

SKILLS GAP IN DE TECHNOLOGISCHE SECTOR

INZICHT IN DE OORZAKEN, INHOUD, OMVANG EN GEVOLGEN VAN DE SKILLS GAP IN DE TECHNOLOGISCHE SECTOR

RAPPORT

seo • economisch onderzoek

AUTEURS

JUSTUS VAN KESTEREN, IRIS KLINKER EN ARJAN HEYMA

IN OPDRACHT VAN

FME

AMSTERDAM, 10 AUGUSTUS 2022

Samenvatting

Dit rapport biedt inzicht in de skills gap in de technologische sector. De focus ligt daarbij op de inhoud (aan welke skills is er een tekort?) en de omvang (in welke mate is er een tekort aan deze skills?), zowel nu als in de toekomst. Daarnaast biedt het onderzoek inzicht in de oorzaken van de skills gap. Het gaat dan om de krapte op de arbeidsmarkt voor technici, maar ook om technologische en maatschappelijke ontwikkelingen die ten grondslag liggen aan de skills gap. Tot slot zet het onderzoek de gevolgen van de skills gap uiteen en biedt het concrete handelingsperspectieven voor werkgevers, de overheid en het onderwijs, bijvoorbeeld met betrekking tot investeringen in scholing en ontwikkeling.

Methode

Het onderzoek is uitgevoerd op basis van een werkgeversenquête, een analyse op basis van CBS Microdata, deskresearch en werksessies met werkgevers. Op basis van deskresearch (inclusief verkennende interviews) is een overzicht gemaakt van relevante skills in de technologische sector. Vervolgens is een werkgeversenquête uitgezet om het belang en de beschikbaarheid van deze skills te toetsen bij werkgevers. Door de lage enquête-respons (34 werkgevers, minder dan 2 procent van FME-leden), is dit onderdeel van het onderzoek met veel onzekerheid omgeven. De analyse op basis van CBS Microdata biedt inzicht in de arbeidsmarktontwikkelingen en helpt bij het inschatten van de toekomstige ontwikkelingen in de skills gap. Tot slot zijn werksessies uitgevoerd om te toetsen of het beeld dat uit het onderzoek naar voren komt herkenbaar is voor werkgevers, en om gezamenlijk concrete handelingsperspectieven te formuleren voor het reduceren van de skills gap.

Oorzaken van de skills gap

Het aanbod van technisch opgeleide werknemers is niet voldoende om de vervangingsvraag (door met name pensionering) en uitbreidingsvraag (door de aantrekkende economie en energietransitie) te compenseren. Daarom moeten werkgevers meer gebruik gaan maken van werknemers die niet-technisch zijn opgeleid. Zo is de sector de laatste jaren meer gebruik gaan maken van zijinstroom uit andere sectoren, arbeidsmigranten, nog niet actieven op de arbeidsmarkt en studenten uit niet-technische opleidingen. Deze groepen beschikken mogelijk wel over de 'soft skills' die nodig zijn in de technologische sector, maar in mindere mate over de 'hard skills' of 'specialistische skills' die nodig zijn om het werk optimaal uit te voeren. Daarom heeft het gebrek aan beschikbaar personeel naar verwachting gevolgen voor de tekorten aan skills.

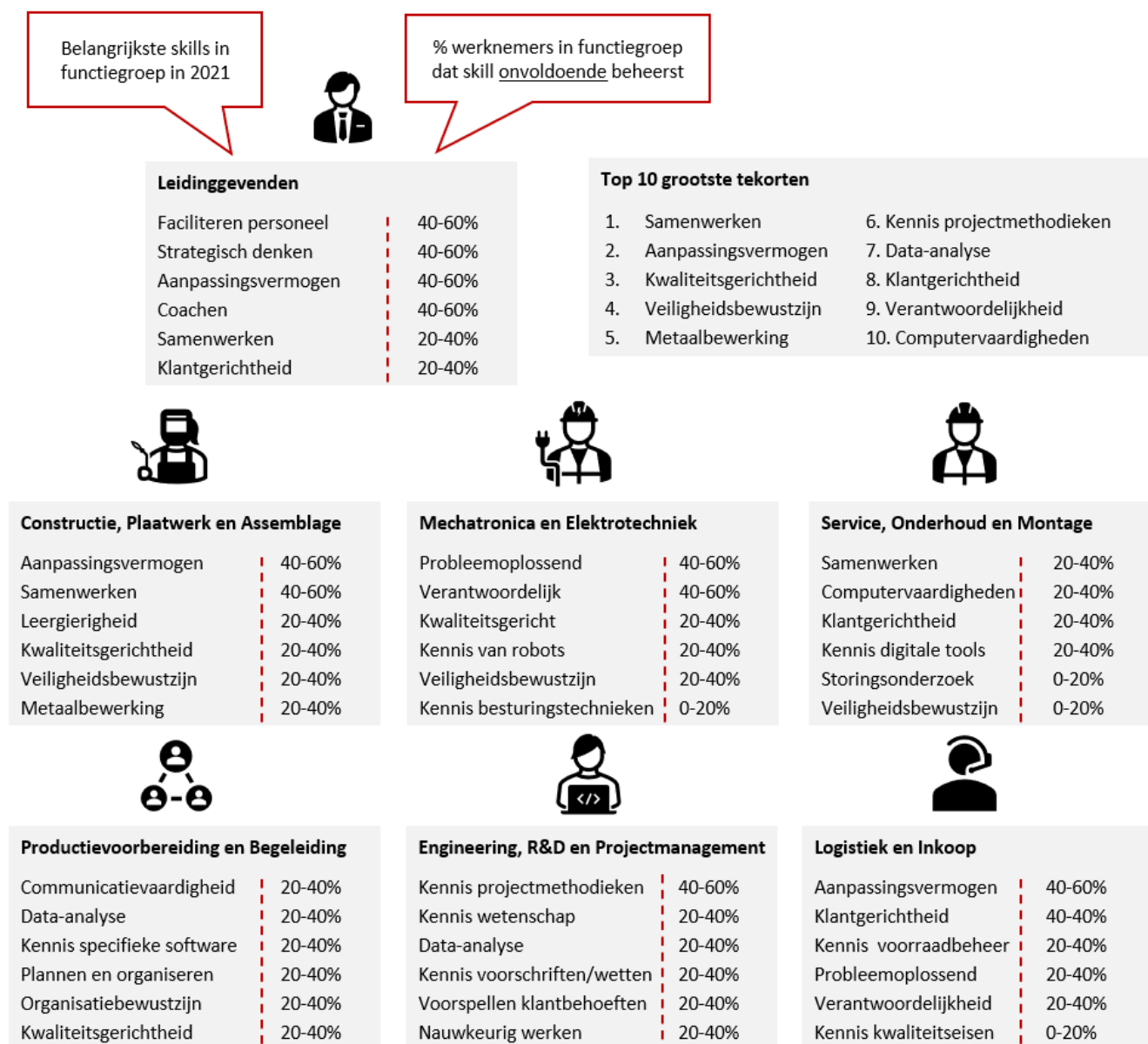
Daarnaast verandert de vraag naar skills door technologische en maatschappelijke ontwikkelingen. Volgens werkgevers zijn de belangrijkste ontwikkelingen digitalisering, automatisering en digitale automatisering. Ook ontwikkelingen op het gebied van leven lang ontwikkelen, duurzaamheid en circulariteit, en een toenemende complexiteit van werk zijn van grote invloed op de benodigde skills in de sector. Deze ontwikkelingen vragen om nieuwe vaardigheden en kennis van huidige maar ook toekomstige werknemers. Het is daarom van belang de aanwezigheid van de benodigde skills – nu en in de toekomst – te waarborgen.

Omvang en inhoud van de skills gap

Figuur S.1. biedt een overzicht van de omvang en inhoud van de skills gap in de technologische sector voor verschillende functiegroepen. Over het algemeen blijken de grootste tekorten zich te bevinden op het gebied van 'soft skills', zoals samenwerken, aanpassingsvermogen, kwaliteitsgerichtheid en veiligheidsbewustzijn. Deze skills zijn belangrijk om het werk goed uit te kunnen voeren, maar een groot deel van de werknemers beheerst ze op dit moment in onvoldoende mate. Werkgevers kunnen onder andere informeel leren stimuleren en werknemers coachen om de tekorten aan 'soft skills' te dichten. De tekorten op het gebied van 'hard skills' bevinden zich

voornamelijk op het terrein van metaalbewerking, *data science* vaardigheden en computervaardigheden. Ook kennis van projectmethodieken (o.a. *agile*, *scrum*) noemen werkgevers als belangrijke skills die werknemers in onvoldoende mate beheersen. Werkgevers kunnen inzetten op (bij)scholing om de tekorten op het gebied van 'hard skills' te dichten. Met het oog op de toekomst verwachten werkgevers dat de grootste toename in tekorten op het terrein van aanpassingsvermogen en kennis van duurzaamheid en circulariteit ligt: skills die in belang toenemen (mede) door de energietransitie, maar die nu nog beperkt aanwezig zijn.

Figuur S.1 Belangrijkste skills volgens werkgevers en aandeel werknemers dat skills onvoldoende beheerst



Gevolgen van de skills gap

De skills gap remt de innovatiekracht en de productiviteit van werkgevers. Zo geven werkgevers aan dat ze minder kunnen investeren in innovatie en R&D doordat het toepassen van nieuwe technologieën vaak vraagt om specifieke skills bij werknemers, die momenteel niet beschikbaar zijn. Daarnaast maakt de skills gap het voor bedrijven lastiger

om de vraag naar arbeid (vacatures) in te vullen, hetgeen zorgt voor een lagere productiviteit doordat een deel van de werkgevers hun recruitmentstandaarden verlaagt, minder gekwalificeerde werknemers aanneemt of de productie moet uitstellen. De remmende werking van de productiviteit en innovatiekracht resulteert uiteindelijk op maatschappelijk niveau in een lagere economische groei.

Oplossingen en handelingsperspectieven

Werkgevers zien oplossingen voor de skills gap voornamelijk op het terrein van reguliere scholing en scholing tijdens de loopbaan. Met betrekking tot reguliere scholing kunnen de overheid, werkgevers en het onderwijs investeren in het imago van de techniek en de onderlinge samenwerking intensiveren. Het gaat dan enerzijds om het enthousiasmeren en informeren van jongeren, bijvoorbeeld door informatie- en imagocampagnes en het organiseren van praktijkdagen, gastcolleges en snuffelstages. Anderzijds kan het onderwijs de praktijk meer integreren door het curriculum van beroepsopleidingen beter te laten aansluiten bij de skills-vraag vanuit werkgevers en door techniek meer te integreren in het vormend onderwijs. Met betrekking tot scholing tijdens de loopbaan is er ruimte voor verbetering in meer regionale coördinatie, bijvoorbeeld door één regionaal loket op te richten dat faciliteert bij het vinden van financiering en het vinden van geschikte opleidingen. Ook kunnen werkgevers belemmeringen in het volgen van scholing wegnemen door een positieve feedbackloop te creëren en e-learning en betaald studieverlof te initiëren.

Werkgevers kiezen – naast scholing – nog relatief weinig voor andere oplossingsmogelijkheden voor de skills gap, terwijl er ook andere mogelijkheden zijn om de skills gap te verminderen. Zo zou de sector meer kunnen investeren in werving en selectie op basis van skills (in plaats van werkervaring en diploma's). Daarvoor is wel eenduidige informatie nodig over belangrijke skills voor een functie binnen de techniek en het aanbod van skills vanuit andere sectoren, bijvoorbeeld via een skills-paspoort. Ook kunnen werkgevers de sector aantrekkelijker maken voor technici die werk willen combineren met andere activiteiten, zoals zorg voor kinderen en/of naasten. Dat kan bijvoorbeeld door deeltijd en flexibel werk vaker mogelijk te maken. Tot slot kan meer arbeidsmigratie van technici een oplossing bieden, alhoewel hier een aantal risico's (niet-verzilverbare investeringen) en obstakels (zoals huisvesting) mee gepaard gaat. Werkgevers zien arbeidsmigratie daarom niet als duurzame oplossing voor skills-tekorten.

Inhoud

Samenvatting	i
1 Inleiding	1
1.1 Doelstelling	1
1.2 Onderzoeksvragen	2
1.3 Afbakening	2
1.4 Onderzoeksaanpak	2
Stap 1: voorbereidende fase	3
Stap 2: enquête onder werkgevers	3
Stap 3: analyse van mobiliteit op basis van CBS Microdata	3
Stap 4: berekenen van de skills gap	3
Stap 5: vaststellen gevolgen skills	4
Stap 6: inventarisatie van handelingsperspectieven	4
1.5 Leeswijzer	4
2 Oorzaken van de skills gap	5
2.1 Ontwikkelingen in personeelskrapte	5
2.2 Ontwikkelingen in- en uitstroom in en uit de sector	6
2.3 Ontwikkelingen in de behoefte aan skills	7
3 Skills gap nu en in de toekomst	10
3.1 Vraag en aanbod van skills in functiegroepen	10
Functiegroep 1: Constructie, plaatwerk, assemblage en verspanen	12
Functiegroep 2: Mechatronica en elektrotechniek	14
Functiegroep 3: Productievoorbereiding en begeleiding	16
Functiegroep 4: Service, onderhoud en montage	18
Functiegroep 5: Engineering, R&D en projectmanagement	20
Functiegroep 6: Logistiek en inkoop	22
Functiegroep 7: Leidinggevend	24
3.2 Omvang van de skills gap	26
3.3 Verwachtingen skills gap in de toekomst	27
4 Gevolgen van de skills gap	30
4.1 Reacties van werkgevers op de skills gap	30
4.2 (Maatschappelijke) gevolgen van de skills gap	31
Productiviteitsverlies	31

SKILLS GAP IN DE TECHNOLOGISCHE SECTOR

	Innovatiekracht	31
	Werkloosheid	32
	Overige gevolgen	32
5	Oplossingen en handelingsperspectieven	34
	5.1 Reguliere scholing	34
	5.2 Scholing tijdens de loopbaan	36
	5.3 Werving en selectie	36
	5.4 Arbeidsvoorwaarden en organisatie van werk	37
	5.5 Arbeidsmigratie	38
	Referenties	39
Bijlage A	Skills lijst	40
Bijlage B	Toelichting methode onderzoek	43
Bijlage C	Skills belang 2028	47

1 Inleiding

Technologische en maatschappelijke ontwikkelingen volgen elkaar snel op, wat van invloed is op skills die medewerkers moeten beheersen om hun werkzaamheden optimaal uit te kunnen voeren. De benodigde skills zijn echter niet altijd (volledig) aanwezig bij werknemers, waardoor een skills gap ontstaat. Dit onderzoek biedt inzicht in de inhoud, omvang en gevolgen van de skills gap in de technologische sector.

Aan de vraagzijde van de arbeidsmarkt zetten verschillende technologische ontwikkelingen, zoals robotisering, automatisering en digitalisering, de inzetbaarheid van het personeel onder druk (Ter Weel, De match tussen mens en machine, 2015). Deze ontwikkelingen zorgen voor inhoudelijke veranderingen van taken binnen beroepen en het verdwijnen van een aantal huidige beroepen, maar ook voor het ontstaan van nieuwe beroepen en nieuwe werkgelegenheid. Binnen de technologische sector zijn dat bijvoorbeeld ontwikkelingen als 3D-printers, kunstmatige intelligentie en digitale productie (UWV, 2018).

Omdat mensen een comparatief voordeel hebben ten opzichte van (computer)technologie als het gaat om het bedenken van oplossingen voor nieuwe problemen en persoonlijke interacties, groeit het belang van specifieke vaardigheden, zoals probleemoplossend vermogen, communicatieve en sociale vaardigheden in het werk. Dat is niet nieuw, maar het tempo van de veranderingen lijkt de afgelopen jaren wel toe te nemen. Daar komt bovenop dat de technologische sector de komende jaren een relatief grote behoefte aan technische vakmensen verwacht, mede als gevolg van een vergrijzing van het huidige personeelsbestand, dat beperkt op te vullen is met uitstroom uit het onderwijs (ROA, 2021).

Het is voor de technologische sector van groot belang om de aanwezigheid van de benodigde skills – nu en in de toekomst – te waarborgen. Dat vraagt om blijvende investeringen in onderwijs en ontwikkeling van (huidig en toekomstig) personeel, waardoor de skills up-to-date blijven, de sector aantrekkelijk blijft voor jongeren, en zowel niet-werkenden als werkenden uit andere sectoren kunnen omscholen tot technische vakkrachten. Om te zorgen dat de sector daarmee aan de slag gaat, is allereerst zicht nodig op de inhoud, omvang en gevolgen van het verschil tussen gevraagde en aanwezige skills in het personeelsbestand, de zogenoemde skills gap. Dat helpt bij het proces van bewustwording onder FME-leden en geeft handvatten voor concrete handelingsperspectieven om gericht te investeren in het reduceren van de skills gap.

1.1 Doelstelling

Het huidige onderzoek heeft als primair doel om inzicht te verschaffen in de vraag en het aanbod van skills in de technologische sector. De focus ligt op het in kaart brengen van de inhoud (aan welke skills is er een tekort?) en de omvang (in welke mate is er een tekort aan deze skills?) van de skills gap, zowel nu als in de toekomst, waarbij ook aandacht is voor verschillen tussen generaties. Aansluitend biedt het onderzoek inzicht in de technologische en maatschappelijke ontwikkelingen die ten grondslag liggen aan de skills gap. Tot slot zet het onderzoek de gevolgen van de skills gap uiteen en biedt het concrete handelingsperspectieven voor werkgevers, de overheid én het onderwijs, bijvoorbeeld met betrekking tot het optimaliseren van de interne arbeidsmobiliteit.

1.2 Onderzoeksvragen

Op basis van de doelstellingen zijn de volgende onderzoeksvragen beantwoord:

1. Welke technologische en maatschappelijke ontwikkelingen liggen ten grondslag aan de veranderende behoefte aan skills?
2. Is er een rubricering aan te brengen in skills die relevant zijn voor de technologische sector?
3. Aan welke skills is er een tekort? Hoe belangrijk zijn deze skills in verschillende functiegroepen?
4. Aan welke skills zijn de tekorten het grootst? En wat zijn de verwachtingen, mede gelet op demografische ontwikkelingen in 2028?
5. Zijn er verschillen in uitkomst tussen de generaties van medewerkers in bedrijven?
6. Wat zijn de (maatschappelijke) gevolgen van het tekort aan skills? En wat kunnen arbeidsmarktpartijen concreet doen om de skills gap te verminderen?

1.3 Afbakening

Er zijn diverse definities van skills in de literatuur beschikbaar. In dit onderzoek zijn skills een verzameling van:

- **Kennis:** de informatie en het inzicht vanuit ondervinding waarover iemand beschikt;
- **Vaardigheden:** aan te leren (fysieke) activiteiten en/of handelingen waar iemand bedreven in is; en
- **Houding:** intrinsieke of aangeboren eigenschappen of kenmerken van een persoon zoals karakter, motivatie, drijfveren of houding.

Om een verdieping op de benodigde skills te maken, is een onderscheid gemaakt tussen 'soft skills', 'hard skills' en 'specialistische skills'. Bij soft en hard skills gaat het om brede skills die meerdere functiegroepen, en zelfs sectoren, overstijgen. De soft skills bevatten voornamelijk sociale en persoonlijke houding en vaardigheden, terwijl hard skills betrekking hebben op technische en inhoudelijke kennis en vaardigheden. De specialistische skills verschillen per functiegroep binnen de sector. Daarbij gaat het bijvoorbeeld om kennis van voorraadbeheer (in geval van logistiek en inkoop), maar ook om het coachen van medewerkers (in het geval van leidinggevend). Specialistische skills zijn dus niet uitsluitend inhoudelijke vaardigheden.

De skills gap is gedefinieerd als het verschil tussen de benodigde skills (kennis, vaardigheden of houding) en de skills die de werknemers daadwerkelijk beheersen. Dat komt er concreet op neer dat de skills gap bestaat uit een optelsom van de benodigde skills die werknemers onvoldoende beheersen. Zo is het mogelijk om per benodigde skill de tekorten kwantitatief in kaart te brengen.

1.4 Onderzoeksaanpak

Om de onderzoeksvragen te beantwoorden, zijn de volgende onderzoeksstappen doorlopen tussen september 2021 en mei 2022:

- Stap 1: voorbereidende fase;
- Stap 2: enquête onder werkgevers;
- Stap 3: analyse van mobiliteit op basis van CBS Microdata;
- Stap 4: berekenen van de skills gap;
- Stap 5: vaststellen gevolgen skills gap;
- Stap 6: inventarisatie van handelingsperspectieven.

Stap 1: voorbereidende fase

In de voorbereidende fase zijn de beschikbare literatuur en documenten (zoals competentiehandboeken) bestudeerd en acht interviews met experts uit de sector gehouden. Het doel was om inzicht te verkrijgen in (i) de invloed van maatschappelijke en technologische ontwikkelingen op de benodigde skills; (ii) de verschillende relevante functiegroepen binnen de sector; en (iii) de mogelijk relevante skills voor werknemers in de technologische sector. Zowel academisch als toegepast onderzoek is geraadpleegd voor deze literatuurstudie.

Op basis van de documentanalyse, literatuurstudie en interviews is een lijst opgesteld met 100 mogelijke relevante skills in de technologische sector (zie Bijlage A). Daarbij is onderscheid gemaakt tussen 29 'soft skills', 23 'hard' skills' en 48 'specialistische skills'. De formulering van skills is breed genoeg om meerdere beroepen te overstijgen, maar niet te breed waardoor het onderscheid tussen functiegroepen wegvalt en er geen concrete handelingsperspectieven uit de bevindingen zijn te destilleren.

Stap 2: enquête onder werkgevers

In de tweede onderzoeksstap is een uitgebreide online enquête uitgezet onder werkgevers die lid zijn van FME. De enquête is tussen november 2021 en maart 2022 uitgezet onder alle 2036 werkgevers die op dat moment lid waren van FME. In totaal is de enquête door 34 werkgevers (1,6 procent van de leden) volledig ingevuld. De resultaten van de enquête geven inzicht in de vraag naar skills onder werkgevers (nu en in 2028) en het aanbod van skills in het huidige personeelsbestand, waarbij onderscheid is gemaakt tussen functie- en leeftijdsgroepen. Ook helpt de enquête om meer zicht te krijgen op de oorzaken en gevolgen van tekorten aan skills. Zo is gevraagd naar de (technologische) ontwikkelingen die ten grondslag liggen aan de verandering in benodigde skills én naar de gevolgen van de skills gap op de productiviteit en innovatiekracht in de sector. De enquêteresultaten zijn gewogen naar het type bedrijf (kleine industriële en handelsbedrijven, groeiende industrie, middelgrote industrie, grote industrie en multinationals en FME-partners) om de resultaten representatiever te maken voor de hele sector (zie Bijlage B voor de technische toelichting). Door het lage aantal respondenten zijn de resultaten uit de enquête wel met veel onzekerheid omgeven en vraagt de interpretatie om enige voorzichtigheid.

Stap 3: analyse van mobiliteit op basis van CBS Microdata

In de derde onderzoeksstap zijn de ontwikkelingen in sectorale mobiliteit in kaart gebracht op basis van CBS Microdata. Voor de periode 2010-2020 is gekeken naar de mobiliteit van en naar technische opleidingen, niet-technische opleidingen, het buitenland, inactiviteit, niet-technische sectoren, zelfstandig ondernemerschap, uitkeringen en pensioenen. Hiermee is inzicht verworven in de veranderende samenstelling van technische sectoren, wat gevolgen heeft voor het aanbod van skills. Zo beschikken bijvoorbeeld zijinstromers mogelijk wel over de 'soft skills' die nodig zijn in de sector, maar in mindere mate over 'hard skills' of 'specialistische skills' die nodig zijn om het werk optimaal uit te kunnen voeren. Inzicht in de mobiliteit geeft daarom ook inzicht in de oorzaken van tekorten aan skills.

Stap 4: berekenen van de skills gap

In de vierde onderzoeksstap is in kaart gebracht van welke skills de tekorten het grootst zijn. Hiervoor zijn de verzamelde enquêtegegevens gebruikt (zie stap 2). Zo is vanuit de enquête voor verschillende functiegroepen bekend wat de vraag naar benodigde skills is en het aanbod van werknemers dat deze skills in onvoldoende mate beheerst. Ook is bekend hoeveel werknemers er werken in de verschillende functiegroepen. Dat maakt het mogelijk om uit te rekenen aan welke skills de tekorten het grootst zijn in termen van het aandeel werknemers, waarin bedrijven met

veel werknemers in een bepaalde functiegroep dus sterker meewegen dan bedrijven met relatief weinig werknemers (zie Bijlage B voor de technische toelichting).

Daarnaast is vooruitgeblikt op de toekomstige tekorten aan skills door een inschatting te maken van de vraag naar, en het aanbod van, skills in 2028. Voor de vraagkant is werkgevers in de enquête gevraagd naar de skills die van belang zijn in 2028. Voor het aanbod van skills zijn vervolgens aanvullende inschattingen gemaakt op basis van de CBS Microdata (zie stap 3). Doordat skills samenhangen met kenmerken (zoals leeftijd en opleidingsachtergrond), is het mogelijk om een inschatting te maken van het toekomstige aanbod van skills in 2028. Zo bereiken werknemers die nu 60 jaar of ouder zijn, in de jaren t/m 2028 de pensioenleeftijd en gaan dan waarschijnlijk met pensioen. Tegelijkertijd verandert het personeelsbestand door instroom vanuit de opleidingen. De studenten die nu een technische opleiding beginnen, zullen in de toekomst tenminste gedeeltelijk de sector instromen. Samen geven de ontwikkelingen in vraag en aanbod van skills inzicht in de toekomstige tekorten aan skills.

Stap 5: vaststellen gevolgen skills

Een tekort aan benodigde skills gaat – zonder aanvullend beleid – gepaard met maatschappelijke gevolgen. Daarbij kan men denken aan productiviteitsverlies en minder werkgelegenheid, werkloosheid, beperkte (intersectorale) mobiliteit op de arbeidsmarkt, aantasting van de innovatiekracht en sociale ongelijkheid. In deze stap van het onderzoek is in kaart gebracht wat de gevolgen zijn van de skills gap binnen de technologische sector. Daarbij is een inschatting gemaakt van het belang van deze gevolgen op een kwalitatieve manier op basis van literatuur en desk-research. Waar mogelijk is ook een meer kwantitatieve inschatting van de gevolgen gegeven.

Stap 6: inventarisatie van handelingsperspectieven

Tot slot zijn de opgedane inzichten benut door aan FME-leden concrete ondersteuning en richting te bieden bij het reduceren van de skills gap. Dat kan bijvoorbeeld gaan om concrete maatregelen om scholing te stimuleren, de organisatie van werk te optimaliseren en meer gericht te werven. Voor het vaststellen van de concrete handelingsperspectieven is allereerst geput uit de bevindingen van het onderzoek. De literatuurstudie en uitgevoerde analyses geven inzicht in de benodigde skills die nog in onvoldoende mate aanwezig zijn in de sector én in de oorzaken voor de (toenemende) tekorten aan skills. Op basis daarvan zijn brede richtingen voor het reduceren van de skills gap geïdentificeerd. Vervolgens zijn in een viertal werksessies met ieder 3-5 FME-leden de brede oplossingsrichtingen uitgewerkt in concrete acties voor de sector. Daarbij is gelet op de haalbaarheid, effectiviteit en meerwaarde voor werkgevers.

1.5 Leeswijzer

De indeling van dit rapport volgt de onderzoeksvragen van het onderzoek. Hoofdstuk 2 gaat in op de oorzaken van de skills gap: (recente) ontwikkelingen in de technologische sector die van invloed zijn op tekorten aan skills. Vervolgens gaat Hoofdstuk 3 in op de inhoud en omvang van de skills gap in 2021 en 2028. Hoofdstuk 4 gaat in op zowel de wijze waarop bedrijven omgaan met de tekorten als de (maatschappelijke) gevolgen van de skills gap. Tot slot biedt hoofdstuk 5 handelingsperspectieven voor het verminderen van de skills gap. Bijlage A bevat een rubricering van de skills in de technologische sector. Bijlage B bevat een toelichting van de gehanteerde methode en Bijlage C bevat uitbreidingen van de analyses uit de hoofdttekst.

2 Oorzaken van de skills gap

Het aanbod van geschikte werknemers is niet voldoende om de vervangingsvraag en uitbreidingsvraag in de technologische sector te compenseren. Daarnaast verandert de inhoud van het werk door (technologische) ontwikkelingen. Beide zorgen ervoor dat de inhoud van de skills gap verandert en de omvang toeneemt.

Dit hoofdstuk gaat in op de oorzaken van de skills gap in de technologische sector. Daarbij is onderscheid gemaakt tussen drie typen oorzaken:

- Ontwikkelingen in personeelskrapte (Paragraaf 2.1);
- Ontwikkelingen in de (samenstelling van) in- en uitstroom in en uit de sector (Paragraaf 2.2);
- Ontwikkelingen in de inhoud van het werk (Paragraaf 2.3).

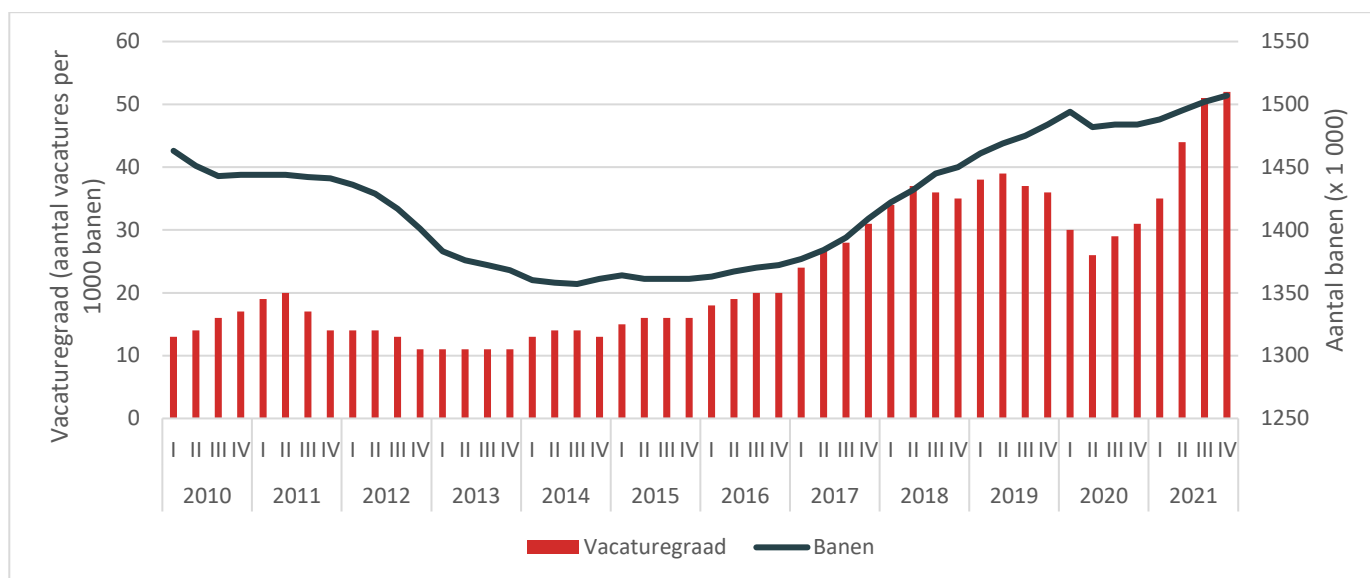
2.1 Ontwikkelingen in personeelskrapte

Er is op dit moment sprake van personeelskrapte in (delen van) de technologische sector. Dat houdt in dat de vraag naar personeel groter is dan het aanbod, wat zich vooral uit in moeilijk vervulbare vacatures. Figuur 2.1 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 neemt de werkgelegenheid in de sector steeds verder toe, onder meer door de aantrekkende economie (in de afgelopen jaren) en door de energietransitie (in de komende jaren). Zo doet de investeringsimpuls van 35 miljard euro van Kabinet Rutte IV een fors beroep op technici, vooral op mbo-niveau.¹ De vraag naar technici, en daarmee de hoge vacaturegraad, houdt daarom naar verwachting de komende tijd aan.

De personeelskrapte maakt dat werkgevers vacatures moeilijk kunnen vervullen. Zo blijkt uit recent onderzoek van UWV (2022) dat meer dan de helft van de vacatures in de techniek in 2021 al moeilijk vervulbaar was. Er komen te weinig reacties op vacatures, de juiste vaardigheden ontbreken bij sollicitanten en het specialistische karakter van het werk maakt dat niet alle sollicitanten geschikt zijn. Om de vacatures toch in te vullen, kiezen werkgevers er onder andere voor om anders te gaan werven en de functie-eisen te verlagen. Dat laatste kan van invloed zijn op de skills gap. Een kandidaat die niet aan de functie-eisen voldoet, beschikt immers niet volledig over de benodigde skills die nodig zijn om het werk uit te voeren. Dat vergroot de skills gap onder instromers. Deze tekorten aan skills kunnen werkgevers deels wegwerken door personeel cursussen en trainingen te laten volgen, naast de ervaring die werknemers in het werk opdoen.

¹ Ecorys becijferde bijvoorbeeld dat er rond de 23.000 extra technische vakmensen nodig zijn om de emissiereductie van 49 procent te realiseren

Figuur 2.1 Vacaturegraad en aantal banen in de techniek



Bron: CBS Statline (2022), bewerking SEO (2022)

Noot: De afbakening van 'techniek' is in lijn met het techniekpact (m.u.v. van de ICT-sector).² De rode balken representeren de vacaturegraad op kwartaalbasis (het aantal vacatures per 1000 banen). De lijn representeert de werkgelegenheid in de sector in 1000-tallen.

2.2 Ontwikkelingen in- en uitstroom in en uit de sector

De personeelskrapte ontstaat aan de vraagkant van de arbeidsmarkt vanwege een groeiende vervangingsvraag en uitbreidingsvraag. Figuur 2.2. laat bijvoorbeeld zien dat er ieder jaar een fors aantal werknemers de sector verlaat door pensionering, uitstroom naar uitkeringen (waaronder voornamelijk werkloosheid) en doordat werknemers voor zichzelf gaan beginnen (als zelfstandig ondernemer). Voor deze werknemers moeten werkgevers over het algemeen vervanging vinden.³

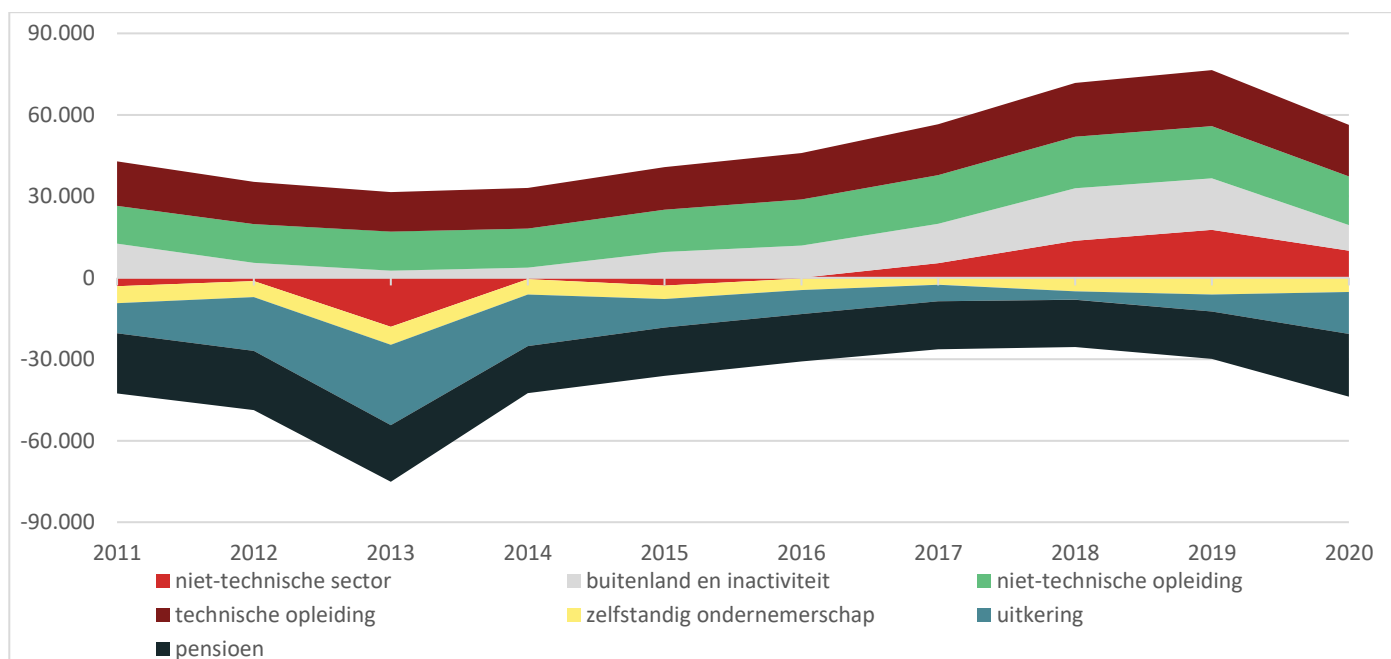
De personeelskrapte ontstaat aan de aanbodkant doordat er beperkt vervanging beschikbaar is vanuit de opleidingen. Zo blijkt uit Figuur 2.2 dat de instroom vanuit technische opleidingen onvoldoende is om de uitstroom te compenseren. Ook komt het benutten van niet-werkenden maar moeizaam tot stand. Meer werknemers verlaten de sector richting een uitkeringssituatie dan dat de sector in staat is om uitkeringsgerechtigden aan te trekken (zie Figuur 2.2). Voornamelijk in de nasleep van de economische crisis (2011-2014) zijn veel werknemers beland in een werkloosheidsuitkering. De laatste jaren neemt de uitstroom naar een uitkering wel af.

Door de beperkte beschikbaarheid van technisch opgeleiden, moeten werkgevers meer gebruik gaan maken van andere groepen op de arbeidsmarkt. Zo blijkt uit Figuur 2.2 dat werkgevers de laatste jaren meer gebruik zijn gaan maken van zijinstroom uit andere sectoren, arbeidsmigranten, nog niet actieven op de arbeidsmarkt en niet-technisch opgeleid personeel. Deze groep beschikt mogelijk wel over de 'soft skills' die nodig zijn in de technologische sector, maar in mindere mate over 'hard skills' of 'specialistische skills' die nodig zijn om het werk optimaal uit te voeren. Daarom heeft het gebrek aan beschikbaar personeel naar verwachting gevolgen voor de tekorten aan skills.

² Zie voor meer informatie de afbakening van techniek-sectoren die CBS heeft gemaakt voor het techniekpact: Arbeidsdeelname van technici van 15 tot 65 jaar, 2013-2020 (cbs.nl)

³ Tenzij een beroep krimpt. Dat lijkt echter niet voor de hand liggend, gezien de toenemende werkgelegenheid in de techniek. Ook komen er nieuwe beroepen bij, waarvoor ook nieuw arbeidsaanbod nodig is.

Figuur 2.2 Netto-instroom in de technologische sector naar categorie (uitstroom minus instroom)



Bron: CBS Microdata (2022), bewerking SEO (2022)

Noot: Afbakening technische sectoren in lijn met techniekpact. Dat is breder dan alleen de technologische industrie en geeft inzicht in de algemene ontwikkelingen in de technische sectoren. 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/uit de sector. De netto-instroom is negatief als er minder mensen instromen dan uitstromen. Zie bijlage B voor een verdere toelichting.

2.3 Ontwikkelingen in de behoefte aan skills

In de sector vindt een aantal ontwikkelingen plaats die van invloed zijn op de inhoud van het werk. Denk aan digitalisering, robotisering en digitale automatisering, maar ook aan verduurzaming en verregaande integratie van productieketens en het groeiend belang van protocollen en voorschriften. Dat vraagt om nieuwe skills van huidige en ook toekomstige werknemers.

Figuur 2.3 laat zien dat technologische ontwikkelingen als digitalisering (81 procent), automatisering (74 procent), digitale automatisering (74 procent) en – weliswaar in mindere mate – robotisering (50 procent) van grote invloed zijn op veranderingen in de benodigde skills in de sector. Deze ontwikkelingen zijn hieronder nader toegelicht:

- **Automatisering** Menselijke taken in een proces standaardiseren, optimaliseren en vervangen door technologie. In de technologische sector zijn al veel processen geautomatiseerd en worden internationale protocollen gemaakt, zodat sectoren van elkaar kunnen leren;
- **Digitalisering** Het proces om informatie om te zetten van analoge naar digitale vorm. Het is mogelijk om meer data op te slaan dan vroeger en gemakkelijker verbanden te leggen tussen deze data, informatie te vergelijken en terug te vinden. In de technologische sector betekent dit bijvoorbeeld dat machines steeds vaker worden voorzien van sensoren gekoppeld aan een centraal informatiesysteem, dat vervolgens de communicatie onderling afhandelt;
- **Robotisering** Inzetten van fysieke machines met 'zintuigen' (sensoren zoals camera's) en 'ledematen' (actuatoren zoals bewegende armen en grijpers) die worden aangestuurd door (mogelijk zelflerende) software. In de

technologische sector gaat het bijvoorbeeld om de inzet van las- en snijrobots of robots in de productielijn. Dat vraagt om kennis van robotica en over hun toepassingen;

- **Digitale automatisering** Integreren van software in bedrijfs- en productieprocessen. Het gaat hier om een breed cluster aan digitale technologieën, zoals Big Data, Internet of Things, Artificial Intelligence (AI), Virtual Reality (VR) en Augmented Reality (AR). In de technologische sector zijn dit belangrijke ontwikkelingen, onder meer omdat bedrijven die zich bezighouden met het maken en installeren van deze technologieën meestal onder de technologische sector vallen.

Daarnaast geven veel werkgevers aan dat ontwikkelingen op het gebied van leven lang ontwikkelen (71 procent), complexiteit van werk (65 procent), duurzaamheid (65 procent) en ketensamenwerking (52 procent) van grote invloed zijn op de benodigde skills in de sector:

- **Complexiteit van werk** De vraag vanuit afnemers vereist meer maatwerk en just-in-time aflevering, wat zorgt voor complexer werk. Dat vraagt om een productieproces dat in één keer goed gaat, waarbij werknemers moeten kunnen schakelen tussen werkzaamheden en/of machines;
- **Ketensamenwerking** Het betreft hier slimmer samenwerken met schakels binnen de (productie)keten. Het gaat zowel om nationale als internationale ketens en hangt daarom samen met globalisering (en uitbesteding van werk). Binnen de technologische sector gaat het om uitbesteden van simpel seriewerk of massaproductie en meer samenwerken met verwante sectoren;
- **Duurzaamheid** Met het oog op de energietransitie richt de technologische sector zich op het verminderen van uitstoot naar bodem, lucht en water tijdens het productieproces, het verminderen van afval en besparen en verduurzamen van energie;
- **Leven lang ontwikkelen** Het continu op peil houden van skills is van belang gezien alle bovenstaande ontwikkelingen. De inhoud van het werk verandert voortdurend, waardoor investeringen in training, bijscholing en coaching vereist zijn. De technologische sector investeert daarom in het ontwerpen van trainingen, simulatieomgevingen en het verbeteren van *training-on-the-job*.

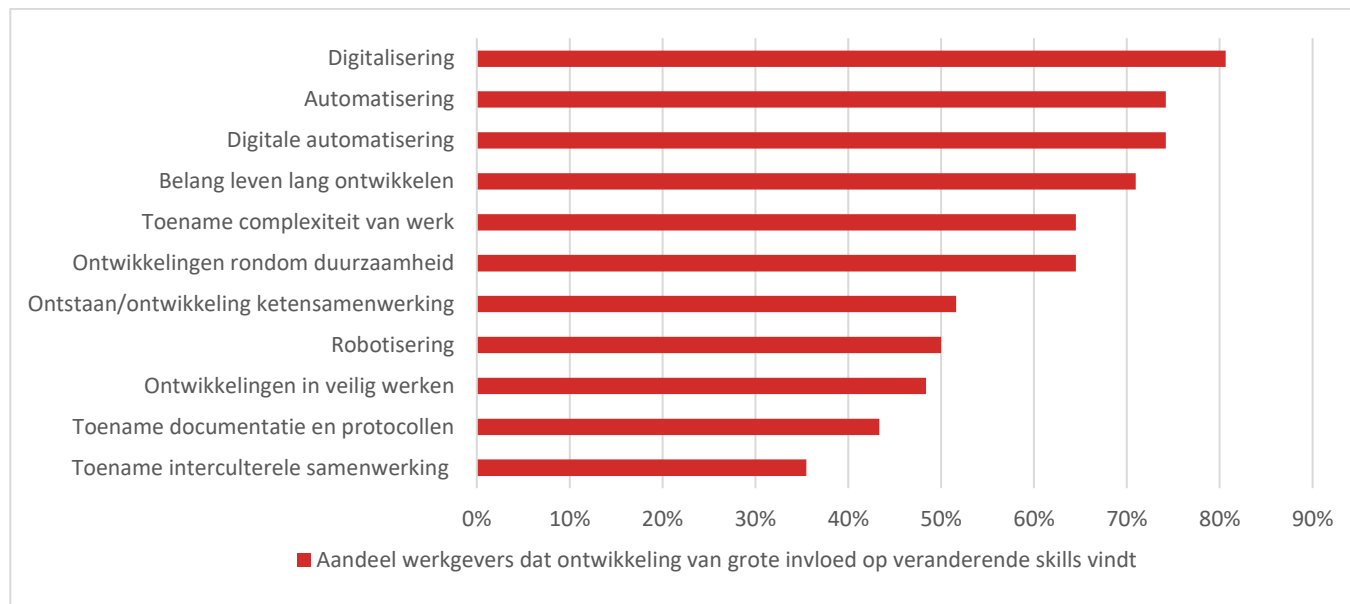
Tot slot vindt een minderheid van de werkgevers ontwikkelingen rondom veilig werken (48 procent), het belang van voorschriften en wet- en regelgeving (43 procent) en interculturele samenwerking (35 procent) van grote invloed op de benodigde skills:

- **Veilig werken** Nieuwe technologieën gaan vaak gepaard met het gebruik van stoffen en chemicaliën, waardoor wet- en regelgeving en beleid op het gebied van arbeidsomstandigheden moeten worden aangepast. Deze wet- en regelgeving is veelal reactief van aard, waardoor werkgevers en werknemers zelf bewust moeten zijn van de risico's die er spelen op de werkvloer;
- **Voorschriften en wet- en regelgeving** Het toenemende belang van het volgen van documentatie en (wettelijke) protocollen en het documenteren van oplossingen. Dat gebeurt in veel bedrijven (uitsluitend) in het Engels. Ook in de technologische sector is zichtbaar dat door standaardisatie en automatisering steeds meer internationale protocollen worden opgemaakt zodat sectoren van elkaar kunnen leren;
- **Interculturele samenwerking** De internationale productieketens vragen om samenwerkingen met collega's, klanten en/of leveranciers met een andere culturele achtergrond of het veranderen van culturele omgangsnormen. Daarbij komt kennis van andere culturen van pas.

Bovengenoemde ontwikkelingen vragen om nieuwe vaardigheden en kennis van huidige maar ook van toekomstige werknemers. Het is daarom voor de technologische sector van groot belang dat de aanwezigheid van de benodigde skills – nu en in de toekomst – te waarborgen. Een risico daarbij is dat er door deze ontwikkelingen ook in andere sectoren vraag is naar technisch geschoolde mensen, vanwege hun technisch inzicht en probleemoplossend

vermogen (ROA, 2021). Dat maakt het van belang de sector aantrekkelijk te houden voor jongeren en te blijven investeren in onderwijs en ontwikkeling van (huidig en toekomstig) personeel.

Figuur 2.3 Belang van ontwikkelingen voor veranderende behoefte aan skills



Bron: Enquête uitgezet door SEO en FME, bewerkt door SEO (2022)

Noot: Werkgevers is gevraagd naar de ontwikkelingen die een rol spelen in de veranderingen in benodigde skills. In deze figuur is het aandeel werkgevers weergegeven dat de ontwikkelingen een grote tot zeer grote rol toedichten.

3 Skills gap nu en in de toekomst

De inhoud van de skills gap concentreert zich voornamelijk rondom soft skills (zoals aanpassingsvermogen en samenwerken) en hard skills (zoals data-analyse en computervaardigheden), alhoewel er grote verschillen zijn tussen functiegroepen. In de komende jaren neemt het belang van skills omtrent duurzaamheid en aanpassingsvermogen verder toe, en zijn demografische ontwikkelingen (vergrijzing) van invloed op tekorten aan skills.

Dit hoofdstuk gaat dieper in op de skills gap in de technologische sector. Daarbij is eerst aandacht voor de vraag en het aanbod van skills in verschillende functiegroepen (Paragraaf 3.1), waarbij onderscheid is gemaakt tussen de volgende functiegroepen:

- Functiegroep 1: Constructie, plaatwerk, assemblage en verspanen;
- Functiegroep 2: Mechatronica en elektrotechniek;
- Functiegroep 3: Productievoorbereiding en begeleiding;
- Functiegroep 4: Service, onderhoud en montage;
- Functiegroep 5: Engineering, R&D en projectmanagement;
- Functiegroep 6: Logistiek en inkoop;
- Functiegroep 7: Leidinggevenden.

Vervolgens is een inschatting gemaakt van de skills waaraan de tekorten het grootst zijn in de gehele sector, nu (Paragraaf 3.2) en in de toekomst (Paragraaf 3.3). De inschattingen dienen vooral als grove indicatie van de omvang van de skills gap. Door het lage aantal observaties – en de inherente onzekerheid over de toekomst – zijn de schatting met veel onzekerheid omgeven en vraagt de interpretatie om enige voorzichtigheid. In Bijlage B zijn de berekeningen nader toegelicht.

3.1 Vraag en aanbod van skills in functiegroepen

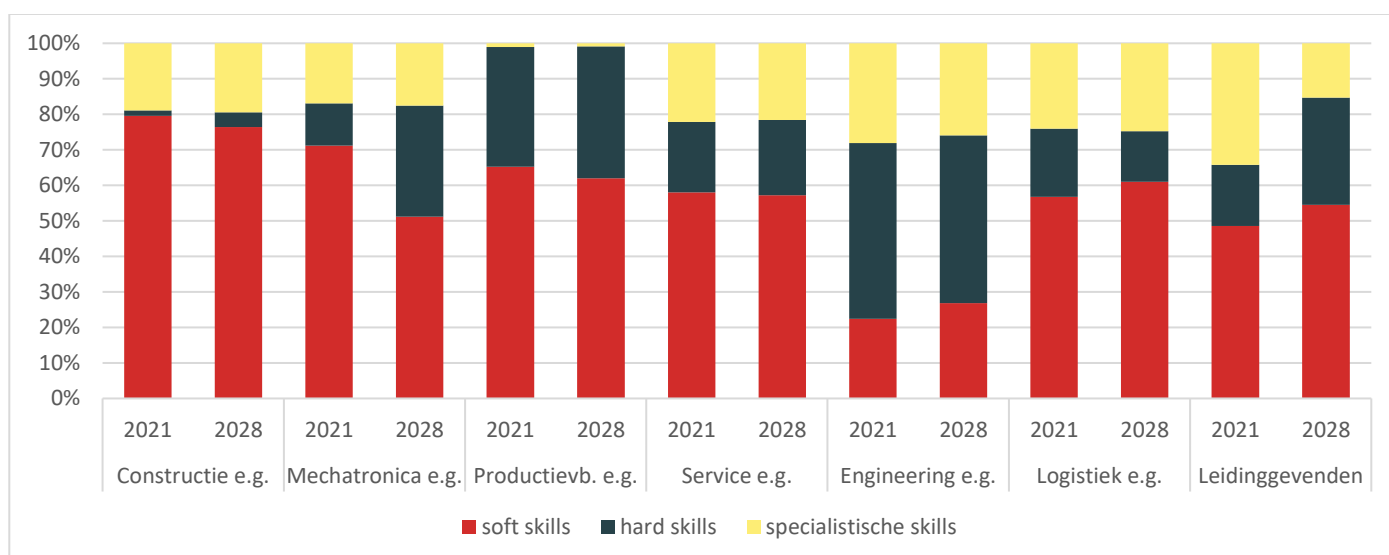
Figuur 3.1 geeft de samenstelling van de belangrijkste skills per functiegroep weer.⁴ Hierbij valt op dat werkgevers over het algemeen meer belang hechten aan 'soft skills' dan aan 'hard skills' en 'specialistische skills'. Een uitzondering vormt de functiegroep 'Engineering, R&D en projectmanagement', waarbij werkgevers skills zoals het analyseren van data en kennis van wetenschappelijke ontwikkelingen sterk waarderen. Een mogelijke verklaring voor het belang van 'soft skills' ligt in technologische ontwikkelingen, zoals robotisering, automatisering en digitalisering. Doordat mensen een comparatief voordeel hebben ten opzichte van (computer)technologie als het gaat om soft skills, is het belang van deze skills in het werk toegenomen. Daarbij gaat het bijvoorbeeld over samenwerken, aanpassingsvermogen en kwaliteitsgerichtheid. Werkgevers verwachten echter niet dat het belang van soft skills in de komende jaren verder toeneemt. Sterker nog, in de Mechatronica en Elektrotechniek neemt het belang van hard skills juist verder toe (ten koste van soft skills). Dat zit voornamelijk in het toenemende belang van duurzaam en

⁴ Werkgevers is gevraagd om per functiegroep de 5 belangrijkste skills te selecteren. Figuur 3.1 biedt een overzicht van de geselecteerde skills, gewogen naar het aantal werknemers binnen de functiegroep en de bedrijfscategorie. Zie Bijlage B voor een toelichting.

circulair produceren, wat vraagt om kennis van elektronische aandrijvingen en recyclen van materialen bij werknemers (Panteia, 2020).

Daarnaast valt op dat werkgevers 'generieke skills' – die in meerdere functiegroepen en sectoren nuttig zijn – belangrijker vinden dan 'specialistische skills' – die specifiek in één functiegroep van pas komen.⁵ Dat past bij een dynamische en snel veranderende arbeidsmarkt, waarbij werknemers breed inzetbaar moeten zijn en zich kunnen aanpassen aan veranderende omstandigheden. Ook verrichten machines steeds vaker specialistische handelingen, waarbij mensen vooral moeten bijsturen als machines fouten maken. Dat vraagt om generieke skills als probleemoplossend vermogen, een sterke technische basis en de vaardigheid om over de eigen specialistische grenzen heen te kijken. Doordat deze generieke skills niet verbonden zijn aan één functie- of opleidingsgroep, liggen hier mogelijkheden voor zijnstroom en werving op basis van skills. Tegelijkertijd zijn werknemers met een brede skills-set ook voor andere sectoren aantrekkelijk, waardoor de kans op 'weglek' groter is: zij kunnen eerder de sector verlaten om ergens anders aan de slag te gaan.

Figuur 3.1 Samenstelling van de door werkgevers geselecteerde belangrijkste skills per functiegroep



Bron: Enquête uitgezet door SEO en FME, bewerkt door SEO (2022). Zie Bijlage B voor een toelichting van de methodologie. Zie bijlage A voor een toelichting van de skills die onder de verschillende categorieën vallen

In de volgende paragrafen wordt dieper ingegaan op de tekorten aan skills binnen de verschillende functiegroepen. Daarbij is telkens ingegaan op de volgende aspecten:

- **Vraag naar skills:** skills die werkgevers het meest van belang achten in de functiegroep om het werk goed uit te voeren;
- **Aanbod van skills:** de mate waarin werknemers de skills die van belang zijn in voldoende mate beheersen volgens werkgevers;
- **Skills in de toekomst:** skills die volgens werkgevers het meest in belang toenemen in de komende jaren (tot en met 2028) en de mate waarin werknemers deze skills op dit moment in voldoende mate beheersen.

De tabellen bevatten een overzicht van de vraag en het aanbod van skills (zie Box 1). Bij de interpretatie van de resultaten is geput uit de literatuurstudie, documentanalyses, werksessies en gesprekken met experts.

⁵ Specialistische skills zijn niet altijd hard skills. Zo zijn veel specialistische skills voor leidinggevenden juist soft skills, zoals het delegeren van werk en het ondersteunen van personeel. Zie Bijlage A voor een overzicht van de specialistische skills.

Functiegroep 1: Constructie, plaatwerk, assemblage en verspanen

Vraag naar skills

Deze functiegroep bevat werknemers die metaal bewerken (groot of precisie) en eindproducten samenstellen uit losse onderdelen. Binnen deze functiegroep is metaalbewerking nog steeds een belangrijke vaardigheid. De werkbank van nu biedt weliswaar steeds meer mogelijkheden, maar dat betekent niet dat vakmensen geen vaardigheden met deze verrichtingen meer nodig hebben. Daarnaast zijn veel 'soft skills' van belang, waaronder met name veiligheidsbewustzijn, samenwerken en collegialiteit, aanpassingsvermogen, kwaliteitsgerichtheid en leergierigheid. Er is een duidelijke wens tot flexibele vakkrachten die bereid zijn over hun specialistische grenzen te kijken, en die beschikken over sociaal-communicatieve vaardigheden. Productie is immers meer dan ooit een kwestie van samenwerking en afstemming. Daarmee zijn 'soft skills' belangrijke randvoorwaarden voor een succesvol productieproces.

Aanbod van skills

Het aanbod van skills blijft echter achter bij de vraag vanuit werkgevers. Dat geldt voornamelijk voor de soft skills. Zo beheerst 40-60 procent van de werknemers de skills aanpassingsvermogen en samenwerken onvoldoende, terwijl deze skills wel in minstens drie kwart van de werktijd nodig zijn om het werk optimaal uit te kunnen voeren. Werkgevers geven aan dat werknemers deze skills voornamelijk kunnen ontwikkelen door ervaring (*learning by doing* of samenwerken) en coaching op het werk. Daar liggen mogelijkheden om dit tekort te beperken. Ook beschikt een aanzienlijk deel van de werknemers over onvoldoende veiligheidsbewustzijn en kennis van metaalbewerking. Dat zijn wel skills die men via (bij)scholing kan aanleren.

Skills in de toekomst

Werkgevers verwachten geen grote veranderingen in de benodigde skills met het oog op de toekomst (zie Bijlage C). Metaalbewerking blijft een belangrijke skill om klanten bij te staan in de realisatie van hun gewenste maatwerk, en om geautomatiseerde machines te corrigeren bij productiefouten. Ook de hiervoor genoemde soft skills blijven van groot belang in het productieproces. Wel geven werkgevers aan dat kennis van robots en andere complexe apparaten en computervaardigheden in belang toenemen in de komende jaren (zie Tabel 3.1). Op dit moment beheerst 60-80 procent deze skills echter onvoldoende, waardoor er een belangrijke uitdaging ligt om werknemers binnen deze functiegroep deze skills bij te brengen. Dat kan volgens werkgevers het best door middel van bijscholing.

Box 1 Toelichting tabellen over skills voor alle functiegroepen

% werknemers voor wie skill in top 5 belang zit Aandeel van het totaal aantal werknemers in de functiegroep voor wie een specifieke skill op dit moment in de top 5 belangrijkste skills zit, en voor 2028 de specifieke skills met de grootste verwachte toename in het aandeel in procentpunten (met tussen haakjes het aandeel in de functiegroep in 2028). Werkgevers moesten vervolgens voor de top 5 onderstaande aspecten invullen:

Rapportcijfer skill Rapportcijfer voor het belang van de skill tussen 1 (onbelangrijk) en 10 (zeer belangrijk);

% werktijd dat skill van belang is Aandeel van de werktijd dat skill cruciaal is om het werk optimaal uit te voeren;

% werknemers dat skill onvoldoende beheerst Aandeel van de werknemers dat de skill op dit moment onvoldoende beheerst om het werk optimaal uit te kunnen voeren, zowel in 2021 als 2028.

Wie beheersen skill nu onvoldoende? De leeftijdsgroep die de skill voornamelijk onvoldoende beheerst: jongeren (15-33 jaar), middengroep (34-54 jaar), ouderen (55+), representatief (geen oververtegenwoordiging).

Hoe wordt skill voornamelijk ontwikkeld? De wijze waarop skill wordt aangeleerd: scholing (BBL/BOL/HBO/WO), bijscholing (cursussen en trainingen), ervaring (*learning by doing*) coaching of niet (skill is beperkt aan te leren).

Tabel 3.1 Vraag (boven) en aanbod (onder) van skills in de Constructie, plaatwerk, assemblage en verspanen

	% werknemers voor wie skill in top 5 belang zit (boven) en Δ t/m 2028 (onder)	Rapportcijfer belang van skill in 2021 (boven) en 2028 (onder)	% werktijd dat skill van belang is in 2021 (boven) en 2028 (onder)
Belangrijkste skills in 2021			
Veiligheidsbewustzijn	80-100%	9,9	88%
Samenwerken en collegialiteit	80-100%	9,8	76%
Aanpassingsvermogen	80-100%	9,8	76%
Kwaliteitsgerichtheid	80-100%	9,9	94%
Metaalbewerking	80-100%	9,0	95%
Leergierigheid	0-20%	7,0	95%
Belangrijkere skills in 2028			
Computervaardigheden	+5-10% (0-20%)	8,0	18%
Kennis van robots	+5-10% (0-20%)	7,2	13%
Metaalbewerking	+0-5% (80-100%)	9,0	95%
Organisatiebewustzijn	+0-5% (0-20%)	6,0	18%
Klantgerichtheid	+0-5% (0-20%)	6,3	23%
Kennis van procedures	+0-5% (0-20%)	8,5	78%

	% van werknemers dat skill nu onvoldoende beheerst	Wie beheersen skills nu onvoldoende?	Hoe wordt skill nu voornamelijk ontwikkeld?
Belangrijkste skills in 2021			
Veiligheidsbewustzijn	20-40%	Representatief	Bijscholing
Samenwerken en collegialiteit	40-60%	Representatief	Ervaring
Aanpassingsvermogen	40-60%	Onbekend	Coaching
Kwaliteitsgerichtheid	20-40%	Representatief	Ervaring
Metaalbewerking	20-40%	Onbekend	Scholing
Leergierigheid	20-40%	Ouderen	Coaching
Belangrijkere skills in 2028			
Computervaardigheden	60-80%	Onbekend	Bijscholing
Kennis van robots	60-80%	Ouderen	Bijscholing
Metaalbewerking	20-40%	Onbekend	Bijscholing
Organisatiebewustzijn	40-60%	Representatief	Ervaring
Klantgerichtheid	20-40%	Middengroep	Coaching
Kennis van procedures	20-40%	Middengroep	Ervaring

Functiegroep 2: Mechatronica en elektrotechniek

Vraag naar skills

Deze functiegroep bevat werknemers die opereren op het snijvlak van elektrotechniek en werktuigbouwkunde. Werkgevers geven aan dat kennis van besturingstechnieken en van robots of andere complexe apparaten belangrijke skills zijn binnen deze functiegroep. Door het toenemende gebruik van optica en sensoren is het belang van kennis van besturingstechnieken, maar ook van meet- en regeltechniek, toegenomen (Panteia, 2020). Vakkrachten doen steeds minder met moeren en sleutels, en steeds meer met software. Tegelijkertijd zijn producten steeds vaker geïntegreerd in een groter, complexer geheel. Hierdoor moeten vakkrachten ook weten hoe andere producten werken en hoe deze aan elkaar te koppelen zijn. De integratie van producten vraagt ook om afstemming tussen collega's en toeleveranciers, waarbij 'soft skills' van belang zijn. Werkgevers vinden vooral verantwoordelijkheid, veiligheidsbewustzijn, probleemoplossend vermogen en kwaliteitsbesef van belang.

Aanbod van skills

Het aanbod van skills blijft echter achter bij de vraag vanuit werkgevers. Dat geldt vooral voor probleemoplossend vermogen en verantwoordelijkheidsgevoel, dat bij zo'n 40-60 procent van de werknemers onvoldoende aanwezig is. Werkgevers geven aan dat verantwoordelijkheidsgevoel niet aan te leren is; dat vraagt dus om meer aandacht in het werven en selecteren van personeel. Daarnaast heeft ongeveer 20-40 procent van de werknemers onvoldoende kennis van robots om het werk optimaal uit te voeren. Dat kan men door (bij)scholing bijbrengen.

Skills in de toekomst

In de komende jaren (t/m 2028) gaat volgens werkgevers het belang van aanpassingsvermogen en kennis van duurzaamheid en circulariteit fors toenemen. De energietransitie zorgt ervoor dat elektrische aandrijvingen een grotere rol gaan spelen. Dat leidt niet alleen tot de introductie van nieuwe motoren, maar ook van accu's. Daarmee wordt ook de vraag naar recycling en de circulaire economie prominenter.⁶ Op dit moment heeft ongeveer 60-80 procent van de werknemers echter onvoldoende kennis van duurzaamheid en circulariteit, waaronder voornamelijk ouderen. Werkgevers zien een belangrijke rol voor bijscholing om deze kennis bij te spijkeren.

Ook verwachten werkgevers dat het belang van de Engelse taalbeheersing in de komende jaren toeneemt. Dat heeft te maken met processen van globalisering, waarin de inzet van robots als belangrijke randvoorwaarde geldt om competitief te blijven op de wereldmarkt. Om in te spelen op deze kansen is het voor bedrijven belangrijk om de juiste taalvaardigheid in huis te hebben. Op dit moment beheerst echter 20-40 procent van de werknemers de Engelse taal onvoldoende, waaronder voornamelijk ouderen. Bijscholing kan dit tekort dichten volgens werkgevers.

⁶ Accu's bestaan immers uit diverse milieuverontreinigende materialen die een zorgvuldige afhandeling vereisen, zowel tijdens de productie als daarna.

Tabel 3.2 Vraag (boven) en aanbod (onder) van skills in de Mechatronica en elektrotechniek

	% werknemers voor wie skill in top 5 zit (boven) en Δ t/m 2028 (onder)	Rapportcijfer voor skill in 2021 (boven) en 2028 (onder)	% werktijd dat skill van belang is in 2021 (boven) en 2028 (onder)
Belangrijkste skills in 2021			
Kwaliteitsgerichtheid	80-100%	9,3	77%
Kennis van besturingstechnieken	60-80%	7,1	8%
Probleemoplossend en besluitvaardig	60-80%	7,0	18%
Veiligheidsbewustzijn	60-80%	10,0	95%
Verantwoordelijkheid	60-80%	7,0	63%
Kennis van robots / complexe apparaten	20-40%	7,1	63%
Belangrijkere skills in 2028			
Aanpassingsvermogen	+60-70% (60-80%)	8,9	62%
Kennis van duurzaamheid en circulariteit	+60-70% (60-80%)	9,0	63%
Taalbeheersing Engels	+20-30% (20-40%)	8,0	18%
Kennis van nieuwe digitale technologieën	+5-10% (0-20%)	9,0	82%
Kennis van systeemintegratie	+0-5% (0-20%)	8,8	88%
Vaardig met netwerktechnieken	+0-5% (0-20%)	10,0	95%

	% van werknemers dat skill nu onvoldoende beheerst	Wie beheersen skills nu onvoldoende?	Hoe wordt skill nu voornamelijk ontwikkeld?
Belangrijkste skills in 2021			
Kwaliteitsgerichtheid	20-40%	Middengroep	Ervaring
Kennis van besturingstechnieken	0-20%	Representatief	Scholing
Probleemoplossend en besluitvaardig	40-60%	Onbekend	Ervaring
Veiligheidsbewustzijn	20-40%	Onbekend	Bijscholing
Verantwoordelijkheid	40-60%	Representatief	Niet
Kennis van robots of andere complexe apparaten	20-40%	Ouderen	Bijscholing
Belangrijkere skills in 2028			
Aanpassingsvermogen	60-80%	Ouderen	Coaching
Kennis van duurzaamheid en circulariteit	60-80%	Ouderen	Scholing
Taalbeheersing Engels	20-40%	Ouderen	Bijscholing
Kennis van nieuwe digitale technologieën	60-80%	Ouderen	Bijscholing
Kennis van systeemintegratie	20-40%	Ouderen	Scholing
Vaardig met netwerktechnieken	0-20%	Onbekend	Scholing

Functiegroep 3: Productievoorbereiding en begeleiding

Vraag naar skills

Werknemers in de functiegroep 'productievoorbereiding en begeleiding' zijn verantwoordelijk voor het bedenken, voorbereiden, controleren en bewaken van productieprocessen. Deze productieprocessen zijn de laatste jaren steeds complexer geworden, met name doordat afnemers vragen om hoogwaardige en complexe producten, toegespitst op de eigen vraag (Panteia, 2020). Dat vraagt erom klanten eerder en meer te betrekken in het productieproces. Tegelijkertijd moeten bedrijven om competitief te blijven producten snel en voordelig afleveren en voldoen aan hoge kwaliteitseisen. Dat maakt dat werkgevers veel belang hechten aan 'soft skills' zoals communicatievaardigheid, plannen en organiseren, kwaliteitsgerichtheid en organisatiebewustzijn. Dat is nodig om het productieproces goed te laten verlopen. Daarnaast zet de veranderende vraag van klanten aan tot verdere digitalisering, als middel om de klant mee te nemen in te het productieproces, maar ook om het productieproces flexibeler te maken. Deze digitalisering vraagt van werknemers meer computervaardigheden, om data te kunnen analyseren en interpreteren en met specifieke software om te kunnen gaan.

Aanbod van skills

Het aanbod van skills blijft echter achter bij de vraag vanuit werkgevers. Zo is een aanzienlijk deel (zo'n 20-40 procent) van de werknemers onvoldoende vaardig in communicatie, het analyseren en interpreteren van data en de omgang met specifieke software. Deze skills zijn volgens werkgevers aan te leren via bijscholing, zoals het volgen van cursussen en trainingen. Daarnaast schiet zo'n 20-40 procent van de werknemers tekort in 'soft skills' als organisatiebewustzijn, plannen en organiseren en kwaliteitsgerichtheid. Dat is volgens werkgevers vooral bij te leren door middel van ervaring op de werkvloer, door *learning by doing* of samen te werken met collega's die deze skills wel beheersen. Dat deze skills op dit moment niet volledig aanwezig zijn bij de werknemers, kan als gevolg hebben dat werkgevers niet volledig meekunnen met de (internationale) ontwikkeling richting meer maatwerk, complexere producten en vergaande digitalisering van productieprocessen.

Skills in de toekomst

Werkgevers verwachten geen grote veranderingen in de benodigde skills met het oog op de toekomst (zie Bijlage C). De skills die momenteel het belangrijkste zijn voor het voorbereiden, controleren en bewaken van productieprocessen, zijn dat in 2028 nog steeds. Wel verwachten werkgevers dat het belang van kennis van duurzaamheid en circulariteit en aanpassingsvermogen toeneemt in de komende jaren (t/m 2028). De energietransitie vraagt namelijk ook om de herinrichting van productie-, onderhouds- en disassemblage-processen. Dat zit vooral in het zorgvuldig afhandelen van milieuverontreinigende materialen (zoals accu's), zowel tijdens de productie als daarna. Werknemers in de functiegroep 'productievoorbereiding en begeleiding' hebben een belangrijke rol in deze end-of-life-afhandeling. Toch beheerst maar liefst 60-80 procent van de werknemers deze skills in onvoldoende mate. Werkgevers geven aan dat werknemers deze skills voornamelijk op reguliere opleidingen (MBO/HBO/WO) moeten ontwikkelen.

Tabel 3.3 Vraag (boven) en aanbod (onder) van skills in de Productievoorbereiding en begeleiding

	% werknemers voor wie skill in top 5 belang zit (boven) en Δ t/m 2028 (onder)	Rapportcijfer voor skill in 2021 (boven) en 2028 (onder)	% werktijd dat skill van belang is in 2021 (boven) en 2028 (onder)
Belangrijkste skills in 2021			
Communicatievaardigheid	80-100%	9,6	78%
Data analyseren en interpreteren	80-100%	8,0	63%
Kwaliteitsgerichtheid	60-80%	9,9	82%
Kennis van specifieke software	60-80%	8,0	63%
Organisatiebewustzijn	60-80%	9,0	82%
Plannen en organiseren	20-40%	9,4	84%
Belangrijkere skills in 2028			
Kennis van duurzaamheid en circulariteit	+10-20% (0-20%)	8,0	83%
Aanpassingsvermogen	+10-20% (0-20%)	8,0	80%
Organisatiebewustzijn	+0-5% (60-80%)	9,0	81%
Kwaliteitsgerichtheid	+0-5% (80-100%)	9,8	81%
Vaardig in kosten-batenanalyses	+0-5% (0-20%)	8,0	83%
Communicatievaardigheid	+0-5% (80-100%)	9,7	79%

	% van werknemers dat skill nu onvoldoende beheerst	Wie beheersen skills nu onvoldoende?	Hoe wordt skill nu voornamelijk ontwikkeld?
Belangrijkste skills in 2021			
Communicatievaardigheid	20-40%	Representatief	Bijscholing
Data analyseren en interpreteren	20-40%	Middengroep	Bijscholing
Kwaliteitsgerichtheid	20-40%	Onbekend	Ervaring
Kennis van specifieke software	20-40%	Onbekend	Bijscholing
Organisatiebewustzijn	20-40%	Onbekend	Ervaring
Plannen en organiseren	20-40%	Middengroep	Ervaring
Belangrijkere skills in 2028			
Kennis van duurzaamheid en circulariteit	60-80%	Representatief	Scholing
Aanpassingsvermogen	60-80%	Ouderen	Coaching
Organisatiebewustzijn	20-40%	Onbekend	Ervaring
Kwaliteitsgerichtheid	20-40%	Middengroep	Ervaring
Vaardig in kosten-batenanalyses	20-40%	Onbekend	Ervaring
Communicatievaardigheid	20-40%	Representatief	Bijscholing

Functiegroep 4: Service, onderhoud en montage

Vraag naar skills

Werknemers in de functiegroep 'service, onderhoud en montage' houden zich bezig met het plaatsen, instellen, monteren, repareren en/of vervangen van machines en apparaten. Het verrichten van storingsonderzoek is daarbij een cruciale vaardigheid. Dat ging voorheen voornamelijk om het werken met moeren en sleutels, maar tegenwoordig zijn er ook vaardigheden nodig in het digitaal ontsluiten van informatie. Zo geven werkgevers aan dat computervaardigheden en kennis van nieuwe digitale tools van belang zijn. Het gaat dan bijvoorbeeld om het afstellen en integreren van (embedded) software, en het (op afstand) lezen/interpreteren van digitale informatie en het toepassen van nieuwe technieken. Machines en apparaten kunnen bijvoorbeeld door kunstmatige intelligentie zelf aangeven wanneer zij toe zijn aan onderhoud. Tot slot zijn ook 'soft skills' van belang in deze functiegroep, waaronder voornamelijk klantgerichtheid, veiligheidsbewustzijn, samenwerking en collegialiteit.

Aanbod van skills

Werkgevers geven aan dat het aanbod van skills van werknemers vooral tekortschiet op het gebied van samenwerking en collegialiteit, klantgerichtheid, computervaardigheden en kennis van digitale tools (bij zo'n 20-40 procent van de werknemers). Werkgevers geven aan dat samenwerking en collegialiteit ontstaan op de werkvloer door *learning by doing* en interacteren met collega's. Daarnaast is het tekort aan klantgerichtheid en computervaardigheden te dichten met respectievelijk coaching en bijscholing. Tot slot heeft een deel van de werknemers onvoldoende kennis van nieuwe digitale tools, vooral onder de middengroep van 34-/54-jarigen. Ook hier kan bijscholing een oplossing bieden.

Skills in de toekomst

In de functiegroep service, onderhoud en montage neemt het belang van data analyseren en interpreteren, probleemoplossend vermogen en kwaliteitsgerichtheid toe. Doordat apparaten steeds vaker zijn verbonden met het internet, is het mogelijk om op afstand informatie uit te lezen. Dat vraagt wel om skills die monteurs in staat stelt deze data op een juiste manier te isoleren, interpreteren, en vervolgens de storing op te lossen bij de klant. Op dit moment beschikt zo'n 40-60 procent van de werknemers echter niet in voldoende mate over deze skill, waaronder voornamelijk ouderen. Dat vraagt de komende jaren om investeringen in bijscholing.

Tabel 3.4 Vraag (boven) en aanbod (onder) van skills in de Service, onderhoud en montage

	% werknemers voor wie skill in top 5 belang zit (boven) en Δ t/m 2028 (onder)	Rapportcijfer voor skill in 2021 (boven) en 2028 (onder)	% werktijd dat skill van belang is in 2021 (boven) en 2028 (onder)
Belangrijkste skills in 2021			
Veiligheidsbewustzijn	80-100%	9,9	93%
Samenwerken en collegialiteit	80-100%	8,0	39%
Klantgerichtheid	80-100%	9,0	39%
Computervaardigheden	80-100%	9,0	62%
Kennis van nieuwe digitale tools	80-100%	9,0	82%
Vaardig in storingsonderzoek	0-20%	9,4	71%
Belangrijkere skills in 2028			
Data analyseren en interpreteren	+5-10% (0-20%)	8,1	28%
Kwaliteitsgerichtheid	+5-10% (0-20%)	8,2	38%
Probleemoplossend en besluitvaardig	+5-10% (0-20%)	8,3	61%
Vaardig in doorontwikkelen technologieën	+0-5% (0-20%)	8,0	18%
Vaardig in storingsonderzoek	+0-5% (0-20%)	9,2	76%
Taalbeheersing Engels	+0-5% (0-20%)	9,8	94%

	% van werknemers dat skill nu onvoldoende beheerst	Wie beheersen skills nu onvoldoende?	Hoe wordt skill nu voornamelijk ontwikkeld?
Belangrijkste skills in 2021			
Veiligheidsbewustzijn	0-20%	Ouderen	Bijscholing
Samenwerken en collegialiteit	20-40%	Middengroep	Ervaring
Klantgerichtheid	20-40%	Ouderen	Coaching
Computervaardigheden	20-40%	Middengroep	Bijscholing
Kennis van nieuwe digitale tools	20-40%	Middengroep	Bijscholing
Vaardig in storingsonderzoek	0-20%	Ouderen	Scholing
Belangrijkere skills in 2028			
Data analyseren en interpreteren	40-60%	Ouderen	Bijscholing
Kwaliteitsgerichtheid	0-20%	Representatief	Ervaring
Probleemoplossend en besluitvaardig	0-20%	Representatief	Ervaring
Vaardig in doorontwikkelen technologieën	40-60%	Ouderen	Bijscholing
Vaardig in storingsonderzoek	0-20%	Ouderen	Scholing
Taalbeheersing Engels	0-20%	Middengroep	Bijscholing

Functiegroep 5: Engineering, R&D en projectmanagement

Vraag naar skills

De functiegroep 'engineering, R&D en projectmanagement' bevat werknemers die nieuwe producten bedenken en ontwerpen, bestaande producten herontwerpen, nieuwe projectideeën onderzoeken en testen, en projecten aansturen. In deze functiegroep werken medewerkers die zich bezighouden met het bedenken van toepassingen rond bijvoorbeeld het Internet-of-things, domotica en andere complexe software-gerelateerde apparatuur. Dat vraagt om 'hard skills' zoals kennis van nieuwe wetenschappelijke ontwikkelingen, het analyseren en interpreteren van data en voorspellen van toekomstige klantbehoeften. De toepassingen van nieuwe technieken zijn echter begrensd door voorschriften en wet- en regelgeving van de overheid. Steeds meer processen worden geautomatiseerd, gestandaardiseerd en gedigitaliseerd en hier worden internationale protocollen voor gemaakt, zodat de sectoren van elkaar kunnen leren. Van medewerkers vraagt dit skills rond kennis van voorschriften en wet- en regelgeving en nauwkeurig werken. Tot slot willen veel werkgevers het werk anders organiseren op basis van nieuwe projectmethodieken (zoals *agile*, *scrum* en *lean*), waardoor medewerkers zich deze projectmethodieken eigen dienen te maken.

Aanbod van skills

Werkgevers geven aan dat het aanbod van skills van werknemers vooral tekortschiet op het gebied van projectmethodieken (40-60 procent van de werknemers). Werkgevers organiseren het werk graag op een andere manier (bijv. *agile*), maar de meerderheid van werknemers is op dit moment onvoldoende in staat om deze nieuwe organisatievorm te adopteren. Werkgevers zien bijscholing in deze methodieken als manier om de tekorten op te vullen. Volgens de werkgevers is ongeveer 20-40 procent van de werknemers onvoldoende toegerust met 'hard skills' om invulling te geven aan ontwikkelingen op het gebied van digitalisering, robotisering en digitale automatisering. Het ontbreekt hen aan kennis van wetenschappelijke ontwikkelingen en *data science* vaardigheden.

Skills in de toekomst

In de komende jaren neemt het belang van kennis van nieuwe digitale technologieën (zoals 3D-printen, AI, AR en VR) verder toe. Dat heeft te maken met de toenemende integratie van bedrijfs- en productieprocessen. Zo is de toepassing van kunstmatige intelligentie in eindproducten veelbelovend. Door de informatiestromen van deze producten op afstand uit te lezen en te interpreteren met behulp van *machine learning* kunnen aanvullende diensten worden aangeboden, zoals voorspellend onderhoud. Op dit moment beheerst zo'n 20-40 procent van de werknemers deze skills echter in onvoldoende mate, waaronder voornamelijk ouderen.

Aansluitend neemt het belang van aanpassingsvermogen, creativiteit en innovatief vermogen toe bij de R&D-afdelingen, wat niet los gezien kan worden van de ontwikkelingen op het terrein van digitale automatisering. Tot slot neemt het belang van duurzaamheid en circulariteit toe in het werk binnen engineering en R&D. De energietransitie vraagt immers om de ontwikkeling en toepassing van elektrische aandrijvingen, zoals nieuwe motoren en accu's, en verlenging van de gebruiksduur van producten. Zo'n 60-80 procent van de werknemers heeft echter onvoldoende kennis van duurzaamheid en circulariteit. Investerings in scholing kunnen hiervoor een oplossing bieden.

Tabel 3.5 Vraag (boven) en aanbod (onder) van skills in de Engineering, R&D en projectmanagement

	% werknemers voor wie skill in top 5 zit (boven) en Δ t/m 2028 (onder)	Rapportcijfer voor skill in 2021 (boven) en 2028 (onder)	% werktijd dat skill van belang is in 2021 (boven) en 2028 (onder)
Belangrijkste skills in 2021			
Voorspellen van toekomstige klantbehoeften	60-80%	9,4	58%
Kennis van wetenschappelijke ontwikkelingen	60-80%	8,8	17%
Data analyseren en interpreteren	60-80%	10,0	62%
Kennis van projectmethodieken (agile, scrum)	60-80%	8,0	62%
Kennis van voorschriften / wet- en regelgeving	60-80%	8,0	63%
Nauwkeurig werken	0-20%	8,1	82%
Belangrijkere skills in 2028			
Aanpassingsvermogen	+10-20% (20-40%)	9,2	79%
Kennis van nieuwe digitale technologieën	+10-20% (0-20%)	8,9	79%
Kennis van duurzaamheid en circulariteit	+10-20% (0-20%)	9,0	80%
Kennis van projectmethodieken	+5-10% (60-80%)	8,2	64%
Creativiteit en innovatief vermogen	+5-10% (20-40%)	8,1	65%
Vaardig in doorontwikkelen technologieën	+5-10% (20-40%)	8,1	38%

	% van werknemers dat skill nu onvoldoende beheerst	Wie beheersen skills nu onvoldoende?	Hoe wordt skill nu voornamelijk ontwikkeld?
Belangrijkste skills in 2021			
Voorspellen van toekomstige klantbehoeften	20-40%	Ouderen	Bijscholing
Kennis van wetenschappelijke ontwikkelingen	20-40%	Representatief	Bijscholing
Data analyseren en interpreteren	20-40%	Onbekend	Bijscholing
Kennis van projectmethodieken (agile, scrum)	40-60%	Ouderen	Bijscholing
Kennis van voorschriften / wet- en regelgeving	20-40%	Onbekend	Bijscholing
Nauwkeurig werken	20-40%	Jongeren	Ervaring
Belangrijkere skills in 2028			
Aanpassingsvermogen	60-80%	Ouderen	Coaching
Kennis van nieuwe digitale technologieën	20-40%	Ouderen	Bijscholing
Kennis van duurzaamheid en circulariteit	60-80%	Representatief	Scholing
Kennis van projectmethodieken	40-60%	Ouderen	Bijscholing
Creativiteit en innovatief vermogen	40-60%	Ouderen	Ervaring
Vaardig in doorontwikkelen technologieën	20-40%	Ouderen	Bijscholing

Functiegroep 6: Logistiek en inkoop

Vraag naar skills

Werknemers in de functiegroep 'Logistiek en inkoop' houden zich bezig met de inkoop en het vervoer van materialen en producten. Belangrijke skills daarbij zijn kennis van voorraadbeheer, kwaliteitseisen en technische specificaties van producten en materialen. Dat is nodig om producten goed te kunnen beoordelen, op waarde te schatten en het aantal orders te bepalen. Daarnaast is flexibiliteit van werknemers van belang binnen deze functiegroep. Zo hechten werkgevers veel waarde aan aanpassingsvermogen, probleemoplossend vermogen en klantgerichtheid van werknemers. Dat heeft deels te maken met het ontstaan en doorontwikkelen van ketensamenwerkingen: slim samenwerken met partijen die indirect gezamenlijk verantwoordelijk zijn voor het tot stand komen van een product of project en hiervoor opeenvolgend een deel van het proces uitvoeren. In de praktijk betekent dat uitbesteding en samenwerking met andere sectoren, waar logistiek en inkoop een belangrijke rol in hebben.

Aanbod van skills

De benodigde flexibiliteit is bij een aanzienlijk deel van de werknemers onvoldoende aanwezig. Zo beschikt 40-60 procent van de werknemers niet over voldoende aanpassingsvermogen en klantgerichtheid. Dat is volgens werkgevers aan te leren door mentoring en coaching op het werk. Daarnaast heeft 20-40 procent van de werknemers onvoldoende kennis van voorraadbeheer. Dat terwijl afnemers steeds vaker vragen om snelle en voordelige aflevering, wat vraagt om een productieproces dat in één keer goed gaat. Kennis van voorraadbeheer is daarbij essentieel. Tot slot is er een gebrek aan probleemoplossend vermogen en gevoel van verantwoordelijkheid bij ongeveer 20-40 procent van de werknemers. Ook dat beperkt de flexibiliteit van werkgevers bij een snel veranderende vraag.

Skills in de toekomst

In de toekomst wordt het beter mogelijk de aaneenschakeling van toeleverancier aan afnemer te automatiseren, mede vanuit de vraag van klanten om grotere logistieke efficiëntie. Om dat te realiseren, moeten werknemers in de toekomst beschikken over vaardigheden in het optimaliseren van logistieke processen en het beheersen van nieuwe digitale technologieën. Momenteel beschikt een aanzienlijk deel van de werknemers niet over deze vaardigheden, waaronder voornamelijk ouderen. Daarnaast neemt het belang van 'soft skills' als commercieel vermogen, onderhandelen en overtuigen toe in de komende jaren. Dat is onder meer het gevolg van steeds verdergaande ketensamenwerkingen en internationale concurrentie. Op dit moment beheerst 20-40 procent van de werknemers deze vaardigheden in onvoldoende mate. Werknemers kunnen deze skills bijleren door bijscholing en *learning by doing*.

Tabel 3.6 Vraag (boven) en aanbod (onder) van skills in de Logistiek en inkoop

	% werknemers voor wie skill in top 5 belang zit (boven) en Δ t/m 2028 (onder)	Rapportcijfer voor skill in 2021 (boven) en 2028 (onder)	% werktijd dat skill van belang is in 2021 (boven) en 2028 (onder)
Belangrijkste skills in 2021			
Aanpassingsvermogen	40-60%	7,6	20%
Kennis van voorraadbeheer	20-40%	8,3	66%
Kennis van kwaliteitseisen	20-40%	7,6	45%
Klantgerichtheid	20-40%	7,6	22%
Probleemoplossend en besluitvaardig	20-40%	8,2	53%
Verantwoordelijkheid	20-40%	8,0	7%
Belangrijkere skills in 2028			
Optimaliseren logistieke stromen	+30-40% (40-60%)	8,7	47%
Resultaatgerichtheid	+10-20% (20-40%)	9,0	83%
Onderhandelen en overtuigen	+10-20% (20-40%)	8,7	38%
Kennis van nieuwe digitale technologieën	+10-20% (0-20%)	7,0	5%
Commercieel vermogen	+5-10% (0-20%)	9,0	82%
Plannen en organiseren	+5-10% (20-40%)	8,5	35%

	% van werknemers dat skill nu onvoldoende beheerst	Wie beheersen skills nu onvoldoende?	Hoe wordt skill nu voornamelijk ontwikkeld?
Belangrijkste skills in 2021			
Aanpassingsvermogen	40-60%	Jongeren	Coaching
Kennis van voorraadbeheer	20-40%	Middengroep	Bijscholing
Kennis van kwaliteitseisen	0-20%	Jongeren	Bijscholing
Klantgerichtheid	40-60%	Middengroep	Coaching
Probleemoplossend en besluitvaardig	20-40%	Onbekend	Ervaring
Verantwoordelijkheid	20-40%	Representatief	Niet
Belangrijkere skills in 2028			
Optimaliseren logistieke stromen	20-40%	Ouderen	Bijscholing
Resultaatgerichtheid	0-20%	Ouderen	Ervaring
Onderhandelen en overtuigen	20-40%	Jongeren	Bijscholing
Kennis van nieuwe digitale technologieën	80-100%	Onbekend	Bijscholing
Commercieel vermogen	20-40%	Middengroep	Ervaring
Plannen en organiseren	20-40%	Middengroep	Ervaring

Functiegroep 7: Leidinggevenden

Vraag naar skills

Leidinggevenden zijn werknemers of eigenaren die verantwoordelijkheid hebben over andere werknemers. Werkgevers hechten waarde aan dienend leiderschap, waarbij de leidinggevende goed is in het coachen en faciliteren van personeel. Dat past bij een dynamische arbeidsmarkt, waarin banen verdwijnen, nieuwe banen ontstaan en werk inhoudelijk aan verandering onderhevig is. Het continu stimuleren van de ontwikkeling van het personeel is daarbij van groot belang, met name omdat 'soft skills' steeds belangrijker worden (zoals blijkt uit voorgaande passages), en veel van deze skills aangeleerd worden door coaching en begeleiding. Daarnaast is het van belang dat leidinggevenden strategisch kunnen denken, wendbaar zijn en klantgericht handelen. Dat past bij de trend van complexer wordend werk, waarin men zich minder richt op massaproductie en meer op het leveren van maatwerk in samenwerking én concurrentie met een internationaal speelveld.

Aanbod van skills

Het aanbod van skills van leidinggevenden voldoet momenteel nog niet volledig aan de vraag. Met name op het gebied van het dienen van personeel en strategisch denken schieten veel leidinggevenden tekort. Zo is ongeveer 40-60 procent van de leidinggevenden onvoldoende in staat personeel te faciliteren, te coachen en strategisch te denken. Dat beperkt de mate waarin de organisatie zich kan aanpassen aan internationale ontwikkelingen, en bovendien de mate waarin organisaties personeel aan zich kunnen binden. In tijden van arbeidsmarktkrapte is het immers essentieel dat organisaties personeel voorzien in hun behoeften. Dat gaat niet alleen om materiële behoeften (zoals primaire arbeidsvoorwaarden), maar ook over aandacht voor ontwikkeling, doorgroei en een prettige werksfeer. Bovendien zijn leidinggevenden die medewerkers goed kunnen coachen en faciliteren cruciaal in het dichten van tekorten op het gebied van 'soft skills' onder het personeel. Deze toenemende eisen aan leidinggevenden zorgen ervoor dat vakmensen niet zomaar meer zoals voorheen kunnen doorstromen naar leidinggevende posities.

Skills in de toekomst

Werkgevers geven aan dat in de toekomst het belang van inhoudelijke kennis verder toeneemt. Zo dient de leidinggevende van 2028 idealiter te beschikken over kennis van de markt en computervaardigheden. Hierbij valt op dat momenteel zo'n 40-60 procent van de leidinggevenden onvoldoende kennis van de markt heeft waarin hij/zij opereert. Dat kan erop wijzen dat veel leidinggevenden zijn aangetrokken van buitenaf (zijinstroom), die onvoldoende thuis zijn in de specifieke bedrijfstak waarin de werkgever actief is. Ook neemt het belang van netwerken en klantgerichtheid verder toe. Dat is nodig om intensiever te kunnen gaan samenwerken met verwante sectoren, in Nederland en elders.

Tabel 3.7 Vraag (boven) en aanbod (onder) van skills voor Leidinggevendenden

	% werknemers voor wie skill in top 5 zit (boven) en Δ t/m 2028 (onder)	Rapportcijfer voor skill in 2021 (boven) en 2028 (onder)	% werktijd dat skill van belang is in 2021 (boven) en 2028 (onder)
Belangrijkste skills in 2021			
Coachen	60-80%	7,5	22%
Strategisch denken	60-80%	7,1	17%
Faciliteren en ondersteunen personeel	40-60%	7,7	17%
Samenwerken en collegialiteit	40-60%	8,1	51%
Aanpassingsvermogen	40-60%	7,0	6%
Klantgerichtheid	20-40%	9,1	80%
Belangrijkere skills in 2028			
Netwerken	+50-60% (40-60%)	9,0	62%
Kennis van de markt	+50-60% (60-80%)	9,8	80%
Computervaardigheden	+30-40% (40-60%)	10,0	95%
Klantgerichtheid	+30-40% (60-80%)	10,0	82%
Coachen	+5-10% (80-100%)	8,8	19%
Visie	+0-5% (0-20%)	8,2	21%

	% van werknemers dat skill nu onvoldoende beheerst	Wie beheersen skills nu onvoldoende?	Hoe wordt skill nu voornamelijk ontwikkeld?
Belangrijkste skills in 2021			
Coachen	40-60%	Ouderen	Bijscholing
Strategisch denken	40-60%	Ouderen	Ervaring
Faciliteren en ondersteunen van personeel	40-60%	Onbekend	Ervaring
Samenwerken en collegialiteit	20-40%	Ouderen	Ervaring
Aanpassingsvermogen	40-60%	Ouderen	Coaching
Klantgerichtheid	20-40%	Middengroep	Coaching
Belangrijkere skills in 2028			
Netwerken	40-60%	Middengroep	Ervaring
Kennis van de markt	40-60%	Ouderen	Ervaring
Computervaardigheden	0-20%	Middengroep	Bijscholing
Klantgerichtheid	20-40%	Middengroep	Coaching
Coachen	20-40%	Ouderen	Bijscholing
Visie	40-60%	Jongeren	Bijscholing

3.2 Omvang van de skills gap

Tabel 3.8 geeft een overzicht van de totale tekorten per skill weer.⁷ Hieruit blijkt dat de grootste tekorten zich bevinden op het vlak van samenwerken, aanpassingsvermogen, kwaliteitsgerichtheid en veiligheidsbewustzijn. Dat zijn alle 'soft skills' die een groot deel van de werktijd van belang zijn om het werk optimaal uit te kunnen voeren. Rond de 10 tot 30 procent van de werknemers beheerst deze skills op dit moment in onvoldoende mate, terwijl de skills voor hen wel van belang zijn om het werk goed uit te kunnen voeren. Werkgevers kunnen het tekort aan 'soft skills' voornamelijk dichten door *learning by doing* te stimuleren én werknemers te coachen. Ook kan bijscholing helpen om meer veiligheidsbewustzijn te creëren.

Tabel 3.8 Omvang skills gap in de technologische sector

	% werknemers dat skill onvoldoende beheerst	Hoe wordt skill voornamelijk aangeleerd?	Aandeel werktijd waarin skill van belang is	Wie beheersen skill in onvoldoende mate?
Grootste tekorten in 2021				
Samenwerken en collegialiteit	20-30%	Ervaring	60%	Middengroep
Aanpassingsvermogen	20-30%	Coaching	67%	Ouderen
Kwaliteitsgerichtheid	10-20%	Ervaring	91%	Middengroep
Veiligheidsbewustzijn	10-20%	Bijscholing	88%	Ouderen
Metaalbewerking	10-20%	Scholing	95%	Jongeren/middengroep
Kennis van projectmethodieken	0-10%	Bijscholing	52%	Ouderen
Data analyseren en interpreteren	0-10%	Bijscholing	50%	Middengroep
Klantgerichtheid	0-10%	Coaching	43%	Ouderen
Verantwoordelijkheid	0-10%	Niet	29%	Middengroep
Computervaardigheden	0-10%	Bijscholing	66%	Middengroep
Communicatievaardigheid	0-10%	Bijscholing	76%	Ouderen
Grootste toename tekorten t/m 2028				
Kennis van duurzaamheid	+5-10% (0-20%)	Scholing	73%	Ouderen
Aanpassingsvermogen	+0-5% (20-40%)	Coaching	71%	Ouderen

Bron: Inschatting op basis van enquête uitgezet door SEO en FME, bewerkt door SEO (2022). Zie Bijlage B voor een toelichting van de methodologie

De tekorten op het gebied van 'hard skills' bevinden zich voornamelijk op het terrein van metaalbewerking, *data science* vaardigheden en computervaardigheden. Ook kennis van projectmethodieken (zoals *agile* en *scrum*) worden genoemd als een belangrijke skill die werknemers in onvoldoende mate beheersen. Werknemers beheersen deze methodieken op dit moment in onvoldoende mate, terwijl werkgevers de skill voor hen van belang achten

⁷ Dat is de cumulatieve skills gap voor alle functiegroepen samen. In Bijlage B is de berekening nader toegelicht.

voor het uitoefenen van het werk. Werkgevers kunnen inzetten op (bij)scholing om de tekorten op het gebied van 'hard skills' te dichten.

De inschatting van de totale skills gap is wel met veel onzekerheid omgeven. Dat komt voornamelijk door het relatief kleine aantal werkgevers waarvoor het tekort aan skills bekend is. De resultaten dienen daarom met voorzichtigheid geïnterpreteerd te worden.

3.3 Verwachtingen skills gap in de toekomst

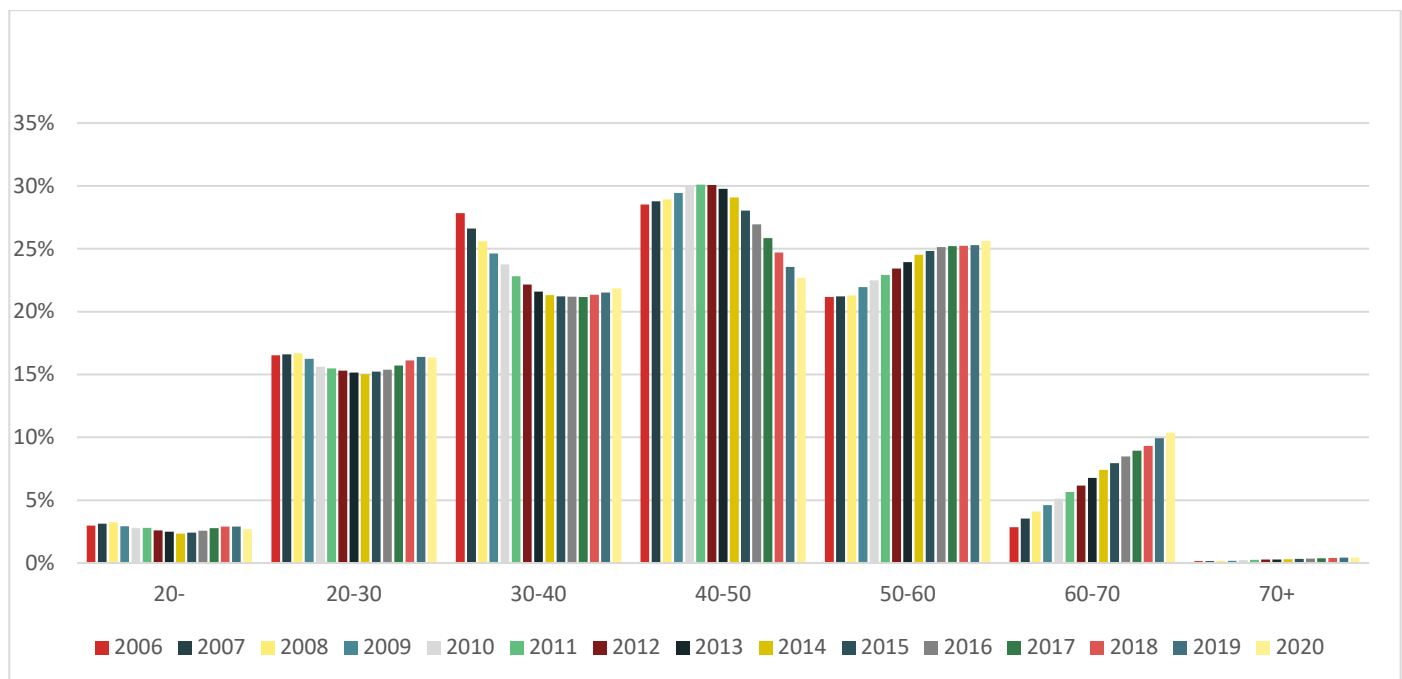
Tabel 3.8 geeft ook een indruk van hoe de skills gap zich naar verwachting ontwikkelt tot en met 2028. Hierbij is het verschil weergegeven tussen het huidige en het verwachte toekomstige tekort in aandeel werknemers dat skills onvoldoende beheerst. Het toekomstige tekort is berekend door de vraag naar skills in 2028 te vergelijken met het aanbod van skills *op dit moment* (zie bijlage B voor een toelichting op de berekening). Werkgevers geven aan dat het belang van kennis van duurzaamheid en aanpassingsvermogen de komende jaren toenemen, zowel in het aandeel werknemers voor wie deze skills van belang zijn in de toekomst als in het aandeel van de werktijd dat deze werknemers hiermee bezig zijn. Deze skills zijn nu echter nog maar beperkt aanwezig onder werknemers.

Veranderende demografie

De omvang van de skills gap hangt samen met de samenstelling van het personeelsbestand naar leeftijd (zie Tabel 3.8). Zo blijken vooral ouderen (55+) skills als aanpassingsvermogen, kennis van projectmethodieken en nieuwe digitale technologie en robots en veiligheidsbewustzijn onvoldoende te beheersen. Daarentegen heeft de midden-groep (34-/54jarigen) vooral moeite met *data science* vaardigheden, computervaardigheden en kwaliteitsgerichtheid en blijken jongeren (33-) moeite te hebben met skills als metaalbewerking. Dat betekent dat de demografische samenstelling van het personeelsbestand van invloed is op de tekorten aan skills.

De demografische samenstelling van technische sectoren verandert echter over tijd. Figuur 3.2 laat bijvoorbeeld zien dat het aandeel ouderen (50+) in de sector de afgelopen jaren verder toeneemt ten koste van de middengroep (30-/50jarigen). Een stijging van de gemiddelde leeftijd van werkenden weerspiegelt niet alleen de stijgende vervangingsvraag, maar ook de skills-tekorten, aangezien de vraag naar skills sneller verandert dan het aanbod van skills per leeftijdsgroep.

Figuur 3.2 Totale werkgelegenheid in techniek naar leeftijdsgroep over tijd (2011-2020)

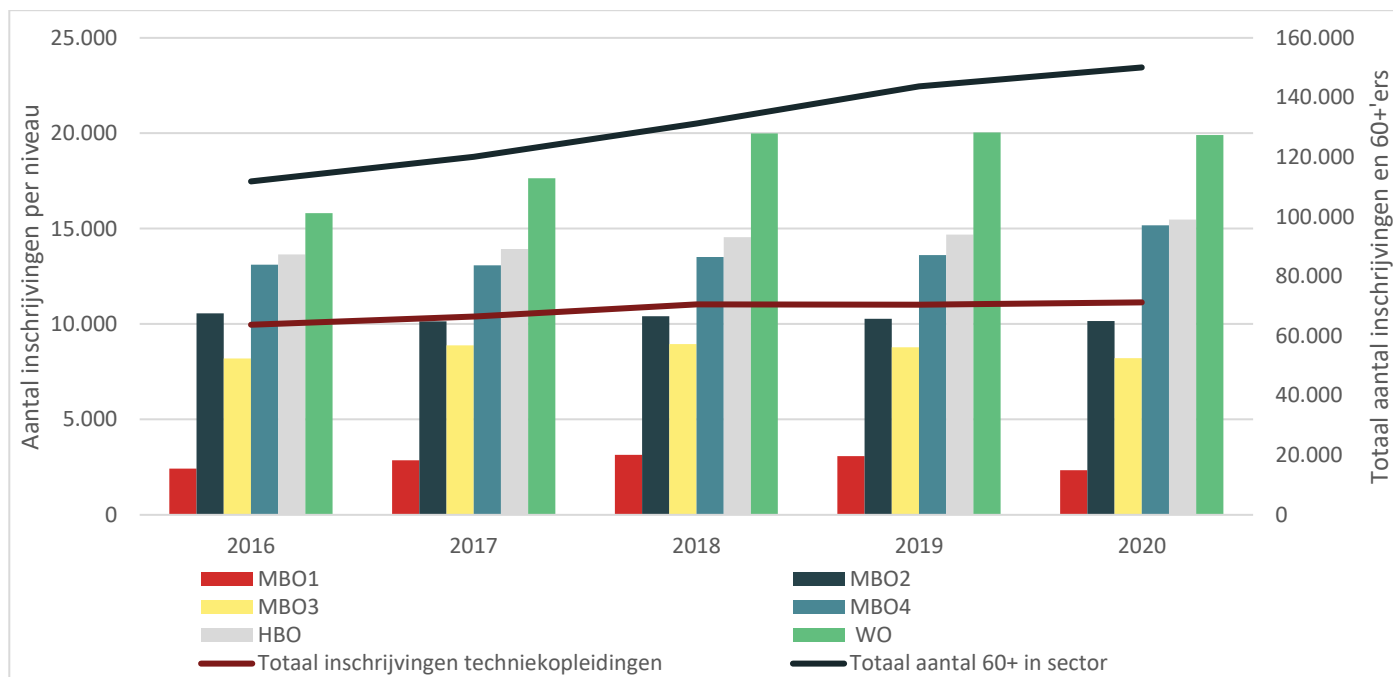


Bron: CBS Microdata (2022), bewerking SEO (2022). De afbakening van 'techniek' waarvoor de leeftijdsamenstelling is berekend, is in lijn met het techniekpact

De verwachting is dat deze vergrijzing zich de komende jaren verder doorzet. De potentiële instroom aan (technisch opgeleide) jongeren weegt namelijk niet op tegen het aantal ouderen in de sector. Indicatief voor deze potentiële instroom is het aantal jongeren dat zich inschrijft voor een technische opleiding. Jongeren die nu een opleiding gaan volgen, betreden immers in de toekomst de arbeidsmarkt. Figuur 3.3 laat zien dat het aantal jongeren dat een technische opleiding start minder snel toeneemt dan het aantal ouderen (60+'ers) in de sector.

Dat is van invloed op de inhoud en omvang van de skills gap. Enerzijds moet de sector sterker leunen op ouderen, die een ander skills-aanbod hebben dan jongeren en de middengroep. Anderzijds zorgt het hogere aandeel ouderen ervoor dat meer werknemers de arbeidsmarkt verlaten vanwege pensionering. Doordat er maar beperkt vervanging in de vorm van technisch opgeleide jongeren beschikbaar is, moeten werkgevers meer gebruik gaan maken van werknemers die niet-technisch zijn opgeleid, uit een andere sector komen (zijinstroom) of enige tijd niet-werkzaam zijn geweest. Deze groep beschikt mogelijk wel over de 'soft skills' die nodig zijn in de technologische sector, maar beschikt vermoedelijk in mindere mate over 'hard skills' of 'specialistische skills' die nodig zijn om het werk optimaal uit te voeren. Dat heeft naar verwachting gevolgen voor de tekorten aan skills.

Figuur 3.3 Onderwijsinschrijvingen en aantal 60+'ers in de sector



Bron: CBS Microdata, bewerking door SEO (2022). De afbakening van 'techniek' waarvoor de onderwijsinschrijvingen en aandeel 60+'ers is berekend, is in lijn met het techniekpact

Noot: Als iemand zich bij meerdere technische opleidingen heeft ingeschreven in de periode 2016-2020, dan is alleen de eerste technische inschrijving meegenomen in het figuur. Dat voorkomt dat één persoon (die bijvoorbeeld eerst MBO2 en daarna MBO3 is gaan doen), twee keer is meegenomen in de cijfers over onderwijsinschrijvingen. Dat geeft een realistischer beeld van het aanbod van afgestudeerden voor de vervangingsvraag.

4 Gevolgen van de skills gap

Werkgevers geven aan meer te investeren in scholing, werving en selectie als gevolg van de skills gap. Ondanks de investeringen, leidt de skills gap momenteel tot productieverlies en minder innovatiekracht volgens werkgevers. Op maatschappelijk niveau beperkt dat de economische ontwikkeling.

Een tekort aan de benodigde skills gaat – zonder aanvullend beleid – gepaard met kosten, zowel op bedrijfsniveau als op maatschappelijk niveau. In dit hoofdstuk wordt dieper ingegaan op de wijze waarop bedrijven omgaan met de skills gap (paragraaf 4.1) en wat de gevolgen van de skills gap op maatschappelijk niveau zijn (paragraaf 4.2).

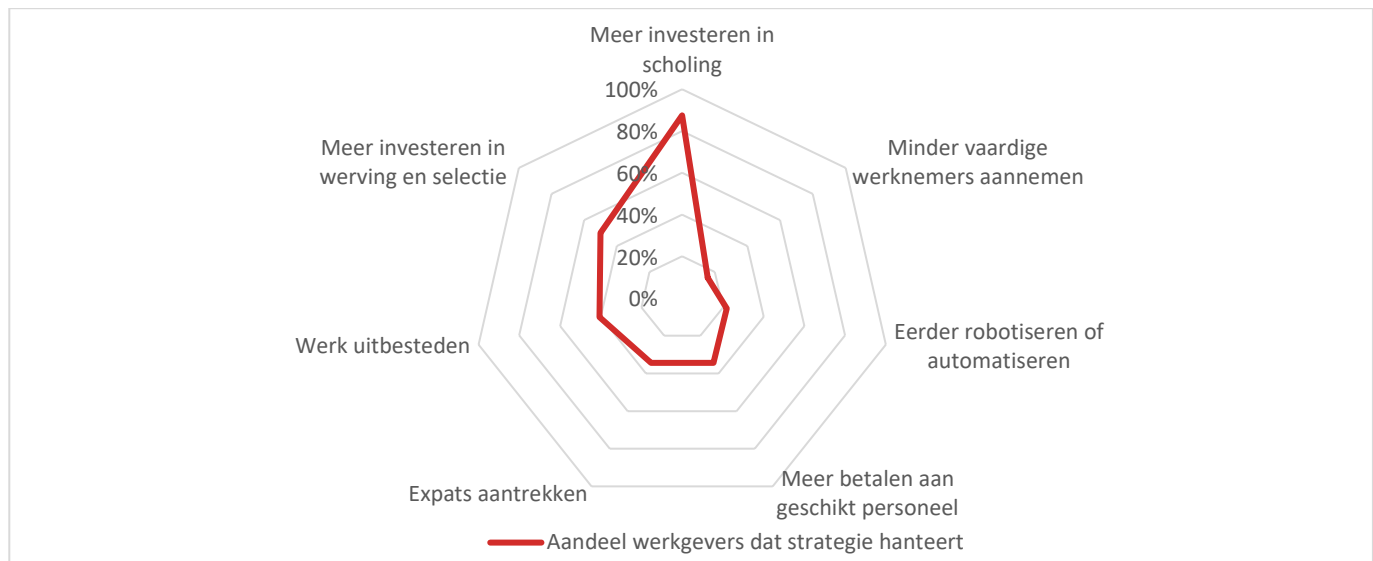
4.1 Reacties van werkgevers op de skills gap

Figuur 4.1 laat zien hoe werkgevers omgaan met de skills gap binnen hun organisatie. Werkgevers blijken massaal (90 procent van de werkgevers) te gaan investeren in scholing en training van personeel, en relatief weinig te kiezen voor andere oplossingen. Scholing gebeurt bijvoorbeeld al in de vorm van technohubs, waarin onderwijs en bedrijfsleven in de regio samenwerken op het gebied van technologische innovaties en kennisuitwisseling (Panteia, 2020). Door deel te nemen, kunnen werkenden goed blijven in hun vak. Ook in het initiële onderwijs ontstaat steeds vaker een vorm van een 'hybride leeromgeving', waarbij beroepsonderwijs en (opleidings)bedrijven gebruikmaken van elkaars kennis, expertise en faciliteiten. Toch stukt de rol van het beroepsonderwijs vaak na het afstuderen. Tijdens de loopbaan is de vraag naar scholing vanuit werkgevers vaak te divers en het bekostigingsmodel van het beroepsonderwijs te weinig flexibel om 'leven lang ontwikkelen' goed te faciliteren. Daarom nemen bedrijven het heft zelf in handen door onderling opleidings- en trainingsprogramma's te ontwikkelen en medewerkers te stimuleren hieraan deel te nemen.

Daarnaast kiezen bedrijven er – weliswaar in mindere mate – voor om meer te investeren in de werving en selectie van werknemers. Door de arbeidsmarktkrapte gaan HR-afdelingen actief op zoek naar gekwalificeerde kandidaten. Bijvoorbeeld door zichtbaar te zijn voor techniekstudenten via beurzen en werving op scholen en universiteiten. Aansluitend richten werkgevers zich – bij gebrek aan voldoende techniek-afgestudeerden – meer op de potentie van een kandidaat dan op opleidingsachtergrond en werkervaring. Dat betekent in de praktijk dat bedrijven op zoek gaan naar onbenut of verborgen talent, bijvoorbeeld in andere sectoren of onder werkzoekenden. Door het ontbreken van een algemeen erkend skills-paspoort, vraagt dat momenteel nog om extra (tijds)investeringen vanuit de werkgever.

Tot slot kiezen bedrijven er soms voor om de skills-tekorten internationaal op te lossen. Enerzijds door meer werk uit te besteden naar landen waar geen (of minder) arbeidsmarktknelpunten zijn. Dat geldt voornamelijk voor productiewerk; service-georiënteerd werk vraagt om nabijheid en kan vanwege hoge coördinatie- en communicatiekosten veel moeilijker of niet worden uitbesteed. Anderzijds door expats aan te trekken met skills die lokaal beperkt beschikbaar zijn.

Figuur 4.1 Strategieën van werkgevers als reactie op de skills gap



Bron: Enquête uitgezet door SEO en FME, bewerkt door SEO (2022)

4.2 (Maatschappelijke) gevolgen van de skills gap

Een tekort aan benodigde skills gaat – zonder aanvullend beleid – gepaard met maatschappelijke kosten. Daarbij kan worden gedacht aan productiviteitsverlies, werkloosheid, aantasting van de innovatiekracht en kosten die gepaard gaan met arbeidsmigratie. In deze paragraaf is dieper ingegaan op de maatschappelijke gevolgen van de skills gap, waarbij we waar mogelijk een kwantitatieve inschatting van de omvang maken.

Productiviteitsverlies

Een skills gap maakt het voor bedrijven lastiger om optimaal te produceren, hetgeen zorgt voor een lagere (arbeids)productiviteit (Lucifora & Origo, 2002; Bennet & McGuiness, 2009). Wanneer de vraag naar arbeid (vacatures) moeilijk zijn in te vullen, dan zal in de praktijk een deel van de bedrijven hun recruitmentstandaarden verlagen, minder gekwalificeerde werknemers aannemen of de productie uitstellen. Andersom gaan vaardige werkenden hun verbeterde onderhandelingspositie gebruiken om betere arbeidsvoorwaarden af te dwingen (zoals kortere werkweken, langere vakanties en minder werkdruk). Zo blijkt uit Figuur 4.1 dat 16 procent van de bedrijven minder vaardige werknemers aanneemt en 34 procent van de werkgevers meer moet betalen aan geschikt personeel. Dat resulteert vermoedelijk in een lagere productie tegen hogere kosten.

De remmende werking van de lagere productiviteit gaat uiteindelijk op maatschappelijk niveau gepaard met een lagere economische groei. Werkgevers geven in de enquête aan dat de arbeidsproductiviteit (uitgedrukt als omzet per werknemer) gemiddeld 6,5 procent hoger zou zijn als alle werknemers alle benodigde skills zouden beheersen. In dat geval zou er geen skills gap zijn en zouden er geen onvulbare vacatures zijn: het aanbod van skills zou dan perfect aansluiten op de vraag.

Innovatiekracht

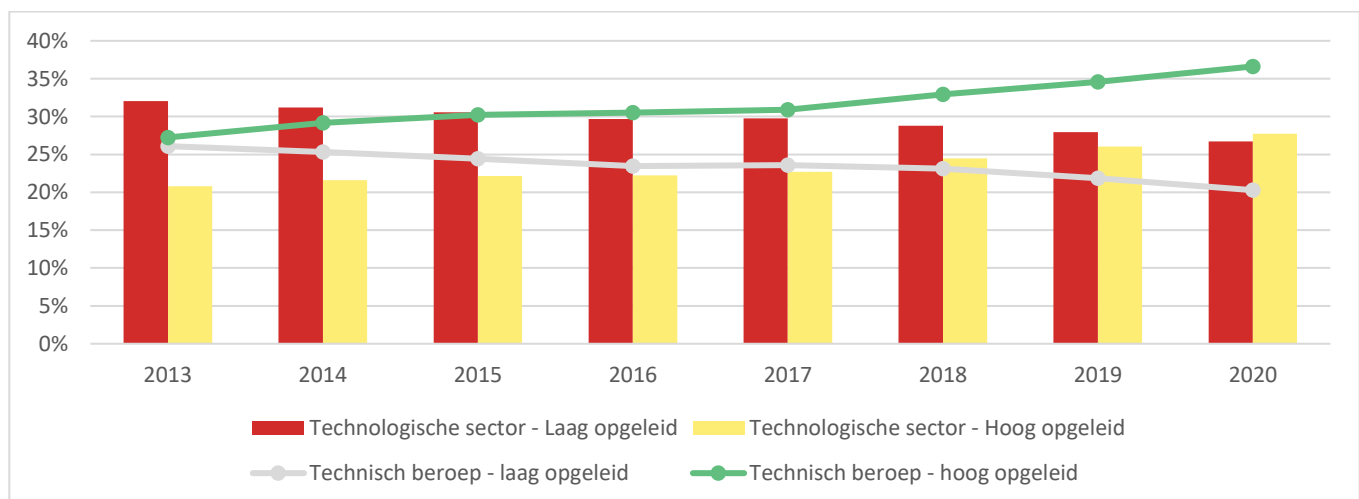
Een tekort aan benodigde skills kan ook gevolgen hebben voor de innovatiekracht van bedrijven (Nickell & Nicolitsas, 2000; Forth & Mason, 2006). Uit de enquête blijkt dat bij de meerderheid van de werkgevers (53 procent)

de skills gap belemmerend werkt voor de innovatiekracht. Zo geven werkgevers aan dat ze minder kunnen investeren in innovatie en R&D doordat het toepassen van nieuwe technologieën vaak vraagt om specifieke skills bij werknemers, die momenteel niet beschikbaar zijn. Het gaat dan vooral om productinnovatie. Daarentegen geeft een minderheid (6 procent) van de werkgevers aan dat de skills gap juist de innovatie versnelt. Deze werkgevers geven aan dat de schaarste aan skills dwingt tot innovatieve oplossingen. Het gaat dan vooral om procesinnovatie. Zij gaan sneller robotiseren en automatiseren en meer medewerkers aantrekken vanuit verschillende disciplines. Dat bevordert de innovatiekracht. De overige werkgevers (41 procent) geven aan geen gevolgen voor hun innovatiekracht te ervaren.

Werkloosheid

Als gevolg van de skills gap sluit het aanbod niet langer aan op de vraag, waardoor (transitie)werkloosheid ontstaat. De economische kosten van deze werkloosheid bestaan uit het mislopen van belastinginkomsten, het uitbetalen van uitkeringen en het nettoverlies aan inkomen door werklozen. Deze werkloosheid vindt naar verwachting voornamelijk plaats onder laagopgeleiden. Zo blijkt uit onderzoek dat veel technologische ontwikkelingen *skills-biased* zijn: de vraag naar hoogopgeleide arbeidskrachten neemt sneller toe dan die van laagopgeleide arbeidskrachten. De reden is dat technologische ontwikkelingen vaker complementair zijn aan hooggeschoold werk. Met andere woorden: hoogopgeleiden doen werk dat goed samengaat met nieuwe technologieën. Laagopgeleiden profiteren minder van technologische vooruitgang en verliezen vaker hun werk erdoor, waardoor de baankansen en loonverschillen tussen hoog- en laagopgeleiden toenemen.⁸ Figuur 4.2 laat inderdaad zien dat zowel in technische beroepen als in technische sectoren de werkgelegenheid voor hoogopgeleiden sterker is toegenomen dan voor laagopgeleiden.

Figuur 4.2 Aandeel laag- en hoogopgeleiden in de techniek (zowel op sector- als baanniveau)



Bron: Techniekpact en CBS Statline, bewerking door SEO (2022). Afbakening technische sector en beroep in lijn met Techniekpact

Overige gevolgen

Tot slot zijn er nog meer potentiële maatschappelijke kosten en baten van een tekort aan benodigde skills. Zo kan de arbeidsmigratie toenemen doordat bedrijven meer gebruik gaan maken van buitenlandse werknemers. Een

⁸ Zie bijvoorbeeld Smid (2016). De veranderende arbeidsmarkt zet druk op inkomensgelijkheid.

toename van de arbeidsmigratie kan gepaard gaan met kosten van culture en sociale integratie van migranten. Deze kosten (taalcursussen, huisvesting, gezondheidszorg, educatie voor kinderen) nemen toe naarmate de culturele verschillen met het land van herkomst groter zijn. Ook moeten werkgevers meer investeren in scholing, arbeidsvoorwaarden, werving en selectie. Dat gaat gepaard met hogere personeelskosten voor werkgevers. Als werkgevers deze kosten doorberekenen, dan merken ook consumenten de gevolgen door hogere verkoopprijzen.

5 Oplossingen en handelingsperspectieven

Werkgevers zien oplossingen voor de skills gap voornamelijk op het terrein van reguliere scholing en scholing tijdens de loopbaan. Daarnaast kan de sector meer investeren in mogelijkheden om deeltijd en flexibel te werken én werving en selectie op basis van skills. Tot slot biedt arbeidsmigratie een oplossing, alhoewel hier wel risico's mee gepaard gaan.

In werksessies met werkgevers is samen nagedacht over handelingsperspectieven voor het reduceren van de skills gap. Op basis van de werksessies zijn de volgende kansrijke oplossingsrichtingen geïdentificeerd:

1. Reguliere scholing (Paragraaf 5.1);
2. Scholing tijdens de loopbaan (Paragraaf 5.2);
3. Werving en selectie (Paragraaf 5.3);
4. Arbeidsvoorwaarden en organisatie van het werk (Paragraaf 5.4);
5. Arbeidsmigratie (Paragraaf 5.5).

Werkgevers zien vooral investeringen in scholing als oplossing voor de skills gap. Daarnaast zien werkgevers investeringen in werving en selectie en aanpassingen in secundaire arbeidsvoorwaarden als oplossing. Arbeidsmigratie kan ook een bijdrage leveren, alhoewel veel van de gesproken werkgevers dit niet zien als duurzame oplossing.

In de rest van dit hoofdstuk zijn deze oplossingen nader uitgewerkt in concrete aanbevelingen. Dat zijn zowel aanbevelingen voor de overheid, werkgevers(organisaties) als het onderwijs. Telkens zijn eerst de obstakels en belemmeringen geschetst, waarna de aanbevelingen zijn gepresenteerd.

5.1 Reguliere scholing

Eén van de meest genoemde problemen is de beperkte uitstroom vanuit technische vakopleidingen op mbo-niveau, zowel in kwantitatieve als kwalitatieve zin. De instroom in technische vakopleidingen is te laag om te voldoen aan de vervangings- en uitbreidingsvraag in de sector (zie Figuur 2.2 & Figuur 3.3). Enerzijds doordat te weinig scholieren kiezen voor een technische opleiding, anderzijds doordat technisch opgeleiden vaak 'weglekken' naar andere opleidingen/beroepen tijdens of na afronding van hun studie. De kwaliteit van technische vakopleidingen is volgens werkgevers minder dan in andere landen, doordat de opleidingen vaak te breed zijn, niet intensief genoeg zijn en er te weinig aandacht is voor soft skills.

Werkgevers noemen een aantal concrete oplossingen om de kwantiteit en kwaliteit van de instroom vanuit opleidingen te verbeteren:

1. **Investeer in voorlichting over het techniekonderwijs en het technische beroep**

In het Nederlandse onderwijsstelsel moeten bewuste keuzes al vroeg in het funderend onderwijs gemaakt worden wat leidt tot padafhankelijkheid: de opties die een jongere heeft zijn afhankelijk van in het verleden gemaakte keuzes. Onbewuste keuzes worden in Nederland al vroeg gemaakt als gevolg van voorkeuren, die zijn gevormd door de sociale omgevingen (zie ook Bisschop et al., 2020).

Het is daarom van belang om jongeren al vroeg kennis te laten maken met en te enthousiasmeren voor de techniek. Dat kan door middel van voorlichting aan zowel kinderen als onderwijspersoneel.

Bij kinderen gaat het vooral om het verbeteren van het imago van praktijkonderwijs in het algemeen, het technische onderwijs en technische beroepen in het bijzonder, én informatie over de baan- en ontwikkelmogelijkheden. Het imago is nu vaak dat technisch werk smerig, vies en zwaar is, terwijl het werk in werkelijkheid vaak lonend, schoon en hoogtechnologisch is. Daar is ruimte voor betere informatievoorziening, bijvoorbeeld via (sociale media) campagnes onder jongeren in het basisonderwijs en de eerste jaren van de middelbare school. De campagnes kunnen zich richten op het imago van werk in de techniek en de zichtbaarheid van het belang van techniek voor het oplossen van maatschappelijke vraagstukken, zoals verduurzaming en digitalisering.

Bij onderwijspersoneel gaat het enerzijds om kennis over (het belang van) techniekonderwijs en anderzijds om meer integratie van techniek in de visie. Ten eerste kan de sector meer inzetten op kennis over (het belang van) techniekonderwijs onder leraren en studieadviseurs. Op het basisonderwijs is er de situatie dat er relatief veel vrouwelijke leerkrachten zijn, die over het algemeen minder affiniteit met de techniek hebben en hun leerlingen dit daarom ook minder meegeven. Bewustzijn over het belang van techniekonderwijs kan helpen bij het stimuleren van studiekeuzes. Ten tweede kunnen schoolbesturen techniek meer integreren in hun visie. Daarvoor is op schoolniveau een plan van aanpak nodig om tot goede uitvoering te komen van leerdoelen. Uit onderzoek blijkt dat een manier om succesvol techniek te integreren in het onderwijs verloopt via onderzoekend en ontwerpend leren (Ter Weel, Zegel, Oomens, Vervliet, & Vlaanderen, 2020). Deze manier van leren wordt als belangrijk element beschouwd bij het enthousiasmeren van leerlingen en het overbrengen van kennis en vaardigheden;

2. **Investeer in uitwisseling tussen het onderwijs en het bedrijfsleven**

Een goede uitwisseling tussen het onderwijs en het bedrijfsleven is essentieel om studiekeuzes te beïnvloeden, 'weglek' van technisch opgeleiden te voorkomen én om praktijkgericht onderwijs te realiseren. Enerzijds kan het bedrijfsleven zichtbaarder worden op scholen, bijvoorbeeld door werkgevers praktijkdagen of snuffelstages te laten organiseren of langs te gaan op scholen voor gastcolleges (in het bijzonder in het geval van vrouwelijke rolmodellen). Specifiek om meer vrouwen naar de techniek te trekken zijn initiatieven als Girlsday veelbelovend: een dag waarin technische bedrijven hun deuren openzetten voor meisjes tussen de 10 en 15 jaar. Anderzijds kan het onderwijs meer kennis verwerven over de praktijk. Zo kan technisch onderwijspersoneel bijvoorbeeld elk jaar een korte stage lopen in technische bedrijven om meer affiniteit met en kennis van de praktijk te krijgen. Zeker voor technisch onderwijspersoneel dat nooit of lang geleden een technisch beroep heeft uitgeoefend, is dit essentieel om studenten goed te kunnen informeren over ontwikkelingen in het technische beroep;

3. **Vergroot de aandacht voor specialisatie en soft skills in techniekopleidingen**

Het onderwijs kan het curriculum op twee manieren aanpassen om studenten beter voor te bereiden op de praktijk. Ten eerste is er meer aandacht nodig voor soft skills, zoals aanpassingsvermogen, kwaliteitsgerichtheid, samenwerking en collegialiteit en veiligheidsbewustzijn, én hard skills zoals kennis van duurzaamheid en circulariteit. Hiermee zijn studenten beter toegerust op de vraag naar skills vanuit werkgevers. Ten tweede is meer praktijkgerichte specialisatie nodig zodat studenten direct na de opleiding inzetbaar zijn. Werkgevers geven aan dat Nederlandse studenten in vergelijking met buitenlandse studenten vaak theoretischer zijn opgeleid en minder over praktijkgerichte vaardigheden beschikken, terwijl daar wel behoefte aan is. Om de opleidingen praktijkgericht te maken, zou het helpen als docenten via stages in het bedrijfsleven of trainingen door bijvoorbeeld leveranciers van machines op de hoogte blijven van de laatste ontwikkelingen in de sector. Een middel om te verzekeren dat het onderwijs beter aansluit bij de praktijk is het

stellen van strengere eisen aan de *macrodoelmatigheidstoets*, gericht op de mate waarin de opleiding aansluit bij de behoeften vanuit de arbeidsmarkt.

5.2 Scholing tijdens de loopbaan

Investerings in trainingen en cursussen tijdens de loopbaan zijn volgens werkgevers essentieel om het aanbod aan skills aan te laten sluiten op de veranderende behoeftes aan skills. De obstakels bij investeringen in scholing en ontwikkeling liggen niet zozeer in de beschikbaarheid van financiële ondersteuning; er zijn volgens werkgevers voldoende initiatieven die hierin voorzien, waaronder het STAP-budget, de SLIM-regeling en NL Leert Door. Daarentegen lopen werkgevers aan tegen het gebrek aan coördinatie tussen financiers, werkgevers en scholingsaanbieders én een gebrek aan motivatie of tijd onder werknemers. Hierdoor is het – ondanks de financiële mogelijkheden – lastig om medewerkers bij- en om te scholen.

Werkgevers noemen een aantal concrete opties om de scholingsdeelname tijdens de loopbaan verder te stimuleren:

1. **Investeer in een (regionale) scholingsinfrastructuur**

Werkgevers hebben behoefte aan regionale samenwerking op het gebied van scholing. Dat zit enerzijds in één regionaal loket dat werkgevers faciliteert bij het vinden van financiering én het vinden van geschikte opleidingen voor het personeel. Vooral onder kleine bedrijven is deze behoefte groot. Anderzijds kunnen werkgevers samen met scholingsaanbieders de krachten bundelen om onderling opleidings- en trainingsprogramma's te ontwikkelen die voorzien in gemeenschappelijke behoeftes aan skills. Dat vergt nauwere samenwerking in de regio tussen werkgevers(organisaties), opleidingsaanbieders (zowel publiek als privaat) én de (lokale) overheid;

2. **Motiveer werknemers (extrinsiek en intrinsiek) om scholing te volgen**

Werkgevers kunnen het belang van leren beter benadrukken bij hun werknemers én werknemers prikkelen om deel te nemen aan een scholingsprogramma. Dat kan op een aantal manieren. Ten eerste kan de werkgever een positieve feedbackloop creëren door leren te koppelen aan iets positiefs. Als je iets leert en er een positieve prikkel tegenover staat, dan ga je het leren associëren met iets positiefs (zie Grijpstra, Bolle, & Driessen, 2019). Positieve waardering vanuit de omgeving (collega's, leidinggevenden) of positieve resultaat (promotie, salarisverhoging, bonus) helpen om mensen te motiveren te scholen. Mensen zijn doorgaans meer gericht op korte-termijnprikkels dan op de lange termijn. Ook kan het helpen om te beginnen met korte en toegankelijke trainingen of cursussen om een positieve leerervaring te stimuleren. Een hele opleiding is vaak een te grote stap, terwijl juist positieve kleine stapjes het 'competentiegevoel' vergroten bij mensen. Doordat mensen ervaring opdoen met leren en beseffen dat leren zinnig is, verbetert het competentiegevoel, vermindert de leeraversie en zijn mensen eerder bereid om ook grotere scholingstrajecten te gaan volgen. Tot slot kunnen werkgevers het eenvoudiger maken voor werknemers om scholing te volgen. Door de hoge werkdruk (mede door de personeelstekorten) is er weinig ruimte om bij te scholen naast het werk. Wel kunnen mogelijkheden tot het gebruik van E-learning en betaald studieverlof helpen om het volgen van scholing toegankelijker en flexibeler te maken.

5.3 Werving en selectie

Het is volgens werkgevers lastig om potentiële werknemers en zzp'ers rechte reeks te bereiken. Dat geldt met name voor werkenden op mbo-niveau. Uitzendbureaus hebben een belangrijke positie in de markt; werving van mbo-afgestudeerden gaat vaak via een uitzendbureau in plaats van rechtstreeks. Het veelvuldig gebruik van

uitzendbureaus kan technici aansporen om eerst bij deze tussenpartijen te kijken als zij werk zoeken. Het nadeel daarvan is dat de band tussen vakkracht en werkgever daardoor losser is, waardoor er weinig prikkels zijn om gezamenlijk te investeren in de ontwikkeling van skills. Daarbij geven werkgevers aan dat het lastig is om re-integranten te motiveren om in de techniek te gaan werken. Er vertrekken meer mensen richting een uitkering dan dat er instromen vanuit uitkeringen (zie Figuur 2.2.)

Een aantal handelingsperspectieven kan volgens de werkgevers de werving en selectie stimuleren:

1. **Investeer in de aansluiting van het mbo-onderwijs op de arbeidsmarkt**

Een betere samenwerking tussen het mbo-onderwijs en het bedrijfsleven kan helpen om jongeren rechtstreeks te werven voor de techniek. Dat kan bijvoorbeeld door het onderwijs op de werkvloer te intensiveren (zoals via BBL-trajecten). In het kader van het Techniekpact is de laatste jaren al veel gebeurd om de samenwerking binnen publiek-private samenwerkingsstructuren te versterken. Het Regionaal Investeringsfonds (RIF) zorgt er bijvoorbeeld voor dat studenten al tijdens hun studie in contact komen met werkgevers en state- of the art-techniek en -methoden leren kennen. Uit de evaluatie blijkt dat het RIF er op mbo-niveau voor zorgt dat partijen elkaar eenvoudiger kunnen vinden (Ter Weel, Zegel, Oomens, Vervliet, & Vlaanderen, 2020). Een verdere integratie is wenselijk volgens werkgevers, bijvoorbeeld middels loopbaantrajecten, praktijkstages en businessgames jongeren rechtstreeks in contact te brengen met werkgevers in de regio. De zichtbaarheid van lokale werkgevers is cruciaal om jongeren te kunnen werven;

2. **Match meer op skills in plaats van op diploma's en relevante werkervaring**

Om zijinstromers vanuit andere sectoren aan te trekken, kan de nadruk meer verschuiven van werving op diploma's en relevante werkervaring naar werving op basis van vaardigheden, kennis én werkhouding (skills). Volgens werkgevers ontbreekt op dit moment de infrastructuur om goed te kunnen matchen op skills. Daarbij gaat het allereerst om standaardisatie en duidelijke informatie over belangrijke skills voor een functie binnen de techniek. Daarnaast 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.

3. **Maak het re-integratiebeleid meer gericht en activerend**

Het re-integratiebeleid van de overheid kan volgens werkgevers meer sturen op werken in de techniek en mensen (in het algemeen) meer activeren om te gaan werken. Het gaat dan specifiek om re-integranten die momenteel een WW-uitkering of bijstandsuitkering ontvangen, maar nog wel beschikken over arbeidsvermogen. Door het re-integratiebeleid actief te richten op sectoren/beroepen waar de vraag daadwerkelijk groot is – zoals in de techniek – kan in een groter deel van de vervangings- en uitbreidingsvraag voorzien worden middels uitkeringsgerechtigden. Dat vergt investeringen in re-integratiedienstverlening, zoals om- en bijscholing richting de techniek en coaching en begeleiding van werkzoekenden. Ook werkgevers zelf hebben een rol bij het enthousiasmeren van re-integranten, bijvoorbeeld door meeloopdagen te organiseren voor mensen met een uitkering die op zoek zijn naar passend werk.

5.4 Arbeidsvoorwaarden en organisatie van werk

Aanpassingen in arbeidsvoorwaarden kunnen helpen om mensen met geschikte skills aan te trekken. Volgens werkgevers ligt de oplossing niet zozeer in salarisverhogingen: zij betalen al ruim boven de cao-lonen en zien weinig ruimte om de salarissen verder te verhogen. Daarentegen zijn er wel andere arbeidsvoorwaarden die werkgevers

kunnen aanpassen om personeel aan te trekken (zie hieronder), met name om het werk in de techniek beter te laten aansluiten bij de behoeftes van (nieuwe generaties) werkenden. Ook kunnen werkgevers de organisatie van het werk aanpassen om de skills gap te verminderen. Zo helpt een andere organisatie van het werk bij het stimuleren van een leercultuur, om mensen van buiten de sector beter in te passen en meer aandacht te creëren voor coaching en begeleiding.

Werkgevers zien hierbij de volgende handelingsperspectieven:

1. **Maak deeltijd en flexibel werken beter mogelijk**

In de techniek werken mensen relatief vaak in voltijd en in onregelmatige diensten. Door vaker te werken met regelmatige werktijden en deeltijdwerk beter en vaker mogelijk te maken, kan de sector een groep potentiële werkenden bereiken die er nu voor kiest niet (langer) in de techniek te werken. Het gaat dan voornamelijk om vrouwen die werk combineren met zorg voor kinderen en/of naasten, maar ook om jongeren die werk vaker willen combineren met andere activiteiten. Het vergt meer planning van werkgevers (bijv. door banen 'op te knippen'), maar hierdoor wordt het beter mogelijk om technisch afgestudeerden (met relevante skills) te behouden;

2. **Stimuleer informeel leren in de organisatie**

De organisatie van werk kan zich meer richten op het onderling uitwisselen van kennis. Zo kan de sector meer gaan werken met multidisciplinaire teams, mensen flexibel inzetten bij projecten zodat ze van elkaar leren, en door via mentor- en coachingprogramma's kennisoverdracht tussen medewerkers te stimuleren. Een belangrijke kanttekening daarbij is wel dat dit soort initiatieven nieuwe uitdagingen met zich meebrengen. Vaak vergt dit extra capaciteit van medewerkers (die er momenteel beperkt is) en kan het ten koste gaan van de efficiëntie van het werk. Daarom moet iedere organisatie zoeken naar een optimale balans tussen het stimuleren van kennisoverdracht en een efficiënte inzet van medewerkers;

3. **Maak zijinstroom beter mogelijk door functies 'op te knippen'**

Zijinstromers zijn soms wel in staat om één specifiek onderdeel van het werk van een technisch beroep te verrichten, terwijl voor andere onderdelen een vakopleiding nodig is. In het geval van een storingsmonteur kan iemand van buiten de sector (bijv. een secretaresse) bijvoorbeeld wel de planning, administratie en klantcontacten overnemen, terwijl de technische handelingen vragen om extra scholing. Door functies 'op te knippen' in een aantal specialisaties, is het eenvoudiger om zijinstromers aan te trekken en in te passen in de organisatie. Dat vergt wel een herziening van het functiegebouw binnen de sector.

5.5 Arbeidsmigratie

Arbeidsmigratie kan helpen bij het oplossen van skills-tekorten. Werkgevers geven aan dat vakopleidingen in het buitenland soms beter zijn dan in Nederland (bijvoorbeeld in Duitsland), waardoor het inzetten van buitenlandse technisch geschoolden in Nederland kan helpen bij het oplossen van skills-tekorten. Ook hooggeschoolde kenniswerkers, zoals engineers, uit landen met goed technisch onderwijs (zoals Spanje) kunnen skills-tekorten helpen verminderen. Een risico bij arbeidsmigratie is wel dat werkenden vaak uitsluitend hierheen komen om te werken en beperkt bereid zijn om bij te leren, én dat zij na een aantal jaren weer teruggaan naar het land van herkomst, waardoor investeringen in skills niet kunnen worden verzilverd. Bovendien gaan er aanvullende maatschappelijke kosten gepaard met arbeidsmigratie, bijvoorbeeld op het terrein van huisvesting, educatie voor de kinderen en re-integratiekosten (taalcursussen, culturele integratie). De gesproken werkgevers zien arbeidsmigratie dan ook niet als duurzame oplossing voor tekorten aan skills.

Referenties

- Bennet, J., & McGuiness, S. (2009). Assessing the impact of skill shortages on the productivity performance of high-tech firms in Northern Ireland. *Applied Economics*, 51(6), 727–737.
- Forth, J., & Mason, G. (2006). Do ICT skill shortages hamper firms' performance? Evidence from UK benchmarking. *National Institute of Economic and Social Research*, No. 281.
- Grijpstra, D., Bolle, H., & Driessen, T. (2019). *Belemmeringen Leven Lang Ontwikkelen*. Zoetermeer: Panteia.
- Lucifora, C., & Origo, F. (2002). *The economic cost of the skill gap in Europe*. Milan, Italy: Istituto per la Ricerca Sociale.
- Nickell, S., & Nicolitsas, D. (2000). Human capital, investment and innovation: What are the connections. In R. Barrell, G. Mason, & M. O'Mahoney, *Productivity, innovation and economic performance* (pp. 268-280). Cambridge: Cambridge University Press.
- Panteia. (2020). *Skills voor de toekomst in de metaal en metaalektro*. Zoetermeer: Panteia.
- ROA. (2021). *De arbeidsmarkt naar opleiding en beroep tot 2026, ROA reports, no. 05*. Maastricht: Maastricht Research Centre for Education and Labour market.
- Ter Weel, B. (2015). *De match tussen mens en machine*. Amsterdam: KVS.
- Ter Weel, B., Zegel, S., Oomens, I., Vervliet, T., & Vlaanderen, M. (2020). *Evaluerend advies Techniekpact 2013-2020*. Amsterdam: SEO Economisch Onderzoek.
- UWV. (2018). *Technische beroepen factsheet arbeidsmarkt*. Amsterdam: UWV.
- UWV. (2022). *Moeilijk vervulbare vacatures en behoud van personeel: ervaringen werkgevers*. Amsterdam: UWV.

Bijlage A Skills lijst

Soft skills

1. Aanpassingsvermogen en veranderingsbereidheid
2. Assertiviteit
3. Coachen
4. Commercieel vermogen
5. Communicatieve vaardigheid
6. Creativiteit en innovatief vermogen
7. Cultureel bewustzijn
8. Helicopterview
9. Informatievaardigheid
10. Integriteit
11. Klantgerichtheid
12. Kwaliteitsgerichtheid
13. Leergierigheid
14. Motiveren
15. Nauwkeurig werken
16. Netwerken
17. Onderhandelen en overtuigen
18. Ondernemend en initiatiefrijk
19. Organisatiebewustzijn
20. Plannen en organiseren
21. Probleemoplossend en besluitvaardig
22. Reflectief vermogen
23. Resultaatgerichtheid
24. Samenwerken en collegialiteit
25. Stabiliteit
26. Veiligheidsbewustzijn
27. Verantwoordelijkheid
28. Visie
29. Zelfvertrouwen

Hard skills

1. Computervaardigheden
2. Data analyseren en interpreteren
3. Data ontsluiten en structureren
4. Fysieke inspanningen of uithoudingsvermogen
5. Kennis van bedrijfskunde
6. Kennis van de markt
7. Kennis van duurzaamheid en circulariteit
8. Kennis van materialen
9. Kennis van nieuwe digitale technologieën (zoals 3d printen, AI, AR, VR)
10. Kennis van procedures en processen
11. Kennis van projectmethodieken (agile, scrum, lean)
12. Kennis van robots of andere complexe apparaten

13. Kennis van specifieke software
14. Kennis van voorschriften en wet- en regelgeving
15. Programmeren
16. Schrijven van rapportages
17. Taalbeheersing Engels
18. Taalbeheersing Nederlands
19. Taalbeheersing andere taal (Duits, Chinees)
20. Vaardig in doorontwikkelen technologieën
21. Vaardig in werken met (digitale) tekeningen
22. Wiskunde en rekenen

Specialistische skills

Functiegroep: plaatwerk, verspanen en constructiewerk

1. Metaalbewerking
2. Vijlen
3. Boren
4. Tappen
5. Kanten
6. Verspanen
7. Montage
8. Lassen
9. Kennis van hydrauliek/pneumatiek
10. Opspannen

Functiegroep: mechatronica en elektrotechniek

1. Kennis van systeemintegratie
2. Vaardig met accu's en sensoren
3. Vaardig met meet- en regeltechnieken
4. Vaardig met netwerktechnieken
5. Vaardig met camera's
6. Kennis van hydrauliek/pneumatiek
7. Kennis van besturingstechnieken

Functiegroep: productievoorbereiding en begeleiding

1. Kennis van productieplanning
2. Vaardig in kosten-batenanalyses
3. Vaardig met voorspelmodellen
4. Vaardig in data entry process
5. Vaardig in analyse opdrachten en klantorders

Functiegroep: service/onderhoud/montage

1. Instellen/afregelen machines en apparaten
2. repareren/vervangen defecte onderdelen
3. Vaardig in storingsonderzoek
4. Kennis van nieuwe digitale tools
5. Vaardig in opstellen meetprotocollen
6. Monteren en plaatsen
7. Kennis van hydrauliek/pneumatiek

Functiegroep: engineer/R&D

1. Vaardig in data modelling

2. Kennis van nieuwe wetenschappelijke ontwikkelingen
3. Voorspellen van toekomstige klantbehoeften
4. Co-engineering
5. Prototyping
6. Kennis van patenten

Functiegroep: logistiek/inkoop

1. Kennis van offreren en aanbesteden
2. Kennis van contracten
3. Kennis van kwaliteitseisen en technische specificaties
4. Kennis van voorraadbeheer
5. Voorspellen van toekomstige klantbehoeften
6. Optimaliseren logistieke stromen
7. Controles verrichten

Functiegroep: leidinggeven

1. Het opbouwen van relaties en vertrouwen
2. Actief luisteren
3. Erkenning geven en belonen
4. Faciliteren en ondersteunen van personeel
5. Strategisch denken
6. Delegeren

Bijlage B Toelichting methode onderzoek

Vraag en aanbod van skills

In een enquête onder leden van FME is gevraagd naar de *vraag* naar skills op dit moment. Zo moesten werkgevers per functiegroep aangeven welke vijf skills op dit moment het meest van belang zijn voor werknemers in de eigen organisatie. Vervolgens is de werkgever gevraagd aan te geven welk aandeel van de werktijd deze skills cruciaal zijn voor een werknemer om zijn of haar taken optimaal uit te kunnen voeren. Tot slot is gevraagd om een rapportcijfer te geven aan het belang van iedere skill van 1 (onbelangrijk) tot 10 (zeer belangrijk). Hierdoor is een gedetailleerd beeld ontstaan van de vraag naar skills onder responderende werkgevers in de technologische industrie.

Vervolgens is gevraagd naar het *aanbod* van skills op dit moment. Werkgevers moesten per belangrijke skill aangeven welk aandeel van de werknemers de skill in onvoldoende mate beheerst. Vervolgens is gevraagd naar de samenstelling van de groep werknemers die de skill onvoldoende beheerst. Dat geeft een beeld van het aanbod van skills. Bovendien is expliciet gevraagd of de betreffende skills ontwikkeld worden via formele scholing, bijscholing, ervaring (*learning by doing* of samenwerking) of coaching. Dat onderscheid is belangrijk om de mogelijkheid tot ontwikkeling van skills in kaart te kunnen brengen.

Om tot representatieve uitspraken over de hele sector te komen, zijn de resultaten gewogen naar het type bedrijf (kleine industriële en handelsbedrijven, groeiende industrie, middelgrote industrie, grote industrie en multinationals en FME partners). Ter illustratie: 16 procent van alle FME-leden zijn werkgevers actief in een groeiende industrie, terwijl in de groep respondenten 9 procent actief is in de groeiende industrie. Daarom wegen werkgevers uit de groeiende industrie 1,7 keer zwaarder mee in de resultaten (16 procent / 9 procent). Vervolgens zijn de vraag en het aanbod naar skills uitgedrukt in het aantal werknemers bij de werkgever. Werkgever A en B kunnen bijvoorbeeld beiden aangeven dat ‘aanpassingsvermogen’ een belangrijke skill is in een functiegroep. Als werkgever A 400 mensen in dienst heeft, en werkgever B slechts 100 mensen, dan telt de skills-behoefte van Werkgever A ongeveer vier keer zwaarder mee in de totale vraag naar skills.

$$\text{Belang skill functiegroep } a = \frac{\sum_i^N (S_i \times W a_i \times \frac{P_i \times n}{S_i})}{\sum_i^N (W a_i)}$$

waarbij S_i is een dummy die 1 is als een werkgever i de skill in de top 5 belangrijkste skills binnen functiegroep a is, $W a_i$ het aantal werknemers in functiegroep a_i bij werkgever i , P_i het aantal werkgevers in de bedrijfscategorie van werkgever i , N het aantal werkgever in de sector, n het aantal werkgevers in de groep respondenten en S_i het aantal werkgevers in de groep respondenten in de bedrijfscategorie van werkgever i .

Omvang skills gap

We brengen in kaart hoe groot de cumulatieve skills gap is in 2021 voor alle functiegroepen. Hiervoor gebruiken we de enquêtegegevens over de vraag en het aanbod van skills binnen technologische bedrijven op dit moment. Zo weten we voor verschillende functiegroepen de vraag naar benodigde skills in termen van werktijd en het aanbod van werknemers dat deze skills in onvoldoende mate beheerst. Ook weten we hoeveel werknemers er werken in de functiegroepen. Dat samen maakt het mogelijk om uit te rekenen wat het totale verschil tussen de vraag en het aanbod van skills is in termen van het aandeel werknemers dat skills onvoldoende beheerst, waardoor een beeld ontstaat van tekort aan benodigde skills voor bedrijven in de groep respondenten. Vervolgens kunnen we de

resultaten voor de respondenten wegen, zodat we een beeld krijgen van het totale tekort aan werkenden met de benodigde skills.

Voor het berekenen van de omvang van de skills gap zijn de volgende stappen doorlopen.

- 1) Berekenen van het aantal werknemers dat skill s_i onvoldoende beheerst per functiegroep a :

Totaal tekort per skill s_i en functiegroep a :

$$= \sum_i^N (\% \text{ onvoldoende beheersing skill } s_i \text{ in functiegroep } a_i \times W a_i \times \frac{P_i * n}{s_i})$$

- 2) Berekenen ophoogfactor groep respondenten:

$$\text{Ophoogfactor respondenten functiegroep } a = \frac{Wp}{Ws}$$

Niet alle functiegroepen zijn uitgevraagd bij iedere respondent om de belastbaarheid te beperken. Daarom kreeg iedere respondent willekeurig drie van de bij hen aanwezige functiegroepen voorgelegd. Om een inschatting te maken van de omvang van de skills gap binnen de groep respondenten, wegen we de skills gap binnen de functiegroep door het totaal aantal werknemers in functiegroep Wp te delen door het totaal aantal werknemers waarvoor functiegroep skills zijn uitgevraagd Ws . Dat geeft de ophoogfactor voor de respondenten per functiegroep.

- 3) Berekenen van de tekorten per skill:

$$\text{skillstekort per skill} = \sum_a^N (\text{totaal tekort per skill in functiegroep } a \times \frac{Wp}{Ws}) / \sum_a^N (Wp)$$

In deze stap sommeren we het tekort per skill over alle functiegroepen. Per functiegroep berekenen we eerst het totale tekort door het aantal werknemers dat de skill onvoldoende beheerst in de groep respondenten te vermenigvuldigen met de ophoogfactor voor de respondenten. Vervolgens sommeren we de uitkomst van alle functiegroepen om een inschatting te maken van het totaal aantal werknemers in de groep respondenten dat de skill onvoldoende beheerst. Dat aantal delen we door het totaal aantal werknemers in de responsgroep. Hieruit volgt het aandeel werknemers dat de skill onvoldoende beheerst van het totaal aantal werknemers.

CBS Microdata-analyse

Gebruikte bestanden

Naast de analyse op basis van enquêtes zijn er ook analyses uitgevoerd aan de hand van CBS Microdata. Hiervoor is gebruikgemaakt van de bestanden Gbapersoonktab, Onderwijsinschrtab, Polisbus, Spolisbus en Secmbus. De Gbapersoonktab hebben we gebruikt om iemands leeftijd te bepalen. Uit de onderwijsinschrtab worden de onderwijsinschrijvingen uit het MBO, HBO en WO gehaald. De Polisbus bevat informatie over alle werknemers tussen 2006 en 2009 en de Spolisbus vult deze informatie aan tot en met 2020. Als laatste is de Secmbus gebruikt om te bepalen wie er een uitkering ontvangt, pensioen ontvangt of zzp'er is.

Periode

Er zijn twee verschillende analyses uitgevoerd aan de hand van de CBS Microdata. Allereerst is er gekeken naar de instroom in technische opleidingen voor de periode 2016 tot en met 2020. Daarnaast is er voor de jaren 2006 tot en met 2020 de in- en uitstroom van personen in de technische sector bepaald.

Methode

De instroom in technische opleidingen is gedefinieerd als iedereen die voor het eerst gestart is met een technische opleiding. Er is gekeken naar voltijd en duale opleidingen in het MBO, HBO en WO. Als iemand in de onderzoeksperiode 2016-2020 meerdere opleidingen heeft gevolgd, dan is de eerste technische inschrijving geselecteerd. Hiermee is voorkomen dat personen meerdere keren zijn meegenomen in de analyses, waardoor er een overschatting plaatsvindt van het aanbod vanuit opleidingen.

Om de in- en uitstroom in de technische sectoren te bepalen, is er per jaar gekeken wie er in de maand juni werkzaam waren in de technische sector. Deze groepen worden voor opeenvolgende jaren met elkaar vergeleken en in drie categorieën onderverdeeld: (1) personen die in beide jaren werkzaam waren in de technische sector, (2) personen die in het eerste jaar niet werkzaam waren in de technische sector, maar in het jaar erna wel, en (3) personen die in het eerste jaar werkzaam waren in de 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. De verschillende arbeidsmarktposities zijn als volgt onderscheiden: opleiding, niet-technische baan, zzp'er, uitkering, pensioen en overig. Een persoon komt uit een opleiding als hij of zij het jaar voorafgaand een voltijd of duale opleiding volgde in het MBO, HBO en WO. Overige arbeidsmarktposities zijn o.a. scholieren met een bijbaan in de technische sector en migranten.

We hebben technische sectoren gedefinieerd in lijn met het techniekpact:

SBI 2 DI- SBI 2 DIGIT NAAM GIT

06	Winning van aardolie en aardgas
08	Winning van delfstoffen (geen olie en gas)
09	Dienstverlening voor de winning van delfstoffen
10	Vervaardiging van voedingsmiddelen
11	Vervaardiging van dranken
12	Vervaardiging van tabaksproducten
13	Vervaardiging van textiel
14	Vervaardiging van kleding
15	Vervaardiging van leer, lederwaren en schoenen
16	Primaire houtbewerking en vervaardiging van artikelen van hout, kurk, riet en vlechtwerk (geen meubels)
17	Vervaardiging van papier, karton en papier- en kartonwaren
18	Drukkerijen, reproductie van opgenomen media
19	Vervaardiging van cokesovenproducten en aardolieverwerking
20	Vervaardiging van chemische producten
21	Vervaardiging van farmaceutische grondstoffen en producten
22	Vervaardiging van producten van rubber en kunststof
23	Vervaardiging van overige niet-metaalhoudende minerale producten
24	Vervaardiging van metalen in primaire vorm
25	Vervaardiging van producten van metaal (geen machines en apparaten)
26	Vervaardiging van computers en van elektronische en optische apparatuur
27	Vervaardiging van elektrische apparatuur
28	Vervaardiging van overige machines en apparaten
29	Vervaardiging van auto's, aanhangwagens en opleggers

30	Vervaardiging van overige transportmiddelen
31	Vervaardiging van meubels
32	Vervaardiging van overige goederen
33	Reparatie en installatie van machines en apparaten
35	Productie en distributie van en handel in elektriciteit, aardgas, stoom en gekoelde lucht
36	Winning en distributie van water
37	Afvalwaterinzameling en -behandeling
38	Afvalinzameling en -behandeling; voorbereiding tot recycling
39	Sanering en overig afvalbeheer
41	Algemene burgerlijke en utiliteitsbouw en projectontwikkeling
42	Grond-, water- en wegenbouw (geen grondverzet)
43	Gespecialiseerde werkzaamheden in de bouw
62	Dienstverlenende activiteiten op het gebied van informatietechnologie
63	Dienstverlenende activiteiten op het gebied van informatie

Bijlage C Skills belang 2028

Functiegroep 1: Constructie, plaatwerk, assemblage en verspanen

	% werknemers voor wie skill in top 5 belang zit	Rapportcijfer voor skill 2028	% werktijd dat skill van belang 2028
Aanpassingsvermogen	80-100%	9,9	78%
Veiligheidsbewustzijn	80-100%	10,0	95%
Kwaliteitsgerichtheid	80-100%	10,0	95%
Samenwerken en collegialiteit	80-100%	9,9	82%
Metaalbewerking	80-100%	9,0	95%
Kennis van robots en andere complexe apparaten	0-20%	7,2	13%

	% van werknemers dat skill nu onvoldoende beheerst	Wie beheersen skills nu onvoldoende?	Hoe wordt skill nu voornamelijk ontwikkeld?
Aanpassingsvermogen	40-60%	Onbekend	Coaching
Veiligheidsbewustzijn	20-40%	Onbekend	Ervaring
Kwaliteitsgerichtheid	20-40%	Onbekend	Bijscholing
Samenwerken en collegialiteit	40-60%	Onbekend	Ervaring
Metaalbewerking	20-40%	Onbekend	Scholing
Kennis van robots en andere complex apparaten	80-100%	Ouderen	Ervaring

Functiegroep 2: Mechatronica en elektrotechniek

	% werknemers voor wie skill in top 5 belang zit	Rapportcijfer voor skill 2028	% werktijd dat skill van belang 2028
Aanpassingsvermogen	60-80%	8,9	62%
Kennis van besturingstechnieken	60-80%	7,2	10%
Probleemoplossend en besluitvaardig	60-80%	9,0	63%
Verantwoordelijkheid	60-80%	9,0	83%
Kennis van duurzaamheid en circulariteit	60-80%	9,0	63%
Kennis van robots of andere complexe apparaten	20-40%	8,2	66%

	% van werknemers dat skill nu onvoldoende beheerst	Wie beheersen skills nu onvoldoende?	Hoe wordt skill nu voornamelijk ontwikkeld?
Aanpassingsvermogen	60-80%	Ouderen	Coaching
Kennis van besturingstechnieken	0-20%	Representatief	Scholing
Probleemoplossend en besluitvaardig	40-60%	Onbekend	Ervaring

Verantwoordelijkheid	40-60%	Representatief	Niet
Kennis van duurzaamheid en circulariteit	60-80%	Ouderen	Scholing
Kennis van robots of andere complexe apparaten	20-40%	Ouderen	Bijscholing

Functiegroep 3: Productievoorbereiding en begeleiding

	% werknemers voor wie skill in top 5 belang zit	Rapportcijfer voor skill 2028	% werktijd dat skill van belang 2028
Communicatievaardigheid	80-100%	9,7	79%
Data analyseren en interpreteren	80-100%	8,0	63%
Kwaliteitsgerichtheid	80-100%	9,8	81%
Organisatiebewustzijn	60-80%	9,0	81%
Kennis van specifieke software	60-80%	8,0	63%
Plannen en organiseren	20-40%	9,2	83%

	% van werknemers dat skill nu onvoldoende beheerst	Wie beheersen skills nu onvoldoende?	Hoe wordt skill nu voornamelijk ontwikkeld?
Communicatievaardigheid	20-40%	Representatief	Bijscholing
Data analyseren en interpreteren	20-40%	Middengroep	Bijscholing
Kwaliteitsgerichtheid	20-40%	Onbekend	Ervaring
Organisatiebewustzijn	20-40%	Onbekend	Ervaring
Kennis van specifieke software	20-40%	Onbekend	Bijscholing
Plannen en organiseren	20-40%	Middengroep	Ervaring

Functiegroep 4: Service, onderhoud en montage

	% werknemers voor wie skill in top 5 belang zit	Rapportcijfer voor skill 2028	% werktijd dat skill van belang 2028
Klantgerichtheid	80-100%	8,9	38%
Veiligheidsbewustzijn	80-100%	9,8	89%
Samenwerken en collegialiteit	60-80%	8,1	40%
Kennis van nieuwe digitale tools	60-80%	9,0	81%
Computervaardigheden	60-80%	9,0	63%
Kwaliteitsgerichtheid	0-20%	8,2	38%

	% van werknemers dat skill nu onvoldoende beheerst	Wie beheersen skills nu onvoldoende?	Hoe wordt skill nu voornamelijk ontwikkeld?
Klantgerichtheid	20-40%	Ouderen	Coaching
Veiligheidsbewustzijn	0-20%	Ouderen	Bijscholing
Samenwerken en collegialiteit	20-40%	Middengroep	Ervaring

Kennis van nieuwe digitale tools	20-40%	Middengroep	Bijscholing
Computervaardigheden	20-40%	Middengroep	Bijscholing
Kwaliteitsgerichtheid	0-20%	Representatief	Ervaring

Functiegroep 5: Engineering, R&D en projectmanagement

	% werknemers voor wie skill in top 5 belang zit	Rapportcijfer voor skill 2028	% werktijd dat skill van belang 2028
Kennis van projectmethodieken (agile, scrum)	60-80%	8,2	64%
Voorspellen van toekomstige klantbehoeften	60-80%	9,7	64%
Kennis van wetenschappelijke ontwikkelingen	40-60%	8,8	18%
Data analyseren en interpreteren	40-60%	10,0	62%
Kennis van voorschriften en wet- en regelgeving	40-60%	8,0	63%
Creativiteit en innovatief vermogen	20-40%	8,1	65%

	% van werknemers dat skill nu onvoldoende beheerst	Wie beheersen skills nu onvoldoende?	Hoe wordt skill nu voornamelijk ontwikkeld?
Kennis van projectmethodieken (agile, scrum)	40-60%	Ouderen	Bijscholing
Voorspellen van toekomstige klantbehoeften	20-40%	Onbekend	Bijscholing
Kennis van wetenschappelijke ontwikkelingen	20-40%	Onbekend	Bijscholing
Data analyseren en interpreteren	20-40%	Onbekend	Bijscholing
Kennis van voorschriften en wet- en regelgeving	20-40%	Onbekend	Bijscholing
Creativiteit en innovatief vermogen	40-60%	Ouderen	Ervaring

Functiegroep 6: Logistiek en inkoop

	% werknemers voor wie skill in top 5 belang zit	Rapportcijfer voor skill 2028	% werktijd dat skill van belang 2028
Optimaliseren logistieke stromen	40-60%	8,7	47%
Onderhandelen en overtuigen	20-40%	8,7	38%
Aanpassingsvermogen	20-40%	8,5	40%
Kennis van voorraadbeheer	20-40%	9,2	48%
Resultaatgerichtheid	20-40%	9,0	83%
Klantgerichtheid	20-40%	8,5	50%

	% van werknemers dat skill nu onvoldoende beheerst	Wie beheersen skills nu onvoldoende?	Hoe wordt skill nu voornamelijk ontwikkeld?
Optimaliseren logistieke stromen	20-40%	Ouderen	Bijscholing
Onderhandelen en overtuigen	20-40%	Jongeren	Bijscholing
Aanpassingsvermogen	20-40%	Onbekend	Coaching
Kennis van voorraadbeheer	20-40%	Middengroep	Bijscholing
Resultaatgerichtheid	20-40%	Ouderen	Ervaring
Klantgerichtheid	40-60%	Middengroep	Coaching

Functiegroep 7: Leidinggevend

	% werknemers voor wie skill in top 5 belang zit	Rapportcijfer voor skill 2028	% werktijd dat skill van belang 2028
Coachen	80-100%	8,8	19%
Kennis van de markt	60-80%	9,8	80%
Klantgerichtheid	60-80%	10,0	82%
Netwerken	60-80%	9,0	62%
Computervaardigheden	40-60%	10,0	95%
Faciliteren en ondersteunen van personeel	20-40%	8,6	25%

	% van werknemers dat skill nu onvoldoende beheerst	Wie beheersen skills nu onvoldoende?	Hoe wordt skill nu voornamelijk ontwikkeld?
Coachen	20-40%	Ouderen	Bijscholing
Kennis van de markt	40-60%	Ouderen	Ervaring
Klantgerichtheid	20-40%	Middengroep	Coaching
Netwerken	40-60%	Middengroep	Ervaring
Computervaardigheden	0-20%	Middengroep	Bijscholing
Faciliteren en ondersteunen van personeel	40-60%	Onbekend	Ervaring



"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 2022-75
ISBN 978-90-5220-206-8

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.