Wij Techniek

...Trendfiles

Trends en ontwikkelingen in de installatiebranche

Onderzoek naar hbo-functies in de technische installatiebranche

KBA Nijmegen

Timo Verhaegh
Hedwig Vermeulen
Raymond Overmars-Marx

Projectnummer: 2023070

© 2024 KBA Nijmegen

Behoudens de in of krachtens de Auteurswet van 1912 gestelde uitzonderingen mag niets uit deze uitgave worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook, en evenmin in een retrieval systeem worden opgeslagen, zonder de voorafgaande schriftelijke toestemming van KBA Nijmegen.

No part of this book/publication may be reproduced in any form, by print, photoprint, microfilm or any other means without written permission from the publisher.

Inhoudsopgave

0 Conclusiepunten 4

1 Inleiding 9

2 Hbo’ers in de technische installatiebranche 11
2.1 Hbo’ers naar bedrijfsgrootte 13
2.2 Hbo’ers in de TI, naar functie 14

3 Instroom van gediplomeerde hbo’ers in de technische installatiebranche 17
3.1 In-/doorstroom van gediplomeerde hbo’ers in de TI 17
3.2 Brancherendement van hbo TI-opleidingen 19
3.2.1 Gediplomeerden hbo Elektrotechniek 19
3.2.2 Gediplomeerden hbo Werktuigbouwkunde 22
3.2.3 Gediplomeerden hbo Technische bedrijfskunde 24
3.2.4 Gediplomeerden hbo Engineering 26
3.2.5 Resumé 28
3.3 Aansluiting van het hbo-onderwijs op de vraag naar technische hbo’ers in de TI 30

4 Nieuwe functies en ontwikkelingen in de gevraagde competenties op hbo-niveau 37
4.1 HBO-competenties die de komende jaren belangrijker worden 37
4.2 Invulling toekomstige behoefte aan technische hbo’ers 45

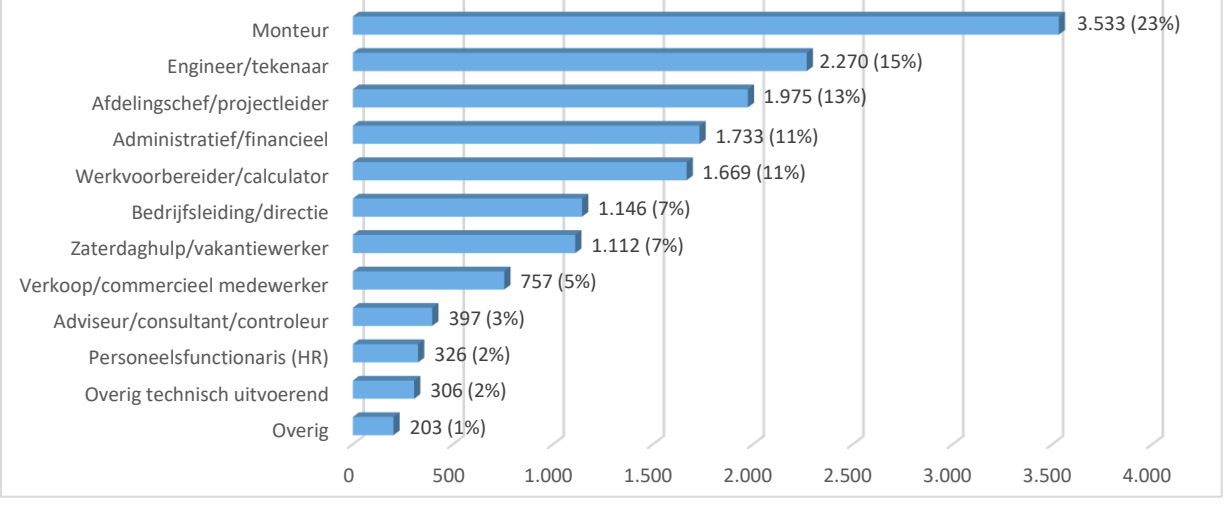
5 Bijlagen 47

0 Samenvatting en conclusiepunten

Algemene bevindingen

1. Het Wij Techniek-werknemersbestand telt in 2023 bijna 16.000 werknemers met een hbo-opleidingsniveau (10% procent van de werknemers). Hiervan heeft het grootste deel een bachelor-diploma (87%), 9% van de hbo'ers in de TI heeft een associate degree (AD) en 4% heeft een hbo-master. In grotere bedrijven werken er verhoudingsgewijs meer hbo'ers dan in de kleinere bedrijven.
   Daarnaast zijn er in 2023 ruim 4 duizend werknemers met een academische graad in de TI werkzaam (wo-bachelor, wo-master of een doctorsgraad). Dit onderzoek heeft zich verder niet op deze groep werknemers gericht.
2. De ontwikkeling van het aantal hbo'ers in de TI volgt min of meer dezelfde lijn als de ontwikkeling van de totale werkgelegenheid in de branche. Tijdens laagconjunctuur was er sprake van krimp, al was deze krimp op het dieptepunt van de financiële crisis onder de hbo'ers minder fors dan onder het totale aantal werknemers. Vanaf 2016 stijgen de werknemersaantallen weer. Sindsdien is het aantal hbo'ers met 20% gestegen, het totaal aantal werknemers is in die periode met ruim een kwart toegenomen. De krimp, maar ook de groei onder hbo'ers is dus relatief gezien minder sterk vergeleken met de ontwikkeling van de totale werkgelegenheid in de TI.
3. Van de monteurs heeft 4% hbo-niveau, het gaat hier vooral om leidinggevend en/of specialistisch monteurs. De specialistische monteurs met een hbo-niveau zijn vooral werkzaam met complexe installaties in de utiliteit en industrie, gericht op (gebouw) automatiseringstechniek, energiemanagement, duurzame energietechnieken, geavanceerde meet- en regeltechniek, de integratie van systemen, programmeren en het in bedrijf stellen van complexe installaties. Het gaat echter ook om recent afgestudeerde hbo'ers, die alvorens zij in een technische staffunctie terecht komen, eerst praktijkervaring opdoen in een monteursfunctie.
4. Het grootste percentage hbo'ers zien we terug binnen de functiegroep personeelsfunctionarissen (Human Resources), ruim de helft van deze werknemers heeft hbo-niveau. Van de bedrijfsleiding en directie heeft ongeveer een derde deel hbo-niveau. Bij de engineers/tekenaars betreft dit 30%, bij de projectleiders gaat het om een kwart en van de werkvoorbereiders/calculators heeft 1 op de 5 hbo-niveau.
5. Omdat in de TI de functiegroep monteurs veruit het grootste is, zien we *in absolute zin* de meeste hbo'ers in deze functiegroep terug. In onderstaande figuur is te zien dat bijna een kwart (23%) van de hbo'ers in een monteursfunctie werkt.

Aantal hbo'ers in de TI, uitgesplitst naar functiegroep (2022)



6. In de kleinere TI-bedrijven, en dan met name de totaalinstallateurs, vervullen veel van de hbo'ers een gecombineerde en vaak generalistische functie. Dit zijn vooral werknemers die goed het overzicht kunnen behouden, goede feeling met bedrijfsprocessen hebben en over commerciële en communicatieve vaardigheden beschikken. Bij deze totaalinstallateurs komt het geregeld voor dat dit ervaren werknemers zijn, die richting met hbo-denk-/werkniveau doorgegroeid zijn. Veelal gecombineerd met cursussen op het gebied van werkvoorbereiding/planning, projectleiding en/of projectmanagement, maar zonder dat zij daarbij formeel een hbo-diploma hebben behaald. Deze installatiebedrijven hebben vaak te weinig volume, en daardoor geen concrete behoefte, om voor specifieke taken een specialistische hbo'er aan te stellen. Mocht het werk om specialistische werkzaamheden of advies op hbo-niveau vragen, dan wordt dit uitbesteed aan een specialistisch bedrijf. Veelal bedrijven in de TI-keten die zich focussen op bepaalde diensten, bouwwerken of technologieën.

Instroom vanuit het technisch hbo (sector HTNO) in de technische installatiebranche

7. Het aantal bèta-gediplomeerden dat na diplomering in de TI werkt is de laatste jaren (in grote lijnen) toegenomen: bij diplomacohort '21/'22 gaat het om 260 gediplomeerden, iets minder dan het diplomacohort van '20/'21, maar wel meer dan de jaren daarvoor.
   Ook bij de overige hbo-bèta-opleidingen zien we een stijgende lijn in de aantallen die na diplomering in de TI belanden, het gaat met name om instroom vanuit de bachelor Hbo-ict en de bachelor Mechatronica.
   Naast bèta-gediplomeerden zien we ook hbo-gediplomeerden met een niet-technische opleiding in de branche belanden. Deze groep overige hbo'ers is kleiner dan de bèta-gediplomeerden, maar toch maken zij 35% tot 40% van de hbo-gediplomeerden uit die na diplomering in de TI werken. Van deze niet-technisch gediplomeerde hbo'ers hebben de meesten een bachelorsdiploma Commerciële economie, Human Resource management of Bedrijfskunde. Ook hier liggen de aantallen de laatste diplomacohorten wat hoger dan de eerdere cohorten.

8. Binnen de bèta-opleidingen tellen we vier hbo-stamopleidingen/richtingen tot de TI-opleidingen, namelijk Elektrotechniek, Werktuigbouwkunde, Technische bedrijfskunde en Engineering. Dit zijn tevens de richtingen waaruit de meeste hbo'ers, die na diplomering in de TI werken, afkomstig zijn.
   - Bij eerdere diplomacohorten waren de meeste gediplomeerden afkomstig vanuit de Elektrotechniek en Technische bedrijfskunde, maar hier zien we bij cohort '21/'22 een afname ten opzichte van de cohorten daarvoor. Vanuit beide richtingen gaat het om een kleine 50 gediplomeerden die we in de TI terugzien.
     - Het brancherendement van hbo-gediplomeerden *Elektrotechniek* schommelt per diplomacohort tussen de 10% en 12%. Dit zijn de gediplomeerden die we na diplomering in het WT-werknemersbestand terugvinden;
     - Het brancherendement van hbo-gediplomeerden *Technische bedrijfskunde* is 4% á 5%;
   - Bij Werktuigbouwkunde zien we bij diplomacohort '21/'22 een flinke toename van het aantal gediplomeerden dat in de TI belandt. Voor een deel te verklaren door de eerste lichting gediplomeerden van de ad Gebouwgebonden installatietechniek, maar ook het rendement van de bachelor Werktuigbouwkunde zit in de lift.
     - Tot en met diplomacohort '20/'21 bedraagt het brancherendement onder de hbo-gediplomeerden Werktuigbouwkunde 3%, bij diplomacohort '21/'22 is dit toegenomen naar 6%.
   - Het aantal gediplomeerden *Engineering* dat in de TI terecht komt is wat lager vergeleken met de ander TI-richtingen, maar hier zien we de laatste jaren wel een gestage toename.
     - Het brancherendement onder de hbo-gediplomeerden Engineering is de laatste jaren dan ook iets opgelopen, naar 6% bij diplomacohort '21/'22.

   Als we puur kijken naar de gediplomeerden die we na diplomering in het WT-werknemersbestand terugvinden, dan kunnen we concluderen dat maar een beperkt deel van de gediplomeerden in de branche gaat werken. Uit de CBS-data blijkt echter dat niet alle gediplomeerde hbo'ers die bij een WT-bedrijf gaan werken ook in het WT-werknemersbestand voorkomen. Waarschijnlijk zijn dit werknemers die niet onder de werkingssfeer van de cao

M&T TI vallen. Daarnaast zien we ook gediplomeerden terug bij TI-bedrijven die niet bij Wij Techniek aangesloten zijn (SBI TI). Als we met een iets bredere optiek naar het brancherendement kijken dan kunnen deze twee groepen ook meegeteld worden, en valt het rendement nog een paar procentpunten hoger uit (maximaal 4 procentpunt, bij Elektrotechniek).

9. Veel TI-gerelateerd ontwikkel- en advieswerk vindt in de TI-keten plaats. We zien dan ook dat een aanzienlijk groter deel van de hbo'ers daar na diplomering terecht komt. Aangezien de TI een schakel in de TI-keten vormt, kan de TI indirect wel van deze professionals profiteren. De uitvoeringscapaciteit en innovatiekracht die van hen uitgaat is dus niet per definitie voor het vak verloren. Dit neemt niet weg dat het overgrote deel van de gediplomeerden van de hbo-TI-stamopleidingen terecht komt in een baan buiten de TI/TI-keten, een indicatie dat werkgevers in andere sectoren wellicht gemakkelijker in staat zijn hbo-schoolverlaters aan te trekken.
   Ook is er een behoorlijk grote groep gediplomeerden die niet meteen een baan hebben na diplomering. Dit kan wijzen op een allocatieprobleem, met als mogelijke oorzaak dat de arbeidsmarkt niet transparant genoeg is. Volgens de bedrijven zijn er te weinig hbo'ers te vinden, ook voor de invulling van stageplaatsen.

Aansluiting van het hbo-onderwijs op de huidige vraag in de TI naar technisch personeel

10. De TI-bedrijven geven aan dat de hbo-opleidingen te breed en te algemeen zijn. Dit geldt ook voor de TI-stamopleidingen. Volgens de bedrijven ontbreken de echte installatievakken waardoor er inhoudelijk sprake is van een mismatch tussen wat de functies aan competenties vereisen en wat de hbo-schoolverlaters aan competenties vanuit hun opleidingen meebrengen. Het gaat hier om vakkennis van diverse technische disciplines in de TI, zoals meet- en regeltechniek, klimaattechniek, sanitaire techniek. Veel van de net afgestudeerde hbo'ers zijn niet direct goed inzetbaar omdat deze vakkennis en praktische vaardigheden onvoldoende zijn. Dit is echter wel sterk afhankelijk van de richting waarin de student zich in de latere studiejaren van de bachelor heeft ontwikkeld én het type bedrijf waarin men komt te werken. De TI-bedrijven geven aan dat er maar weinig verdieping richting de installatietechniek plaatsvindt. De bedrijven vermoeden dat een tekort aan TI-minded-vakdocenten de link met de TI benadeelt/verzwakt.
11. Dit betekent dat de hbo-functies niet altijd direct toegankelijk zijn voor de net afgestudeerde hbo'ers. Zij moeten daar ingroeien, eerst het vak in de praktijk leren, gecombineerd met aanvullende scholing en begeleiding door het bedrijf. In dit kader zijn de brancheopleidingen Middelbare Installatietechniek (MIT) en Hogere installatietechniek (HIT) goed op het werk in de TI toegesneden, maar dit zijn intensieve scholingstrajecten. Bedrijven overbruggen of compenseren de mismatch ook op meer laagdrempeligere manieren, zoals aandacht voor een goed inwerkproces en interne begeleiding, deelname aan specifieke cursussen of het volgen van trainingen/workshops door leveranciers. Bedrijven vinden het lang niet altijd nodig dat bepaalde specifieke vakkennis meer in de hbo-opleiding aan bod moeten komen, dit kan over het algemeen goed in de praktijk/door het bedrijf aangeleerd worden, en zo houdt het bedrijf er ook grip op dat dergelijke bedrijfsspecifieke vakkennis up-to-date is.
12. Een wat kleiner deel van de bedrijven kan echter niet goed met hbo-schoolverlaters uit de voeten. Deze bedrijven hebben te weinig opleidingsmogelijkheden en de extra inwerk- en begeleidingstijd van hbo-schoolverlaters vormt een belemmering. Zij zijn om deze redenen niet op zoek naar hbo-schoolverlaters, maar naar ervaren hbo'ers, die makkelijk en snel inzetbaar zijn. Door de krappe arbeidsmarkt is het lastig om dergelijke ervaren hbo'ers aan te trekken.
13. De hbo'ers die de bedrijven de laatste jaren hebben aangetrokken zijn wel overwegend goed inzetbaar na indiensttreding. Enerzijds kan dit te maken hebben met dat een deel van hen eerst in een functie onder het niveau begint, anderzijds kan hieruit ook opgemaakt worden dat veel bedrijven in het wervings-en selectieproces niet genoegen nemen met minder geschikte kandidaten, en bij twijfel de vacature niet vervullen.

14. Van de aangetrokken hbo'ers beschikken diegenen *met* relevante werkervaring in grotere mate over de benodigde kennis en vaardigheden dan hbo-schoolverlaters *zonder* relevante werkervaring.
    - De *(algemene) technische affiniteit* is bij de overgrote meerderheid van de aangetrokken hbo'ers in (zeer) grote mate aanwezig is. Bij diegenen zonder relevante werkervaring is dit wel wat lager; van hen heeft ruim een kwart enige of geringe (algemene) technische affiniteit.
    - Wat betreft de *basiskennis van het vakgebied* is het verschil tussen hbo'ers met en zonder werkervaring wat groter (respectievelijk 89% en 55% beschikt hier in grote mate over). Bij 16% van hbo'ers zonder echte werkervaring is de basiskennis van het vakgebied gering.
    - Van de aangetrokken hbo'ers met werkervaring beschikt driekwart in (zeer) grote mate over de benodigde *installatietechnische vakkennis.* Bij diegenen zonder werkervaring beschikken 2 op de 5 in (zeer) grote mate over de benodigde vakkennis, het deel dat in enige mate over de benodigde installatietechnische vakkennis beschikt is ongeveer even groot. Bij 14% van de aangetrokken hbo'ers zonder relevante werkervaring is de aanwezige installatietechnische vakkennis gering.
    - Iets minder dan een kwart van de aangetrokken hbo'ers beschikt in (zeer) grote mate over *kennis van BIM* (Building Information Modeling). Hier ontlopen de twee groepen (met en zonder) ervaring elkaar niet veel. Bij zo'n 30%-35% is kennis op dit gebied niet nodig (n.v.t.).
    - Bij de hbo'ers met werkervaring is de groep met geringe *digitale vaardigheden* wat groter (11%) dan bij de hbo'ers zonder werkervaring (3%). Dit is een indicatie dat jongere cohorten, die meer recent het onderwijs hebben verlaten, over betere digitale vaardigheden beschikken dan de hbo'ers met de nodige werkervaring.
    - *Commerciële, organisatorische en leidinggevende vaardigheden* worden veelal tijdens het werk uitgebouwd, hier zien we grote verschillen tussen de hbo'ers met en zonder werkervaring. Van de hbo'ers met werkervaring beschikt driekwart tot 80% in (zeer) grote mate over deze vaardigheden. Het is echter niet zo dat de hbo'ers zonder werkervaring hier heel slecht in scoren, de groep die in geringe mate over deze vaardigheden beschikt is klein. Mensen die naar hbo-functies doorgroeien onderscheiden zich vaak doordat ze meer organisatietalent hebben, meer zelfkritisch zijn en communicatief beter zijn. De ervaring van de bedrijven is dat bij techneuten commerciële en communicatievaardigheden zeer beperkt ontwikkeld worden binnen de opleiding. Dit worden meer gezien als persoonlijke kwaliteiten.

Nieuwe functies en ontwikkelingen in de gevraagde competenties op hbo-niveau

15. Een groot deel van het werk is door de jaren heen complexer geworden en innovaties volgen elkaar in hoog tempo op. Werkprocessen worden in toenemende mate gedigitaliseerd, de gebouwde omgeving wordt gemoderniseerd, met veel aandacht voor verduurzaming en de energietransitie. Door nieuwe technologieën, gecombineerd met ICT-toepassingen zoals telemetrie en Artificial Intelligence (AI), ontstaan nieuwe systemen, producten en diensten. Voor de TI ontstaan meer kansen en mogelijkheden op bestaande, maar ook nieuwe markten, bijvoorbeeld op het terrein van de energievoorziening en energietransitie.
16. Door de vernieuwing en toegenomen complexiteit van het werk ontstaat meer behoefte aan advisering, kennisdeling en samenwerking om tot een optimale integratie en afstelling tussen verschillende systemen te komen. Bij een deel van de bedrijven verschuift het accent naar slimmer en beter werken, waarbij meer geconcurreerd wordt op kwaliteit, toegevoegde waarde en maatwerk, in plaats van op (loon)kosten en massaproductie. Dit zien we terug in meer service-georiënteerde businessmodellen, waarbij het leveren van diensten/advies en het ontzorgen van klanten centraal staat.

    Om de kansen te benutten is een hoge mate van responsiviteit en ondernemerschap van de TI-bedrijven nodig. Dit vraagt om hoger opgeleide professionals die bij het veranderproces een voortrekkersrol innemen. Verder zien de bedrijven vooral bij de engineer, de projectleider, de werkvoorbereider/calculator en ook voor de technisch adviseur veranderingen in de functies optreden, namelijk:
    - De verschuiving naar meer adviserende taken;
    - Een toename van het belang van kennis van kwaliteitszorg;

- Ook de specifieke installatietechnische kennis wordt belangrijker door de toegenomen complexiteit.
- Kennis van BIM wordt ook belangrijker. De bedrijven verwachten hiervoor niet per se een nieuwe functionaris nodig te hebben. Ze verwachten vooral dat kennis van BIM in de toekomst in de bestaande hbo-functies nodig gaat zijn ('erbij komt') danwel belangrijker wordt.

De productinnovatie en complexere systemen hebben ook hun weerslag op de installatietechnische werkzaamheden van de monteurs. De grotere ICT-component vraagt om nieuwe kennis van de techniek, maar ook kennis van klantprocessen.

Van de TI-bedrijven verwacht ruim 10% dat er één of meerdere nieuwe functies zullen ontstaan tussen nu en vijf jaar. Dit zijn met name specialistische monteurs: monteurs op het gebied van AI, energietransitie, accu's of laagspanning.

Ervaringen met opscholing naar hbo-niveau van het zittend personeel

17. Om in hun toekomstige personeelsbehoefte aan technische hbo'ers te voorzien zetten de TI-bedrijven in op een mix aan mogelijke manieren. Het aantrekken van hbo'ers met relevante werkervaring is het meest populair, maar is vanwege de arbeidsmarktkrapte lastig. In iets mindere mate zijn de bedrijven ook van plan hbo-schoolverlaters aan te trekken en de huidige werknemers met mbo niveau 4 op te scholen naar hbo-niveau. Het aantrekken en opleiden van zij-instromers wordt minder vaak als een belangrijke manier gezien, maar de meerderheid van de bedrijven denkt hier ook wel aan als een van de manieren. Het nadeel van zij-instromers is dat zij vaak duur in de loonkosten zijn, omdat zij vaak wat ouder zijn en geen stap terug willen doen qua salaris, terwijl zij het vak nog moeten leren.
18. 10% van de bedrijven geeft aan dat ze een deel van het zittend personeel met mbo niveau 4 willen opscholen naar hbo-niveau. In deze bedrijven heeft iets minder dan een kwart van de werknemers mbo niveau 4, van hen moet ongeveer een kwart worden opgeschoold. Dit aantal is om en nabij gelijk aan het aantal mbo-4 medewerkers dat volgens het bedrijf ook de capaciteit en de ambitie heeft om zich te laten opscholen naar hbo-niveau.
    Bij die op-/omscholing naar hbo-niveau denken de bedrijven meestal aan AD of bachelor opleiding. Het gaat dan bijvoorbeeld om mbo-4 werknemers die worden opgeschoold naar projectleider. Scholing gericht via een opleiding op het niveau van hbo-master of post-hbo komt wat minder voor. In de meeste gevallen gaat het dan om werknemers die al projectleider zijn.
19. De bedrijven hebben graag méér monteurs op mbo-niveau die na verloop van tijd kunnen doorgroeien naar een hbo-functie. Zij vinden het van belang om meer jongeren al vroeg voor de (installatie)techniek te interesseren, en dat zij eerst de nodige praktijkervaring opdoen alvorens zij in een technische staffunctie belanden.

1 Inleiding

De installatietechnische bedrijven in Nederland spelen een belangrijke rol bij een aantal grote uitdagingen van dit moment: de energietransitie, digitalisering, complexere infrastructuur en toegankelijke gezondheidszorg. Voor een aantal cruciale functies is de technische installatiebranche (TI) in hoge mate aangewezen op technisch opgeleide hbo'ers. Vooral bij innovaties en nieuwe ontwikkelingen spelen de hbo'ers een belangrijke rol. Er zijn al langer signalen dat vraag naar en aanbod van hbo'ers op de arbeidsmarkt in de TI niet vlekkeloos bij elkaar komen en op elkaar aansluiten. De TI-bedrijven geven in de jaarlijkse bedrijvenenquête van Wij Techniek aan dat vacatures op hbo niveau vaak moeilijk vervulbaar zijn. In 2022 en 2023 was het aantal moeilijk vervulbare vacatures voor staffuncties en leidinggevende functies, de functies waarin de hbo'ers voornamelijk werkzaam zijn, hoger dan in enig ander jaar sinds 2008, het jaar waarin we begonnen zijn dit te meten.

Het is niet alleen belangrijk dat de installatiebedrijven *voldoende* hbo'ers kunnen vinden, maar ook dat ze de *juiste kennis en vaardigheden* meebrengen. Een deel van de kennis en vaardigheden is bedrijfsspecifiek en zal door de bedrijven zelf worden aangeleerd aan de hbo'ers in hun bedrijf. Voor een ander deel zal het aanleren van vooral kennis maar ook van vaardigheden gebeuren tijdens de hbo-opleiding. Door als branche aan de hbo-opleidingen kenbaar te maken waar de bedrijven behoefte aan hebben, kunnen de opleidingen meer vraaggestuurd werken, waardoor de opleidingen inhoudelijk (nog) beter aansluiten op de praktijk. Wij Techniek − het opleidings- en ontwikkelingsfonds voor de TI − heeft KBA Nijmegen gevraagd hier onderzoek naar te doen. In voorliggende rapportage staan de bevindingen op de volgende onderzoeksvragen:

1. Hoe ziet de instroom vanuit het technisch hbo (sector HTNO) in de technische installatiebranche er uit?
2. Welke competenties vragen TI-bedrijven anno 2023 voor technische functies op hbo-niveau?
3. Hoe goed sluit het hbo-onderwijs aan op de huidige vraag in de TI naar technisch personeel op hbo-niveau?
4. Wat zijn de ervaringen met opscholing naar hbo-niveau van het zittend personeel?
5. Welke hbo-competenties zullen komende jaren belangrijker worden en welke nieuwe functies op hbo-niveau zien bedrijven ontstaan?
6. Hoe verwachten de TI-bedrijven in hun toekomstige hbo-personeelsbehoefte te voorzien? (Doorstroom van het zittende personeel (opscholing), inzetten op instroom vanuit het onderwijs of zij-instroom?)

Onderzoeksaanpak

Om de onderzoeksvragen te beantwoorden is een mixed-method benadering gebruikt, bestaande uit de volgende drie onderdelen:

A. Statistieken uit het Wij Techniek-werknemersbestand, i.c. werknemers in TI die onder de werkingssfeer van de cao Metaal & Techniek Technisch Installatiebedrijf (M&T TI) vallen, verrijkt met microdata van het CBS;
B. Enquête onder TI-bedrijven;
C. Diepte interviews bij TI-bedrijven.

A. Statistieken uit de verrijkte databestanden met WT-werknemers

KBA heeft voor Wij Techniek een ingerichte projectomgeving bij het CBS om gebruik te maken van de diverse microdata-bestanden (via Remote Access). Zo wordt ieder jaar het werknemersbestand van de bedrijven die bij Wij Techniek aangesloten zijn (het WT-werknemersbestand, afkomstig van MN/CoMetec) verrijkt met aanvullende data van het CBS. Met deze dataverrijking kunnen we onder andere stromen vanuit het onderwijs naar de TI beschrijven.[1]

In het kader van dit onderzoek is gekeken hoeveel bèta-hbo-studenten na diplomering in de TI (gaan of blijven) werken en vanuit welke hbo-opleiding zij afkomstig zijn (brancherendement per opleiding). Zo ontstaat een kwantitatief beeld van de hbo-gediplomeerden in de TI en welke opleidingen het belangrijkst zijn als 'aanvoerroute'. Dit is voor de laatste vijf jaar in beeld gebracht waardoor ook zicht op de trendontwikkelingen ontstaat. Verder is het werknemersbestand verrijkt met informatie over het hoogst behaalde opleidingsniveau.[2] Op basis van deze informatie is ook de trendontwikkeling van het opleidingsniveau in de TI vanaf 2006 in beeld gebracht.

B. Enquête onder TI-bedrijven

Niet alle onderzoeksvragen zijn met onderdeel A te beantwoorden. Daarom is een steekproef uit de populatie WT-bedrijven getrokken voor deelname aan een online-enquête. Hieraan hebben 251 bedrijven met hbo'ers in dienst meegedaan.

C. Diepte-interviews bij TI-bedrijven en bedrijven in de TI-keten

Om de online-enquête niet te lang te maken, en omdat sommige onderzoeksvragen zich minder goed lenen voor bevraging via een enquête, zijn nog 18 telefonische diepte-interviews met TI-bedrijven afgenomen. In deze semigestructureerde interviews was de gelegenheid om goed door te vragen en in te gaan op de specifieke bedrijfscontext, die mede bepalend is voor de huidige en toekomstige vraag naar de hbo-competenties.

[1] We beschikken hierbij alleen over onderwijsinschrijving bij de bekostigde onderwijsinstellingen in Nederland.

[2] Microdata-bestand HOOGSTEOPLTAB. Dit opleidingsniveau-bestand vertegenwoordigt het hoogst behaalde opleidingsniveau van de Nederlandse bevolking en is gebaseerd op gegevens uit diverse register en de Enquête BeroepsBevolking (EBB). Door het gebruik van meerdere jaargangen van bronnen heeft het bestand een zeer hoge dekkingsgraad die jaarlijks toeneemt. Het bestand vertegenwoordigt echter niet de gehele doelpopulatie. Onderwijs genoten in het buitenland, onderwijs aan particuliere instellingen en lange bedrijfsopleidingen en cursussen worden onderschat. Ruim 2 procent van de populatie heeft in werkelijkheid een hoger opleidingsniveau dan waargenomen. Daarom wordt bijgeschat met behulp van de EBB: in bijna 4 procent van de records wordt een hoger opleidingsniveau geïmputeerd.

2 Hbo’ers in de technische installatiebranche

Het Wij Techniek-werknemersbestand telt in 2023 bijna 16.000 werknemers met een hbo-opleidingsniveau (hoogst behaald), dit betreft 10% van de werknemers in dit bestand. Het grootste deel van deze hbo’ers heeft een bachelor-diploma (87%), ongeveer 1 op de 10 hbo’ers in de TI heeft een associate degree en 4% heeft een hbo-master. Ter informatie staat in box 1 een nadere toelichting op deze verschillende niveaus in het hbo.

Box 1 – Niveaus binnen het hoger beroepsonderwijs

Associate degree
Een associate degree-opleiding (ad) is een 2-jarige hbo-opleiding. Het eindniveau ligt tussen mbo-4 en hbo-bachelor. Na het behalen van het ad-diploma kan men instromen in een verwante hbo-bacheloropleiding en na twee of meer jaar studeren het bachelordiploma behalen. Een ad heeft niveau 5 in het Nederlands kwalificatieraamwerk (NLQF).

Bachelor
Een voltijds bacheloropleiding aan een hogeschool duurt 4 jaar. Voor een bacheloropleiding aan de hogeschool is minimaal een mbo- of havodiploma nodig. Een bachelor betreft niveau 6 van het NLQF.

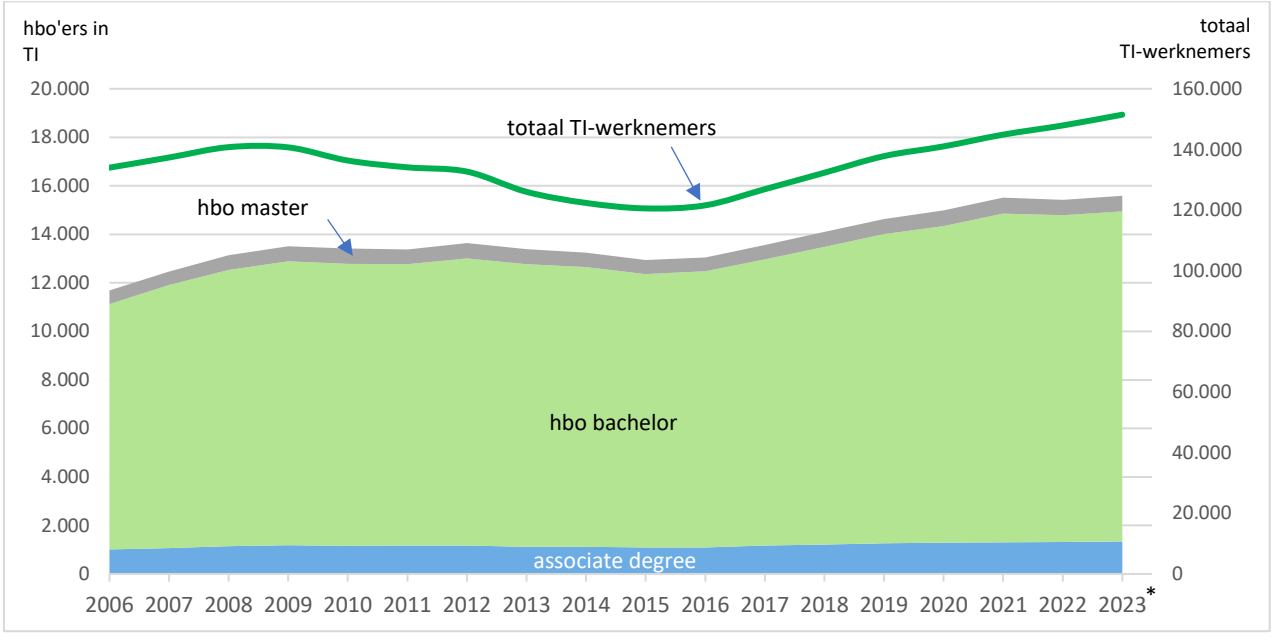
Hbo-master
Een hbo-masteropleiding is beroepsgericht, het is vaak een verdere specialisatie in een bepaald beroep en het duurt 1 tot 2 jaar. Om een masteropleiding te volgen is vaak een bachelordiploma nodig. Een hbo-master heeft net als de wo-master niveau 7 in het NLQF.

Post-initiële hbo-master
Een post-initiële master richt zich op mensen die al een hoger onderwijsdiploma hebben en vaak ook al werkervaring hebben op dit niveau. De aanbieder bepaalt de toelatingseisen voor deze masteropleidingen. Deze opleiding is geen erkende opleiding en er is geen titel of niveauverhoging aan verbonden.

De ontwikkeling van het aantal hbo’ers in de TI volgt min of meer dezelfde lijn als de ontwikkeling van de totale werkgelegenheid in de branche (zie figuur 2.1). Tijdens laagconjunctuur is er sprake van krimp, al is de krimp op het dieptepunt in 2015 (als gevolg van de financiële crisis) onder de hbo’ers minder fors (-4%) dan onder het totale aantal werknemers (-14%). Vanaf 2016 stijgen de werknemersaantallen weer. Sindsdien is het aantal hbo’ers met 20% gestegen (tot en met 2023), het totaal aantal werknemers is in 2023 met ruim een kwart toegenomen ten opzichte van 2015. De krimp, maar ook de groei onder hbo’ers is dus minder sterk vergeleken met de ontwikkeling van de totale werkgelegenheid in de TI.

In tabel B.1 in de bijlage staat een overzicht van het hoogst behaalde opleidingsniveau van de totale populatie werk-nemers in de TI. Hierin is te zien dat er ook werknemers met een academisch opleidingsniveau in de branche actief zijn (wetenschappelijk onderwijs=wo). In 2023 betreft dit ruim 4 duizend werknemers. Dit is het totale aantal werk-nemers met een wo-bachelor, wo-master of een doctorsgraad. Vergeleken met 2006 is het aantal werknemers in de TI met een wo-diploma met 76% toegenomen. Omdat dit onderzoek zich richt op hbo’ers, wordt in deze rapportage verder niet ingegaan op de groep werknemers met een academische graad.

Figuur 2.1 – Ontwikkeling van het aantal hbo'ers in de TI

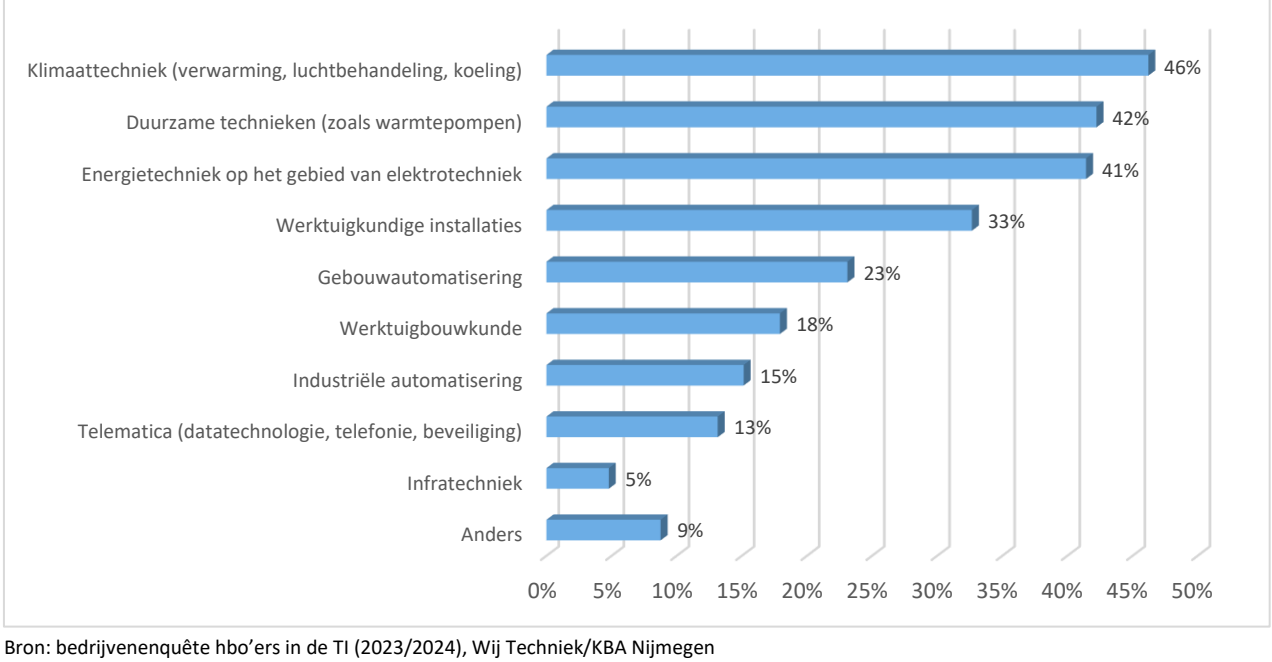


Bron: WT-werknemersbestand (MN/CoMetec) en CBS, bewerking KBA Nijmegen

* De werknemersaantallen voor het jaar 2023 zijn gebaseerd op de bedrijvenpopulatie van 2022, en zijn dus niet de definitieve aantallen. In het vervolg van dit hoofdstuk worden daarom bij de diverse uitsplitsingen de definitieve cijfers van 2022 aangehouden.

In de online-enquête is gevraagd in welke vakgebieden de hbo'ers met technische functies actief zijn (zie figuur 2.2). Uit deze inventarisatie blijkt dat een groot deel actief is binnen de klimaattechniek. Bijna de helft van de bedrijven met hbo'ers geeft aan dat deze hbo'ers actief zijn in de klimaattechniek (46%). Ook de vakgebied duurzame technieken en energietechniek scoren hierbij hoog met respectievelijk 42% en 41%.

*Figuur 2.2 – Vakgebieden waarin hbo'ers in de TI actief zijn (N=251)**



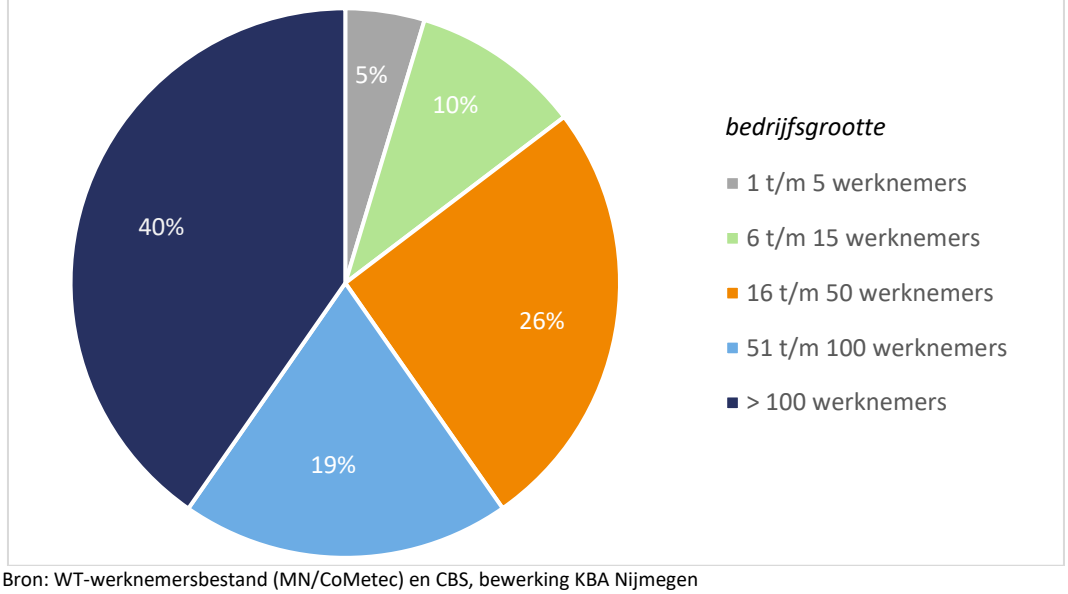
Bron: bedrijvenenquête hbo'ers in de TI (2023/2024), Wij Techniek/KBA Nijmegen

* Percentage van de bedrijven met hbo'ers in dienst, meerdere vakgebieden mogelijk.

2.1 Hbo'ers naar bedrijfsgrootte

De hbo'ers in de TI zijn vooral in de grote bedrijven werkzaam: 40% werkt in een bedrijf met meer dan 100 werknemers (zie figuur 2.3). Een op de vijf werkt in een bedrijf met 51 t/m 100 werknemers (in deze categorie vallen wat minder bedrijven en werknemers). Ruim een kwart werkt in een bedrijf in de grootteklasse 16 t/m 50 werknemers, 10% van de hbo'ers werkt in grootteklasse 6 t/m 15 werknemers en 5% zien we terug in een klein bedrijf (1 t/m 5 werknemers).

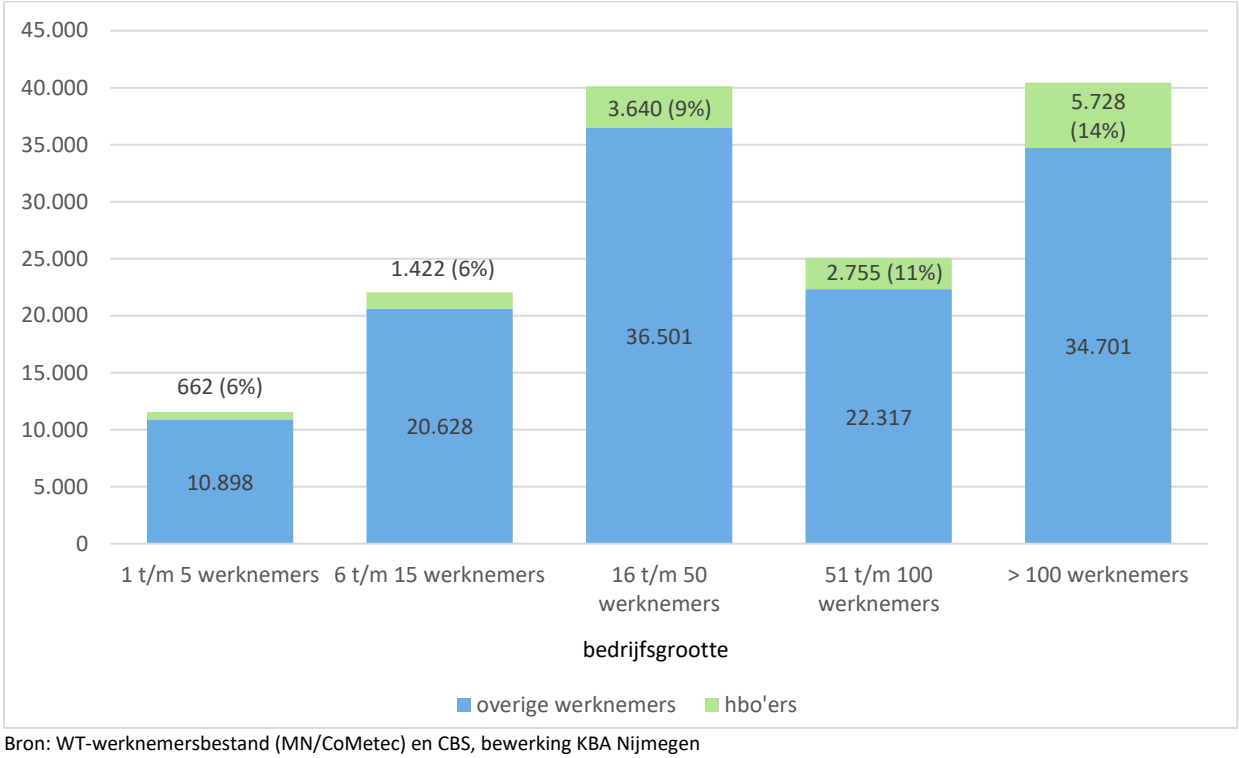
Figuur 2.3 – Verdeling van hbo'ers in de TI naar bedrijfsgrootte (2022)



Bron: WT-werknemersbestand (MN/CoMetec) en CBS, bewerking KBA Nijmegen

Ongeacht het opleidingsniveau werken de meeste TI-werknemers bij een groot bedrijf (>100 werknemers) óf bij een middelgroot bedrijf (16 t/m 50 werknemers) (zie figuur 2.4). Als we *binnen* de afzonderlijkere grootteklassen kijken, neemt het percentage hbo'ers toe naarmate het bedrijf groter is. In de bedrijven met meer dan 100 werknemers loopt het aandeel hbo'ers op naar 14% van de werknemers, versus 6% in de kleine(re) bedrijven. In grotere bedrijven werken er dus ook verhoudingsgewijs meer hbo'ers dan in de kleinere bedrijven.

Figuur 2.4 – Aantal en percentage hbo'ers in de TI, uitgesplitst naar bedrijfsgrootte (2022)



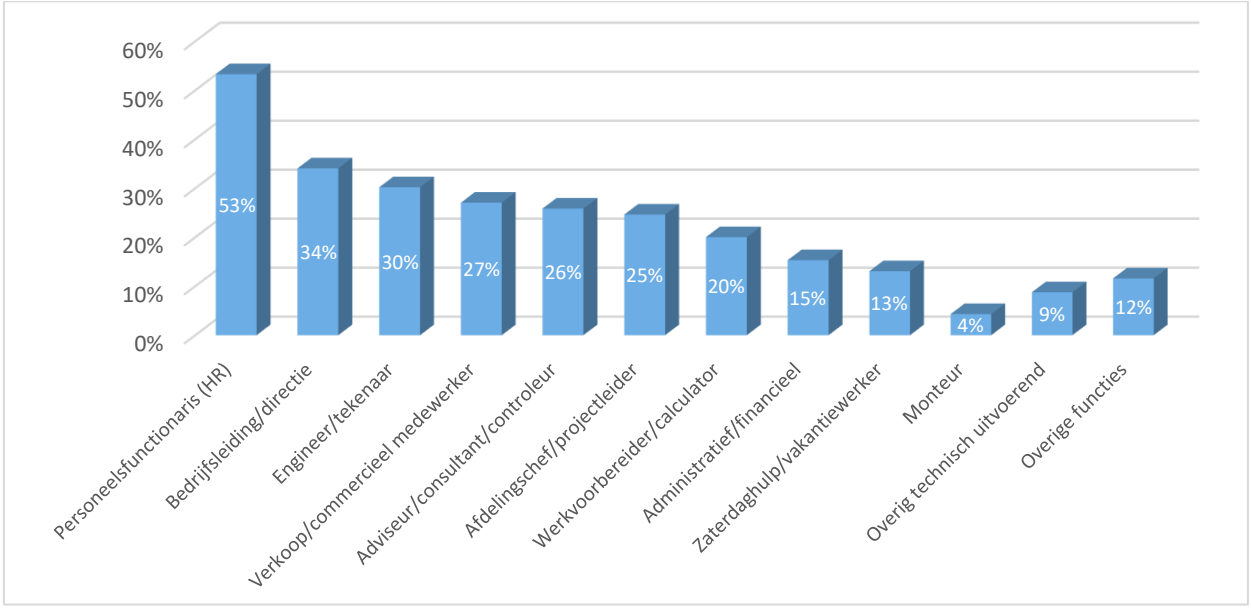
Bron: WT-werknemersbestand (MN/CoMetec) en CBS, bewerking KBA Nijmegen

2.2 Hbo'ers in de TI, naar functie

In figuur 2.5 staat *per functiegroep* aangegeven hoeveel *procent* daarbinnen hbo-niveau heeft behaald:

- Het grootste aandeel hbo'ers zien we terug binnen de functiegroep personeelsfunctionarissen (Human Resources), ruim de helft van de werknemers in deze functiegroep heeft hbo-niveau;
- Van de bedrijfsleiding en directie heeft ongeveer een derde deel hbo-niveau;
- Bij de engineers/tekenaars betreft dit 30%;
- Bij de projectleiders gaat het om een kwart;
- Van de werkvoorbereiders/calculators heeft 1 op de 5 hbo-niveau;
- Van de monteurs heeft 4% hbo-niveau. Uit de enquête en interviews blijkt dat het hier vooral om leidinggevend en/of specialistisch monteurs gaat. De specialistische monteurs met een hbo-niveau zijn vooral werkzaam met complexe installaties in de utiliteit en industrie, gericht op (gebouw) automatiseringstechniek, energiemanagement, duurzame energietechnieken, geavanceerde meet- en regeltechniek, de integratie van systemen, programmeren en het in bedrijf stellen van complexe installaties.

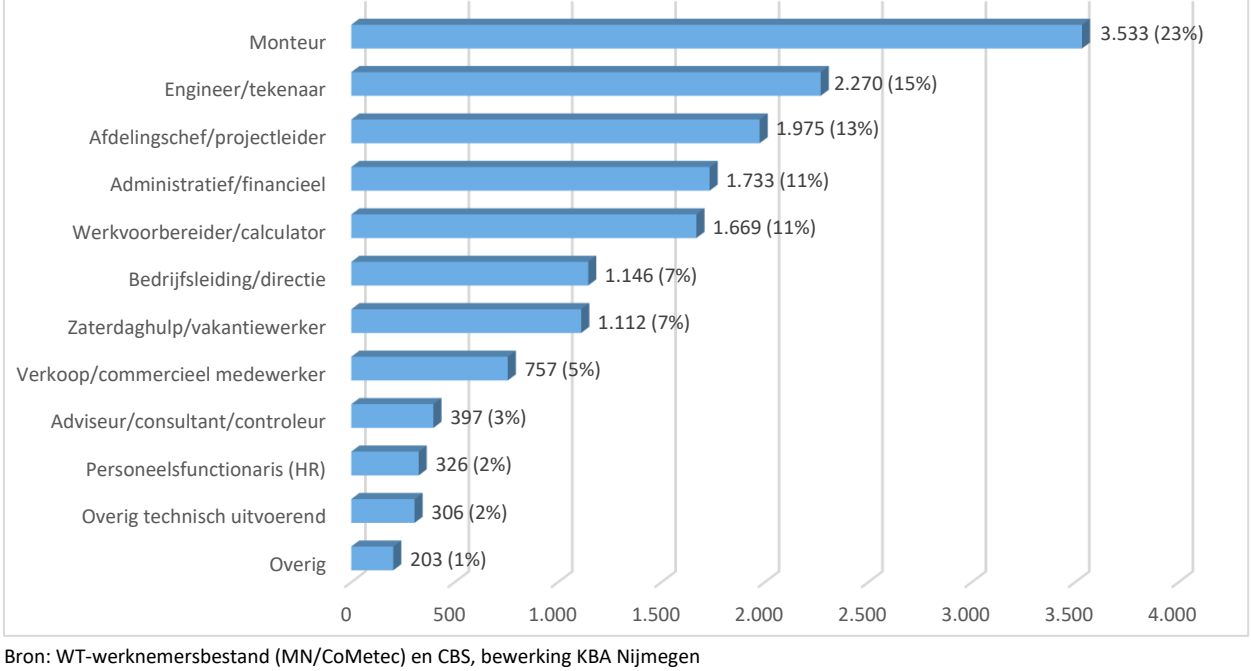
Figuur 2.5 – Percentage hbo'ers in de TI per functiegroep (2022)



Bron: WT-werknemersbestand (MN/CoMetec) en CBS, bewerking KBA Nijmegen

Omdat in de TI de functiegroep monteurs veruit het grootst is komen hier in *absolute zin* de meeste hbo'ers voor (zie figuur 2.6). Op het meetmoment (laatste vrijdag van september) van 2022 telt de branche ruim 3,3 duizend monteurs met hbo-niveau, dit betreft 23% van de hbo'ers in de TI. Daarna zien we in absolute aantallen de meeste hbo'ers terug in de functie van engineer/tekenaar en afdelingschef/projectleider (respectievelijk 15% en 13% van de TI-hbo'ers), gevolgd door administratieve/financiële staffuncties en werkvoorbereiders (allebei 11% van de TI-hbo'ers). 7% van de hbo'ers valt onder 'algemeen medewerker (zaterdaghulp/vakantiewerker)'. Mogelijk zijn dit hbo'ers die tijdens hun studie een bijbaan in de TI hadden en daar kort na diplomering nog actief zijn of nog als stagiair te boek staan.

Figuur 2.6 – Aantal hbo'ers in de TI, uitgesplitst naar functiegroep (2022)



Bron: WT-werknemersbestand (MN/CoMetec) en CBS, bewerking KBA Nijmegen

Uit de interviews blijkt dat in de kleinere TI-bedrijven, en dan met name de totaalinstallateurs, veel van de hbo'ers een gecombineerde functie vervullen, bijvoorbeeld bedrijven waarin de engineer ook de offertes opstelt en betrokken is bij de verkoop/commerciële werkzaamheden. Dit geldt ook voor projectleiders. Die zijn vaak betrokken bij de werkvoorbereiding en engineering (om het werk in detail uit te werken, met veiligheidsplan en elektrische schema's ect.) en gaat in de opstartfase van een project vaak mee in de uitvoering, om uit te leggen wat er precies moet gebeuren. Het gaat hier om generalistische functies; werknemers die goed het overzicht kunnen behouden, goede feeling met bedrijfsprocessen hebben en over commerciële en communicatieve vaardigheden beschikken. Bij deze totaalinstallateurs komt het geregeld voor dat ervaren werknemers, veelal werknemers met een eerder mts-diploma (middelbare technische school), richting functies met hbo-denk-/werkniveau gegroeid zijn. Veelal gecombineerd met gerichte cursussen op het gebied van werkvoorbereiding/planning, projectleiding en/of projectmanagement.
Deze installatiebedrijven hebben vaak te weinig volume, en daardoor geen concrete behoefte, om voor specifieke taken een specialistische hbo'er aan te stellen. Mochten het werk om specialistische werkzaamheden of advies op hbo-niveau vragen, dan wordt dit uitbesteed aan een specialistisch bedrijf. Dit betreft dan vaak bedrijven in de TI-keten die zich focussen op bepaalde diensten, bouwwerken of technologieën.

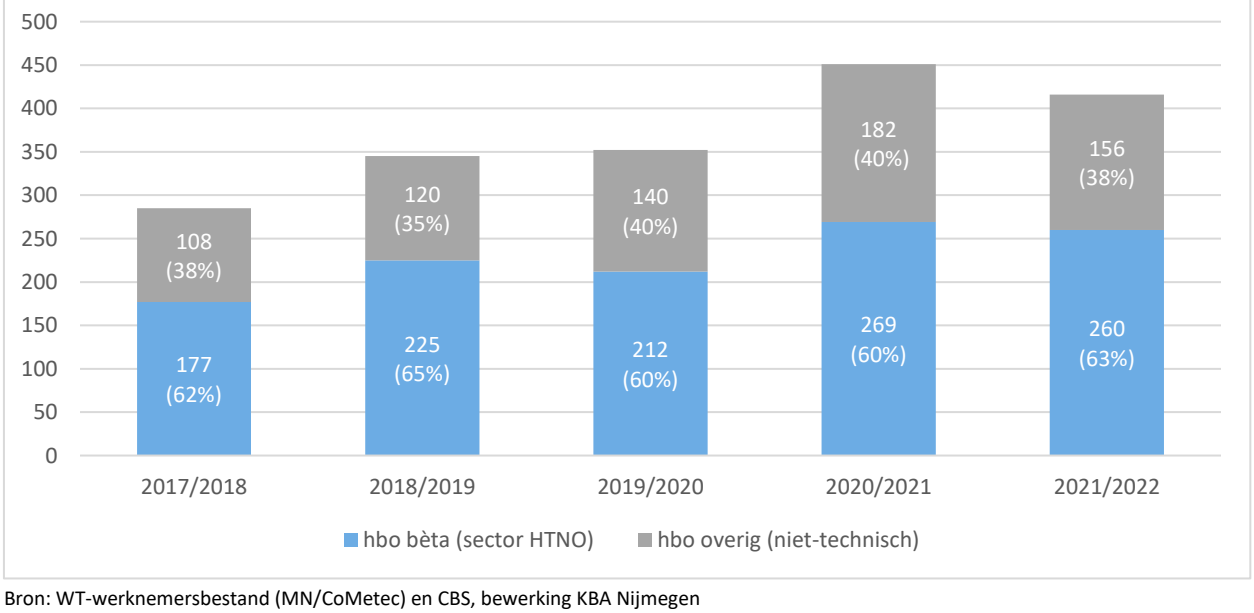
3 Instroom van gediplomeerde hbo’ers in de technische installatiebranche

Dit hoofdstuk beschrijft de brancherendementen van gediplomeerde bèta-hbo-studenten[3] voor de technische installatiebranche. Van de laatste vijf diplomacohorten – met als laatste het diplomacohort van schooljaar ‘21/’22 – is in beeld gebracht waar de gediplomeerden op de laatste vrijdag van september (lvs) na diplomering werken. Bijvoorbeeld bij diplomacohort ‘21/’22 gaat het om de positie van de gediplomeerde op lvs 2022. De TI is hierbij afgebakend aan de hand van het WT-werknemersbestand, i.c. werknemers die onder de werkingssfeer van de CAO M&T Technisch Installatiebedrijf vallen.

3.1 In-/doorstroom van gediplomeerde hbo’ers in de TI

In figuur 3.1 is te zien dat het aantal bèta-gediplomeerden dat na diplomering in de TI werkt (in grote lijnen) is toegenomen: bij diplomacohort ‘21/’22 gaat het om 260 gediplomeerden, iets minder dan het cohort van ‘20/’21, maar wel meer dan de jaren daarvoor.
Naast bèta-gediplomeerden zien we ook hbo-gediplomeerden met een niet-technische opleiding in de branche belanden (het grijze deel van de staafdiagram). Ook hier liggen de aantallen de laatste diplomacohorten wat hoger dan bij de eerdere cohorten. Deze groep overige hbo’ers is wel kleiner dan de bèta-gediplomeerden, maar zij maken toch 35% tot 40% van de hbo-gediplomeerden uit die na diplomering in de TI werken. Van deze niet-technisch gediplomeerde hbo’ers die in de TI gaan werken hebben de meesten een bachelorsdiploma Commerciële economie (19 werknemers van diplomacohort ‘21/’22), Human Resource management (18) of Bedrijfskunde (15).

Figuur 3.1 – Aantal gediplomeerden met een baan in de TI (op lvs na diplomering), per diplomacohort



Bron: WT-werknemersbestand (MN/CoMetec) en CBS, bewerking KBA Nijmegen

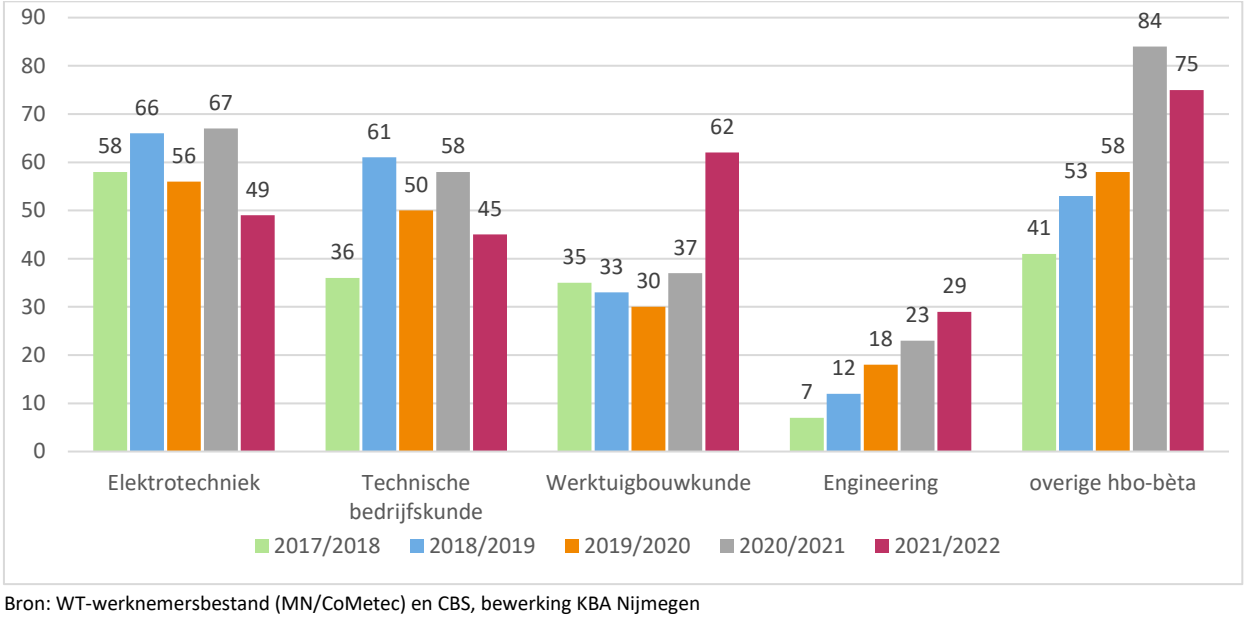
[3] Van de bekostigde hbo-instellingen in Nederland.

Binnen de bèta-opleidingen zijn er vier hbo-stamopleidingen/richtingen die we tot de TI-opleidingen rekenen. Dit betreffen 1) Elektrotechniek, 2) Technische bedrijfskunde, 3) Werktuigbouwkunde en 4) Engineering.[4] Dit zijn tevens de richtingen waaruit de meeste hbo'ers die na diplomering in de TI werken afkomstig zijn.
Figuur 3.2 toont per richting het aantal gediplomeerden (per diplomacohort) dat na diplomering in de TI werkt. Het volgende valt op:

1. Bij Werktuigbouwkunde zien we bij diplomacohort '21/'22 een flinke toename van het aantal gediplomeerden dat in de TI belandt (toename van 37 naar 62). Voor een deel kan deze toename verklaard worden door de eerste lichting gediplomeerden van de ad Gebouwgebonden installatietechniek (croho 80159), hiervan werken er 13 na diplomering in de branche, maar ook het rendement van de bachelor Werktuigbouwkunde (croho 34280) zit in de lift (toename van 34 in '20/'21 naar 47 in '21/'22).
2. Bij eerdere diplomacohorten waren de meeste gediplomeerden afkomstig vanuit de Elektrotechniek en Technische bedrijfskunde, maar hier zien we bij cohort '21/'22 een afname ten opzichte van de cohorten daarvoor, vanuit beide richtingen gaat het om een kleine 50 gediplomeerden.
3. Het aantal gediplomeerden Engineering dat in de TI terecht komt is wat lager vergeleken met de ander TI-richtingen, maar hier zien we de laatste jaren wel een gestage toename: namelijk van 7 gediplomeerden van cohort '17/'18 naar 29 gediplomeerden van diplomacohort '21/'22.
4. In figuur 3.2 staan ook de aantallen gediplomeerden van *overige hbo-bèta-opleidingen* die na diplomering in de TI belanden (zie bijlage B.3 voor een globaal opleidingsoverzicht van stamopleidingen in sector HTNO). Hier zien we een stijgende lijn, met diplomacohort '20/'21 als uitschieter met 84 gediplomeerden. Bij dat cohort piekt die instroom vanuit de bachelor Hbo-ICT (croho 30020) en de bachelor Mechatronica (croho 30026) met respectievelijk 18 en 15 gediplomeerden die in de TI belanden.
   Van diplomacohort '21/'22 werken 75 overige bèta-gediplomeerden na diplomering in de TI. Hiervan hebben de meesten een bachelorsdiploma Mechatronica (16), gevolgd door de bachelor hbo-ICT (11), Built environment (6) en Civiele techniek (5).

[4] hbo Elektrotechniek = bachelor (ba) Embedded systems engineering (croho 34131), ba Elektrotechniek/electrical and electronic engineering (34267), associate degree (ad) Elektrotechniek (80017), ad Elektrotechniek/energietechniek (80123) en ad Elektrotechniek/embedded systems engineering (80124).
hbo Technische bedrijfskunde = ba Technische bedrijfskunde/Industrial engineering and management (34421) en ad Technische bedrijfskunde/Industrial engineering & management (80020).
hbo Werktuigbouwkunde = ba Werktuigbouwkunde (34280), ad Werktuigbouwkunde (80019), ad Projectleider techniek/installatietechniek (80039), ad Maintenance & mechanics (80079) en ad Gebouwgebonden installatietechniek (80159).
hbo Engineering = ba Engineering (30107), ba Energie- en procestechnologie (34369), ba Engineering, design and innovation (39240), hbo-master Control systems engineering (49133) en ad Engineering (80091).

Figuur 3.2 – Aantal gediplomeerden met een baan in de TI na diplomering, per stamopleiding en diplomacohort



Bron: WT-werknemersbestand (MN/CoMetec) en CBS, bewerking KBA Nijmegen

3.2 Brancherendement van hbo TI-opleidingen

Om het *brancherendement* van de hbo TI-opleidingen te kunnen bepalen wordt gekeken welk *percentage* van de gediplomeerden van een diplomacohort na diplomering in de branche werkt. Met behulp van CBS-microdata is ook gekeken waar de overige gediplomeerden belanden. In onderstaande sub-paragrafen is dit per stamopleiding/richting en per diplomacohort in beeld gebracht. Let wel: de positie van de gediplomeerde is een momentopname, namelijk de laatste vrijdag van september na diplomering. Vervolgens is van diegenen die in de TI zijn gaan werken een overzicht gemaakt van de eerste functie waarin zij werken na diplomering.

3.2.1 Gediplomeerden hbo Elektrotechniek

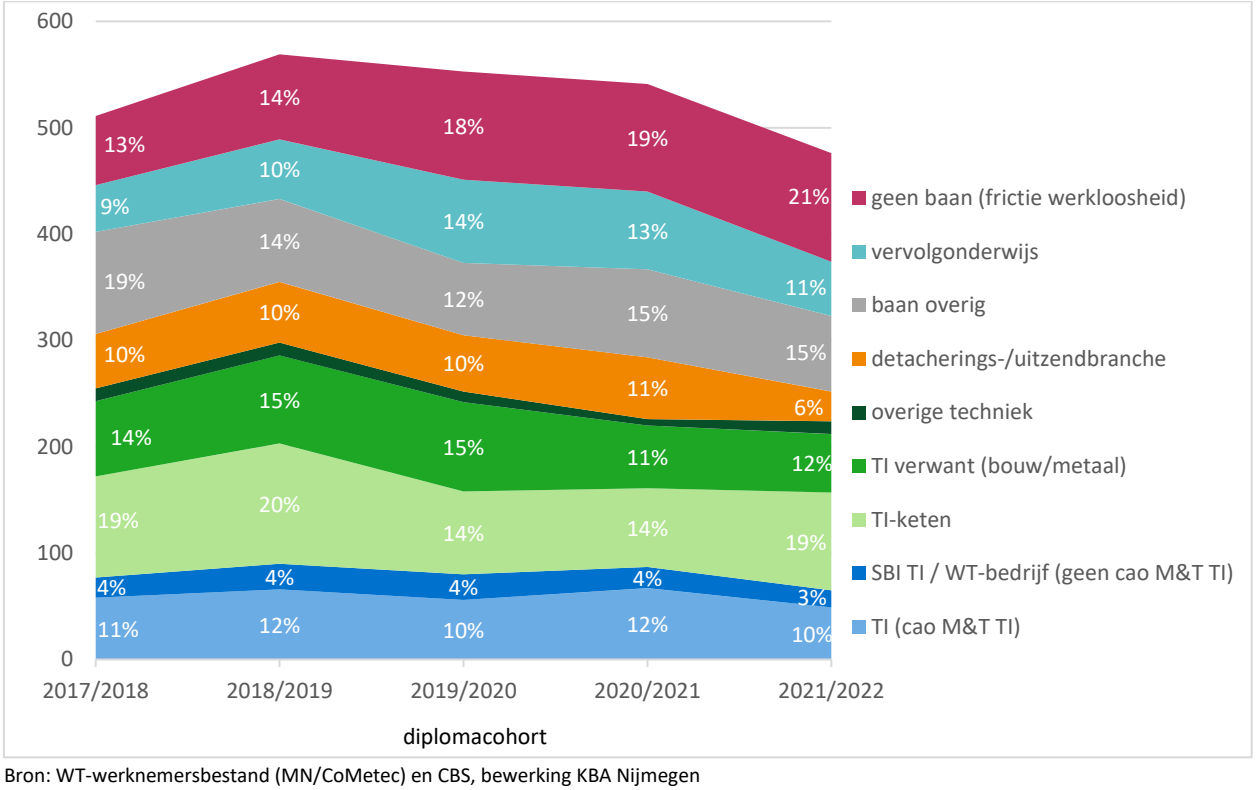
1. Het brancherendement van hbo-gediplomeerden *Elektrotechniek* schommelt per diplomacohort tussen de 10% en 12%. Dit zijn de gediplomeerden die we na diplomering in het WT-werknemersbestand terugvinden.
2. We vinden een klein deel terug in de *extra-TI*, dit zijn de bedrijven met een SBI-code die we tot de TI rekenen maar die niet bij Wij Techniek aangesloten zijn.
   Daarnaast treffen we in de polisadministratie van het CBS ook gediplomeerden Elektrotechniek aan bij WT-bedrijven, zonder dat zij in het WT-werknemersbestand voorkomen. Waarschijnlijk zijn dit werknemers die niet onder de werkingssfeer van de CAO M&T TI vallen, en om die reden niet in het WT-werknemersbestand aangetroffen worden. Deze groep noemen we voor het gemak *extra-WT*. Zo'n 3% tot 4% van de gediplomeerden valt in deze gecombineerde groep (extra-TI/extra-WT), in de figuur gelabeld als SBI TI / WT-bedrijf (geen CAO M&T TI).
3. Vanuit het perspectief van de TI kan de arbeidsmarkt worden verdeeld in sectoren die meer of minder verwant zijn met de TI. De sectoren met de meeste raakvlakken met de TI noemen we schakels in de TI-keten. We onderscheiden (naast de TI zelf) de volgende schakels in de TI-keten:
   - *TI ontwerp/advies en Research & Development:* Ingenieurs en overig technisch ontwerp en advies.
   - *TI handel:* Het betreft vooral de groot- en detailhandel in technische consumentgoederen zoals witgoed, audio/video, optische artikelen, sanitaire goederen, etc.

- *TI maken:* Vervaardigen van onder meer CV-ketels, machines voor industriële koeltechniek en klimaatregeling, computers en consumentenelektronica.
- *TI reparatie:* Het gaat met name om reparatie en onderhoud van industriële machines/apparaten en transportmiddelen.

In figuur 3.3 is te zien dat zo'n 1 op de 5 gediplomeerden Elektrotechniek na diplomering in de TI-keten terecht komt. Tijdens de coronajaren zien we hier wel een dipje in het rendement voor de TI-keten (14% bij diplomacohorten '19/'20 en '20/'21), maar daarna neemt dit weer toe richting de 20%. Aangezien deze gediplomeerden wel in de TI-keten belanden, kan de TI, als schakel in de keten, hier indirect wel van profiteren. Veel van het ontwikkelwerk wordt immers niet zozeer de TI zelf verzorgd, maar meer door de bedrijven in de TI-keten.

4. Een iets kleiner deel van de gediplomeerden komt in de TI verwante sectoren terecht, i.c. bedrijven in de bouw- of metaalsector (11% - 15%).
5. Zo'n 1 op de 10 werkt na diplomering bij een detacheringsbureau of in de uitzendbranche (bij diplomacohort '21/'22 is dit aandeel wat kleiner). In de brondata is niet te achterhalen waar zijn ingeleend worden.
6. Van de laatste twee diplomacohorten werkt 15% van de gediplomeerden Elektrotechniek bij een bedrijf buiten de techniekssector.
7. Ruim 1 op de 10 gediplomeerden Elektrotechniek studeert door.
8. Bij de laatste cohorten neemt het aandeel gediplomeerden toe dat op het peilmoment geen baan heeft (naar 21% bij diplomacohort '21/'22). Het verschijnsel dat er werkloosheid voorkomt terwijl er toch voldoende vraag naar arbeid is, is een vrij normaal verschijnsel en hoort bij het functioneren van de arbeidsmarkt. Het gaat hier voor een groot deel oom frictiewerkloosheid, i.c. tijdelijke werkloosheid omdat iemand 'in between jobs' is of na diplomering nog geen passende baan heeft gevonden. In de coronajaren zien we dit percentage groeien. Mogelijk ging er toen meer tijd overheen voordat men tot een arbeidsovereenkomst kwam of bedrijven dit 'risico' durfden te nemen. Het is echter opvallend dat dit aandeel na corona nog iets groter is geworden (21% bij cohort '21/'22).

Figuur 3.3 – Brancherendement gediplomeerden hbo Elektrotechniek, per diplomacohort (positie na diplomering)

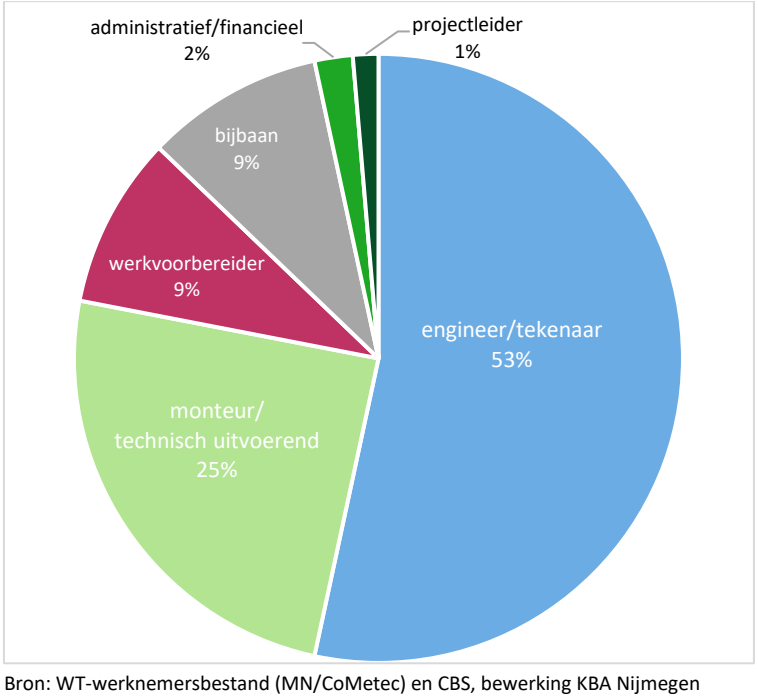


Bron: WT-werknemersbestand (MN/CoMetec) en CBS, bewerking KBA Nijmegen

In figuur 3.4 staat een overzicht van de functies waarin de gediplomeerden Elektrotechniek, die in de TI zijn gaan werken, terecht zijn gekomen (alleen cao M&T TI). De functie is gebaseerd op het lvs-peilmoment na diplomering, net als bij de rendementsbepaling.

- Ruim de helft van de gediplomeerden Elektrotechniek zien we terug in een engineersfunctie (53%);
- Een kwart werkt in technisch uitvoerende functies (overwegend monteursfuncties);
- 9% is werkvoorbereider;
- 9% valt in de categorie ‘Algemeen medewerker (zaterdaghulp/vakantiewerker)’, dit beschouwen we als gediplomeerden met een bijbaan in de TI. Mogelijk werkten zij voor diplomering al in de branche en bevinden zij zich in een transitiefase richting een andere baan/functie, al dan niet binnen hetzelfde bedrijf. Met aanvullend loopbaanonderzoek kan hierin meer inzicht gegeven worden.

*Figuur 3.4 – Functie in de TI na diplomering: hbo Elektrotechniek**



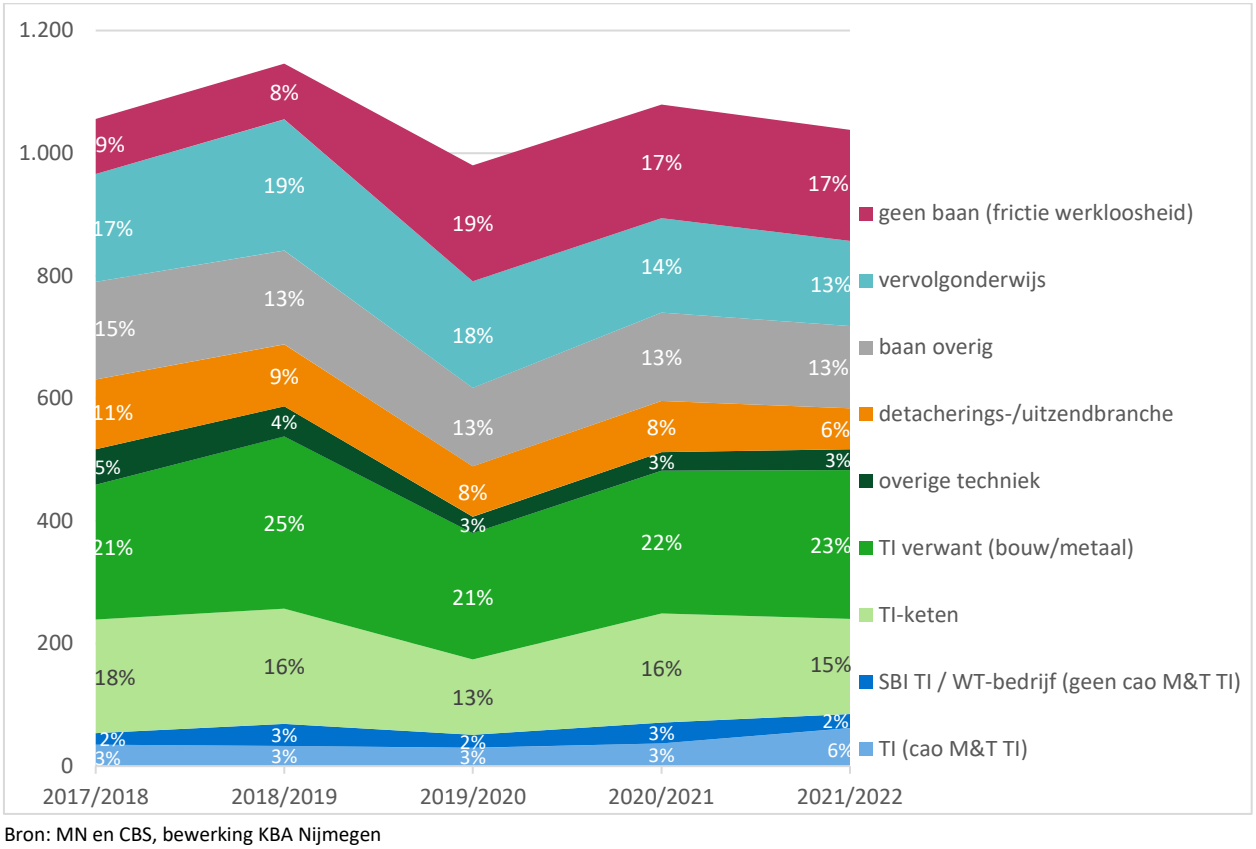
Bron: WT-werknemersbestand (MN/CoMetec) en CBS, bewerking KBA Nijmegen

* Functieverdeling diplomacohorten '17/'18 t/m '21/'22 in de TI (cao M&T TI) op lvs-peilmoment na diplomering (N=296)

3.2.2 Gediplomeerden hbo Werktuigbouwkunde

1. Tot en met diplomacohort '20/'21 bedraagt het brancherendement onder de hbo-gediplomeerden *Werktuigbouwkunde* 3%, bij diplomacohort '21/'22 is dit toegenomen naar 6% (zie figuur 3.5). Deze toename is ook terug te zien in de piek in figuur 3.2 en wordt veroorzaakt door de eerste lichting gediplomeerden van de ad Gebouwgebonden installatietechniek, waarvan een relatief groot deel in de branche belandt, maar ook het rendement van de bachelor Werktuigbouwkunde is dat cohort toegenomen.
2. Ook hier valt 2 á 3% van de gediplomeerden in de groep extra-TI/extra-WT (i.c. SBI TI / WT-bedrijf (geen CAO M&T TI).
3. Het rendement voor de TI-keten schommelt tussen de 13% en 18%.
4. De meeste gediplomeerden Werktuigbouwkunde (iets minder dan een kwart) zien we terug in een baan in de TI-verwante sectoren, i.c. de bouw- of metaalsector.
5. Ook bij Werktuigbouwkunde zien we bij diplomacohort '19/'20 een toename bij de groep gediplomeerden die geen baan hebben op het peilmoment na diplomering (19%).

Figuur 3.5 – Brancherendement gediplomeerden hbo Werktuigbouwkunde, per diplomacohort

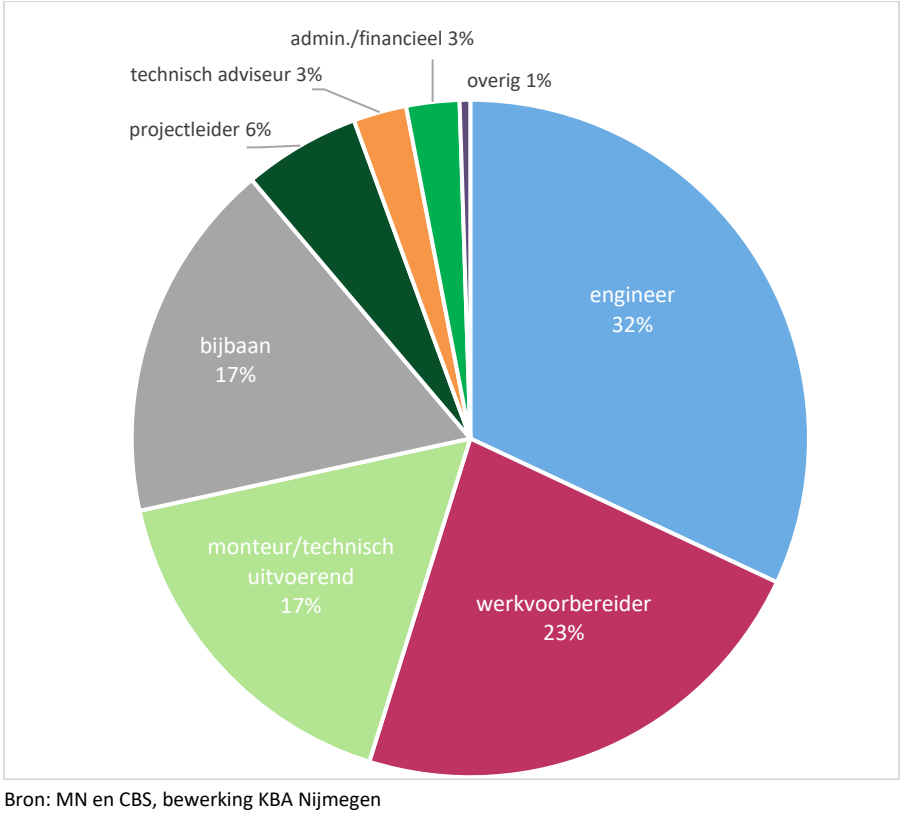


Bron: MN en CBS, bewerking KBA Nijmegen

Figuur 3.6 laat zien in welke functies in de TI de gediplomeerden Werktuigbouwkunde terecht zijn gekomen.

- Een derde deel zien we terug in een engineersfunctie (iets minder dan bij Elektrotechniek);
- Bijna een kwart werkt als werkvoorbereider (dit is iets meer dan bij Elektrotechniek);
- 17% werkt in een monteursfunctie (iets minder dan bij Elektrotechniek);
- 17% valt in de categorie ‘Algemeen medewerker (zaterdaghulp/vakantiewerker)’, dit beschouwen we als gediplomeerden met een bijbaan in de TI (dit aandeel is wat groter dan bij Elektrotechniek);
- 6% is projectleider, 3% gaat aan de slag als technisch adviseur en nog eens 3% komt terecht in een administratieve/financiële functie.

*Figuur 3.6 – Functie in de TI na diplomering: hbo Werktuigbouwkunde**



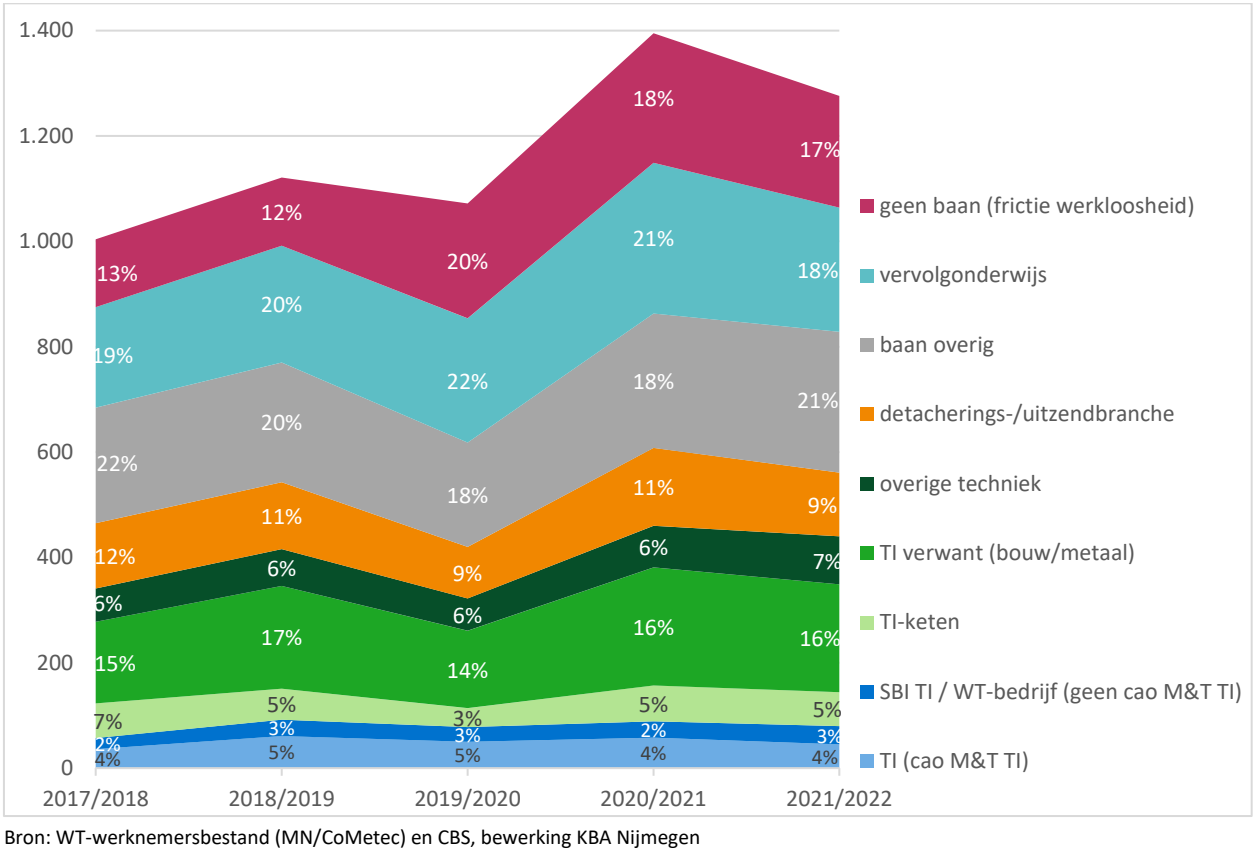
Bron: MN en CBS, bewerking KBA Nijmegen

* Functieverdeling diplomacohorten '17/'18 t/m '21/'22 met baan in de TI (cao M&T TI) op lvs-peilmoment na diplomering (N=197)

3.2.3 Gediplomeerden hbo Technische bedrijfskunde

1. Het brancherendement van hbo-gediplomeerden *Technische bedrijfskunde* schommelt de 4% en 5% (dit zijn weer de gediplomeerden die we na diplomering in het WT-werknemersbestand terugvinden). Zoals we in figuur 3.2 zagen doen de absolute rendementsaantallen niet veel onder vergeleken met die van Elektrotechniek, maar procentueel gezien is het aandeel dat in de TI terechtkomt ongeveer de helft kleiner.
2. 2 á 3% van de gediplomeerden vinden we terug in de gecombineerde groep extra-TI/extra-WT (gelabeld als SBI TI / WT-bedrijf (geen CAO M&T TI).
3. Het valt op de het rendement voor de TI-keten hier niet veel afwijkt van het rendement voor de TI. Bij de TI verwante sectoren en techniek overig is het aandeel wel wat groter vergeleken bij Elektrotechniek.
4. Daarnaast zien we dat een groter aandeel buiten de techniekssector terecht komt en een groter aandeel van de gediplomeerden doorleert vergeleken met hbo Elektrotechniek.
5. Ook hier zien we bij diplomacohorten '19/'20 en '20/'21 een toename bij de groep gediplomeerden die geen baan hebben op het peilmoment na diplomering. Bij cohort '19/'20 gaat het om 20% van de gediplomeerden, maar bij de cohorten daarna is dit aandeel wel weer iets teruggelopen (dit in tegenstelling tot de gediplomeerden Elektrotechniek).

Figuur 3.7 – Brancherendement gediplomeerden hbo Technische bedrijfskunde, per diplomacohort

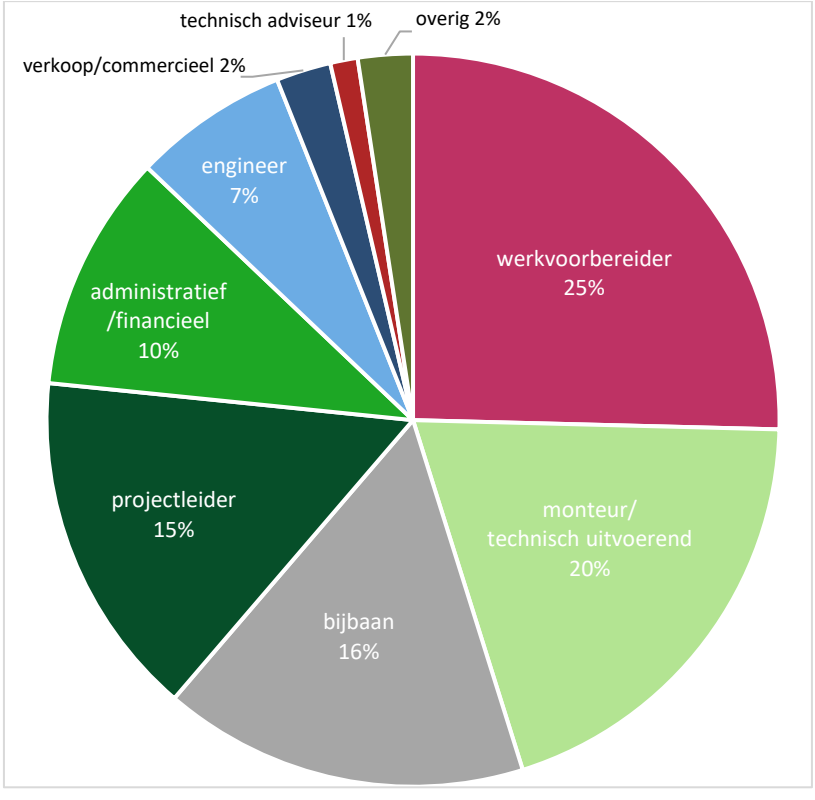


Bron: WT-werknemersbestand (MN/CoMetec) en CBS, bewerking KBA Nijmegen

Bij Technische bedrijfskunde ziet de functieverdeling in de TI na diplomering er behoorlijk anders uit dan bij de gediplomeerden Elektrotechniek en Werktuigbouwkunde (zie figuur 3.8).

- Met name het aandeel engineers is een stuk kleiner (7%);
- Aan de andere kant is het aandeel projectleiders wat groter (15%), hetzelfde geldt voor het aandeel in administratieve/financiële functies (10%);
- Ook het aandeel werkvoorbereiders is met 25% wat groter;
- Ook hier zien we een substantieel deel van de gediplomeerden terug in een technisch uitvoerende functie (overwegend monteursfuncties) (20%), maar dit is wel iets kleiner dan bij Elektrotechniek;
- 16% valt in de categorie ‘Algemeen medewerker (zaterdaghulp/vakantiewerker)’.

*Figuur 3.8 – Functie in de TI na diplomering: hbo Technische bedrijfskunde**

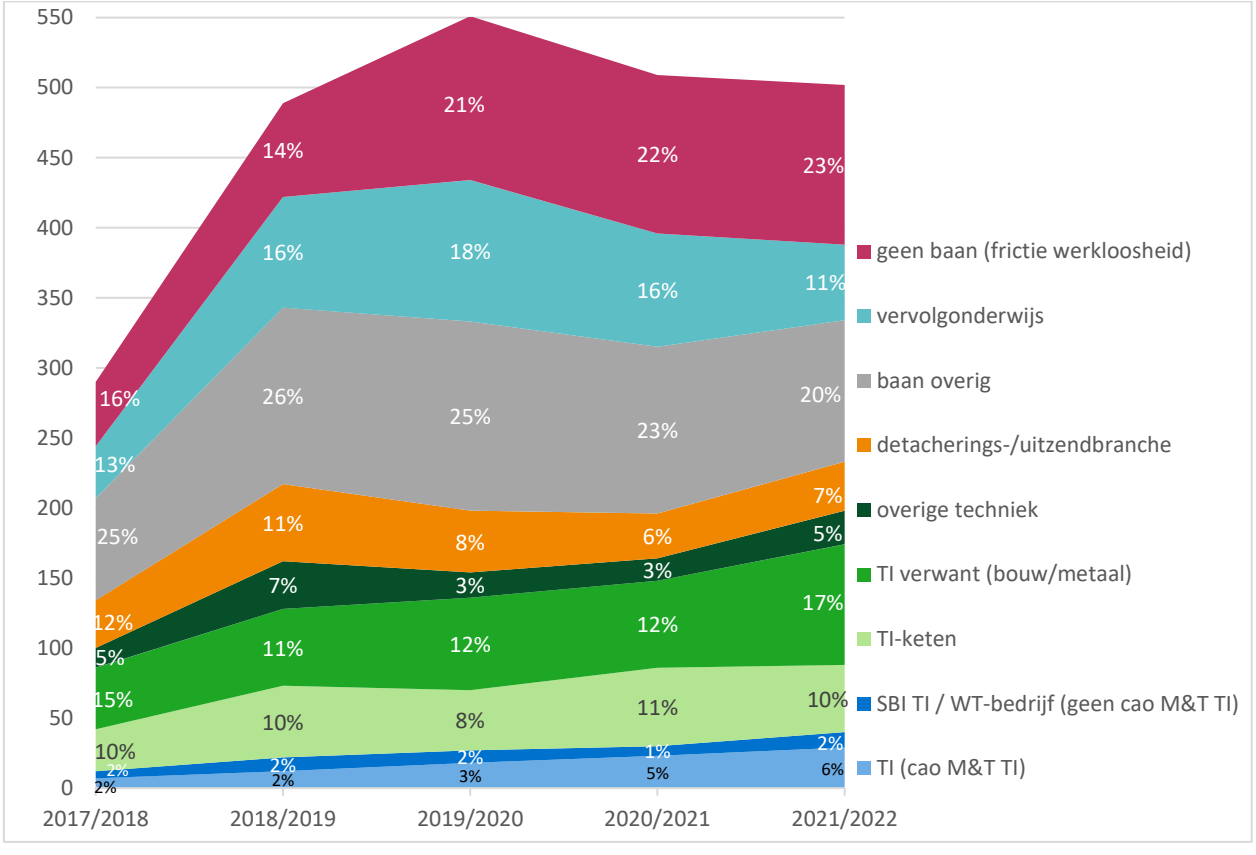


Bron: WT-werknemersbestand (MN/CoMetec) en CBS, bewerking KBA Nijmegen
* Functieverdeling diplomacohorten '17/'18 t/m '21/'22 met baan in de TI (cao M&T TI) op lvs-peilmoment na diplomering (N=248)

3.2.4 Gediplomeerden hbo Engineering

1. Het brancherendement onder de hbo-gediplomeerden *Engineering* is de laatste jaren iets opgelopen. Bij diplomacohort '21/'22 komt het rendement uit op 6% van de gediplomeerden.
2. 1 á 2% van de gediplomeerden valt in de groep extra-TI/extra-WT (SBI TI / WT-bedrijf geen CAO M&T TI).
3. Het rendement voor de TI-keten schommelt tussen de 8% en 11% van de gediplomeerden.
4. Bij de gediplomeerden Engineering is het deel dat (iets minder dan een kwart) zien we terug in een baan in de TI-verwante sectoren, i.c. de bouw- en metaalsectoren.
5. Het deel dat geen baan heeft op het peilmoment na diplomering is na '19/'20 groter geworden, oplopend naar 23% bij diplomacohort '21/'22.

Figuur 3.9 – Brancherendement gediplomeerden hbo Engineering, per diplomacohort (positie na diplomering)

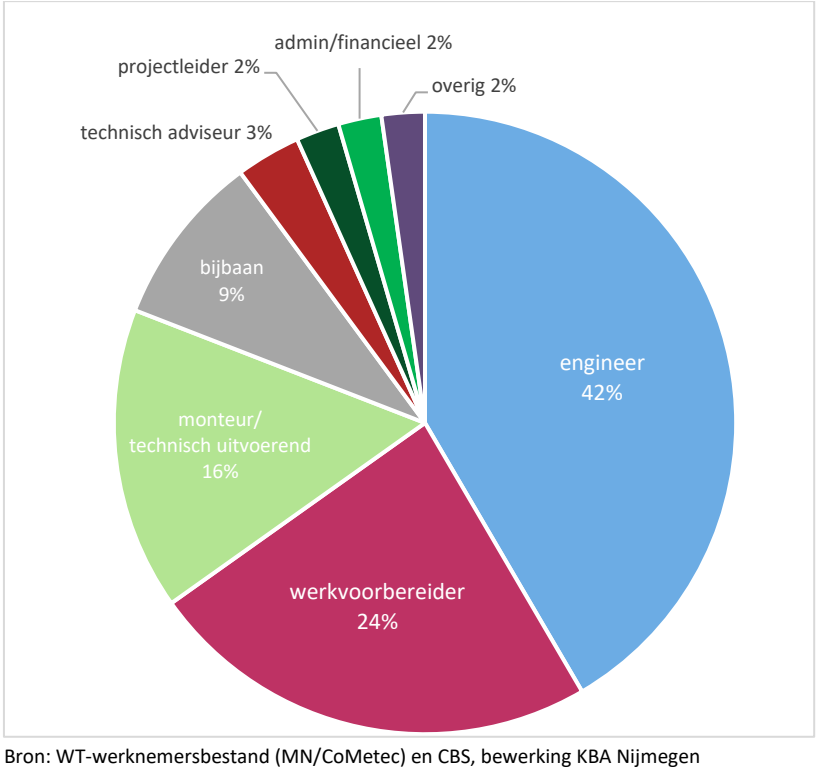


Bron: WT-werknemersbestand (MN/CoMetec) en CBS, bewerking KBA Nijmegen

Bij Engineering ziet de functieverdeling in de TI na diplomering er meer uit zoals die bij Elektrotechniek en Werktuigbouwkunde (zie figuur 3.10).

- Ook hier is het aandeel engineers het grootst (42%);
- Bijna een kwart gaat aan de slag als werkvoorbereiders (24%);
- Ook hier zien we een substantieel deel van de gediplomeerden terug in een technisch uitvoerende functie (16%), maar wel iets minder dan bij Elektrotechniek;
- Aan de andere kant is het aandeel projectleiders wat groter (15%), hetzelfde geldt voor het aandeel in administratieve/financiële functies (10%);
- 9% valt in de categorie ‘Algemeen medewerker (zaterdaghulp/vakantiewerker)’.

*Figuur 3.10 – Functie in de TI na diplomering: hbo Engineering**



Bron: WT-werknemersbestand (MN/CoMetec) en CBS, bewerking KBA Nijmegen

* Functieverdeling diplomacohorten '17/'18 t/m '21/'22 met baan in de TI (cao M&T TI) op lvs-peilmoment na diplomering (N=89)

3.2.5 Resumé

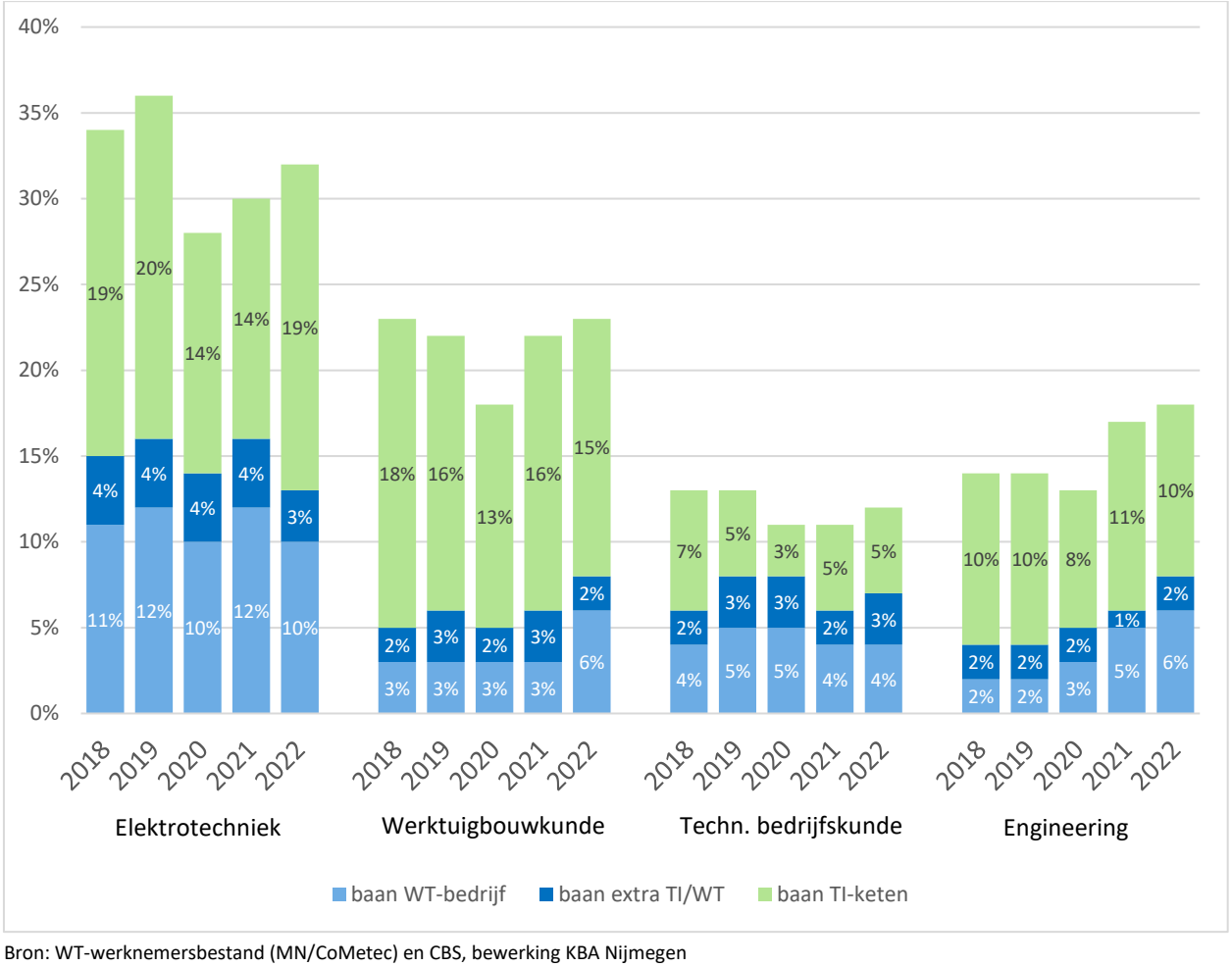
In figuur 3.11 staat een samenvattend overzicht van de brancherendement van de vier hbo-TI-stamopleidingen. Sec kijkend naar de gediplomeerden die we na diplomering in het WT-werknemersbestand aantreffen (baan WT-bedrijf), dan kunnen we concluderen dat maar een beperkt deel van de gediplomeerden in de branche gaat werken. Bij Elektrotechniek is dit percentage het hoogst met zo'n 10%-12%. Bij de overige stamopleidingen ligt dit rond de 5%, al zien we bij Werktuigbouwkunde en Engineering wel een teken van een lichte toename (6% in 2022).

Uit de CBS-data (polisadministratie) blijkt dat niet alle gediplomeerde hbo'ers die bij een WT-bedrijf gaan werken ook in het WT-werknemersbestand voorkomen. De meest voordehand liggende verklaring hiervoor is dat deze werknemers niet onder de weringsfeer van de cao M&T TI vallen. Daarnaast zien we ook gediplomeerden terug bij TI-bedrijven die niet bij Wij Techniek aangesloten zijn (SBI TI). Als met een iets bredere optiek naar het brancherendement gekeken wordt dan kunnen deze twee groepen ook meegeteld worden, en valt het rendement dus nog een paar procentpunten hoger uit (maximaal 4 procentpunt, bij Elektrotechniek).

Veel TI-gerelateerd ontwikkel- en advieswerk vindt in de TI-keten plaats. We zien dat een aanzienlijk groter deel van de hbo'ers daar na diplomering terecht komt. Aangezien de TI een schakel in de TI-keten vormt, kan de TI indirect wel van deze professionals profiteren. De uitvoeringscapaciteit en innovatiekracht die van deze mensen uitgaat is niet voor het vak verloren. Veel TI-bedrijven opereren immers in bredere samenwerkingsverbanden en de beroepspraktijk kan niet los van deze context gezien worden.

Dit neemt niet weg dat het overgrote deel van de gediplomeerden van de hbo-TI-stamopleidingen terecht komt in een baan buiten de TI/TI-keten, terwijl de vraag naar technische staffuncties in de TI hoog is. Hieruit kan opgemaakt worden dat werkgevers in andere sectoren wellicht gemakkelijker in staat zijn hbo-schoolverlaters aan te trekken, bijvoorbeeld omdat ze meer hulpbronnen ter beschikking hebben en daardoor een grotere wervingscapaciteit hebben of meer 'marktmacht' kunnen mobiliseren, zoals invloed via netwerken en contacten met opleidingen.

Figuur 3.11 – Overzicht brancherendementen van de vier TI-stamopleidingen in het hbo



Bron: WT-werknemersbestand (MN/CoMetec) en CBS, bewerking KBA Nijmegen

Eerder zagen we ook al dat er een behoorlijk grote groep gediplomeerden is die niet meteen een baan heeft na diplomering. Dit kan wijzen op een allocatieprobleem, waarbij vraag en aanbod niet automatisch bij elkaar komen. Er is dan sprake van onvervulde vraag bij een beschikbaar aanbod. Mogelijke oorzaak is dat de arbeidsmarkt niet transparant genoeg is, doordat informatie over vraag en aanbod niet voor iedereen vrij beschikbaar is. Uit de interviews blijkt dat veel van de TI-bedrijven hoofdzakelijk via het eigen netwerk werven. De hoeveelheid gediplomeerden die niet meteen een baan hebben na diplomering wekt de indruk dat deze netwerken onvoldoende bereik hebben om bij de afgestudeerde hbo'ers in beeld te komen. Op deze manier lopen de TI-bedrijven potentiële werknemers mis. Volgens de bedrijven zijn er namelijk te weinig hbo'ers te vinden, dit geldt ook voor de invulling van stageplaatsen door studenten. In een aantal verdiepende gesprekken is aangegeven dat het veel moeite kost om in beeld te komen bij de hbo-instellingen en studenten en dat 'de grote bedrijven' hen vaak voor zijn.
Daarnaast spelen ook andere aansluitingsproblemen een rol bij het vinden van geschikt personeel voor hbo-functies. Hierover gaat de volgende paragraaf.

3.3 Aansluiting van het hbo-onderwijs op de vraag naar technische hbo'ers in de TI

Wat betreft de benodigde competenties kan onderscheid gemaakt worden tussen algemene/generieke competenties en de benodigde vakkennis. Om te kijken hoe goed de aansluiting vanuit het onderwijs is op het werk in de TI is de bedrijven in de enquête gevraagd naar hun ervaringen met afgestudeerde hbo'ers voor technische functies die zij in de laatste jaren hebben aangetrokken (maximaal 5 jaar geleden).

Bij *algemene competenties* gaat het om vaardigheden als zelfstandigheid, analytisch vermogen, innovatievermogen en communicatieve vaardigheden. De TI-bedrijven geven aan dat de hbo-schoolverlaters in voldoende mate over deze algemene/generieke competenties beschikken. Met hun vermogen om nieuwe kennis en vaardigheden op te kunnen doen, te kunnen samenwerken met andere professionals en goed kunnen communiceren met collega's en klanten, weten zij zich te onderscheiden van de meer praktisch geschoolde werknemers.

Bij *vakkennis* gaat het om kennis van diverse technische disciplines in de TI, zoals meet- en regeltechniek, klimaattechniek, sanitaire techniek. Als het hier om gaat geven de bedrijven aan dat veel van de net afgestudeerde hbo'ers minder goed direct inzetbaar zijn omdat de vakkennis en praktische vaardigheden onvoldoende zijn. Een veelgehoord geluid is dat de hbo-opleidingen te breed en te algemeen zijn. Dit geldt ook voor de TI-stamopleidingen. Volgens de bedrijven ontbreken de echte installatievakken waardoor er inhoudelijk sprake is van een mismatch tussen wat de functies aan competenties vereisen en wat de hbo-schoolverlaters aan competenties vanuit hun opleidingen meebrengen. Het is echter de vraag of de echte installatievakken ontbreken, of dat er te weinig studenten zijn die zich in deze richting specialiseren. Voor de aansluiting op het werk in de TI speelt de specialisatierichting van de student namelijk een belangrijke rol.
In de eerste twee studiejaren komen doorgaans alle relevante kennisdomeinen van een opleiding in de breedte aan de orde. Deze kennisdomeinen staan beschreven in de Body of Knowledge and Skills (BOKS) van de stamopleidingen, vaak uitgewerkt in onderliggende 'beroepsproducten', i.c. meer concrete diensten of producten die een professional moet kunnen leveren in het uitoefenen van diens beroep. Deze BOKS worden in Landelijk OpleidingsOverleg (LOO) samengesteld en periodiek geüpdatet (iedere twee tot vier jaar), in samenspraak met landelijke vertegenwoordiging van het bedrijfsleven en (decentraal) met diverse beroepenveldcommissies.
De beroepsproducten zijn zo omschreven dat opleidingen de ruimte hebben om met het curriculum invulling te geven aan verschillende beroepscontexten, vaak verbonden aan de regio van de hogeschool. Na de eerste twee (meer algemene) studiejaren kunnen studenten zich verdiepen (of verbreden) in de techniek. Bijvoorbeeld door een minor te volgen, door praktijkervaring op te doen bij specifieke stagebedrijven en/of projecten. Hier heeft de student dus ruimte en flexibiliteit om zelf invulling aan zijn/haar afstudeerrichting/-traject te geven. De vraag hoe goed diens vakkennis na diplomering aansluit op het werk in de TI, hangt daarmee sterk af van de richting waarin de student zich in deze latere studiejaren van de bachelor heeft ontwikkeld én het type bedrijf waarin men komt te werken. Zo is de vakkennis van sanitaire technieken in een werktuigkundig installatiebedrijf (W) vaker belangrijk dan in een elektrotechnisch bedrijf (E). Andersom is vakkennis op het gebied van elektrische installaties vaker van belang in een E-bedrijf dan in een W-bedrijf.
Uit de interviews met de TI-bedrijven destilleren we echter dat de TI-bedrijven überhaupt maar weinig verdieping richting de installatietechniek (ongeacht E of W) bij de hbo-schoolverlaters terugzien. Enkele bedrijven waarmee gesproken is proberen dit te veranderen door toenadering bij de hbo-opleidingen te zoeken, zodat hun bedrijf, maar ook de installatietechniek meer onder de aandacht komt. Zij geven aan dat de insteek van hbo-opleidingen – en de link met de TI – afhankelijk is van de affiniteit en de specifieke technische achtergrond van docenten, en dat daar enige richtinggevende uitwerking op de studenten van uitgaat. De bedrijven vermoeden dat een tekort aan TI-minded-vakdocenten de link met de TI benadeelt/verzwakt, en dit er uiteindelijk aan bijdraagt dat hbo'ers met een goede vakkennis op het gebied van de installatietechniek zo dun bezaaid zijn.

Aanvullende scholing

De algemene teneur is dat de TI-relevante hbo-opleidingen dus niet helemaal goed aansluiten als het gaat om de benodigde vakkennis, maar omdat de hbo-schoolverlaters wel een bepaald kwalificatie-/denkniveau hebben zijn de meeste bedrijven bereid om hen binnen het bedrijf op te leiden, mits de kandidaten zelf ook enthousiast zijn. Dit betekent echter ook dat de hbo-functies niet altijd direct toegankelijk zijn voor de net afgestudeerde hbo'ers. Vaak worden er bepaalde ervaringseisen gesteld voordat men kan toetreden. Vooral als de werkzaamheden een bedrijfsspecifiek karakter hebben is het voor algemeen gekwalificeerde, pas afgestudeerde hbo'ers moeilijk toegang tot bepaalde banen en bedrijven te krijgen. Hbo-gediplomeerden moeten daar ingroeien, eerst het vak in de praktijk leren, gecombineerd met aanvullende scholing en begeleiding door het bedrijf. Dit gaat geregeld gepaard met aanvullende scholingstrajecten. In dit kader worden de brancheopleidingen Middelbare Installatietechniek (MIT) en Hogere installatietechniek (HIT) als best passende opleidingen genoemd, met specifieke differentiaties naar Werktuigbouwkundige installaties (W) en Elektrotechnische installaties (E). Volgens de bedrijven zijn deze brancheopleidingen echt gespecialiseerd op het vakgebied, maar dit zijn tegelijkertijd intensieve scholingstrajecten. Er is echter geen studiefinanciering voor, terwijl de kosten aanzienlijk zijn. Ook zijn er nog maar weinig aanbieders van deze opleidingen.

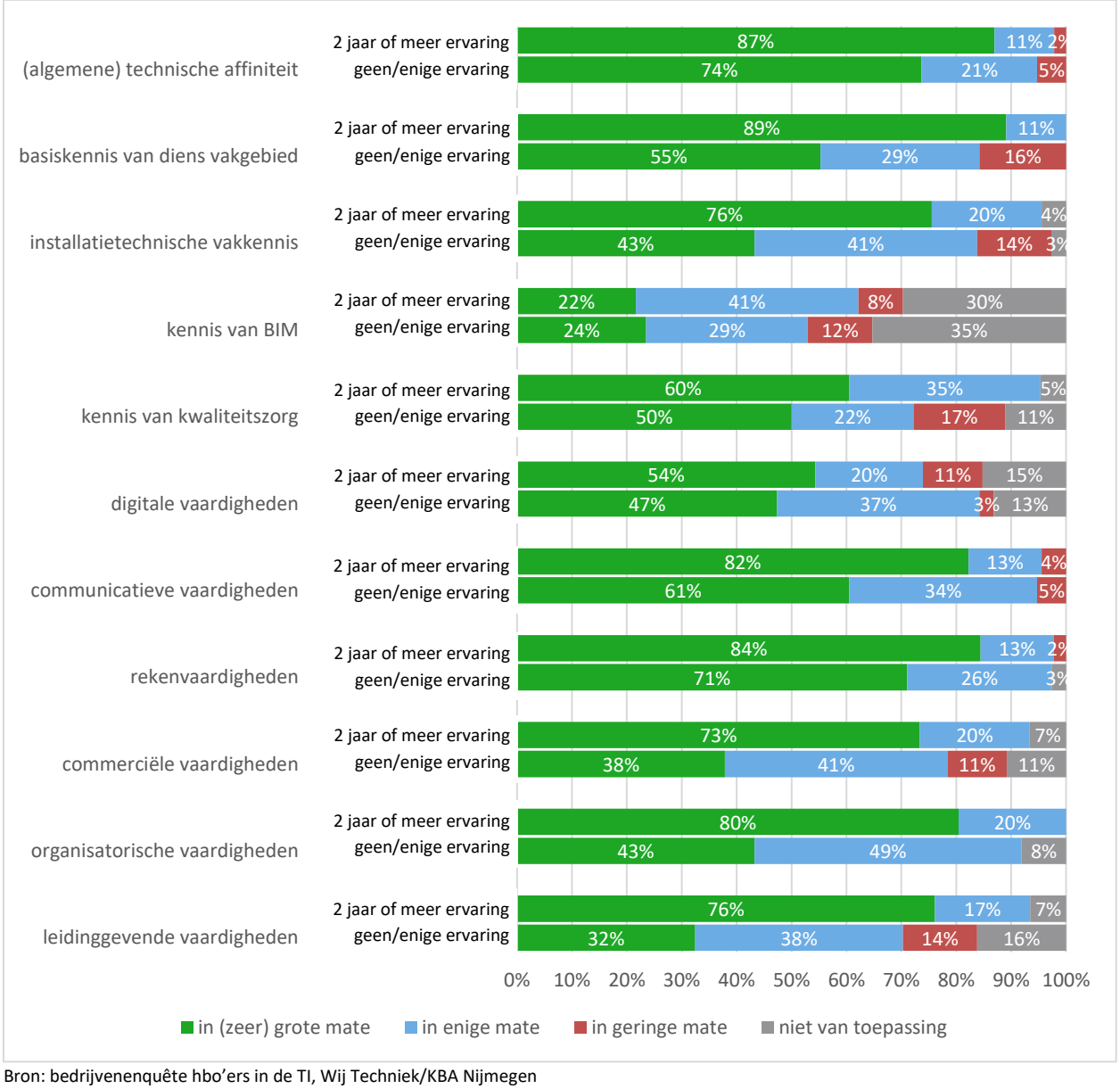
Bedrijven overbruggen of compenseren de mismatch ook op meer laagdrempeligere manieren. Te beginnen met een goed inwerkproces, waarbij naast aandacht voor kennisoverdracht op het gebied van bedrijfsprocessen, ook veel aandacht is voor de technische details van het werk. Hierbij gaat het bijvoorbeeld om cursussen gericht op wet-/en regelgeving (o.a. NEN-normen) en cursussen/instructies van leveranciers om productkennis op te doen. Ook op andere manieren wordt scholing ingekocht. In dit kader wordt bijvoorbeeld ook gebruik gemaakt van het scholingsaanbod van InstallatieWerk. Sommige grotere installatiebedrijven hebben ook hun eigen faciliteiten of zelfs een eigen bedrijfsschool/academy. Bedrijven vinden het lang niet altijd nodig dat bepaalde specifieke vakkennis meer in de hbo-opleiding aan bod had moeten komen, dit kan over het algemeen goed in de praktijk/door het bedrijf aangeleerd worden. In de vorige paragraaf zagen we reeds dat een relatief groot deel van het brancherendement na diplomering in een monteursfunctie start. De hbo'ers werken in die beginperiode eigenlijk onder hun niveau, maar ze krijgen zo wel de kans om hun praktische kennis en vaardigheden aan te scherpen en kennis te maken met de specifieke producten en processen in het bedrijf. In principe is het de bedoeling dat ze daarna doorstromen naar een functie op hun eigen niveau, in de technische staf of in de (project)leiding.
Uit de enquête komt ook naar voren dat een wat kleiner deel van de bedrijven niet goed met hbo-schoolverlaters uit de voeten kan. Het gaat om bedrijven die te weinig echte opleidingsmogelijkheden voor de betreffende werkzaamheden hebben. Ook de extra inwerk- en begeleidingstijd van hbo-schoolverlaters vormt hierbij een belemmering. De betreffende TI-bedrijven zijn om deze redenen niet op zoek naar hbo-schoolverlaters maar louter naar ervaren hbo'ers, die makkelijk en snel inzetbaar zijn. Door de krappe arbeidsmarkt is het lastig om dergelijke ervaren hbo'ers aan te trekken. Veel van de vacatures voor leidinggevende functies, engineers en werkvoorbereiders blijven zo moeilijk vervulbaar. Het is namelijk niet zo dat deze bedrijven 'bij gebrek aan beter' uitwijken naar het aanstellen van hbo-schoolverlaters. Uit de enquête blijkt dat bij 8% van de aangetrokken hbo-schoolverlaters het eigenlijk niet de bedoeling om een schoolverlater te werven. Bij 65% van de aangetrokken hbo-schoolverlaters was het expliciet wel de bedoeling om een schoolverlater aan te nemen (bij de overig 27% van de geworven hbo-schoolverlaters had het bedrijf geen expliciete voorkeur). Grote bedrijven blijken hierin wat makkelijker te zijn dan de kleinere bedrijven. In de grotere bedrijven zijn wat meer opleidingsmogelijkheden en is de financiële ruimte vaak wat groter om onervaren hbo'ers in het werk te laten groeien. Bij de kleinere bedrijven is de noodzaak om snel te renderen wat groter. Uit de enquête blijkt verder dat de hbo'ers die de bedrijven de laatste jaren hebben aangetrokken wel overwegend goed inzetbaar waren na indiensttreding. Enerzijds kan dit te maken hebben met dat een deel van hen eerst in een functie onder het niveau begint, anderzijds sluit dit aan bij bevinding dat veel bedrijven in het wervings-en selectieproces niet genoegen nemen met minder geschikte kandidaten, en bij twijfel liever een vacature open laten staan.

Kennis en vaardigheden van de aangetrokken hbo'ers nader bekeken

Het is vrij voor de hand liggend, maar de geënquêteerde bedrijven geven aan dat van de aangetrokken hbo'ers diegenen met relevante werkervaring in grotere mate over de benodigde kennis en vaardigheden beschikken dan aangetrokken hbo-schoolverlaters zonder relevante werkervaring. In figuur 3.11 staan de uitgevraagde vaardigheden en competentiegebieden op een rij, uitgesplitst naar hbo'ers zonder of met enige werkervaring en hbo'ers met twee jaar of meer relevante werkervaring.

1. In figuur 3.11 is te zien dat *(algemene) technische affiniteit* bij de overgrote meerderheid van de aangetrokken hbo'ers in (zeer) grote mate aanwezig is (bij respectievelijk 87% en 75% van de aangetrokken hbo'ers). Diegenen zonder relevante werkervaring scoren wel wat lager; volgens de bedrijven heeft ruim een kwart van hen enige (21%) of geringe (5%) (algemene) technische affiniteit.
2. Wat betreft de *basiskennis van het vakgebied* loopt het verschil tussen hbo'ers met en zonder werkervaring op (respectievelijk 89% en 55% beschikt hier in grote mate over). Bij 16% van hbo'ers zonder echte werkervaring is de basiskennis van het vakgebied gering. Bij diegenen met werkervaring is dit bij geen enkeling gering.
3. Van de aangetrokken hbo'ers met werkervaring beschikt driekwart (76%) in (zeer) grote mate over de benodigde *installatietechnische vakkennis.* Bij diegenen zonder werkervaring is dit 43%, ongeveer even groot als het deel dat volgens de bedrijven in enige mate over de benodigde vakkennis beschikt. Bij 14% van de aangetrokken hbo'ers zonder relevante werkervaring is de aanwezige installatietechnische vakkennis gering. Ook hier verdwijnt de geringe vakkennis naarmate men meer werkervaring heeft.
4. Iets minder dan een kwart van de aangetrokken hbo'ers beschikt in (zeer) grote mate over *kennis van BIM* (Building Information Modeling). Hier ontlopen de twee groepen (met en zonder) ervaring elkaar niet veel. Bij zo'n 30%-35% is kennis op dit gebied niet nodig (n.v.t.).
5. Verder valt op dat bij de hbo'ers met werkervaring de groep met geringe *digitale vaardigheden* wat groter is (11%) dan bij de hbo'ers zonder werkervaring (3%). Dit is een indicatie dat jongere cohorten over betere digitale vaardigheden beschikken dan de hbo'ers met de nodige werkervaring.
6. Zo'n 4%-5% van de hbo'ers beschikt in geringe mate over de benodigde *communicatieve vaardigheden*. Op dit punt ontlopen de twee groepen (met en zonder) ervaring elkaar niet veel. We zien wel dat groep die in (zeer) grote mate over de benodigde communicatieve vaardigheden beschikken wat groter is naarmate men meer werkervaring heeft (82% versus 61%)
7. *Commerciële, organisatorische en leidinggevende vaardigheden* worden veelal tijdens het werk uitgebouwd, hier zien we namelijk vrij grote verschillen tussen de hbo'ers met en zonder werkervaring. Van de hbo'ers met werkervaring beschikt driekwart tot 80% in (zeer) grote mate over deze vaardigheden. Het is echter niet zo dat de hbo'ers zonder werkervaring hier heel slecht in scoren, de groep die in geringe mate over deze vaardigheden beschikt is klein.

Figuur 3.11 – Mate waarin aangetrokken hbo'ers voor technische functies bij aanvang over de benodigde kennis/vaardigheden beschikten, uitgesplitst naar mate van relevante werkervaring (geen/enige versus enkele jaren/veel werkervaring)



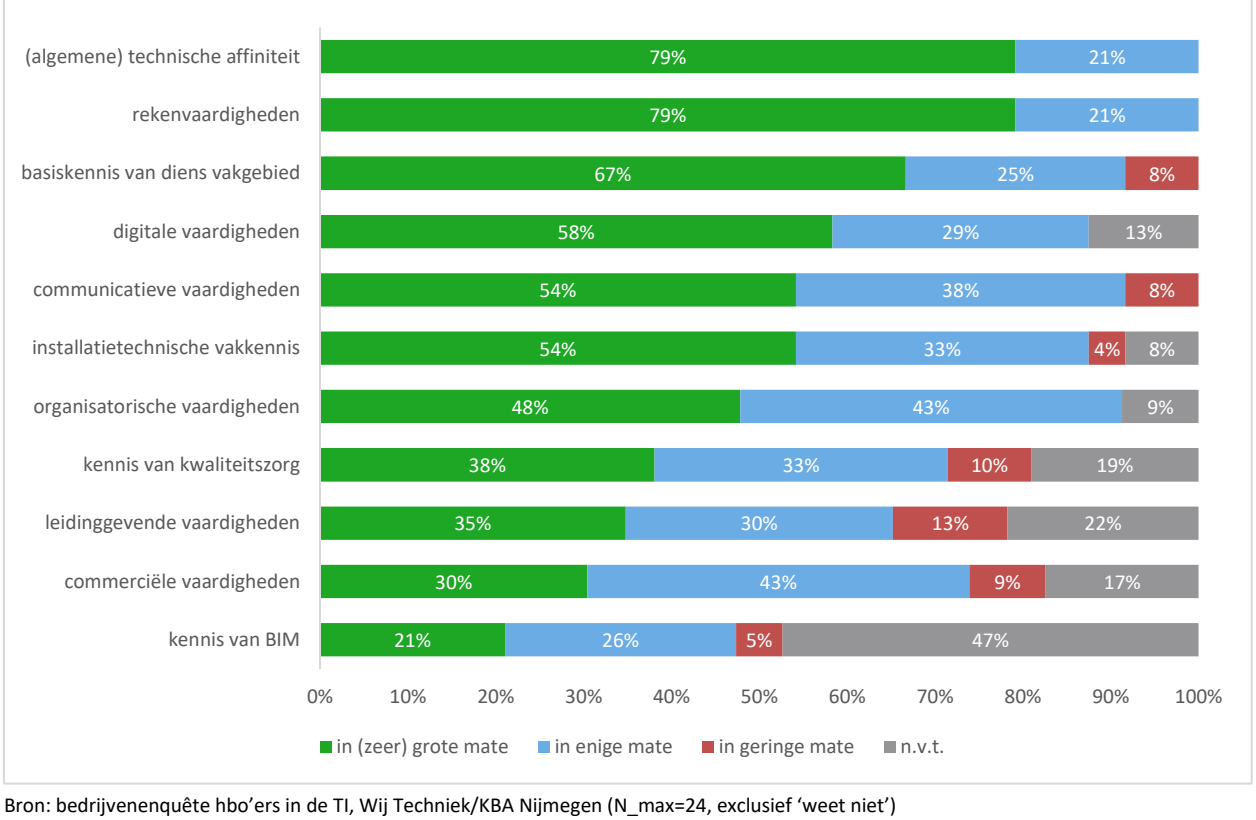
Bron: bedrijvenenquête hbo'ers in de TI, Wij Techniek/KBA Nijmegen
n 'geen/enige ervaring'=38, n '2 jaar of meer ervaring'=46 (exclusief 'weet niet')

De respons op de enquête is hoog genoeg om op twee functiegroepen in te zoomen, dit betreft de engineers en projectleiders. Voor de overige functiegroepen is het aantal waarnemingen te beperkt om een betrouwbaar beeld op functieniveau te kunnen schetsen.

Engineers

Bij de engineers die de bedrijven de laatste jaren hebben aangetrokken is een hoge mate van technische affiniteit vrijwel net zo vaak aanwezig als gemiddeld over alle functies. In figuur 3.12 staat een overzicht in welke mate de aangetrokken hbo'ers voor engineersfunctie over de benodigde competenties/vaardigheden beschikken. Reken-vaardigheden zijn eveneens prominent aanwezig bij de TI hbo'ers en ook bij de engineers. Waar de engineers zich vooral onderscheiden van de gemiddelde TI hbo'er, is op de mate waarin ze beschikken over digitale vaardigheden. Gemiddeld beschikt de helft van de TI hbo'ers in (zeer) grote mate over digitale vaardigheden, bij de engineers geldt dat voor 58%.
De engineers beschikken minder dan de gemiddelde hbo'er in de TI over een grote mate van commerciële, leiding-gevende, communicatieve en organisatorische vaardigheden.
Uit de verdiepende gesprekken komt naar voren dat communicatieve vaardigheden tamelijk persoonsgebonden zijn. De ervaring van de bedrijven is dat bij techneuten commerciële en communicatievaardigheden zeer beperkt worden ontwikkeld. Dit wordt meer gezien als een persoonlijke kwaliteit dan dat dit in de opleiding wordt ontwikkeld. Wel geven ze aan dat het goed is om enige aandacht voor het commerciële aspect in de opleiding te borgen. Dat geldt ook voor communicatie. Bij het werken in projectteams is communicatie erg belangrijk, bij alle functies.
Mensen die naar hbo-functies doorgroeien onderscheiden zich vaak doordat ze meer organisatietalent hebben, meer zelfkritisch zijn en communicatief beter zijn.

Figuur 3.12 – Mate waarin hbo'ers in engineerfuncties over de benodigde competenties/vaardigheden beschikken

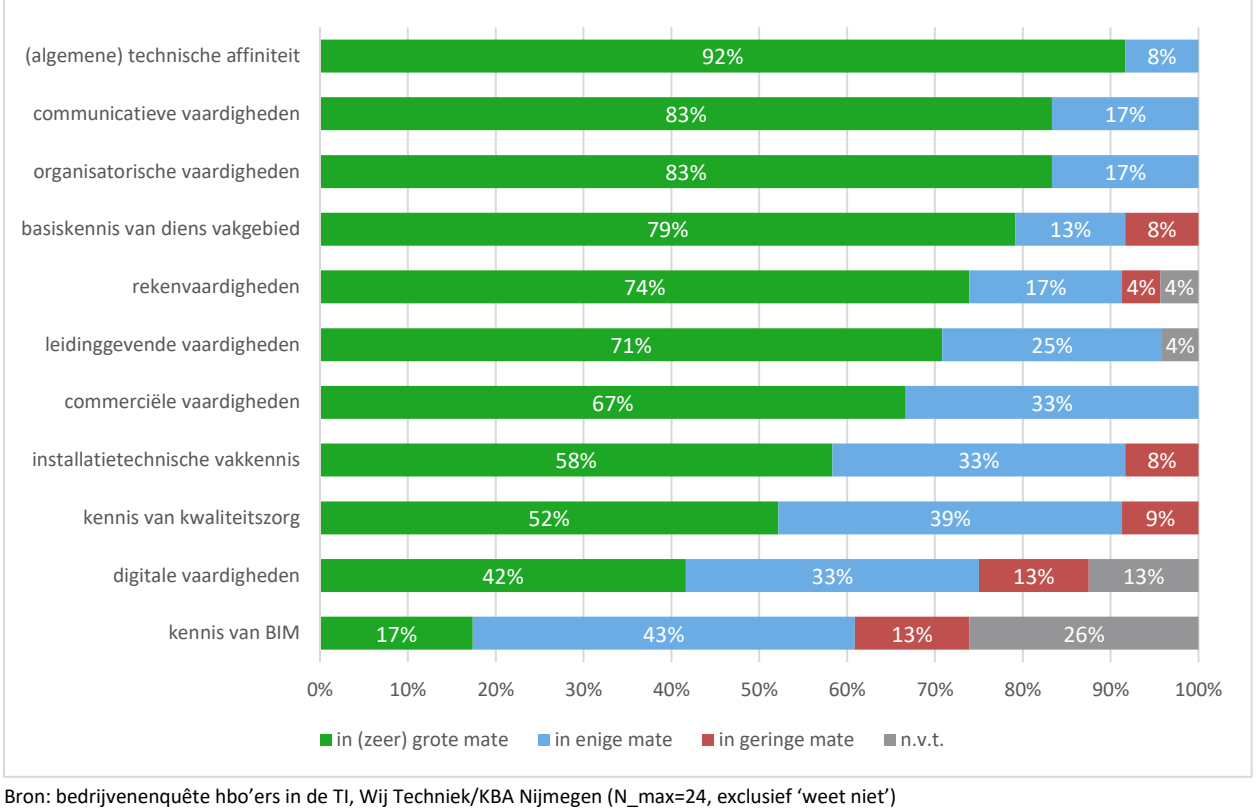


Bron: bedrijvenenquête hbo'ers in de TI, Wij Techniek/KBA Nijmegen (N_max=24, exclusief 'weet niet')

Projectleider

Figuur 3.13 geeft een overzicht van de mate waarin de aangetrokken hbo'ers projectleiders over de benodigde competenties/vaardigheden beschikken. Zij nogal met de engineer. De organisatorische, leidinggevende, commerciële en communicatieve vaardigheden zijn bij de projectleiders veel vaker in grote mate aanwezig. Niet alleen vaker dan bij de engineers, maar ook veel vaker dan gemiddeld. Dit zijn dan ook bij uitstek de vaardigheden die projectleiders nodig hebben. Projectleider is een brede functie, volgens de geïnterviewden. Daardoor is het ook een 'moeilijke' functie die vraagt om een hoger niveau. Met hulp van de engineer vertalen ze de offerte naar een concreet bestek, waardoor technische vaardigheden ook belangrijk zijn in de functie. Digitale vaardigheden komen daarentegen juist weer wat minder vaak voor bij de projectleiders.

Figuur 3.13 – Mate waarin hbo'ers in projectleidersfunctie over de benodigde competenties/vaardigheden beschikken



Bron: bedrijvenenquête hbo'ers in de TI, Wij Techniek/KBA Nijmegen (N_max=24, exclusief 'weet niet')

4 Nieuwe functies en ontwikkelingen in de gevraagde competenties op hbo-niveau

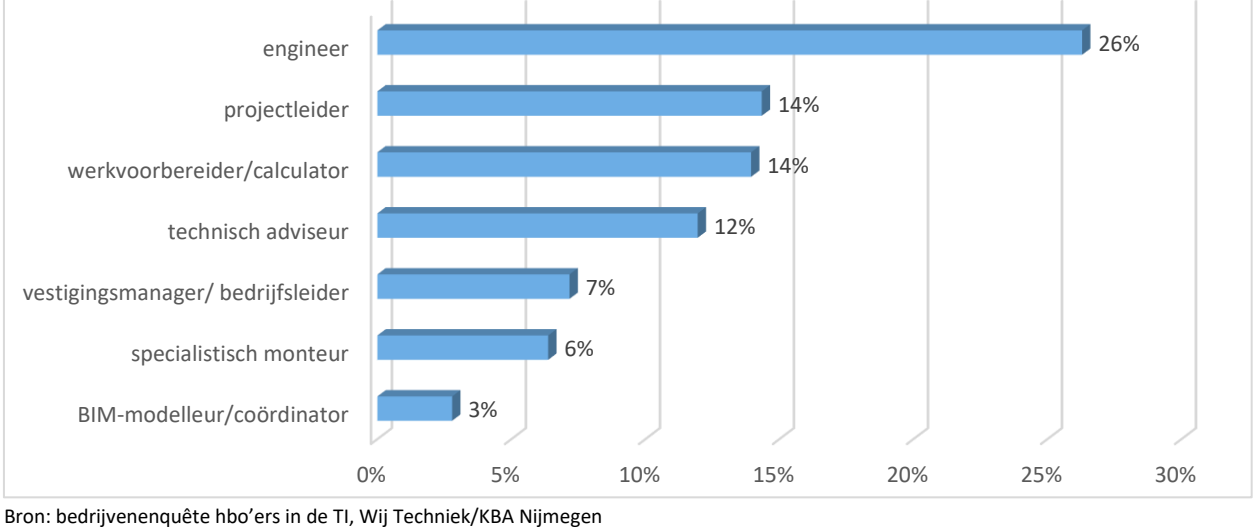
Om op de toekomstige scholingsbehoefte te kunnen anticiperen is de bedrijven gevraagd welke verschuivingen in de beroepsinhoud en de gevraagde competenties op hbo-niveau zij komende jaren verwachten, en hoe zij in hun toekomstige hbo-personeelsbehoefte verwachten te voorzien.

4.1 HBO-competenties die de komende jaren belangrijker worden

De bedrijven onderschrijven dat innovaties in de branche elkaar in hoog tempo opvolgen en dat een groot deel van het werk door de jaren heen complexer is geworden. Drijvende krachten hierachter zijn toenemende digitalisering van werkprocessen, modernisering van de gebouwde omgeving, de aandacht voor verduurzaming en de energietransitie. Dit zorgt op meerderde fronten voor veranderingen van de beroepsinhoud van veel technische functies in de TI. Zo genereren nieuwe technologieën, gecombineerd met ICT-toepassingen zoals telemetrie, en Artificial Intelligence (AI), nieuwe systemen, producten en diensten. Voor de TI ontstaan hierdoor niet alleen meer kansen en mogelijkheden op bestaande markten – denk bijvoorbeeld aan de toenemende installatiequote in de bouw – maar ook op nieuwe markten, bijvoorbeeld op het terrein van de energievoorziening en energietransitie, waar TI-bedrijven kansen hebben om zich te profileren en te positioneren.
Een van de uitingen hiervan is dat bij sommige bedrijven het accent verschuift naar slimmer en beter werken. Dit wordt ook wel aangeduid als de keuze voor de *high road*, i.c. concurreren op kwaliteit, toegevoegde waarde en maatwerk, in plaats van de *low road*, waarbij vooral op (loon)kosten en massaproductie geconcurreerd wordt. De keuze voor de high road zien we terug in meer service-georiënteerde businessmodellen, waarbij het leveren van diensten/advies en het ontzorgen van klanten (servitization) centraal komt te staan. Bijvoorbeeld op het gebied van onderhoud waarbij meerjarige service-contracten aangegaan worden. Uit de interviews blijkt dat een deel van de bedrijven hier al actief mee bezig zijn. Een deel van de bedrijven die dit nog niet doen, beraden zich er wel op om dit in de nabije toekomst te gaan ontwikkelen. Vaak komt het er vooralsnog niet van door het tekort aan geschikte mensen om dergelijke nieuwe businessmodellen binnen het bedrijf uit te rollen.
Door de vernieuwing en toegenomen complexiteit van het werk ontstaat tevens meer behoefte aan advisering, kennisdeling en samenwerking om tot een optimale integratie en afstelling tussen verschillende systemen te komen, dit geldt zowel voor de binnen- als buitendienst. Zo worden bijvoorbeeld Energie Management Systemen (EMS) steeds belangrijker; gecombineerde systemen met zonnepanelen, warmtepompen, ventilatie- en luchtbehandelingsapparatuur. Dit vraagt om een integrale benadering van zowel het ontwerp- als installatieproces. Door een integrale werkwijze kan ingespeeld worden op de onderlinge samenhang tussen installaties, de optimalisatie daarvan en hoe dit in het bouwkundige plaatje past.
Om de kansen te benutten is een hoge mate van responsiviteit en ondernemerschap van de TI-bedrijven nodig. Dit vraagt om veerkracht, adaptatie en een proactieve houding waarin het belang van (durven) experimenteren wordt onderkend. Dit vertaalt zich door naar een behoefte aan professionals, overwegend hoger opgeleide werknemers, die bij het veranderproces een voortrekkersrol innemen. Deze behoefte om slimmer en innovatiever te gaan werken wordt versterkt door de arbeidsmarktkrapte. Veel bedrijven beseffen namelijk dat het lastig zal worden om iedere arbeidsplek, die met het uittreden van ouderen vrijkomt, in de toekomst op te vullen.

Twee derde van de bevraagde bedrijven met hbo'ers in dienst verwacht komende jaren dat er inhoudelijke veranderingen zullen gaan optreden bij functies op hbo-niveau. Vooral bij de engineers (engineer, tekenaar, ontwerper) worden inhoudelijke veranderingen verwacht (zie figuur 4.1). Ruim een kwart van de bedrijven verwacht dat deze functie komende jaren inhoudelijk zal gaan veranderen. Een voorbeeld hiervan is de ontwikkeling richting de nieuwe functie van engineer-W, die gericht is op innovaties met waterstoftoepassingen. Er zijn al leveranciers die waterstof-ready warmtepompen leveren en een bedrijf dat zich op deze markt wil begeven zal op zijn minst met die ontwikkeling mee moeten kijken.
Engineers zijn, op de (specialistische) monteurs na, de meest voorkomende hbo'ers in de TI, dus dat deze functie het meest genoemd wordt − wat betreft de functie met de grootste inhoudelijke veranderingen − is niet vreemd. Er werken echter ook vrij veel projectleiders en werkvoorbereiders/calculators in de branche (zie figuur 2.6), terwijl het aantal bedrijven dat veranderingen in deze functies verwacht een stuk kleiner is. Hieruit kunnen we opmaken dat de grootste inhoudelijke veranderingen aan de ontwikkelkant en op de engineeringsafdeling plaats zullen vinden.
De productinnovatie en complexere systemen hebben ook hun weerslag op de installatietechnische werkzaamheden van de monteurs. De grotere ICT-component vraagt om nieuwe kennis van de techniek, maar ook kennis van klantprocessen, een mix die nogal wat bedrijven bij hun hoger opgeleide monteurs zoeken. Toch verwachten de bedrijven niet dat hier de grootste veranderingen zullen plaatsvinden. Bij de technisch adviseur daarentegen zien we het tegenovergestelde. Verhoudingsgewijs worden er vaak inhoudelijke verandering verwacht (12% van de bedrijven), terwijl slechts 3% van de hbo'ers in de TI in de functie van technisch adviseur werkzaam is. Dit is een indicatie dat er meer adviserende werkzaamheden verwacht worden, en dat dit door de toegenomen complexiteit van het werk ook invloed heeft op de inhoud. Dit sluit ook aan bij het uitrollen van nieuwe service georiënteerde businessmodellen en de rol die technisch adviseurs daarbij innemen.

*Figuur 4.1 – Percentage bedrijven dat in betreffende hbo-functie de grootste inhoudelijke veranderingen verwacht komende jaren (N=251)**



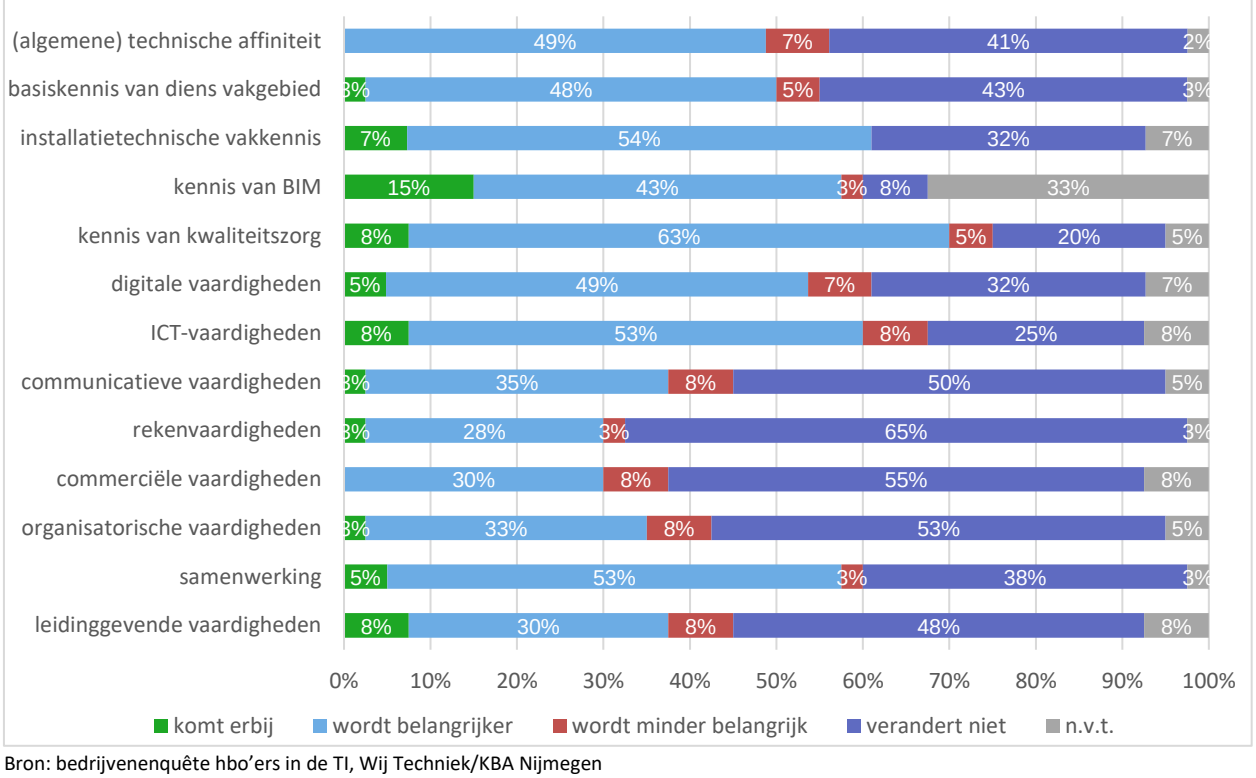
Bron: bedrijvenenquête hbo'ers in de TI, Wij Techniek/KBA Nijmegen
* Percentage van de bedrijven met hbo'ers in dienst, meerdere vakgebieden mogelijk

Kennis van kwaliteitszorg, technische kennis en samenwerking worden belangrijker in de hbo-functies

De bedrijven is ook gevraagd wàt er in de functies gaat veranderen. De verwachte inhoudelijke veranderingen resulteren er niet vaak in dat bepaalde competenties minder belangrijk worden. Overall geeft een meerderheid van de bedrijven aan dat competenties belangrijker worden of 'erbij komen' (zie figuren 4.2a t/m 4.2e).

Volgens de bedrijven zal voor de engineer vooral de kennis van kwaliteitszorg belangrijker worden (figuur 4.2a). Ook installatietechnische vakkennis, ICT-vaardigheden en samenwerking worden vaak genoemd als competenties die in het werk van de engineer in belang toe zullen nemen. Kennis van BIM zal volgens 15% van bedrijven aan de benodigde competenties van de engineer toegevoegd worden, bij 43% van de bedrijven behoort kennis van BIM al tot het competentiegebied van de engineer, maar wordt deze kennis komende jaren belangrijker geacht. Bij elkaar genomen gaat het om bijna 60% van de bedrijven die veranderingen bij hun engineers verwachten. Aan de andere kant geeft een derde juist aan dat kennis van BIM binnen het bedrijf niet van toepassing is voor de engineer.

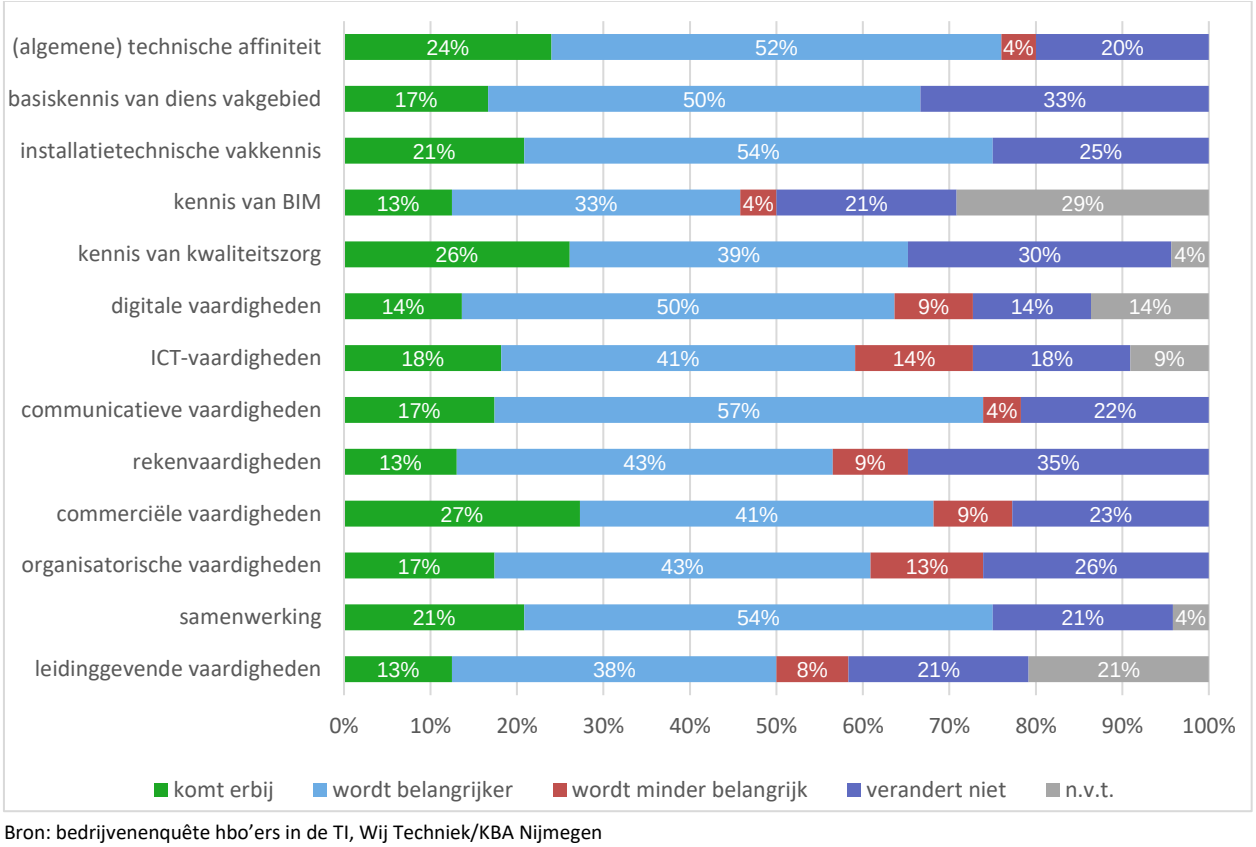
Figuur 4.2a – Veranderingen in benodigde competenties/vaardigheden voor engineersfuncties (N_max=41)



Bron: bedrijvenenquête hbo'ers in de TI, Wij Techniek/KBA Nijmegen

Voor de werkvoorbereider/calculator wordt door relatief veel bedrijven verwacht dat er nieuwe competenties bij zullen komen. Het gaat hier vooral om de kennis van kwaliteitszorg, evenals commerciële vaardigheden. En ook (installatie)technische kennis zal belangrijker worden dan wel 'erbij komen'.

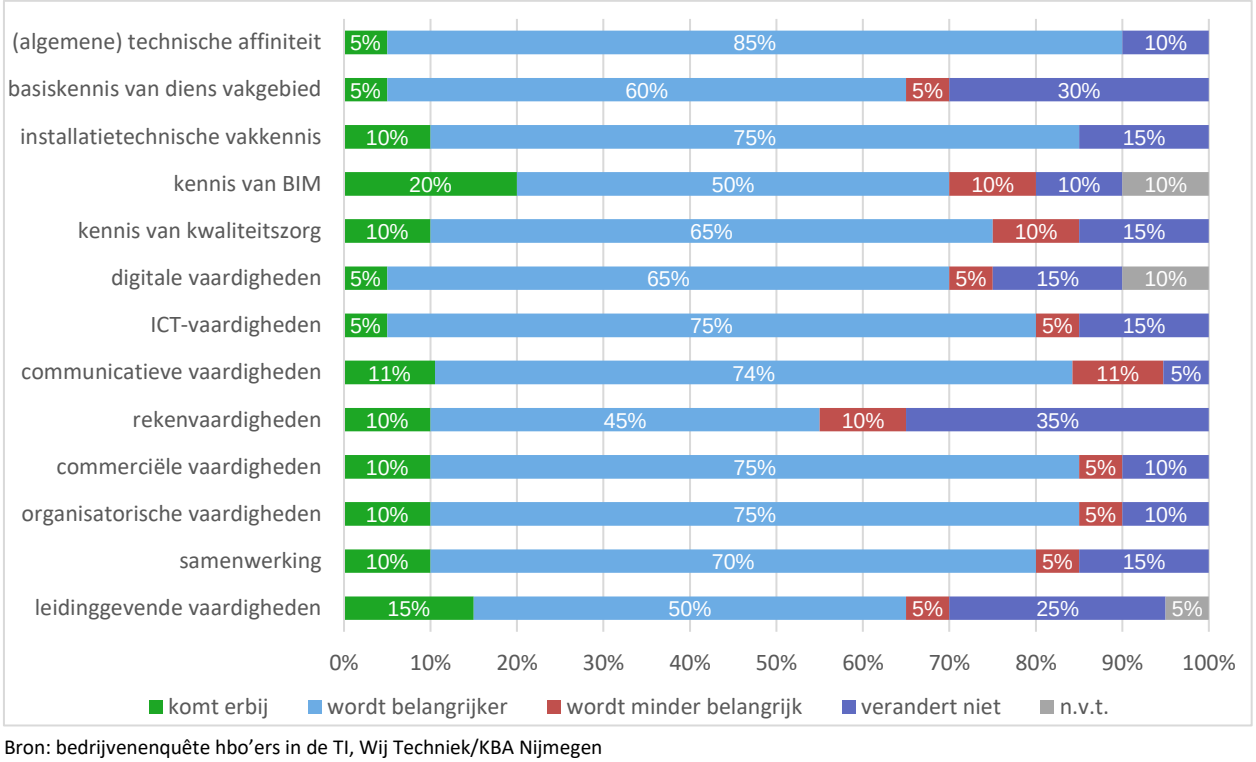
Figuur 4.2b – Veranderingen in benodigde competenties/vaardigheden: werkvoorbereider/calculator (N_max=25)



Bron: bedrijvenenquête hbo'ers in de TI, Wij Techniek/KBA Nijmegen

Voor de technisch adviseur zal vooral de (installatie)technische kennis nóg belangrijker worden, verwachten de bedrijven. Maar ook de '21th century skills' worden belangrijker, zoals de communicatieve, organisatorisch en commerciële en digitale vaardigheden.

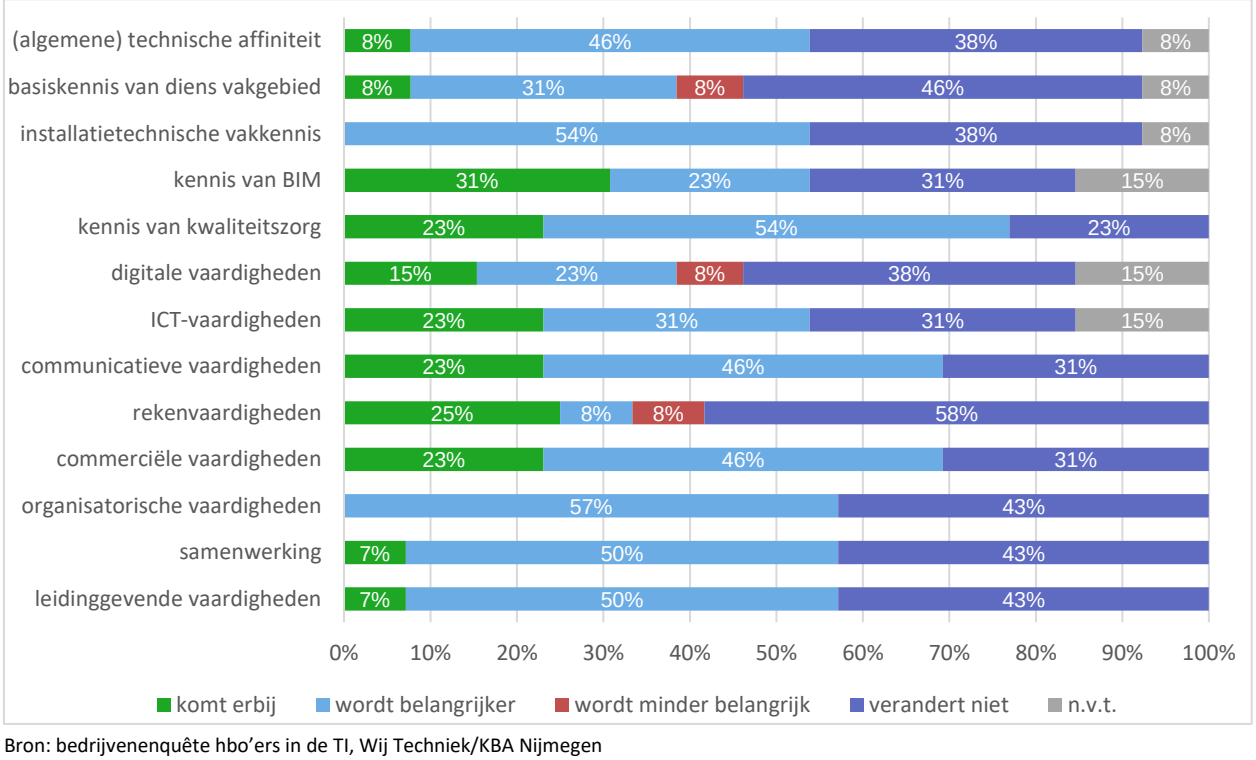
Figuur 4.2c – Veranderingen in benodigde competenties/vaardigheden: technisch adviseur (N_max=20)



Bron: bedrijvenenquête hbo'ers in de TI, Wij Techniek/KBA Nijmegen

De kennis van kwaliteitszorg zal bij de vestigingsmanager/bedrijfsleider naar verwachting belangrijk worden. En de kennis van BIM zal volgens een aantal bedrijf onderdeel gaan worden van de functie, mogelijk om dit in de toekomst breder binnen het bedrijf uit te rollen.

Figuur 4.2d – Veranderingen in benodigde competenties/vaardigheden: vestigingsmanager/bedrijfsleider (N_max=14)

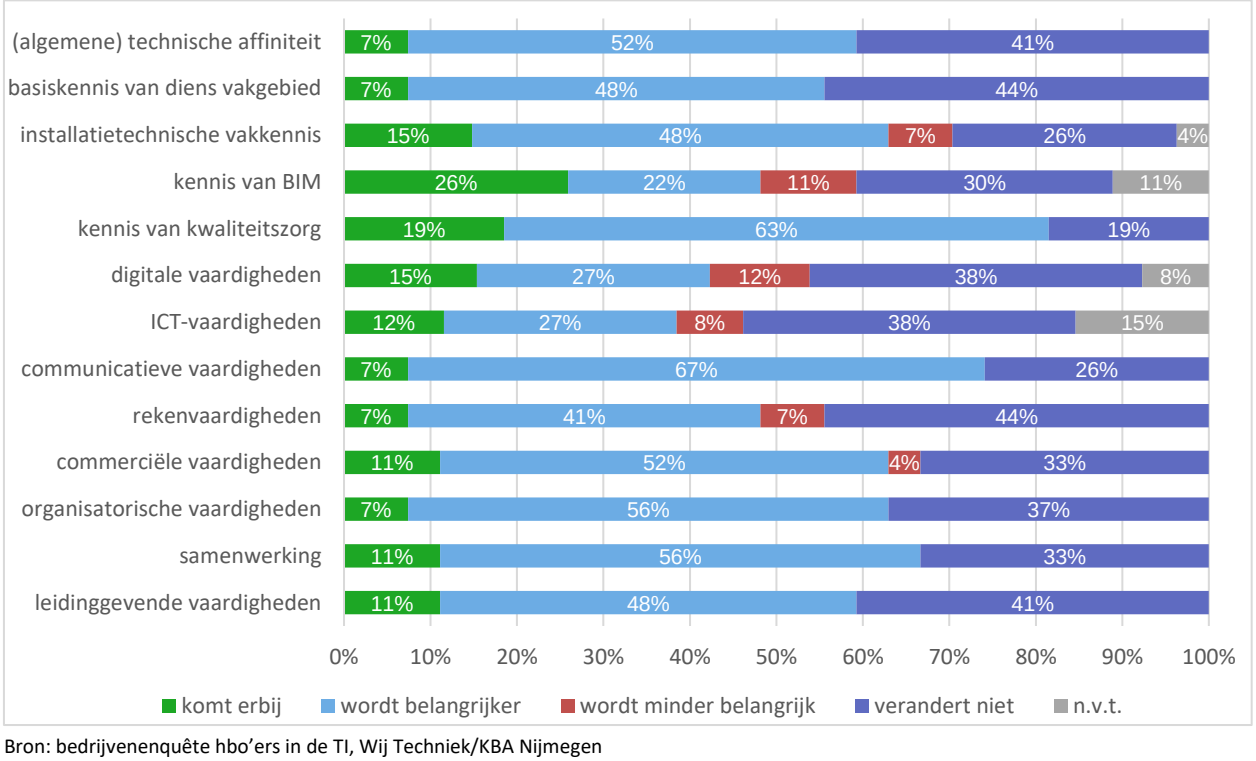


Bron: bedrijvenenquête hbo'ers in de TI, Wij Techniek/KBA Nijmegen

* Percentage van de bedrijven met hbo'ers in dienst, meerdere vakgebieden mogelijk (exclusief geen antwoord)

Ook bij de projectleider zullen veel competenties belangrijker worden. De kennis van kwaliteitszorg en communicatieve vaardigheden vooral, maar ook de kennis van BIM 'komt erbij'.

Figuur 4.2e – Veranderingen in benodigde competenties/vaardigheden: projectleider (N_max=27)



Bron: bedrijvenenquête hbo'ers in de TI, Wij Techniek/KBA Nijmegen

Voor de functies BIM-modelleur/-coördinator en (specialistisch) monteur zijn niet voldoende antwoorden gegeven om een figuur te kunnen weergeven. Voor deze beide functiegroepen komt wel naar voren dat vooral de meer technische vaardigheden belangrijker gaan worden zoals installatietechnische vakkennis, kennis van BIM en digitale/ICT-vaardigheden. Dit heeft alles te maken met de toegenomen complexiteit van het werk en de groei van ICT-toepassingen daarbij.

Hbo-opleidingen zouden zich meer op technische kennis en communicatieve vaardigheid mogen richten

De functies overziend, wordt voor vrijwel alle functies verwacht dat men meer kennis van BIM nodig zal hebben. In figuur 3.12 en 3.13 zagen we al dat bij engineers en projectleiders de kennis van BIM niet in grote mate aanwezig was. Vooral voor technisch adviseurs, vestigingsmanagers/bedrijfsleiders en projectleiders zal kennis van BIM er de komende jaren bij gaan horen. Als toelichting geven de bedrijven aan dat BIM steeds vaker in de installatieketen toegepast gaat worden. Uit de verdiepende gesprekken komt het beeld naar voren dat veel installatiebedrijven nog te weinig kennis hebben opgebouwd om zelf tekeningen aan te kunnen passen. In de praktijk blijft het nog vaak op de oude manier gebeuren en wordt het op de oude manier aangeleverd. De kleinere bedrijven (en dat zijn bijna 90% van alle TI-bedrijven) hebben te weinig volume om een BIM-modelleur aan te stellen. Dit zal dus geen nieuwe functie worden in de meeste bedrijven. Ze besteden de BIM-werkzaamheden uit. Het zou wel handig zijn als dit meer in de opleiding aan bod komt zodat hbo'ers in andere functies wel een beetje met BIM uit de voeten kunnen.

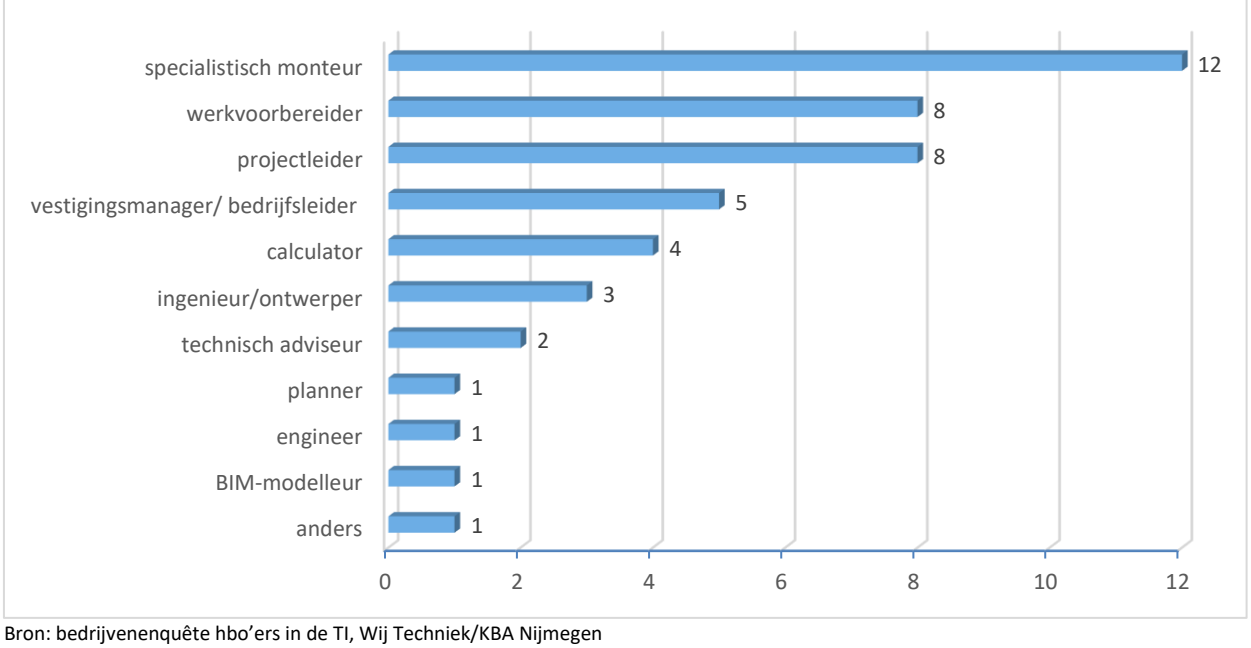
Ook kwaliteitszorg wordt in vrijwel alle functies belangrijker, maar de kennis op dit terrein is nog niet vaak in grote mate aanwezig. In een aantal bedrijven wordt deze kennis zelf aangeleerd. Een even groot aantal bedrijven vindt

dat de hbo-opleiding zich hier meer op zou moeten richten, vooral voor de vestigingsmanager/bedrijfsleiders. Het zijn echter vooral de technische affiniteit en de installatietechnische vakkennis waar de hbo-opleiding zich meer op zou moeten richten volgens de bedrijven. Er mag meer aandacht voor praktijkvoorbeelden zijn, de 'schoolboek-voorbeelden' komen in de praktijk weinig voor. Zo kan men bijvoorbeeld te maken krijgen met ontbrekende informatie bij het maken van een warmteverlies berekening. En hier zal in de toekomst veel vraag naar zijn. Ook zou er in de hbo-opleidingen meer aandacht mogen komen voor waterstoftoepassingen, robotica, AI en ICT-toepassingen in de TI. Ook op het gebied van duurzame energie liggen er nieuwe mogelijkheden voor de installatiebedrijven. Ze zullen dan wel hun kennis van deze technieken moeten vergroten.

Op korte termijn zullen vooral functies voor specialistische monteurs ontstaan

Niet alleen zullen in de toekomst bestaande functies veranderen, er zullen ook nieuwe typen technische functies op hbo-niveau gaan ontstaan. Desgevraagd geeft 12% van de bedrijven aan dat er één of meerdere nieuwe functies zullen ontstaan. Als vervolgens wordt gevraagd welke functies het betreft, blijkt het vooral om specialistische monteurs te gaan (zie figuur 4.3). Genoemd worden monteurs die gebruik kunnen maken van AI, monteurs op het gebied van energietransitie, accu's of laagspanning. Naar verwachting zullen deze functies op korte termijn ontstaan, dat wil zeggen tussen nu en vijf jaar. Opvallend is dat de technisch adviseur niet vaak genoemd wordt, andere – reeds bestaande – functies zoals werkvoorbereider en projectleider komen wat vaker voor.

Figuur 4.3 – Ontstaan van een nieuw type functie binnen het bedrijf (op de korte termijn), absolute aantallen (n=35)

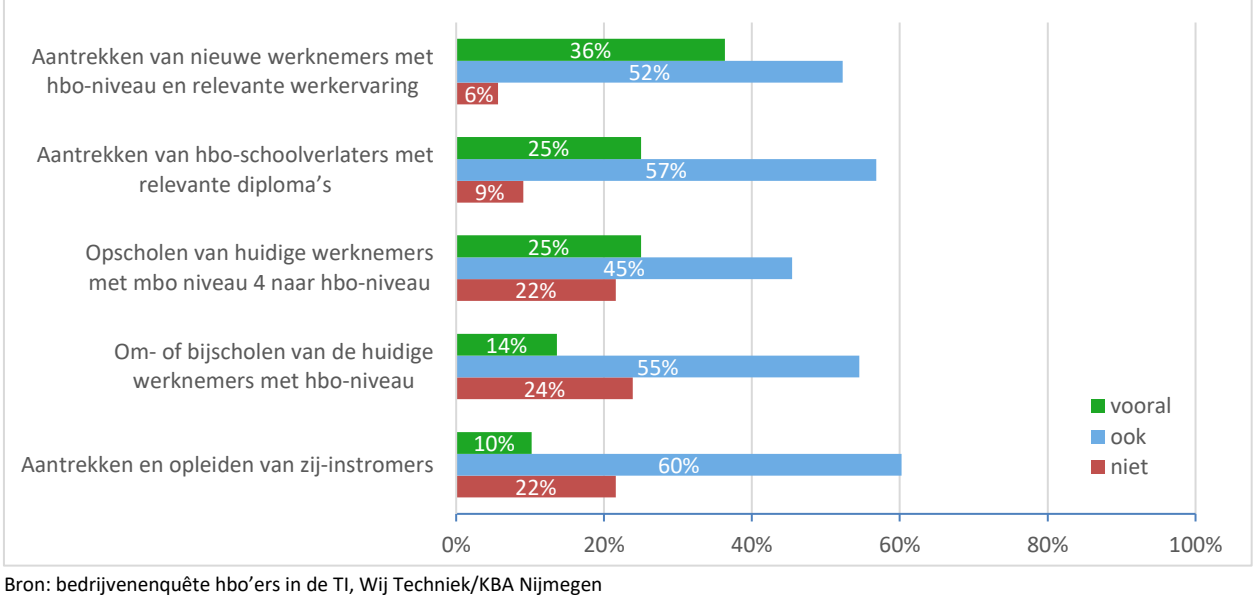


Bron: bedrijvenenquête hbo'ers in de TI, Wij Techniek/KBA Nijmegen

4.2 Invulling toekomstige behoefte aan technische hbo'ers

Om in hun toekomstige personeelsbehoefte aan technische hbo'ers te voorzien zetten de TI-bedrijven in op een mix aan mogelijke manieren (zie figuur 4.4). Ruim een derde van de bedrijven denkt vooral aan het aantrekken van hbo'ers met relevante werkervaring, ruim de helft geeft aan dat zij dit 'ook' als oplossingsstrategie te zien, naast de andere manieren om in hun personeelsbehoefte te voorzien. Een kwart geeft aan vooral hbo-schoolverlaters aan te willen trekken en een kwart geeft aan vooral de huidige werknemers met mbo niveau 4 op te scholen naar hbo-niveau.
Het aantrekken en opleiden van zij-instromers wordt minder vaak als een belangrijke manier gezien (10% 'vooral'), maar 60% van de bedrijven denkt hier ook wel aan als een van de manieren. In de verdiepende gesprekken horen we dat het wat minder lucratief is om zij-instromers voor technische hbo-functies te werven. Zij zijn vaak duur in de loonkosten omdat zij vaak wat ouder zijn en geen stap terug willen doen qua salaris, terwijl zij het vak nog moeten leren. In paragraaf 3.3 is al besproken dat het voor een deel van de bedrijven lastig is om werknemers (hetzij schoolverlaters, hetzij zij-instromers) intern naar een hbo-functie op te leiden, omdat er te weinig echte opleidingsmogelijkheden zijn voor de betreffende werkzaamheden, en ook de extra inwerk- en begeleidingstijd een te grote belemmering op de werkvloer vormen.

Figuur 4.4 – Manieren om in de toekomstige behoefte aan technische hbo'ers te voorzien (n=88) (meerdere antwoorden mogelijk)



Bron: bedrijvenenquête hbo'ers in de TI, Wij Techniek/KBA Nijmegen

Wat betreft het opscholen van het zittende personeel naar hbo-niveau, dan blijkt uit de enquête en interviews dat dit maar voor een beperkt deel van de werknemers met mbo-niveau is weggelegd. De wat oudere monteurs zijn niet altijd gemotiveerd om nog scholing te gaan volgen om bijvoorbeeld de benodigde certificaten te behalen, horen we uit de verdiepende interviews. Ze zijn praktisch geschoold en haken vaak af als zij cursussen moeten gaan volgen. Ze kunnen dan niet doorgroeien. Daarbij komt dat een hbo-functie vooral een binnendienstfunctie is, een kantoorfunctie. Monteursfuncties op mbo-niveau zijn daarentegen vaak buiten-functies. Opscholing is dan ook niet alleen een kwestie van meer verdiepende kennis opdoen. Een hbo-functie betekent ook een andere werkomgeving. Niet iedere monteur staat daar voor open. Bedrijven zien ook gebeuren dat er op die manier veel kennis verloren gaat, omdat deze ervaren mensen niet altijd meer aan de vereisten voldoen en daarom niet alles meer mogen/kunnen doen.

Van de geënquêteerde bedrijven geeft 10% aan dat ze een deel van hun zittend personeel met mbo niveau 4 willen opscholen naar hbo-niveau. In deze bedrijven heeft iets minder dan een kwart van de werknemers mbo niveau 4, waarvan bijna een kwart moet worden opgeschoold. Dit aantal is om en nabij gelijk aan het aantal mbo-4 medewerkers in het bedrijf dat ook de capaciteit en de ambitie heeft om zich te laten opscholen naar hbo-niveau. Qua niveau denken de bedrijven meestal aan AD (NLQF 5) of bachelor (NLQF 6). Bijvoorbeeld bij mbo-4 werknemers die worden opgeschoold naar projectleider. Opscholing richting een hbo-master (NLQF 7) komt wat minder voor. In de meeste gevallen gaat het dan om werknemers die al projectleider zijn.

In de gesprekken horen we dat de bedrijven graag méér monteurs op mbo-niveau zouden willen aantrekken, die na verloop van tijd kunnen doorgroeien naar een hbo-functie. Veel van de respondenten vinden het belangrijk om meer jongeren al vroeg voor de (installatie)techniek te interesseren, en dat zij eerst de nodige praktijkervaring opdoen alvorens zij in een technische staffunctie belanden. Als een monteur wil doorgroeien naar een staffunctie beginnen de bedrijven in de voorbereiding daarop de werknemer wat cursussen te laten volgen, om te zien of het potentieel echt aanwezig is. In functioneringsgesprekken is ruimte om hierover met elkaar in gesprek te gaan en een loopbaanpad uit te stippelen, al dan niet gecombineerd met aanvullende scholingsactiviteiten. Bedrijven zoeken hierbij vooral naar flexibele scholingstrajecten, die goed met het werk te combineren zijn en inhoudelijk toegesneden zijn op de specifieke kennisbehoefte en toepassing binnen de bedrijfscontext. Opscholing richting een formele hbo-graad bij een bekostigde hbo-instelling is dan niet ‘top of mind’.

5 Bijlagen

Tabel B.1 – Verdeling hoogst behaalde opleidingsniveau onder werknemers in de TI (cao M&T TI)

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
basisonderwijs	2.904	3.014	3.062	3.009	2.794	2.709	2.580	2.228	1.998
vmbo/ praktijkonderwijs/ havo-vwo onderbouw	8.350	8.757	9.144	8.987	8.486	8.378	8.183	7.398	6.969
havo/vwo boven-bouw	2.223	2.366	2.635	2.699	2.597	2.647	2.754	2.607	2.532
mbo niveau 1	619	697	757	772	706	674	650	573	542
mbo niveau 2	8.154	8.955	9.739	9.685	9.353	9.364	9.361	8.476	8.049
Mbo niveau 3	13.843	14.939	16.059	16.415	16.244	16.442	16.650	15.690	15.361
mbo niveau 4	23.710	25.412	27.231	27.796	27.463	27.620	27.601	25.935	25.306
associate degree (ad)	1.010	1.069	1.148	1.179	1.155	1.176	1.178	1.120	1.122
hbo-bachelor	10.118	10.846	11.388	11.716	11.633	11.591	11.832	11.653	11.526
wo-bachelor	572	621	655	729	722	727	755	766	779
Hbo-master	558	547	609	613	631	615	637	618	599
wo-master	1.672	1.834	1.930	2.100	2.091	2.099	2.202	2.249	2.297
doctor	45	49	45	55	58	59	65	67	67
onbekend	59.880	57.896	55.987	54.547	51.979	49.520	47.716	45.877	44.389
totaal	133.658	137.002	140.389	140.302	135.912	133.621	132.164	125.257	121.536

vervolg	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
basisonderwijs	1.878	1.863	1899	2.005	2.126	2.170	2.270	2.518	2.579
vmbo/ praktijkonderwijs/ havo-vwo onderbouw	6.844	6.917	7.317	7.944	9.047	10.177	12.023	13.587	13.818
havo/vwo boven-bouw	2.519	2.611	2.884	3.205	3.703	4.050	4.513	4.892	5.003
mbo niveau 1	544	569	639	744	908	1.019	1.234	1.293	1.333
mbo niveau 2	8.148	8.494	9.407	10.381	11.177	11.641	12.023	11.991	12.118
Mbo niveau 3	15.692	16.534	17.887	19.146	20.086	20.144	20.186	19.677	19.804
mbo niveau 4	25.126	25.726	27.310	28.749	29.667	30.182	30.670	30.333	30.566
associate degree (ad)	1.093	1.093	1.169	1.210	1.266	1.288	1.306	1.312	1.341
hbo-bachelor	11.266	11.381	11.802	12.278	12.743	13.057	13.553	13.475	13.611
wo-bachelor	780	784	826	894	913	943	986	993	1.015
Hbo-master	585	576	595	617	618	644	651	640	639
wo-master	2.286	2.361	2.490	2.638	2.767	2.894	2.914	2.882	2.941
doctor	69	72	75	66	66	67	70	62	65
onbekend	42.808	41.835	41.247	40.413	39.583	38.453	37.139	35.597	35.646
totaal	119.638	120.816	125.547	130.290	134.670	136.729	139.538	139.252	140.479

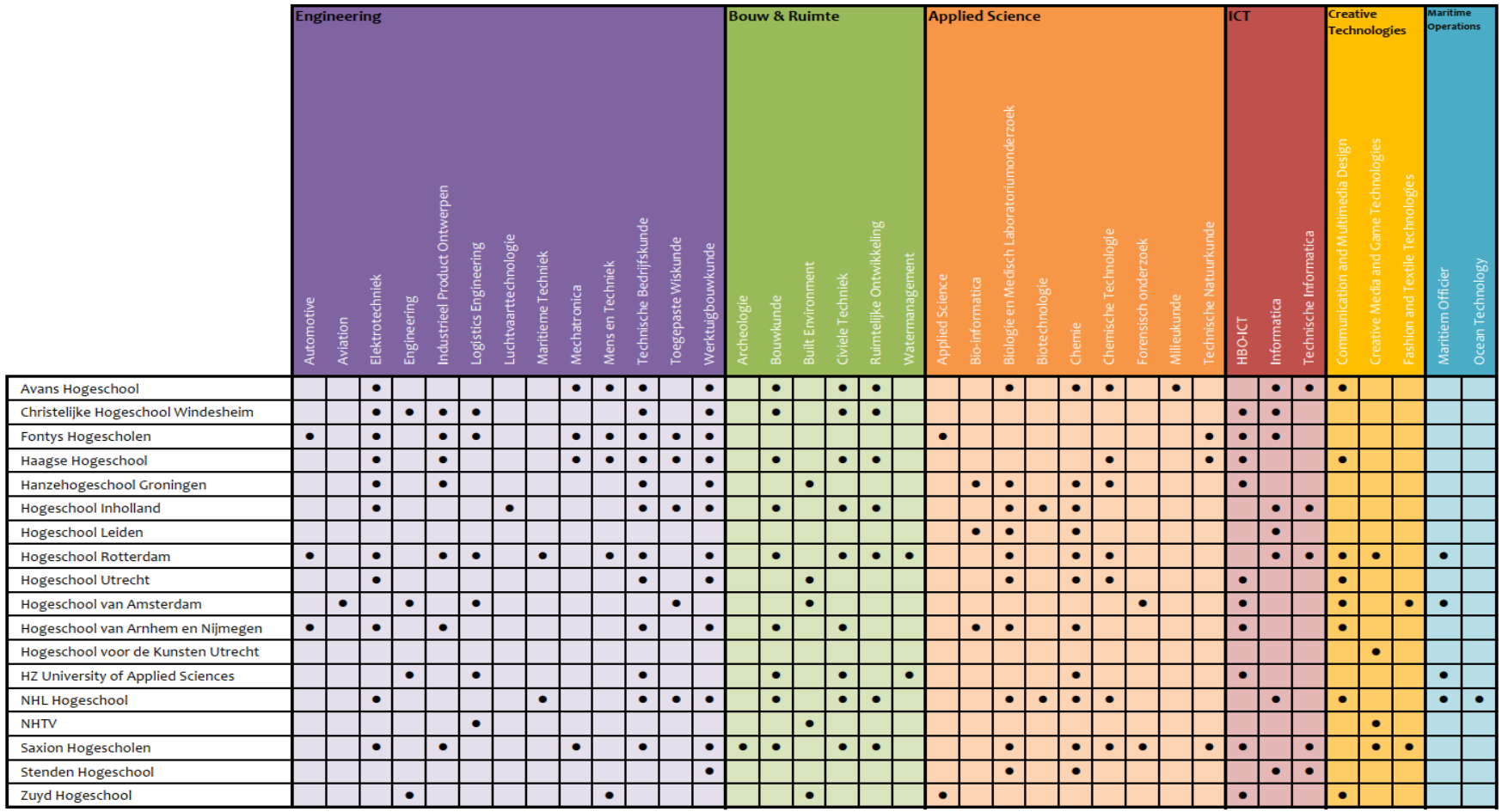
Bron: WT-werknemersbestand (MN/CoMetec) en CBS (microdata hoogstopltab), bewerking KBA Nijmegen

Tabel B.2 – Aantal hbo-studenten in TI-relevante opleidingen, per schooljaar

	2018/'19	2019/'20	2020/'21	2021/'22	2022/'23
hbo TI - Elektrotechniek	**3.603**	**3.649**	**3.534**	**3.438**	**3.222**
34131 Embedded systems engineering (b)	24	0	0	113	144
34267 Elektrotechniek/electrical and electronic engineering (b)	3.511	3.558	3.426	3.222	3.002
80017 ad elektrotechniek	22	31	31	26	18
80123 ad elektrotechniek/energietechniek	35	45	54	61	48
80124 ad elektrotechniek/embedded systems engineering	11	15	23	16	10
hbo TI - Engineering	**3.055**	**3.055**	**3.068**	**2.992**	**2.780**
30107 Engineering (b)	2.465	2.548	2.587	2.482	2.181
34369 Energie- en procestechnologie (b)	12	2			
39240 Engineering, design and innovation (b)	305	128	54		
49133 Control systems engineering (m)	19	7	1		
80091 ad Engineering	254	370	426	510	599
hbo TI - Technische bedrijfskunde	**7.481**	**7.821**	**8.368**	**8.068**	**7.451**
34421 Technische bedrijfskunde/Industrial engineering and management (b)	7.304	7.584	8.087	7.718	7.128
80020 ad Technische bedrijfskunde/Industrial engineering & management	177	237	281	350	323
hbo TI - Werktuigbouwkunde	**6.630**	**6.441**	**6.438**	**6.174**	**5.643**
34280 Werktuigbouwkunde (b)	6.461	6.230	6.174	5.895	5.401
80019 ad Werktuigbouwkunde	54	61	50	66	57
80039 ad Projectleider techniek/installatietechniek	51	100	134	123	115
80079 ad maintenance & mechanics	64	45	48	52	46
80159 ad Gebouwgebonden installatietechniek		5	32	38	24
TI-verwant (overige Engineering, Bouw & Ruimte en ICT)	61.369	63.274	66.981	66.471	64.351
Overige bètatechniek / sector HTNO	25.604	25.720	26.949	26.995	26.098
Totaal bètatechniek hbo (sector HTNO)	**107.742**	**109.960**	**115.338**	**114.138**	**109.545**

Bron: CBS-microdata

Bijlage B.3 – Overzicht van stamopleidingen in sector htno per 1 september 2015



	Engineering													Bouw & Ruimte						Applied Science								ICT			Creative Technologies			Maritime Operations	
	Automotive	Aviation	Elektrotechniek	Engineering	Industrieel Product Ontwerpen	Logistics Engineering	Luchtvaarttechnologie	Maritieme Techniek	Mechatronica	Mens en Techniek	Technische Bedrijfskunde	Toegepaste Wiskunde	Werktuigbouwkunde	Archeologie	Bouwkunde	Built Environment	Civiele Techniek	Ruimtelijke Ontwikkeling	Watermanagement	Applied Science	Bio-informatica	Biologie en Medisch Laboratoriumonderzoek	Biotechnologie	Chemie	Chemische Technologie	Forensisch onderzoek	Milieukunde	Technische Natuurkunde	HBO-ICT	Informatica	Technische Informatica	Communication and Multimedia Design	Creative Media and Game Technologies	Fashion and Textile Technologies	Maritiem Officier	Ocean Technology
Avans Hogeschool			•						•	•	•		•		•		•	•				•		•	•		•			•	•	•			
Christelijke Hogeschool Windesheim			•	•	•	•					•		•		•		•	•										•	•						
Fontys Hogescholen	•		•		•	•			•	•	•	•	•							•								•	•						
Haagse Hogeschool			•		•				•	•	•	•	•		•		•	•							•			•			•				
Hanzehogeschool Groningen			•		•						•		•			•					•	•		•	•				•						
Hogeschool Inholland			•				•				•	•	•		•		•	•				•	•	•						•	•				
Hogeschool Leiden																					•	•		•						•					
Hogeschool Rotterdam	•		•		•	•		•		•	•		•		•		•	•	•			•		•	•					•	•	•	•		
Hogeschool Utrecht			•								•		•			•						•		•	•				•			•			
Hogeschool van Amsterdam		•		•		•						•				•										•			•			•	•		
Hogeschool van Arnhem en Nijmegen	•		•		•						•		•		•		•				•	•		•					•			•			
Hogeschool voor de Kunsten Utrecht																																•			
HZ University of Applied Sciences				•		•					•				•		•		•					•					•				•		
NHL Hogeschool			•					•			•	•	•		•		•	•				•	•	•	•					•			•	•	
NHTV						•										•																•			
Saxion Hogescholen			•		•				•		•		•	•	•		•	•				•		•	•	•		•	•		•	•	•		
Stenden Hogeschool													•									•		•						•	•				
Zuyd Hogeschool				•						•						•				•									•			•			

Bron: Vereniging van Hogescholen