeiders, m.u.v. elektriciens z.n.d.
7110	Bouwarbeiders ruwbouw z.n.d.
7111	Allround bouwvakkers, kleine bouwaannemers
7112	Stratenmakers, metselaars
7113	Steenhouwers, -bewerkers en -snijders
7114	Betonwerkers, betonafwerkers
7119	Steigerbouwers, bouwarbeiders ruwbouw n.e.g.
7115	Timmerlieden
7120	Bouwarbeiders afbouw z.n.d.
7121	Dakdekkers
7122	Vloerleggers en tegelzetters
7123	Stukadoors
7124	Isoleerders
7125	Glaszetters
7127	Installateurs luchtbehandeling en koeltechniek
7126	Loodgieters en pijpfitters
7130	Schilders, schoonmakers bouwwerken z.n.d.
7131	Schilders en behangers
7132	Verf- en lakspuiters
7133	Schoorsteenvegers en gevelreinigers
7210	Plaat- en constructiewerkers, metaalgieters en lassers z.n.d.



7211	Metaalgieters en kernmakers
7214	Constructiewerkers
7215	Takelaars en kabelspliters
7220	Metaalbewerkers, gereedschapmakers z.n.d.
7221	Smeden, voorslagers en smeedperswerkers
7222	Gereedschapmakers
7223	Machinestellers en -bedieners metaalproductvervaardiging
7224	Metaalpolijsters, -slijpers en gereedschapslijpers
7212	Lassers en snijders
7213	Plaatwerkers
7231	Automonteurs
7200	Metaalarbeiders, machinemonteurs z.n.d.
7230	Machinemonteurs, montage en reparatie z.n.d.
7232	Vliegtuigmonteurs
7233	Monteurs industriële en landbouwmachines
7234	Rijwielmonteurs
7511	Slagers, vishandelaren
7512	Bakkers en banketbakkers
7500	Voedselverwerkende beroepen, houtwerkers, kleermakers en andere ambachtlieden z.n.d.
7510	Slagers, bakkers en overige voedselverwerkende beroepen z.n.d.
7513	Zuivelbereiders
7514	Bereiders van groente- en fruitconserven
7515	Productcontroleurs voedingsmiddelen en dranken
7516	Tabaksbereiders en vervaardigers van tabaksproducten
7540	Overige ambachtlieden z.n.d.
7541	Duikers
7542	Springmeesters
7543	Productcontroleurs non-food
7544	Ongedierte- en onkruidbestrijders
7549	Ambachtlieden n.e.g.
7520	Houtbehandelaars, meubelmakers z.n.d.
7521	Houtbehandelaars
7522	Meubelmakers
7523	Machinestellers en bedieners van houtbewerkingsmachines
7530	Kleermakers, stoffeerders, schoenmakers z.n.d.
7531	Kleermakers, bontwerkers en hoedenmakers
7532	Patroonmakers en snijders voor kleding
7533	Naaisters, borduursters
7534	Stoffeerders
7535	Pelsbereiders en leerlooiers
7536	Schoenmakers
7300	Medewerkers drukkerij en kunstnijverheid z.n.d.
7310	Medewerkers kunstnijverheid z.n.d.
7311	Fijninstrumentmakers en -reparateurs
7312	Vervaardigers en stemmers van muziekinstrumenten
7313	Juweliers en bewerkers van edele metalen
7314	Pottenbakkers
7315	Glasblazers, -snijders, -slijpers en -polijsters
7316	Letterschilders, decoratieschilders, graveurs en etsers
7317	Ambachtlieden werkend met hout, vlechtwerk
7318	Ambachtlieden werkend met textiel, leder
7319	Ambachtlieden traditionele ambachten n.e.g.
7320	Drukkerijmedewerkers z.n.d.
7321	Drukwerkvoorbereiders
7322	Drukkers
7323	Grafisch nabewerkers en boekbinders
7400	Elektriciens en elektronicamonteurs z.n.d.
7410	Installateurs en reparateurs van elektrische apparatuur z.n.d.
7411	Elektriciens gebouwaansluitingen
7412	Elektromonteurs voertuigen, machines, motoren



7413	Monteur elektriciteitsnetten
7420	Installateurs en reparateurs van elektronische en telecommunicatieapparatuur z.n.d.
7421	Elektronicamonteurs
7422	Monteurs ICT en telecommunicatie
8000	Bedieners machines en installaties, assemblagemedewerkers z.n.d.
8100	Bedieners vaste machines en installaties z.n.d.
8110	Bedieners mijninstallaties en installaties voor de verwerking van mineralen z.n.d.
8111	Delfstoffenwinnaars
8112	Bedieners installaties verwerking mineralen en gesteente
8113	Boorwerkers en boormeesters
8114	Machinebedieners vervaardiging cement, stenen en andere minerale producten
8120	Machinebedieners metaalbewerking, -verwerking en -oppervlaktebehandeling z.n.d.
8121	Bedieners installaties metaalbewerkings- en verwerking
8122	Machinebedieners oppervlaktebehandelingen van metalen
8130	Machinebedieners vervaardiging van chemische en fotografische producten z.n.d.
8131	Bedieners machines en installaties vervaardiging chemische producten
8132	Machinebedieners fotolaboratorium
8140	Machinebedieners vervaardiging rubber-, kunststof- of papierproducten z.n.d.
8141	Machinebedieners vervaardiging rubberproducten
8142	Machinebedieners vervaardiging kunststofproducten
8143	Machinebedieners vervaardiging papierproducten
8150	Machinebedieners vervaardiging textiel-, bont- en leerproducten z.n.d.
8151	Machinebedieners vervaardiging textiele garens
8152	Weefgetouw- en breimachinebedieners
8153	Naaimachinebedieners
8154	Machinebedieners bleken, verven en reinigen van weefsels
8155	Machinebedieners bont- en leerbereiding
8156	Machinebedieners vervaardigen van schoeisel
8157	Wasmachinebedieners
8159	Machinebedieners vervaardiging textiel-, bont- en leerproducten n.e.g.
8160	Machinebedieners vervaardiging voedingsmiddelen
8170	Machinebedieners houtbewerking en papiervervaardiging z.n.d.
8171	Machinebedieners vervaardiging papierpulp en papier
8172	Bedieners installaties houtbewerking
8180	Bedieners overige vaste machines en installaties z.n.d.
8181	Bedieners installaties vervaardiging glas en aardewerk
8182	Stoommachine en -ketelbedieners
8183	Verpakkings-, bottel- en etiketteringsmachinebedieners
8189	Bedieners stationaire machines en installaties n.e.g.
8200	Assemblagemedewerkers sub-major group z.n.d.
8210	Assemblagemedewerkers minor group z.n.d.
8211	Assemblagemedewerkers mechanische werktuigen
8212	Assemblagemedewerkers elektrische en elektronische apparatuur
8219	Assemblagemedewerkers n.e.g.
9300	Hulparbeiders mijnbouw, bouwnijverheid, industrie en vervoer z.n.d.
9310	Hulparbeiders in de mijnbouw en de bouwnijverheid z.n.d.
9311	Hulparbeiders mijnbouw
9312	Hulparbeiders weg- en waterbouw
9313	Bouwwakhulpen
9320	Inpakkers en overige hulparbeiders in de industrie z.n.d.
9321	Inpakkers
9329	Hulparbeiders industrie n.e.g.
2500	Specialisten informatie- en communicatietechnologie z.n.d.
2510	Software- en applicatieontwikkelaars en -analisten z.n.d.
2511	Systeemanalisten en ICT-adviseurs
2512	Softwareontwikkelaars
2513	Web- en multimediaontwikkelaars
2514	Applicatieprogrammeurs
2519	Software- en applicatieontwikkelaars en -analisten n.e.g.
2520	Databank- en netwerkspecialisten z.n.d.

<b>2521</b>	Ontwerpers en beheerders van databases
<b>2522</b>	Systeembeheerders
<b>2523</b>	Netwerkspecialisten
<b>2529</b>	Databank- en netwerkspecialisten n.e.g.
<b>3500</b>	Vakspecialisten informatie en communicatie z.n.d.
<b>3510</b>	Vakspecialisten informatie- en communicatietechnologie en gebruikersondersteuning z.n.d.
<b>3511</b>	Vakspecialisten informatie- en communicatietechnologie (hardware)
<b>3512</b>	Gebruikersondersteuners ICT en ICT-helpdeskmedewerkers
<b>3513</b>	Netwerk- en systeemtechnici
<b>3514</b>	Vakspecialisten website-ontwikkeling en -beheer
<b>3520</b>	Telecommunicatie-, radio- en televisietechnici z.n.d.
<b>3521</b>	Beeld- en geluidstechnici radio en televisie
<b>3522</b>	Telecommunicatievakspecialisten

Figuur A.3 Technische sectoren

<b>SBI DIGIT</b>	<b>2 SBI 2 DIGIT NAAM</b>
<b>06</b>	Winning van aardolie en aardgas
<b>08</b>	Winning van delfstoffen (geen olie en gas)
<b>09</b>	Dienstverlening voor de winning van delfstoffen
<b>10</b>	Vervaardiging van voedingsmiddelen
<b>11</b>	Vervaardiging van dranken
<b>12</b>	Vervaardiging van tabaksproducten
<b>13</b>	Vervaardiging van textiel
<b>14</b>	Vervaardiging van kleding
<b>15</b>	Vervaardiging van leer, lederwaren en schoenen
<b>16</b>	Primaire houtbewerking en vervaardiging van artikelen van hout, kurk, riet en vlechtwerk (geen meubels)
<b>17</b>	Vervaardiging van papier, karton en papier- en kartonwaren
<b>18</b>	Drukkerijen, reproductie van opgenomen media
<b>19</b>	Vervaardiging van cokesovenproducten en aardolieverwerking
<b>20</b>	Vervaardiging van chemische producten
<b>21</b>	Vervaardiging van farmaceutische grondstoffen en producten
<b>22</b>	Vervaardiging van producten van rubber en kunststof
<b>23</b>	Vervaardiging van overige niet-metaalhoudende minerale producten
<b>24</b>	Vervaardiging van metalen in primaire vorm
<b>25</b>	Vervaardiging van producten van metaal (geen machines en apparaten)
<b>26</b>	Vervaardiging van computers en van elektronische en optische apparatuur
<b>27</b>	Vervaardiging van elektrische apparatuur
<b>28</b>	Vervaardiging van overige machines en apparaten
<b>29</b>	Vervaardiging van auto's, aanhangwagens en opleggers
<b>30</b>	Vervaardiging van overige transportmiddelen
<b>31</b>	Vervaardiging van meubels
<b>32</b>	Vervaardiging van overige goederen
<b>33</b>	Reparatie en installatie van machines en apparaten
<b>35</b>	Productie en distributie van en handel in elektriciteit, aardgas, stoom en gekoelde lucht
<b>36</b>	Winning en distributie van water
<b>37</b>	Afvalwaterinzameling en -behandeling
<b>38</b>	Afvalinzameling en -behandeling; voorbereiding tot recycling
<b>39</b>	Sanering en overig afvalbeheer
<b>41</b>	Algemene burgerlijke en utiliteitsbouw en projectontwikkeling
<b>42</b>	Grond-, water- en wegenbouw (geen grondverzet)
<b>43</b>	Gespecialiseerde werkzaamheden in de bouw
<b>62</b>	Dienstverlenende activiteiten op het gebied van informatietechnologie
<b>63</b>	Dienstverlenende activiteiten op het gebied van informatie

# Bijlage B Verantwoording analyses op de CBS Microdata

## Gecorrigeerd uurloon

Het uurloon is gedefinieerd als het bruto maandinkomen (gecorrigeerd voor inflatie) gedeeld door het aantal uren dat iemand in de desbetreffende maand werkzaam is geweest. Omdat de samenstelling in de werkgelegenheid de afgelopen tien jaar sterk is veranderd, is het uurloon gecorrigeerd voor verschillende achtergrondkenmerken. Hiervoor is per jaar een Ordinary Least Squares (OLS) model geschat met de leeftijd, het geslacht, de arbeidsduurklasse, de contractvorm, het opleidingsniveau, de arbeidsmarktregio en de bedrijfsomvang als controlevariabelen. De coëfficiënten die vervolgens verkregen worden, zijn over de samenstelling van 2010 'geplakt'. Voor elk jaar wordt het uurloon dus bepaald voor de samenstelling in werkgelegenheid van 2010 waardoor het uurloon voor de periode 2010-2021 nauwkeuriger vergeleken kan worden.

## Analyse EBB

Om de weglek uit de techniek inzichtelijk te maken, is gebruikgemaakt van de Enquête Beroepsbevolking (EBB). De EBB is een enquête die jaarlijks onder 65.000 Nederlanders wordt afgenomen. Door gebruik te maken van weegfactoren kan een beeld verkregen worden van de gehele Nederlandse populatie. Personen jonger dan 15 jaar, personen ouder dan 65 jaar, studenten en gepensioneerden zijn niet meegenomen in de analyse. Vervolgens is voor de technisch opgeleiden in de EBB gekeken waar ze in 2019 en 2020 werkzaam waren. Hiervoor zijn zes verschillende categorieën gemaakt: een technisch beroep in een technische sector, een technisch beroep in een niet-technische sector, een niet-technisch beroep in een technische sector, een niet-technisch beroep in een niet-technische sector, niet-werkzame beroepsbevolking en niet-beroepsbevolking. Indien een persoon behoort tot een van de laatste drie categorieën is er sprake van weglek uit de techniek.

## Mobiliteit

Om de mobiliteit voor de technische sectoren in kaart te brengen, is er voor de periode 2010-2020 per jaar gekeken wie er in de maand juni werkzaam waren in de techniek. Deze groepen worden voor opeenvolgende jaren met elkaar vergeleken en in drie categorieën onderverdeeld: (1) personen die in beide jaren werkzaam waren in een technische sector, (2) personen die in het eerste jaar niet werkzaam waren in een technische sector, maar in het jaar erna wel, en (3) personen die in het eerste jaar werkzaam waren in een technische sector, maar in het jaar erna niet meer. Voor de tweede categorie is gekeken naar de arbeidsmarktpositie in het jaar voorafgaand om te bepalen vanuit welke positie deze personen de techniek zijn ingestroomd. Voor de derde categorie is gekeken naar de arbeidsmarktpositie in het opvolgende jaar om te bepalen naar welke positie deze personen uit de techniek zijn uitgestroomd. Er wordt onderscheid gemaakt tussen de volgende arbeidsmarktposities: niet-technische baan, (niet-)technische opleiding, migratie, zelfstandige, uitkering, pensioen en inactiviteit.

## Bijlage C Enquête en interviews onder technische werkgevers

Voor dit onderzoek zijn werkgevers in de technische sectoren benaderd met een online vragenlijst. De onderzoekpopulatie voor deze werkgeversenquête is gebaseerd op de afbakening die is beschreven in sectie 1.3 en bestaat uit de technische sectoren en ICT-sector, aangevuld met de bouw. In samenwerking met de volgende (technische) O&O fondsen, brancheorganisaties en de overkoepelende Samenwerkende O&O organisaties hebben wij werkgevers uit de onderstaande branches benaderd:

- A+O Metalektro (grootmetaal);
- OOM (kleinmetaal);
- Wij Techniek (technische installatiebranche);
- OOMT (mobiliteit / motorvoertuigen- en tweewielertechniek);
- OOC (Carrosseriebedrijf);
- OVP (Procesindustrie);
- OOI (Isolatiebranche);
- CAICT (ICT);
- TBBOUW (Bouw & Infra).

De link naar de vragenlijst is via contactpersonen bij de bovengenoemde organisaties verspreid onder de bij hen aangesloten bedrijven. Hiervoor is een combinatie gebruikt van directe benadering via e-mailadressen en benadering via nieuwsbrieven en sociale media. De vragenlijst stond open tussen 10 maart en 13 april 2022. In deze periode zijn door de contactpersonen ook herinneringen voor het invullen van de vragenlijst uitgezet onder de aangesloten bedrijven.

De werkgeversvragenlijst is in totaal door 201 werkgevers beantwoord. Een verdeling van bedrijven naar bedrijfsgrootte, sector en regio is weergegeven in Tabel C.1. Bij het presenteren van de resultaten die gebaseerd zijn op deze vragenlijst worden alleen de respondenten meegenomen die een vraag daadwerkelijk hebben beantwoord. De respondenten die een vraag niet ingevuld hebben, de vraag niet gezien hebben door een bepaalde routing, of tussendoor met de vragenlijst zijn gestopt worden dus per vraag buiten beschouwing gelaten. Het kan daarom voorkomen dat de resultaten niet gebaseerd zijn op het totaal aantal respondenten, maar op een selectie. Bij het analyseren van de resultaten zijn de verschillen tussen verschillende sectoren en regio's verwaarloosbaar klein en leveren geen extra inzichten op, of zijn soms door kleine aantallen in bepaalde regio's niet representatief. Daarom presenteren we de resultaten in dit rapport alleen voor verschillende bedrijfsgroottes (MKB en niet-MKB).

Veertig van de bedrijven hebben een SBI-code gerapporteerd die volgens de op het Techniekpact gebaseerde afbakening van sectie 1.3 als niet-technisch geldt, ondanks dat ze zijn aangesloten bij een brancheorganisatie die als technisch beschouwd wordt. De respons van deze bedrijven is in de analyses van dit rapport meegenomen met de respons van de bedrijven die een 'technische SBI-code' rapporteerden.

Tabel C.1 Overzicht van respons werkgeversenquête

	N	percentage (%)
<b>Bedrijfsgrootte</b>		
Niet-MKB	25	13
MKB	168	87
Totaal	193	100
<b>Bedrijfssector</b>		
Niet-technische sectoren	40	22
Technische sector	145	78
Totaal	185	100
<b>Bedrijfsregio</b>		
Noord- en Oost-Nederland	61	32
West-Nederland	72	37
Zuid-Nederland	60	31
Totaal	192	100

## Interviews onder technische werkgevers

Voor dit onderzoek zijn tevens verdiepende interviews met werkgevers in de techniek gehouden. Hiertoe is aan het eind van de werkgeversenquête een vraag opgenomen wie benaderd wil worden voor een verdiepend interview. Vervolgens hebben wij met zoveel mogelijk van deze bedrijven interviews proberen te plannen, wat heeft geresulteerd in acht interviews, verdeeld over grootte, regio en sector zoals getoond in tabel C.2. De interviews zijn gehouden aan de hand van een interviewleidraad.

Tevens is op 1 juli 2022 een focusgroep gehouden met sleutelfiguren uit de eerder genoemde (technische) O&O fondsen, brancheorganisaties en de overkoepelende Samenwerkende O&O organisaties. Tijdens deze focusgroep is met de aanwezigen gereflecteerd op de uitkomsten uit het onderzoek. De resultaten van de interviews en focusgroep zijn verweven als kwalitatieve duiding bij de kwantitatieve uitkomsten in dit rapport.

Tabel C.2 Overzicht van het aantal interviews met werkgevers

	N
Bedrijfsgrootte	
0-10	1
10-50	4
50-100	1
100+	1
Bedrijfsregio	
Noord- en Oost-Nederland	2
West-Nederland	2
Zuid-Nederland	3
Aansluiting bij O&O fonds	
A+O Metalektro	2
Wij Techniek	4
OOM	1

## Bijlage D Enquête onder weggelekkers

We hebben een enquête uitgezet onder de groep mensen die is 'weggelekt' tijdens de opleiding of loopbaan. Hiervoor hebben we gebruikgemaakt van het I&O Research Panel. Het panel telt ruim 31.000 actieve leden en wordt geregeld ingezet voor onderzoeken voor de Rijksoverheid. Er is geen sprake van zelfaanmelding, I&O benadert deelnemers actief (specifiek uit in het panel ondervertegenwoordigde groepen) waardoor er sprake is van een representatieve afspiegeling van de Nederlandse beroepsbevolking.

Allereerst hebben we de panelleden een aantal 'selectievragen' voorgelegd om de doelgroep te bereiken, zoals de vraag of ze een technische opleiding hebben gevolgd en/of afgerond, of ze momenteel in een technisch beroep werkzaam zijn. Hiermee konden we de groep die mogelijk weg is gelekt tijdens de opleiding of loopbaan identificeren. De totale respons bestond uit 1.111 mensen, maar na verwijdering van gepensioneerden, onrealistische respons (bijv. mensen die aangaven weggelekt te zijn tijdens de technische opleiding, maar nooit een technische opleiding hebben gedaan) bleef er een netto-respons over van 869. Hiervan zijn 689 respondenten weggelekt tijdens de loopbaan en 187 tijdens de opleiding.

### Inhoud enquête

Vervolgens is de doelgroep een enquête voorgelegd waarin we achtergrondkenmerken, redenen voor wegdek en mogelijkheden om terug te keren naar een technisch beroep zijn uitgevraagd:

- *Kenmerken van de doelgroep*  
Een deel van de achtergrondkenmerken van de doelgroep is bij I&O bekend, zoals woonplaats, leeftijd, geslacht, opleidingsniveau, de werksituatie, huishoudsamenstelling en het inkomen. De panelleden controleren (en actualiseren) minimaal één keer per jaar hun achtergrondgegevens, waardoor er altijd sprake is van actuele gegevens. We hebben aanvullend gevraagd naar de arbeidsduur, de huidige functie, de sector waarin iemand werkt en de technische opleidingsrichting en het niveau;
- *Redenen voor wegdek*  
We hebben de doelgroep gevraagd naar de redenen voor wegdek tijdens de opleiding of loopbaan. Daarbij is een aantal gestandaardiseerde opties - samengesteld op basis van eerder onderzoek - en de mogelijkheid om andere redenen in te vullen in een open veld gebruikt;
- *Mogelijkheden om terug te keren naar een technisch beroep*  
We hebben gevraagd naar de mate waarin de doelgroep overweegt terug te keren naar een technisch beroep. Dat geeft een indicatie van de potentie om tekorten in technische beroepen op te vullen met personen die al een technische achtergrond hebben. Vervolgens is gevraagd naar de omstandigheden waaronder de doelgroep bereid is terug te keren naar een technisch beroep. Daarbij zijn de redenen voor wegdek als uitgangspunt genomen.

### Analyse enquêteresultaten

Op basis van de enquêteresultaten zijn beschrijvende analyses uitgevoerd. Daarbij zijn de resultaten gewogen (zie Tabel D.1). Voor de weggelekker tijdens de opleiding is gewogen naar geslacht en opleidingsniveau van de technische opleiding waarmee is gestopt, voor de weggelekkers tijdens de opleiding is gewogen naar geslacht en hoogst gevolgde opleidingsniveau. Hiervoor is gebruikgemaakt van de analyses met CBS Microdata, welke zijn gebruikt om de weegfactoren te bepalen. Vervolgens zijn de resultaten uitgesplitst naar achtergrond- en persoonskenmerken. Uiteindelijk zijn de analyses op basis van CBS Microdata (richting, omvang en samenstelling

van de weglek) gecombineerd met de uitkomst van de enquête (oorzaken van de weglek en potentie tot terugkeer), waarmee een compleet beeld is geschetst van de weglek tijdens de opleiding en loopbaan.

Tabel D.1 Populatie- en steekproefaandelen met bijbehorende weegfactoren

	Populatie aandelen (o.b.v. CBS Microdata)	Steekproef aandelen	Weegfactoren
<b>Weglek opleiding</b>			
MBO - man	53%	23%	2,3
HBO/WO - man	31%	39%	0,8
MBO - vrouw	7%	10%	0,7
HBO/WO - vrouw	9%	28%	0,3
<b>Weglek loopbaan</b>			
MBO - man	40%	18%	2,2
HBO/WO - man	35%	49%	0,7
MBO - vrouw	11%	3%	3,5
HBO/WO - vrouw	14%	30%	0,5



## Bijlage E Literatuuronderzoek

Deze bijlage geeft een samenvatting van de relevante literatuur en probeert te omschrijven waarom er na al die jaren nog steeds een krapte aan technici bestaat. Hierbij komt aan bod welke knelpunten er aanwezig zijn; niet genoeg jongeren kiezen voor een technische opleiding en de technisch gediplomeerden die op de arbeidsmarkt terechtkomen laten nog vaak technische functies links liggen. Bovendien is het tekort niet alleen kwantitatief maar ook kwalitatief van aard en blijft het aantal zijinstromers beperkt.

### Jongeren en de techniek: opleidingskeuze

Jongeren maken al op een jonge leeftijd de keuze of ze de techniek in willen gaan of niet. Het volgen van een technische vervolgopleiding is vaak niet mogelijk zonder het behalen van een schooldiploma waar al verschillende vakken gevolgd zijn die nodig zijn voor deze technische vervolgopleiding. Het weglekken van potentiële technici begint daarom al op vroege leeftijd. Daarbij blijkt ook dat wanneer leerlingen de techniek eenmaal verlaten, het vrij lastig is om later weer de techniek in te stromen. Het weglekken uit de techniek-pijplijn lijkt daarom veelal definitief te zijn.

Recente data uit de Techniekpact Monitor (2022c) toont aan dat het percentage leerlingen in het voortgezet onderwijs dat voor een technisch profiel kiest, de afgelopen 10 schooljaren relatief stabiel is gebleven en zelfs voor havo/vwo ietwat is gedaald. De weglek van potentiële technici zet zich vervolgens verder door in het kiezen van de vervolgopleiding. Een merendeel (55 procent in schooljaar 2020/2021) van vwo-gediplomeerden met een technisch profiel kiest ook een technische opleiding, terwijl dit minder voor vmbo-gediplomeerden is (29 procent in schooljaar 2020/2021).

Ondanks de weglek die plaatsvindt in de profielkeuze van jongeren of in de overgang naar het mbo en hoger onderwijs, is het absolute aantal gediplomeerden dat kiest voor een hbo of wo technische vervolgopleiding de afgelopen jaren gestegen. Kaiser en Vossensteyn (2019) tonen echter aan dat de absolute stijging in het aandeel van techniek studerende jongeren in het hoger onderwijs met name komt door de groei van het aantal buitenlandse studenten. Zo blijkt dat van de 18 procent totale groei in wo bachelor techniek studenten, 8,7 procent is toe te schrijven aan de groei van het aantal internationale studenten. Van de 32 procent totale groei van wo master techniek studenten is 9,3 procent toe te schrijven aan de internationale studenten. De totale groeipercentages kunnen door de toename van buitenlandse studenten een verkeerd beeld geven van de potentiële groep technici; vaak vertrekt de meerderheid van buitenlandse studenten ook weer uit Nederland na diplomering. Het Nuffic (2018) heeft berekend dat vijf jaar na afstuderen 41 procent van de afgestudeerden in technische studies in Nederland blijft. Han en Appelbaum (2016) trekken dezelfde conclusie.

Er is ook geen sprake van een relatieve stijging in het aandeel gediplomeerden dat kiest voor een technische vervolgopleiding in het hoger onderwijs; sinds 2015/2016 blijft het aandeel stabiel rond de 29 procent. Het achterblijven van de relatieve stijging in het aandeel van bèta-technische studenten komt voornamelijk door een verdeel-effect; met name het aandeel vrouwen en allochtone Nederlanders is toegenomen in het hoger onderwijs en deze groepen kiezen minder vaak voor een technische opleiding. Hierdoor is het aandeel van studenten dat kiest voor een bèta-technische opleiding niet gestegen (Cörvers, 2007). Bij het mbo-onderwijs is het aantal en aandeel van gediplomeerden dat voor een bèta-technische studie kiest ongeveer stabiel gebleven in de afgelopen 10 jaar (een aandeel van ongeveer 28 procent van instromende mbo-studenten dat kiest voor een bèta-technische opleiding).

Waarom de relatieve instroom van jongeren in technische profielkeuzes en technische opleidingen niet is gestegen bij een grote vraag naar technici is onduidelijk. Over het algemeen zijn jongeren moeilijk te overtuigen om een technische opleiding te volgen en hebben zij een negatief beeld over het werken in de techniek (Somers en Cabus, 2018). Dit is met name ook een probleem onder vrouwen. Op alle onderwijsniveaus in het middelbaar en hoger onderwijs zijn er procentueel significant veel minder vrouwelijke leerlingen in bèta-technische opleidingen (Techniekpact Monitor, 2022c). Ondanks dat het percentage vrouwen dat voor een technisch opleiding kiest in het middelbaar of hoger onderwijs is gestegen over de laatste jaren (bijvoorbeeld een stijging van 2 naar 5 procent van de meisjes kiest voor een mbo-bèta-technische opleiding), blijft het aandeel vrouwen erg laag (Berkhout en Volkerink, 2015; Kaiser en Vossensteyn, 2019).

Somers en Cabus (2019) hebben onderzocht of een vijfdaagse interventie die vmbo-leerlingen kennis laat maken met de techniek, hen kan overtuigen om een mbo-opleiding in de techniek te volgen. Resultaten laten zien dat deze interventie weinig effect heeft; er is een kleine verbetering in de kans om door te stromen naar een opleiding in de techniek voor vmbo-leerlingen met een migratieachtergrond, maar de omvang van dit effect is relatief klein (vergroete kans van 0,6 procentpunt om een technische opleiding te volgen). In deze analyse zijn alleen mannelijke studenten opgenomen, aangezien minder dan 1 procent van de deelnemers aan de interventie vrouw was. Meer onderzoek zou gedaan moeten worden waarom jongeren (met name vrouwen) lastig te overtuigen zijn om voor een technische opleiding te kiezen en hoe dit beter gestimuleerd kan worden.

## De overgang tussen het onderwijs en de technische arbeidsmarkt

De lekkende pijpleiding in het technische onderwijs zet zich verder voort in de aansluiting tussen het onderwijs en de arbeidsmarkt. Uit verschillende onderzoeken blijkt dat meer dan de helft van de werkzame beroepsbevolking met een technische opleiding vervolgens in een niet-technisch beroep werkt (Fouarge, Bakens, en Bijlsma, 2018; Volkerink et al., 2010; Volkerink et al., 2013; Volkerink et al., 2015). Onder recent gediplomeerden met een technische opleiding werkt de helft van de mbo-technici en één-derde van de hbo- en wo-afgestudeerde technici in een niet-technisch beroep direct na afstuderen (Fouarge et al., 2018). Met name vrouwen en allochtonen met een technisch diploma lekken weg naar niet-technische functies (Berkhout en Volkerink, 2015). Wat er na diplomering gebeurt, is daarom net zo belangrijk als de studiekeuze en de deelname in bèta-technisch onderwijs.

Door de weglek bij de overgang van opleidingen naar de arbeidsmarkt, is het niet vanzelfsprekend dat bèta-technische opgeleiden ook werkzaam zijn in technische functies. Technici kunnen in principe overal aan de slag. Er wordt met name vermoed dat steeds meer technische kennis ook nodig is in beroepen die niet direct als technisch beschouwd worden (Fouarge, 2017). Technici kunnen zelf vaak aangeven in een technische functie te werken, ook al behoort deze niet tot de officiële definitie van "technische beroepen" die bij het Nationaal Techniekpact hoort. Dat technische vaardigheden ook steeds belangrijker worden in niet-technische beroepen blijkt ook uit de subjectieve aansluiting tussen het onderwijs en de arbeidsmarkt die technisch gediplomeerden ervaren. Aan de hand van het Schoolverlaters Informatie Systeem (SIS) en de nationale alumni-enquête (NAE) tonen Fouarge et al. (2018) aan dat mbo-technici een betere subjectieve aansluiting voelen voor een technisch of ICT-beroep dan voor een niet-technisch beroep, terwijl technici met een hbo- of wo-opleiding aangeven niet perse een betere aansluiting te ervaren als zij in een technisch beroep werken dan in een niet-technisch beroep. Dit bevestigt de eerdere bevinding dat technische vaardigheden ook steeds vaker van pas komen in niet-technische beroepen. De overstap van gediplomeerden met een niet-technische opleiding naar een technisch beroep wordt echter zelden gemaakt. Dat komt door de specifieke kennis die nodig is om technische beroepen uit te oefenen.

In plaats van het weglekken naar niet-technische functies, zijn er ook technisch gediplomeerden die na hun diplomering een vervolgopleiding volgen die verder niet tot de techniek behoort. Meng en Ramaekers (2008) vinden dat 38 procent van de mbo-doorstromers tussen 1996 en 2006 met een afgeronde mbo-techniek opleiding vervolgens voor een niet-technische hbo-vervolgopleiding kiest. Meer dan de helft van deze doorstromers kiest uiteindelijk voor een economische opleiding, dit zijn ook vaker vrouwen dan mannen. Waarom gediplomeerde technici na hun diploma doorstuderen om een niet-technische opleiding te volgen of direct kiezen voor een niet-technisch beroep net na afstuderen, is niet direct duidelijk. Het is mogelijk dat technici liever in een ander domein dan techniek willen werken omdat de studie is tegengevallen of dat men verwacht dat werken in een technisch beroep zal tegenvallen. Met name vrouwen en allochtonen blijken liever in niet-technische sectoren te werken (Berkhout en Volkerink, 2015). Technische beroepen worden ten opzichte van niet-technische beroepen gekenmerkt door een relatief lage deeltijdfactor, dit kan met name vrouwen ervan weerhouden om voor een technisch beroep te kiezen. De lage deeltijdfactor kan ook duiden op een conservatieve werkkring, maar komt met name door de vele technische beroepen waar in nacht- of ploegendiensten gewerkt moet worden. Een ander duidend verschil tussen technische en niet-technische beroepen is dat de lonen in niet-technische beroepen hoger zijn voor hbo- en wo-technici dan lonen in niet-technische beroepen. Voor mbo-technici is dit echter niet het geval, hier zijn de lonen in technische beroepen hoger (Fouarge et al., 2018). Tot welke mate de lonen de beroepskeuze van technisch gediplomeerden bepalen is echter niet volledig duidelijk.

Naast de kwantitatieve mismatch van vraag en aanbod voor technisch gediplomeerden, is het ook mogelijk dat er een slechte aansluiting van het technisch onderwijs op de vraag naar technici heerst. Het is van belang dat technisch gediplomeerden de juiste vaardigheden en kennis hebben om aan de slag te gaan in een technisch beroep. Uit een werkgeversenquête onder de metaal/elektrobranche komt echter naar voren dat 50 procent van de werkgevers vaak niet tevreden is met de vaardigheden en competenties van de huidige sollicitanten (Dijksman et al., 2018). Werkgeversenquêtes uit de industriesector tonen ook aan dat de tekorten aan technisch personeel volgens werkgevers net zo goed kwalitatief als kwantitatief van aard zijn (van Bruegel, Fouarge, de Grip, Kriechel en van Thor, 2011; ROVC, 2011). Waarom er precies sprake is van een kwalitatieve mismatch is niet helemaal duidelijk vanuit de literatuur. Er zou meer onderzoek gedaan moeten worden vanuit werkgevers om zicht te krijgen op welke vaardigheden en kennis gediplomeerden technici missen en welke competenties er momenteel worden aangeboden in het curriculum.

## Behouden van technisch personeel

Ook wanneer technisch gediplomeerden direct na hun diplomering starten in een technisch beroep, kunnen zij gedurende hun loopbaan alsnog 'weglekken' naar een niet-technisch beroep. Het is voor het in kaart brengen van de krapte aan technici daarom net zo belangrijk om te achterhalen of technisch personeel na een aantal jaren op de arbeidsmarkt een technisch beroep blijft uitoefenen of dat ze toch beslissen om na een aantal jaren te switchen naar een niet-technisch beroep. De lekkende pijplijn kan zich hier verder voortzetten. Er is echter nog relatief weinig bekend over de baan-naar-baanmobiliteit van technici. Berkhout en Volkerink (2015) onderzoeken bijvoorbeeld de arbeidsmarktpositie van gediplomeerde bètatechnici 1, 2 en 5 jaar na diplomering. Uit resultaten blijkt dat vijf jaar na diplomering het aandeel technisch gediplomeerden, over alle opleidingsniveaus heen, in technische sectoren 5 procentpunt lager is dan na het eerste jaar na diplomering. De belangrijkste reden voor technici die de technische sector gedurende de loopbaan verlaten, is het gebrek aan flexibiliteit in werktijden en thuiswerken, het gebrek aan carrièremogelijkheden en de inhoud van het werk, zie Berkhout et al. (2013).

Berkhout et al. (2013) onderzoeken de uitstroom van werkenden in technische sectoren. Hieruit komt naar voren dat de procentuele uitstroom vanuit technische sectoren hetzelfde is als vanuit de niet-technische sectoren. Uit

resultaten over de periode 2006-2012 blijkt dat 2,5 procent van de werkenden vrijwillig de technische sectoren verlaat. Berkhout et al. (2013) kijken hierbij naar werknemers in zowel technische als niet-technische beroepen. Het blijkt dat er relatief minder werknemers met een technisch beroep uit technische sectoren stromen dan werknemers met een niet-technisch beroep. Werknemers in technische beroepen lijken dus juist honkvast te zijn. Ten opzichte van technische beroepen in de technische sectoren is er een extra 14 procent niet-technische bedrijfswisselaars. Dit percentage is ook vele malen hoger dan voor niet-technische bedrijfswisselaars in niet-technische sectoren (6 procent). Technici lijken dus een vele lagere kans te hebben om van baan te wisselen dan de werknemers in een niet-technische functie (zoals ondersteunende en administratieve functies). De mobiliteit onder werknemers met een niet-technische functie in een technische sector is dus groter dan het geval is voor de technische werknemers in dezelfde sector. Dit duidt erop dat technici die werken in een technische sector ook hier werkzaam blijven. Echter, in hoeverre de weglek van technici gedurende de loopbaan (meer dan vijf jaar na diplomering) toeneemt is nog onduidelijk en vergt meer onderzoek.



# “De wetenschap dat het goed is.”

SEO Economisch Onderzoek doet onafhankelijk toegepast onderzoek in opdracht van overheid en bedrijfsleven. Ons onderzoek helpt onze opdrachtgevers bij het nemen van beslissingen. SEO Economisch Onderzoek is gelieerd aan de Universiteit van Amsterdam. Dat geeft ons zicht op de nieuwste wetenschappelijke methoden. We hebben geen winstoogmerk en investeren continu in het intellectueel kapitaal van de medewerkers via promotietrajecten, het uitbrengen van wetenschappelijke publicaties, kennisnetwerken en congresbezoek.

**SEO-rapport 2022-82**

**ISBN 978-90-5220-211-2**

## **Informatie & Disclaimer**

SEO Economisch Onderzoek heeft op de verkregen informatie en data geen onderzoek uitgevoerd dat het karakter draagt van een accountantscontrole of due diligence. SEO is niet verantwoordelijk voor fouten of omissies in de verkregen informatie en data.

## **Copyright © 2022 SEO Amsterdam.**

Alle rechten voorbehouden. Het is geoorloofd gegevens uit dit magazine te gebruiken in artikelen, onderzoeken en collegesyllabi, mits daarbij de bron duidelijk en nauwkeurig wordt vermeld. Gegevens uit dit rapport mogen niet voor commerciële doeleinden gebruikt worden zonder voorafgaande toestemming van de auteur(s). Toestemming kan worden verkregen via [secretariaat@seo.nl](mailto:secretariaat@seo.nl).

Roetersstraat 29  
1018 WB Amsterdam

**+31 20 525 1630**  
[secretariaat@seo.nl](mailto:secretariaat@seo.nl)  
[www.seo.nl](http://www.seo.nl)