

**Risbo**  
Research-Training-Consultancy



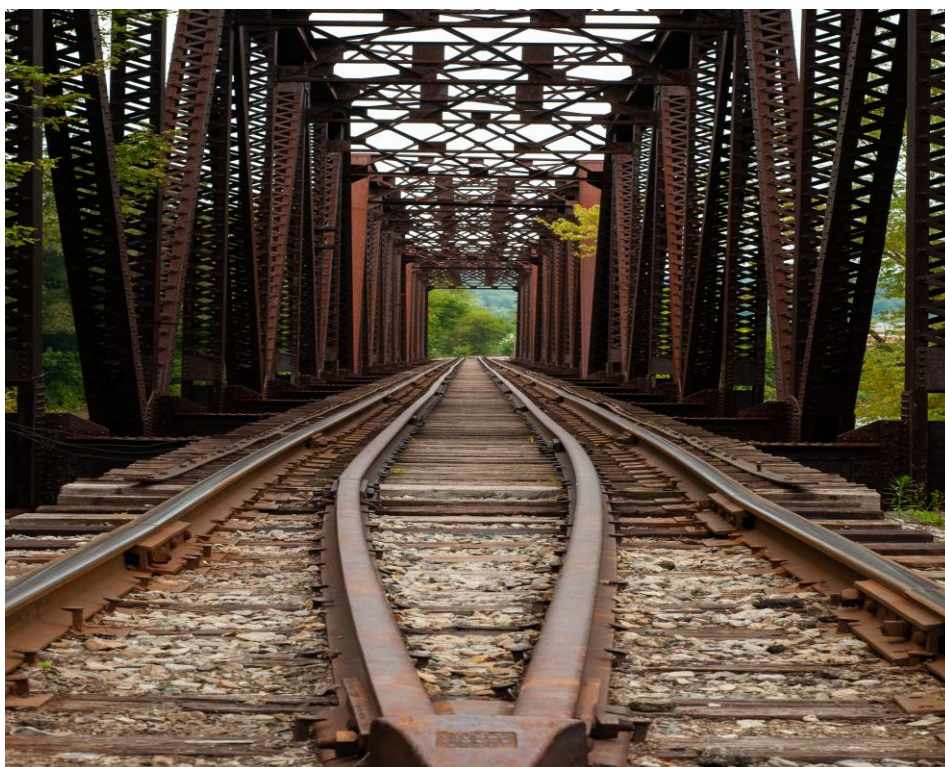
**KWP**  
Rotterdams Talent

Bezoekadres  
Risbo Research Training  
Consultancy  
Burgemeester Oudlaan  
50 3062 PA  
Mandeville  
T11-24

Postadres  
Postbus 1738  
3000 DR Rotterdam  
T +31 10 408 8726  
E [info@risbo.eur.nl](mailto:info@risbo.eur.nl)  
W [www.risbo.nl](http://www.risbo.nl)

# Scenario analyse

## Masterplan Techniek en Technologie



T. Tudjman, K. van der Schans en H. Radstake,  
met medewerking van S. Bol

Augustus 2024

## Management samenvatting

### Inleiding

Het Masterplan Techniek en Technologie voor Rotterdam adresseert de dringende tekorten aan technisch geschoold personeel, wat essentieel is voor de economische groei en innovatie van de stad. Dit plan biedt een geïntegreerde aanpak waarbij onderwijs, overheid en bedrijfsleven samenwerken om techniekonderwijs te bevorderen en zo de toekomst van jongeren en de stad veilig te stellen.

### Huidige Situatie en Uitdagingen

De vraag naar technisch personeel in Rotterdam overtreft het aanbod aanzienlijk. Diverse factoren, zoals demografische trends, verouderde percepties over technische beroepen, en specifieke uitdagingen binnen het onderwijs, dragen bij aan dit tekort. Het huidige onderwijslandschap biedt weliswaar technische programma's, maar er is behoefte aan een bredere en meer geïntegreerde benadering.

### Strategische Doelstellingen

De strategische doelstellingen van het Masterplan omvatten:

1. Veranderende Mindset:	Het bevorderen van een positieve houding ten opzichte van technische beroepen onder leerlingen, ouders, en onderwijsprofessionals.
2. Breed Inzetten op Techniekonderwijs:	Het integreren van techniekonderwijs in verschillende leertrajecten en opleidingen, vanaf jonge leeftijd.
3. Vroeg Beginnen met Techniekonderwijs:	Het introduceren van techniek op basisscholen om interesse vanaf jonge leeftijd te stimuleren.
4. Verbinding met Groen, Energietransitie en Klimaatverandering:	Het koppelen van techniekonderwijs aan actuele thema's zoals duurzaamheid.
5. Regionale Samenwerkingen en Doorlopende Leerlijnen Versterken:	Het bevorderen van samenwerking tussen verschillende onderwijsniveaus en het bedrijfsleven.
6. Aandacht voor Inclusieve Leer- en Werkomgevingen:	Het creëren van inclusieve omgevingen die ondervertegenwoordigde groepen ondersteunen, zoals meisjes en jongeren met een migratieachtergrond.

## **Masterplan**

Het Masterplan presenteert een concreet actieplan om deze doelstellingen te bereiken:

### **1. Onderwijs en Voorlichting:**

- ✓ Kansrijk Kiezen
- ✓ Versterken van techniekvoorlichting en rolmodellen
- ✓ Aanbieden van positieve ervaringen met en ervarings- en praktijkgerichte leerplekken van techniek vanaf jonge leeftijd
- ✓ Aanpakken van stereotype beelden van techniek

### **2. Samenwerking met bedrijfsleven:**

- ✓ Het bedrijfsleven moet actief de samenwerking tussen onderwijsinstellingen en de industrie vormgeven
- ✓ Creëer multidisciplinaire leersettingen
- ✓ Zorg voor een breed aanbod van stage- en leerwerkplekken voor leerlingen en studenten
- ✓ Initieer samenwerkingsprojecten waarbij studenten kunnen werken aan real-life bedrijfsproblemen

### **3. Inclusiviteit en Diversiteit:**

- ✓ Specifieke aandacht voor ondervertegenwoordigde groepen
- ✓ Ontwikkelen van programma's die inspelen op de behoeften van meisjes en jongeren met een migratieachtergrond

### **4. Overheid en schoolbesturen:**

- ✓ Implementeren van innovatieve leermethoden en praktijkgerichte projecten en nieuwe onderwijsprogramma's die aansluiten bij de huidige en toekomstige behoeften van de technische sector
- ✓ Betrekken van het bedrijfsleven bij het onderwijsproces.

## **Tot Slot**

Dit Masterplan is ambitieus en vraagt om langdurige inzet van alle betrokken partijen. Door te investeren in techniekonderwijs en samen te werken, kunnen we niet alleen de tekorten aan technisch personeel verminderen, maar ook bijdragen aan de economische en maatschappelijke ontwikkeling van Rotterdam. Het is cruciaal om nu stappen te zetten en voort te bouwen op bestaande initiatieven om de stad klaar te stomen voor een innovatieve toekomst.

## Inhoud

1.	Inleiding.....	5
1.1	Achtergrond .....	5
1.2	Rotterdamse Onderwijs Agenda (ROA) .....	6
1.3	Kenniswerkplaats Rotterdams Talent .....	6
1.4	Doelstelling van dit onderzoek .....	7
2.	Onderzoeksvragen .....	8
3.	Methoden .....	9
3.1	Documentanalyses .....	9
3.2	Scenarioanalyse vmbo-scholen.....	9
3.3	Scenarioanalyse mbo-scholen .....	9
3.4	Scenarioanalyse bedrijfsleven.....	10
3.5	Creëren van scenario's.....	10
4.	Huidige Situatie en Uitdagingen .....	11
4.1	De Huidige Vraag naar Technisch Personeel en relevante trends en ontwikkelingen .....	11
4.2	Demografische trends.....	12
4.3	Oorzaken van Tekorten.....	13
4.4	Bestaande Initiatieven en Programma's.....	17
4.5	Uitdagingen instroom van leerlingen.....	19
4.6	Uitdagingen inrichting techniekonderwijs.....	21
5.	Strategische Doelstellingen.....	23
5.1	Veranderende Mindset.....	23
5.2	Breed Inzetten op Techniekonderwijs .....	23
5.3	Vroeg Beginnen met Techniekonderwijs .....	24
5.4	Verbinding met Groen, Energietransitie en Klimaatverandering .....	25
5.5	Regionale samenwerkingen en doorlopende leerlijnen versterken.....	25
5.6	Aandacht voor inclusieve leer- en werkomgevingen.....	26
6.	Masterplan.....	27
6.1	Inleiding.....	27
6.2	Concreet Actieplan.....	27
6.3	Tot slot .....	30
	Bijlagen.....	31

# 1. Inleiding

## 1.1 Achtergrond

In Rotterdam is de vraag naar technisch geschoolde mensen veel groter dan het aanbod. Daarom is het noodzakelijk om tot een integraal Masterplan Techniek en Technologie te komen. De tekorten in de technieksector leggen grote druk op de economische ontwikkeling van de stad en de maatschappij. Deze tekorten moeten snel worden vermindert.

Tijdens de middelbare school bevinden jongeren zich op het kruispunt van cruciale educatieve keuzes. Het maken van weloverwogen studietrajectbesluiten is van essentieel belang voor het realiseren van optimale en evenredige kansen op de arbeidsmarkt.<sup>1</sup> Echter, veel jongeren ondervinden moeilijkheden bij het nemen van dergelijke studierichting- en loopbaanbeslissingen. Ze ondervinden uitdagingen bij het overzien van de langetermijngevolgen van hun educatieve en loopbaantrajecten, bezitten onvoldoende inzicht in hun eigen competenties en loopbaanperspectieven, en worstelen met het weerstand bieden aan externe sociale druk.<sup>2</sup> Kinderen, jongeren en studenten moeten in een vroeg stadium kunnen kennismaken met techniek. Een integraal Masterplan Techniek en Technologie en een drieluik van samenwerking is nodig tussen overheid, bedrijfsleven en onderwijs met de Human Capital Agenda als richtinggevend instrument. Vanuit de Algemene Ledenvergadering van FOKOR is er een werkgroep ingericht om dit ten eerste voor het funderend onderwijs te onderzoeken maar direct daaraan gekoppeld MBO en HO mee te nemen. Binnen dit kader heeft de werkgroep enkele aandachtsgebieden vastgesteld:

1. Het cultiveren van een gewijzigde mentaliteit en een transformeerde mentaliteitsomslag, die niet alleen educatieve professionals omvat, maar tevens ouders en leerlingen. De percepties omtrent technische en technologische beroepen weerspiegelen niet langer de huidige realiteit.
2. Het initiëren van een breedgedragen benadering, die voor alle leerlingen en binnen alle opleidingsrichtingen geldt.
3. Focussen op zelfredzaamheid. In de toekomst zullen individuen in toenemende mate zelf technische taken moeten vervullen vanwege het tekort aan gespecialiseerde vakmensen.
4. We moeten zo vroeg mogelijk beginnen, bij het primair onderwijs, en zich uitstrekkend tot de lerarenopleidingen.

---

<sup>1</sup> Hooley, T. (2014). *The Evidence Base on Lifelong Guidance*. Jyväskylä. European Lifelong Guidance Policy Network: Finland

<sup>2</sup> Reid, H., J. Bimrose & A. Brown (2016). Prompting reflection and learning in career construction counseling. *Journal of Vocational Behavior*, 97, 51–59.

5. Het raamwerk dient te worden opgetrokken rondom thema's zoals milieuvraagstukken (groen), energietransitie en klimaatverandering. Deze aandachtspunten dienen te worden geïntegreerd met al bestaande inspanningen op dit gebied.

## **1.2 Rotterdamse Onderwijs Agenda (ROA)**

De Rotterdamse Onderwijs Agenda (ROA) speelt een cruciale rol in het vormgeven van het onderwijsbeleid in de stad. Binnen de ROA is er bewust gekozen voor het thema Techniek en Technologie vanwege de urgentie en het belang van deze sector voor de toekomst van Rotterdam. De keuze is ingegeven door de volgende factoren:

### *Economische Groei*

Techniek en technologie zijn drijvende krachten achter innovatie en economische ontwikkeling. Door te investeren in deze sectoren, kan Rotterdam haar concurrentiepositie versterken en economische groei bevorderen.

### *Arbeidsmarktvrage*

Er is een duidelijke en groeiende vraag naar technisch geschoolde professionals. Door jongeren op te leiden in techniek en technologie, kan Rotterdam beter inspelen op de behoeften van de arbeidsmarkt.

### *Duurzaamheid en Innovatie*

De thema's milieuvraagstukken, energietransitie en klimaatverandering zijn sterk verweven met technische en technologische innovaties. Door deze thema's centraal te stellen in het onderwijs, kunnen toekomstige generaties bijdragen aan duurzame oplossingen.

### *Inclusiviteit en Kansen*

Door techniek en technologie toegankelijker te maken voor alle leerlingen, ongeacht hun achtergrond, wordt bijgedragen aan gelijke kansen en inclusiviteit in het onderwijs en op de arbeidsmarkt.

## **1.3 Kenniswerkplaats Rotterdams Talent**

De KWP Rotterdams Talent is gevraagd een scenarioanalyse uit te voeren. Risbo coördineert de KWP Rotterdams Talent (KWP). De KWP Rotterdams Talent bestaat uit een netwerk van de gemeente Rotterdam en Rotterdamse kennis- en onderwijsinstellingen. De KWP heeft een tweeledige doelstelling. Enerzijds beoogt de werkplaats een bijdrage te leveren aan kennisontwikkeling op het

gebied van Rotterdams talent. Anderzijds beoogt de werkplaats bij te dragen aan de uitwisseling en de toepassing van die kennis en daarmee aan het verbeteren van het onderwijsbeleid en de praktijk van het onderwijs in Rotterdam. Met de KWP kan Risbo beschikken over de inzet van relevante experts. In dit onderzoek hebben de onderzoekers van Risbo (leidende partij) nauw samengewerkt met onderzoekers en docenten van de mbo-instellingen Albeda en Techniek College Rotterdam (onderdeel van Zadkine). De waarde is dat zij vanuit het mbo goed kunnen aangeven wat voor hen nodig is vanuit de vo-scholen om de overgang naar het mbo zo soepel mogelijk te maken en wat er verwacht wordt van de uitstroom uit technische profiel leerwegen. Ook in relatie tot de verwachtingen en wensen van de arbeidsmarkt, zijn zij een relevante onderzoekspartner in deze.

#### **1.4 Doelstelling van dit onderzoek**

Het doel van dit Masterplan is een concreet stappenplan vorm te geven om de tekorten in de technieksector aan te pakken. Hiervoor dienen leerlingen op jonge leeftijd kennis te maken met techniek en technologie. Dit wordt bereikt door een integrale aanpak waarbij onderwijs, overheid en bedrijfsleven nauw samenwerken. De werkgroep Techniek en Technologie heeft verschillende denkrichtingen besproken en wil aan de slag met de techniekvraagstukken die er vandaag liggen, maar ook die in de nabije toekomst liggen. Dit rapport levert een ondersteuning voor hun werkwijze.

## 2. Onderzoeksvragen

Een scenarioanalyse is een strategische planningsmethode die wordt gebruikt om mogelijke toekomstige situaties te verkennen, te begrijpen en te evalueren. In plaats van zich te beperken tot één enkele voorspelling, identificeert een scenarioanalyse meerdere alternatieve toekomstige scenario's. Deze scenario's worden ontwikkeld op basis van verschillende aannames en variabelen, waardoor ze een reeks mogelijke uitkomsten weergeven.

De vraag waaruit we zullen werken, luidt:

*"Op welke wijze en op basis waarvan dient een integraal Masterplan Techniek en Technologie te worden ontwikkeld en geïmplementeerd om de tekorten aan technisch geschoolde mensen in Rotterdam aan te pakken, rekening houdend met de uitdagingen van zowel het heden als de toekomst, en met nadruk op het funderend onderwijs, het MBO en het HO?"*

Deze onderzoeksvraag richt zich op het ontwikkelen en implementeren van een Masterplan dat zowel de huidige tekorten in de technieksector aanpakt als voorbereid is op de toekomstige behoeften. Het benadrukt ook het belang van het betrekken van het funderend onderwijs, het MBO en het hoger onderwijs bij het oplossen van dit probleem.

Enkele deelvragen hierbij zijn:

1. Wat is de huidige staat van het tekort aan technisch geschoolde mensen in Rotterdam en hoe heeft dit invloed op de economische ontwikkeling van de stad?
2. Hoe kunnen attitudes en mindset ten opzichte van technische beroepen worden veranderd bij schoolprofessionals, ouders en leerlingen?
3. Hoe kan techniekonderwijs op een brede schaal worden geïntegreerd in verschillende leertrajecten en opleidingen?
4. Hoe kan de link met het werkveld versterkt worden zodat er meer samengewerkt gaat worden tussen het onderwijs en het bedrijfsleven?
5. Wat zijn mogelijke scenario's voor de ontwikkeling en implementatie van het integrale Masterplan Techniek en Technologie?
6. Welke samenwerking tussen overheid, bedrijfsleven en onderwijs is nodig om het Masterplan succesvol te maken?



### **3. Methoden**

Deze scenarioanalyse bestaat uit documentanalyses en semigestructureerde interviews met sleutelfiguren uit het onderwijs en bedrijfsleven. De itemlijsten die hiervoor gebruikt zijn, zijn terug te vinden in de bijlagen.

Hieronder volgt een beschrijving van de methoden en de betrokken partijen.

#### **3.1 Documentanalyses**

Voor een goed inzicht in de huidige staat van tekorten en economische ontwikkelingen, voeren we een quick scan uit onder relevante documenten, zoals:

- Rapporten van gemeentelijke diensten over arbeidsmarktontwikkelingen en onderwijsstatistieken.
- Onderzoeksrapporten en studies van onderwijs- en arbeidsmarktinstellingen.
- Industrierapporten van technische en technologie gerelateerde sectoren in Rotterdam.
- Economische verslagen die de relatie tussen technisch onderwijs, arbeidsmarkt en economische ontwikkeling belichten.

#### **3.2 Scenarioanalyse vmbo-scholen**

Op een select aantal vmbo-scholen met techniekprofiel is gericht gevraagd naar:

- De elementen waaruit hun techniekonderwijs bestaat (materiële en personele capaciteit).
- Hoe zij erin geslaagd zijn het techniekonderwijs op te starten en wat nodig is om de mindset en attitude van leerlingen (en ouders) te beïnvloeden richting een techniekprofiel.
- De koppeling van groene initiatieven, energietransitie en klimaatverandering aan het techniekonderwijs.
- Samenwerkingsmogelijkheden met andere scholen en het bedrijfsleven.

#### **3.3 Scenarioanalyse mbo-scholen**

Met de practoren van de mbo-instellingen is ingegaan op thema's zoals:

- De doorstroom van technisch vmbo naar technisch mbo en de benodigde voorbereidingen.
- De kwaliteit, duurzaamheid en dynamiek van hun techniekopleidingen.
- Trends en imago van techniek.
- Samenwerking met het bedrijfsleven.

### **3.4 Scenarioanalyse bedrijfsleven**

Met bedrijven en industrieën zijn de volgende thema's besproken:

- De stand van zaken omtrent tekorten aan technisch personeel.
- De kwaliteit van afgestudeerden.
- De kwaliteit, duurzaamheid en dynamiek van techniekopleidingen.
- Trends en imago van techniek.
- Samenwerking met scholen en de inrichting van stages.

### **3.5 Creëren van scenario's**

De contouren van de scenario's zijn ontstaan op basis van de gevoerde gesprekken over de arbeidstoekomst en economie, en de rol van techniek en technologie. De scenario's zijn verder uitgewerkt met een overzicht van de huidige staat van tekorten aan technisch geschoolde mensen in Rotterdam en de impact ervan op de economische ontwikkeling van de stad. Belangrijke inzichten, relevante statistieken en opvallende trends zijn hierin opgenomen.

## 4. Huidige Situatie en Uitdagingen

### 4.1 De Huidige Vraag naar Technisch Personeel en relevante trends en ontwikkelingen

De vraag naar technisch personeel in Rotterdam is aanzienlijk en blijft groeien<sup>3</sup>. Dit wordt gedreven door een aantal factoren die de behoefte aan goed opgeleide technici en ingenieurs versterken. De stad is een belangrijk industrieel en logistiek knooppunt, wat zorgt voor een continue vraag naar technisch geschoold personeel. Dit is zichtbaar in verschillende sectoren zoals de haven- en maritieme industrie, de bouw, de energietransitie, en de informatietechnologie<sup>4</sup>.

#### *Haven- en Maritieme Industrie*

Rotterdam herbergt de grootste haven van Europa, die een breed scala aan technische vaardigheden vereist, van scheepsbouw en onderhoud tot logistiek en maritieme automatisering. De voortdurende digitalisering en automatisering van havenprocessen zorgen voor een toenemende vraag naar technici die gespecialiseerd zijn in IT en data-analyse.

#### *Bouw en Infrastructuur*

De bouwsector in Rotterdam blijft groeien, aangedreven door stedelijke ontwikkeling en grootschalige infrastructuurprojecten. Technisch personeel is nodig voor projecten variërend van woningbouw tot de ontwikkeling van duurzame infrastructures zoals slimme wegen en energie-efficiënte gebouwen.

#### *Energietransitie*

De energietransitie speelt een cruciale rol in Rotterdam, met initiatieven gericht op het verminderen van CO<sub>2</sub>-uitstoot en het bevorderen van duurzame energiebronnen. Dit creëert een groeiende behoefte aan technici met expertise in hernieuwbare energie, zoals wind- en zonne-energie, evenals specialisten in energieopslag en -distributie.

#### *Informatietechnologie en Digitalisering*

De opkomst van technologie en digitalisering in allerlei sectoren leidt tot een verhoogde vraag naar IT-specialisten. In Rotterdam zijn bedrijven op zoek naar professionals met vaardigheden in softwareontwikkeling, cybersecurity, en data-analyse. Bovendien speelt IT een steeds grotere rol in

---

<sup>3</sup> <https://rotterdamvnoncw.nl/onderwijspower/>

<sup>4</sup> <https://toekomstvanonderwijsenwetenschap.nl/docs/Trends-2040.pdf>

traditionele technische sectoren, waardoor er een groeiende behoefte is aan multidisciplinaire technici.

### ***Trends en Ontwikkelingen***

Bovendien vinden er trends en ontwikkelingen plaats die invloed hebben op deze sectoren en de gewenste expertise en kenmerken van de werknemers. Een aantal belangrijke zijn:

- Automatisering en Robotica: De integratie van automatisering en robotica in productieprocessen vermindert de behoefte aan laaggeschoolde arbeid maar verhoogt de vraag naar hoogopgeleide technici die deze systemen kunnen ontwerpen, installeren en onderhouden.
- Duurzaamheid: Duurzaamheid is een centrale pijler in de economische ontwikkeling van Rotterdam. Bedrijven en organisaties in de regio richten zich steeds meer op circulaire economie en duurzame praktijkvoering, wat vraagt om technici die bekend zijn met duurzame technologieën en processen.
- Leven Lang Leren: De snelle technologische vooruitgang benadrukt het belang van een leven lang leren. Er is een toenemende vraag naar mogelijkheden voor bijscholing en omscholing om ervoor te zorgen dat het huidige technische personeel hun vaardigheden up-to-date houdt.
- Inclusiviteit en Diversiteit: Er is een groeiend besef van de noodzaak om de diversiteit binnen technische beroepen te vergroten. Initiatieven die zich richten op het aantrekken van vrouwen en jongeren met een migratieachtergrond naar technische opleidingen en beroepen zijn cruciaal om aan de toekomstige personeelsbehoeften te voldoen.

## **4.2 Demografische trends**

Uit recente arbeidsmarktanalyses<sup>5</sup> blijkt dat de regio Rotterdam kampt met een aanzienlijk tekort aan technisch personeel. Volgens de laatste cijfers van het UWV en de Rotterdamse arbeidsmarktagenda is het aantal openstaande vacatures in de technische sector met 25% gestegen ten opzichte van het voorgaande jaar. Deze tekorten zijn vooral nijpend in de bouw, installatietechniek en ICT-sectoren.

---

<sup>5</sup> UWV (2023). *UWV Arbeidsmarktprognose 2023-2027*

Gemeente Rotterdam (2023). *Rotterdamse Onderwijs- en Arbeidsmarktagenda 2023*. Gemeente Rotterdam.  
Gemeente Rotterdam (2023). *Arbeidsmarktprognose Technische Sectoren 2023-2027*. Gemeente Rotterdam  
Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) (2023). *Arbeidsmarkt en Opleidingen 2023*. CBS.

Uit onderstaande tabel blijkt dat ondanks de stijging van het totaal aantal studenten in Nederland met 106%, het aantal studenten in techniek ten opzichte van het totaal van de studenten is gedaald. Logischerwijs is die situatie in Rotterdam nijpender gezien de grootte van de technische sector daar.

Jaar	Aantal studenten techniek	Aantal studenten techniek t.o.v. totaal aantal studenten	Totaal aantal studenten	Percentage totale studenten t.o.v. totale bevolking	Percentage studenten techniek t.o.v. totale bevolking
1980	60.150	1,42%	424.716	2,54%	0,16%
1990	73.985	1,68%	561.696	3,36%	0,22%
2000	79.735	1,41%	733.938	4,39%	0,28%
2010	75.754	0,88%	998.454	5,99%	0,32%
2020	83.008	0,95%	875.347	5,25%	0,39%

Tabel 1: Aantal technische studenten en percentage studenten ten opzichte van de totale bevolking in Nederland (1980-2020, exclusief ICT studenten, bron CBS)

De tekorten worden verergerd door demografische trends. Onder jongeren in Rotterdam met een migratieachtergrond en meisjes is de deelname aan technische opleidingen nog steeds laag. Slechts 15% van de leerlingen in technische profielen op het vmbo zijn meisjes, en slechts 10% van de migrantenjongeren kiest voor een technische vervolgopleiding. Dit wijst op een structureel probleem in de beeldvorming en toegankelijkheid van technische opleidingen voor deze groepen. Daarnaast zien we aanzienlijke afstroommomenten bij de overgang van vmbo naar mbo. Ongeveer 30% van de leerlingen die aanvankelijk kiezen voor een technisch profiel op het vmbo, stromen uiteindelijk door naar niet-technische opleidingen op het mbo (zie voetnoot 5). Dit verlies van interesse en doorstroom is een belangrijke factor in de tekorten op de arbeidsmarkt.

### 4.3 Oorzaken van Tekorten

Een recent SEO/ROA rapport (2022)<sup>6</sup> over de tekorten in de sector techniek laat zien dat werkgevers wel inzetten op het intensiever werven van personeel uit de eigen sector en niet-technische

<sup>6</sup> Heyma, A., van Kesteren, J., Bakens, J., Gerards, R., Klinker, I., & Graus, E. (2022). *Arbeidsmarkt krapte technici: Ontwikkelingen, verklaringen en handelingsperspectieven*. SEO Amsterdam. ROA External Reports

sectoren, maar weinig hebben gedaan aan het verbeteren van de primaire en secundaire arbeidsvoorwaarden. Het niet in deeltijd kunnen werken of flexibel je eigen tijden kunnen bepalen, vormt vooral voor vrouwen en jongeren een belemmering. Ondanks de krapte zijn de lonen in de techniek de afgelopen jaren slechts beperkt gestegen. Dat is nog het minst het geval voor werknemers met een middelbaar opleidingsniveau.

Het bedrijfsleven in de technieksector speelt een cruciale rol bij het aanpakken van de uitdagingen rondom het verhogen van het aantal leerlingen dat kiest voor een techniekprofiel. De sector zelf staat echter voor verschillende obstakels die deze missie bemoeilijken.

### ***Imago van Technische Beroepen***

Een van de grootste uitdagingen is het negatieve of beperkte imago van technische beroepen. Veel jongeren en hun ouders hebben een verouderd beeld van de technische sector, wat hen ervan weerhoudt om voor een technisch profiel te kiezen. Dit beeld van techniek als vies, zwaar en laagbetaald werk is een hardnekkig stereotype dat het bedrijfsleven moet helpen doorbreken (Techniekpact, 2022)<sup>7</sup>. Het imagoprobleem wordt als een van de oorzaken van het tekort benoemd door alle geïnterviewden sleutelfiguren, ook wordt in enkele interviews aangegeven dat dit met name een probleem is bij leerlingen en ouders met een migratieachtergrond.

### ***Gebrek aan rolmodellen en voorlichting***

Er is een gebrek aan positieve rolmodellen en effectieve voorlichting over technische beroepen. Jongeren hebben vaak geen realistisch beeld van de mogelijkheden en voordelen van een carrière in de techniek<sup>8</sup>. Uit meerdere interviews komt het onrealistische beeld van de vele beroepsmogelijkheden in de sector techniek naar voren. Zo geeft onder andere Onderzoeker 1 aan dat bijvoorbeeld bij jongeren met een migratieachtergrond en hun ouders vaak het beeld leeft dat werken in de techniek sector weinig verdient en vies werk behelst. Programmamanager 1 en 2 benoemen ook dat er een onvoldoende beeld van de mogelijkheden is om juist in de techniek sector (zelfstandig) te kunnen ondernemen.

---

<sup>7</sup> Techniekpact. (2022). Top-12 beroepen waarvoor het moeilijkst personeel kan worden gevonden. <https://www.techniekpact.nl/nieuws/top-12-beroepen-waarvoor-het-moeilijkst-personeel-kan-worden-gevonden>

<sup>8</sup> Heyma, A., van Kesteren, J., Bakens, J., Gerards, R., Klinker, I., & Graus, E. (2022). Arbeidsmarktkrapte technici: Ontwikkelingen, verklaringen en handelingsperspectieven. SEO Amsterdam. ROA External Reports

### ***Afstroom binnen het onderwijs***

In alle interviews komt naar voren dat kritische afstroom momenten op het mbo een probleem zijn. Er zijn veel studenten die de studie niet afmaken, dit geldt overigens niet alleen voor de techniek. Opvallend is dat de afstroom vanuit techniekopleidingen van meisjes en leerlingen met migratieachtergrond relatief nóg groter is dan bij andere mbo-opleidingen (Onderzoeker 1). De afstroom zou ook te maken kunnen hebben met de vroege profielkeuze, er is een vroege selectie in het systeem wat de vraag oproept of studenten dan wel klaar zijn om deze keuze te maken (Programmamanager 1 en 2). De practoren benoemen in relatie tot het voorkomen van de uitstroom het belang van de pedagogische en didactische competenties van de docenten om op een uitdagende manier met studenten om te gaan. Daarnaast wordt aangegeven dat het lastig is om mbo'ers die willen switchen van opleiding nog richting de techniek te krijgen, zij missen specifieke kennis en vaardigheden om deze overstap te kunnen maken.

### ***Gebrek aan diversiteit***

Er is een gebrek aan diversiteit in de technische sector, met name vrouwen en mensen met een migratieachtergrond zijn ondervertegenwoordigd. Dit komt deels door culturele en maatschappelijke factoren, maar ook door een gebrek aan inclusieve wervings- en opleidingsprogramma's binnen bedrijven. Enkele geïnterviewden geven aan het vermoeden te hebben dat er sprake is van 'discriminatie aan de poort' bij werkgevers, bijvoorbeeld door het niet openstaan voor statushouders of moeite hebben met migratie in de samenleving.

### ***Krappe arbeidsmarkt***

De technische sector kampt met een krappe arbeidsmarkt, wat betekent dat er veel concurrentie is om talentvolle werknemers aan te trekken en te behouden. Dit maakt het moeilijker om voldoende stageplaatsen en leerwerkplekken aan te bieden, wat essentieel is voor het geven van praktische ervaring aan leerlingen. Ook uit meerdere interviews blijkt dat er grote verschillen zijn tussen bedrijven in het aantrekken en behouden van personeel. Zo wordt door Programmamanagers 1 en 2 aangegeven dat er bedrijven zijn die geen enkel probleem hebben om personeel te vinden en bedrijven die dit juist niet lukt. Bedrijven die het lukt om personeel te vinden en behouden hebben zich tijdig aangepast en aantrekkelijke werkomstandigheden gecreëerd, bijvoorbeeld met een mooi gebouw en werkruimtes, goed materiaal, goede werkbegeleiding, inzet op inclusiviteit en flexibiliteit in arbeidsovereenkomsten.

### ***Snel veranderende technologie***

De technologie in de technische sector ontwikkelt zich snel. Dit betekent dat de vaardigheden die vandaag relevant zijn, morgen verouderd kunnen zijn. Bedrijven moeten daarom voortdurend investeren in de training en bijscholing van hun werknemers, en samenwerken met onderwijsinstellingen om ervoor te zorgen dat het curriculum up-to-date blijft. In meerdere interviews wordt aangegeven dat het onderwijs onvermijdelijk achterloopt op de arbeidsontwikkelingen, in de technieksector is dit echter een extra groot probleem, aangezien de ontwikkelingen zich daar in een snel tempo opvolgen. Eén van de practoren benoemt dat het werkveld behoefte heeft aan studenten met soft skills die bijgeschoold kunnen worden over techniek. Juist vaardigheden als samenwerken en probleemoplossend vermogen zijn voor bedrijven van belang, de inhoudelijke kennis kan intern verder worden ontwikkeld al is een bepaalde basiskennis belangrijk. Een uitdaging die hiermee samenhangt is dat juist deze soft skills niet eenvoudig getoetst kunnen worden.

### ***Samenwerking tussen bedrijfsleven en onderwijsinstellingen én investeren in opleidingen***

Er is vaak een kloof tussen wat onderwijsinstellingen aanbieden en wat het bedrijfsleven nodig heeft. Bedrijven moeten nauwer samenwerken met scholen en opleidingen om ervoor te zorgen dat het curriculum aansluit bij de huidige en toekomstige behoeften van de sector. Hoewel er goede voorbeelden zijn, wordt er relatief nog te weinig door het bedrijfsleven geïnvesteerd in de opleiding en ontwikkeling van toekomstige werknemers. Ook in de interviews komt de kloof tussen het bedrijfsleven en het onderwijs naar voren. Zo wordt aangegeven dat er te weinig scholen zijn met een techniekprofiel en onvoldoende onderwijsaanbod is in de techniekrichting. In enkele interviews wordt specifiek benoemd dat er geen 'groen mbo' meer is in Rotterdam, dit is problematisch voor groene thema's en duurzaamheid. Lastig aan deze thema's is dat het voor veel Rotterdamse vmbo leerlingen een 'ver van hun bed show' is. Er is een vertaalslag nodig naar wat de thema's voor de leerlingen individueel betekenen (Programmamanager 1 en 2). Tot slot geeft een innovatiemanager aan dat bedrijven niet allemaal even open staan voor studenten van 'niet-reguliere profielen'. De voorkeur gaat naar iemand met veel ervaring, er is weinig tijd om mensen in te werken en in hen te investeren. Practor 1 benadrukt daarnaast het belang van samenwerking voor het integreren van reële industrie-ervaringen in het curriculum, zodat studenten praktische vaardigheden kunnen opdoen en beter begrijpen wat de relevantie van hun studie is. Echter dit is ook lastig: de benodigde veiligheidsmaatregelen zijn, met name voor kleinere bedrijven, wegens personeelstekorten moeilijk(er) te organiseren.

De samenwerking houdt ook in dat gelden worden benut om leren en ontwikkeling te verbeteren.



#### **4.4 Bestaande Initiatieven en Programma's**

In Rotterdam zijn er verschillende initiatieven en programma's gericht op het bevorderen van techniekonderwijs en het aantrekken van meer leerlingen naar technische profielen. Hier zijn enkele belangrijke voorbeelden die uit de documentanalyses en interviews naar voren komen:

##### ***Sterk Techniekonderwijs (STO)***

Dit landelijke programma richt zich op het verbeteren van het techniekonderwijs in het vmbo. In Rotterdam worden verschillende projecten en samenwerkingsverbanden opgezet om techniekonderwijs te versterken en beter af te stemmen op de behoeften van de arbeidsmarkt. Schoolleider 2 benoemt dat de subsidies vanuit STO helpen bij het versterken van de samenwerking tussen vmbo en mbo.

##### ***Techniek College Rotterdam***

Dit is een samenwerkingsverband tussen Albeda College en Zadkine, twee grote mbo-instellingen in Rotterdam. Het Techniek College biedt verschillende technische opleidingen aan en werkt nauw samen met het bedrijfsleven om ervoor te zorgen dat de opleidingen aansluiten bij de vraag op de arbeidsmarkt. Onder andere Programmamanagers 1 en 2 benoemen specifiek Techniek College Rotterdam als goed voorbeeld voor het versterken van doorlopende leerroutes van vmbo naar mbo. Ook geven zij aan dat mbo-scholen met elkaar in gesprek zijn over betere integratie. Daarnaast is bijvoorbeeld de RDM Rotterdam een innovatieve hotspot waar leren en werken samenkomen. De geïnterviewde innovatiemanager benoemt specifiek hoe bedrijven die samen met opleidingsinstellingen/ RDM lesprogramma's maken een goed lopend voorbeeld uit de praktijk.

##### ***JINC***

JINC organiseert projecten waarbij basisschool- en vmbo-leerlingen kennismaken met verschillende beroepen, waaronder technische beroepen. Door middel van bedrijfsbezoeken, bliksemstages en sollicitatietrainingen krijgen leerlingen een beter beeld van hun mogelijkheden in de techniek. Een van de geïnterviewden gaat bijvoorbeeld een project bij JINC doen om de verschillende initiatieven die er zijn om de interesse van jongeren aan te wakkeren en hen te verleiden tot techniek in kaart te brengen en logische routes uit te stippelen.

##### ***On Stage***

Dit is een landelijk initiatief dat ook in Rotterdam actief is. On Stage brengt leerlingen van het vmbo in contact met lokale bedrijven en professionals uit verschillende sectoren, waaronder de techniek.

Hierdoor krijgen leerlingen de kans om hun netwerk uit te breiden en te ontdekken welke beroepen bij hen passen.

### ***Nationaal Programma Rotterdam Zuid (NPRZ)***

NPRZ richt zich op het verbeteren van de sociaaleconomische positie van bewoners van Rotterdam Zuid. Onderdeel van dit programma is het verbeteren van het onderwijs, waaronder techniekonderwijs, door middel van extra begeleiding, stages en samenwerking met het bedrijfsleven.

### ***Spirit4You***

Dit intermediair ondersteunt de uitvoering van LOB-beleid (Loopbaanoriëntatie en -begeleiding) en richt zich op het stimuleren van kansrijke opleidingskeuzes voor leerlingen, waaronder technische opleidingen.

### ***Game On***

Dit project richt zich op het enthousiasmeren van jongeren voor techniek en technologie door middel van gamification en interactieve workshops. Hierdoor krijgen leerlingen op een speelse manier inzicht in technische beroepen en de vaardigheden die daarvoor nodig zijn.

### ***Techniekdagen en Bedrijfsbezoeken***

Verschillende scholen en instellingen organiseren techniekdagen en bedrijfsbezoeken om leerlingen kennis te laten maken met de praktijk van technische beroepen. Dit helpt om het beeld van techniek te verbreden en leerlingen te motiveren om voor een technische opleiding te kiezen.

Zo is er een initiatief van Het EIC Mainport Rotterdam. Dit is een educatief informatiecentrum dat zich richt op de Rotterdamse haven. Het centrum organiseert excursies en andere activiteiten om scholieren en studenten kennis te laten maken met de haven. Ook andere netwerken/ activiteiten zijn te vinden in Rotterdam die een rol spelen in het verbeteren van het imago van technische beroepen en het enthousiasmeren van jongeren voor een carrière in de techniek, zoals: Technetkring Rotterdam, Techmission010, Jet-Net & TechNet. De interventies in het kader van het project BRIDGE, die gekenmerkt wordt door ruim twintig onderwijsinterventies die tot doel hebben de onderwijsresultaten van kinderen uit Rotterdam Zuid en de aansluiting met de arbeidsmarkt te verbeteren, zijn overzichtelijk in hun rapport vormgegeven en hebben ook interventies gericht op de technieksector<sup>9</sup>.

---

<sup>9</sup> Gelderblom, A., de Hek, P., de Koning, J., Rey, R., van der Toorn, A.-J., & de Vleeschouwer, E. (2019). *BRIDGE: De brug van school naar werk. Eindrapport Monitoring en Evaluatie*. SEOR BV.

Zulke initiatieven en programma's spelen een cruciale rol in het bevorderen van techniekonderwijs in Rotterdam en het aantrekken van meer leerlingen naar technische profielen. Ze zorgen voor een betere aansluiting tussen onderwijs en arbeidsmarkt en helpen bij het aanpakken van de tekorten in de technieksector.

#### **4.5 Uitdagingen instroom van leerlingen**

Het verhogen van het aantal leerlingen dat kiest voor een techniekprofiel in Rotterdam is een complex vraagstuk dat verschillende factoren omvat. Diverse studies<sup>10</sup> hebben inzicht gegeven in de obstakels en uitdagingen die hierbij een rol spelen. Deze inzichten worden hieronder beschreven, aangevuld met de bevindingen uit onze interviews.

##### ***Intuïtieve keuze voor vervolgopleidingen***

De keuze voor een vervolgopleiding is slechts in beperkte mate rationeel en wordt vaak gebaseerd op intuïtie, persoonlijke ervaringen, en de beeldvorming van de leerling en diens omgeving, volgens schoolleider 2. Dit betekent dat ondanks goede informatie en advies, leerlingen vaak kiezen op basis van wat bekend en comfortabel aanvoelt, in plaats van op basis van gedetailleerde en rationele overwegingen.

##### ***Keuze van een vmbo-school***

Bij de keuze voor een vmbo-school spelen voornamelijk de afstand tussen huis en school en de ervaringen van familie en vrienden een grote rol. Het profielaanbod van de school is vaak minder bepalend. Dit betekent dat zelfs als een school een sterk techniekprofiel aanbiedt, dit niet automatisch leidt tot een hogere instroom van leerlingen in die richting. Dit wordt ook benoemd door Schoolleider 2, leerlingen kiezen sneller een school in de buurt. Ook de practor benoemt deze uitdaging en geeft aan dat reistijd hierbij een belemmering is voor leerlingen, ze zijn niet gewend aan een lange reistijd.

##### ***Beperkt beeld van techniek***

Leerlingen en hun ouders hebben vaak nog altijd een beperkt en soms verouderd beeld van wat techniek inhoudt. Dit beïnvloedt de keuze voor een technisch profiel of een technische

---

<sup>10</sup> Heyma, A., van Kesteren, J., Bakens, J., Gerards, R., Klinker, I., & Graus, E. (2022). *Arbeidsmarktcrapte technici: Ontwikkelingen, verklaringen en handelingsperspectieven*. SEO Amsterdam. ROA External Reports ResearchNed, SEO Economisch Onderzoek & ROA. (2021). *Monitor-en-evaluatieonderzoek-STO\_Rapport-2021*. Den Haag Gemeente Rotterdam. *Nieuw Rotterdams Onderwijsbeleid 2023*. Gemeente Rotterdam Techniepact, Platform Talent voor Technologie en de Rijksoverheid (2023). *Monitor Techniepact 2022*. Den Haag

vervolgopleiding negatief. Veel jongeren en hun ouders associëren techniek nog steeds met vieze handen en laagbetaalde banen, terwijl de moderne werkelijkheid heel anders is. Dit hangt nauw samen met het imagoprobleem zoals beschreven in paragraaf 4.2, en blijkt specifiek een probleem bij leerlingen en ouders met een migratieachtergrond.

### ***Invloed van informatie en advies***

Bij de keuze voor een profiel spelen verschillende factoren een rol. Informatie over vervolgopleidingen en beroepen, de (verwachte) moeilijkheidsgraad van het profiel, en het advies of de mening van ouders zijn van cruciaal belang. Dit betekent dat adequate voorlichting en positieve rolmodellen een significante invloed kunnen hebben op de keuzes van leerlingen. Zoals eerder beschreven heeft de vroege selectie in het systeem via de profielkeuze mogelijk invloed op de tekorten, het is de vraag of het niet te vroeg is voor studenten om deze keuze te maken (Programmamanager 1 en 2). Schoolleider 2 benadrukt het belang van goede voorlichting om te zorgen dat leerlingen niet verkeerd kiezen en zo het probleem van latere uitval te voorkomen.

### ***Redenen voor technische profielen***

Wanneer leerlingen wel kiezen voor een technisch profiel, doen ze dit vaak vanwege eerdere positieve ervaringen met techniek, de wens om praktisch met de handen te werken, en de vooruitzichten op een goed salaris. Dit benadrukt het belang van vroege en positieve ervaringen met techniek, zowel binnen als buiten het curriculum. Ook alle geïnterviewden benadrukken het belang van zo vroeg mogelijk ervarings- en praktijkgericht leren. Zo geeft een practor aan dat positieve ervaringen en enthousiasme cruciaal zijn voor langdurige betrokkenheid bij technische vakgebieden.

### ***Ondervertegenwoordiging van specifieke groepen***

Met name jongeren met een migratieachtergrond en meisjes zijn ondervertegenwoordigd in techniekopleidingen. Dit komt door het beeld dat deze groepen hebben van techniek, de verwachtingen en meningen van hun omgeving, en hun beperkte ervaringen met techniek. Voor deze groepen is het belangrijk om stereotype beelden te doorbreken en meer mogelijkheden te bieden voor praktische ervaring en positieve rolmodellen. In meerdere interviews wordt daarnaast aangegeven dat er werk aan de winkel is bij veel bedrijven voor het creëren van inclusieve en sociaal veilige werkomgevingen. Onderdeel hiervan is het tegengaan van discriminatie aan de poort en het meer open staan voor niet-reguliere instroom.

## **4.6 Uitdagingen inrichting techniekonderwijs**

### ***Kundige, enthousiaste docenten***

Meerdere geïnterviewden benadrukken het belang van kundige en enthousiaste docenten die de breedte van de technieksector kennen. Dit is echter een uitdaging in tijden van leraren tekort. De innovatiemanager geeft aan dat goede krachten worden overgekocht door andere instellingen, dat er onvoldoende nieuwe docenten zijn en het een uitdaging is om de posities binnen de scholen en opleidingen gevuld te krijgen. Een enthousiaste en gepassioneerde docent werkt aanstekelijk, daarnaast kan een kundige docent vroegtijdig interesse bij jongeren opmerken en hen verder stimuleren in de richting van techniek. Daarnaast is, volgens een practor, de kwaliteit van de pedagogisch en didactische competenties van de docent van belang. Er is echter veel sprake van zijinstroom vanuit het werkveld, deze docenten hebben geen lerarenopleiding gedaan maar behalen hun bevoegdheid via een andere weg. Er is een risico dat zij in het keurslijf van docent vallen zoals zij dat zelf hebben gekend, wat niet meer van deze tijd is. Het is dus een uitdaging om kundige en enthousiaste docenten in het techniekonderwijs te waarborgen.

### ***Onderwijs loopt achter op arbeidsmarkt***

In alle interviews wordt aangegeven dat onderwijs onvermijdelijk achterloopt op de arbeidsmarktontwikkelingen, in de technieksector is deze uitdaging echter extra groot en problematisch. Onderwijs zou flexibeler moeten kunnen worden ingericht, maar bestaande structuren zoals het werken met eindtermen staan dit in de weg. Er is meer ruimte nodig om bijvoorbeeld met proeven van bekwaamheid te kunnen werken die de eisen weerspiegelen van wat op dát moment nodig is in het werkveld. Schoolleider 2 benoemt specifiek de voortdurende noodzaak om het onderwijsaanbod af te stemmen op de behoeften van het werkveld.

Samenwerking met bedrijven is cruciaal, maar scholen zonder dergelijke partnerschappen kunnen moeite hebben om relevant techniekonderwijs aan te bieden. Scholen dienen dus ook sensitief te zijn voor de signalen uit het werkveld en daar actie op te ondernemen in het aanpassen van het onderwijs. Bedrijven weten vaak heel gericht aan te geven waar de behoeftes liggen en wat zij missen, zo weet je waar je je onderwijs op moet richten (Schoolleider 2).

### ***Aansluiting vmbo-mbo***

Behalve tussen het onderwijs en het werkveld, blijken er uitdagingen in de overgang van vmbo naar mbo. Het versterken van doorlopende leerroutes en het faciliteren van een soepele overgang voor leerlingen die van het vmbo naar het mbo gaan is volgens enkele geïnterviewden cruciaal. De overgang voor studenten is vaak lastig door verschillende schoolculturen en een grotere gevraagde zelfstandigheid. Schoolleider 1 benoemt het belang van versoepeling van de aansluiting tussen vmbo

en mbo voor leerlingen, en geeft een voorbeeld van een school met zowel vmbo als mbo in één gebouw waarbij de doorlopende leerroutes wordt gefaciliteerd en er minder sprake is van schoolculturenverschillen.

### ***Bedrijfsbezoeken binnen LOB***

Het organiseren van bedrijfsbezoeken binnen loopbaanoriëntatie, -ontwikkeling en -begeleiding (LOB) is niet in alle technieksectoren even makkelijk, dit komt in meerdere interviews naar voren. Er zijn diverse uitdagingen om ervarings- en praktijkgericht leren goed te kunnen vormgeven, de uitdagingen variëren per profiel omdat bedrijven sterk van elkaar verschillen. Zo zijn bijvoorbeeld de menskracht om studenten te begeleiden, het type werkzaamheden (generalistisch/specialistisch), de veiligheidsprocedures en leeftijdsgrenzen van invloed.

### ***Kosten van techniekonderwijs***

Schoolleider 2 gaat specifiek in op de hoge kosten van het techniek onderwijs als een van de redenen waarom scholen dit soort onderwijs minder aanbieden. Ook de practoren geven dit aan als mogelijke oorzaak voor het beperkte aanbod. De hogere kosten komen bijvoorbeeld door de benodigde materialen, apparatuur en praktijkomgevingen. Hoewel de overheid dit erkent en een hogere bekostigingsfactor toepast, blijft het een uitdaging om de financiering rond te krijgen.

## 5. Strategische Doelstellingen

### 5.1 Veranderende Mindset

Het is cruciaal om de houding ten opzichte van technische beroepen te veranderen. Dit betekent niet alleen bewustwording onder leerlingen, maar ook bij ouders en onderwijzers. Techniek moet worden gezien als een waardevolle en aantrekkelijke carrièrekeuze. Onderzoeker 1 benoemt specifiek het belang van inzetten op 'Kansrijk kiezen' met name voor jongeren met een migratieachtergrond. Dit houdt in dat we laten zien wat de kansen op een baan zijn en informatie geven over het salaris dat daarbij hoort. Het negatieve imago blijkt echter hardnekkig, er zijn mensen nodig die echt een krachtig beeld van het beroep kunnen geven. LOB wordt nu vaak door vakdocenten en mentoren gegeven, die ook niet echt een beeld hebben van de praktijk en vooral sturen op kiezen op basis van je talenten en kwaliteiten (Onderzoeker 1). Ook de innovatiemanager benadrukt het belang van het geven van een breed en realistisch beroepsbeeld inclusief baankansen en salarissen. Hij geeft daarbij aan dat rolmodellen als voorbeeld kunnen worden ingezet in landelijke (social media) campagnes om het echt te laten landen bij de leerlingen. Tot slot benoemt schoolleider 2 het betrekken van alumni bij het onderwijsproces om de aantrekkelijkheid van technische opleidingen te vergroten. Alumni kunnen fungeren als rolmodellen en laten zien welke carrièremogelijkheden er zijn na het voltooien van een technische opleiding. Ook valt te denken aan vrouwelijke rolmodellen om meisjes te bereiken.

### 5.2 Breed Inzetten op Techniekonderwijs

- Het is belangrijk om techniekonderwijs te integreren en toegankelijk te maken voor alle leerlingen. Daarvoor moet op meer scholen een techniekprofiel aangeboden worden (Onderzoeker 1). Financiën zijn hierbij een knelpunt: lage instroom leidt tot duur onderwijs en vervolgens het stoppen van een opleiding, wat bijdraagt aan tekorten in technisch personeel. Tegelijkertijd moet worden voorkomen dat scholen geen techniek aanbieden vanwege de hoge kosten, omdat toegankelijkheid een grote rol speelt in het aantrekken van leerlingen en het oplossen van de tekorten (Schoolleider 2). De scholenschuif biedt scholen wellicht een betere mogelijkheid tot het fysiek inrichten van technieklokalen en/of de mogelijkheid van een goed geëquipeerd techniekaanbod (fysiek en met voldoende gekwalificeerd personeel) waar leerlingen van scholen in de nabijheid óók gebruik van kunnen maken.
- Daarnaast is het belangrijk logische verbanden te leggen tussen vakken en techniek, bijvoorbeeld in vakoverstijgende projecten. Dit vraagt om een doordachte integratie van

techniek in het curriculum van de school, in plaats van aparte losstaande activiteiten en projecten. In enkele interviews wordt specifiek het belang genoemd van het maken van een verbinding tussen 'losse' extra-curriculaire LOB activiteiten en vak lessen, de docent is hierin de spil.

- De kwaliteit van het techniekonderwijs is voor verbetering vatbaar. Zoals beschreven in paragraaf 4.4 is het hierbij belangrijk om in te zetten op kundige en enthousiaste docenten voor de klas.
- Technologische ontwikkelingen zijn lastig bij te benen voor scholen voortgezet onderwijs. Onderwijs loopt nou eenmaal achter op de arbeidsmarktontwikkelingen en moet voortdurend innoveren en inspelen op nieuwe technologische ontwikkelingen. Dit vereist flexibiliteit in het curriculum en een bereidheid om nieuwe onderwijsstrategieën en technieken te omarmen. Schoolleider 2 benadrukt daarnaast het belang van samenwerking tussen scholen en bedrijven in het afstemmen op de behoeften. Het aangaan van partnerschappen met bedrijven en brancheorganisaties zoals de Vereniging van Cargadoors kan scholen helpen om praktijkgericht onderwijs te bieden dat aansluit bij de behoeften van het werkveld.
- Maak gebruik van multidisciplinaire en multilevel projecten. Deze projecten helpen volgens Practor 1 om de kloof te overbruggen tussen theoretische kennis en praktijkervaring. Studenten van verschillende opleidingsniveaus en disciplines kunnen zo van elkaar leren en gezamenlijk hun vaardigheden verbeteren. Voorbeelden van omgevingen waar dit mogelijk is zijn het practoraat (een praktijkgericht onderzoeksinstituut) en het Innovation Dock bij RDM, hier werken studenten aan realistische projecten in een multidisciplinaire setting waarbij er wordt ingezet op project gebaseerd leren.

### **5.3 Vroeg Beginnen met Techniekonderwijs**

Door al in het primair onderwijs te beginnen met techniekonderwijs en dit door te trekken naar de pabo's, worden kinderen van jongs af aan vertrouwd gemaakt met techniek. Dit creëert een continue leerlijn. Alle geïnterviewden benadrukken het belang van vroeg ervarings- en praktijkgericht leren. Volgens Practor 1 kan vroegtijdig betrekken van leerlingen en studenten bij praktische activiteiten en makerspaces de interesse in technologie en leren aanwakkeren. Het gaat daarbij vooral om breed leerervaringen opdoen en *niet* dat leerlingen te vroeg tot een keuze gedwongen worden, dat leidt eerder tot afhaken later. Dus het devies is vroeg beginnen én lang doorgaan met breed aanbieden van techniekonderwijs.

Schoolleider 2 benoemt dat hier al op de basisschool mee kan worden begonnen omdat positieve ervaringen blijven hangen. Zo kunnen leerlingen een goed beeld krijgen van de beroepspraktijk.



Loopbaanontwikking en -begeleiding binnen vmbo-mbo blijft belangrijk: het opdoen van vaardigheden om te leren kiezen buiten school en het bedrijfsleven de school binnen halen. Daarbij noemen programmamanager 1 en 2 dat het belangrijk is om het ervarings- en praktijkgerichte leren passend bij de verschillende profielen (BWI, PIE, MVI, MT) vorm te geven.

#### **5.4 Verbinding met Groen, Energietransitie en Klimaatverandering**

Techniekonderwijs moet worden gekoppeld aan actuele thema's zoals duurzaamheid, energietransitie en klimaatverandering. Dit maakt techniek relevant voor de leerlingen en verbindt het met maatschappelijke uitdagingen. Deze thema's dienen daarnaast verbonden te worden met de belevingswereld van leerlingen, zodat het geen 'ver van hun bed show is' (Programmamanager 1 en 2). Door bijvoorbeeld te laten zien dat techniek bezig is met verduurzaming zoals de energietransitie kan de koppeling met de belevingswereld van jongeren worden gemaakt (Schoolleider 2).

#### **5.5 Regionale samenwerkingen en doorlopende leerlijnen versterken**

- Regionale samenwerkingen kunnen versterkt worden. Door overleg tussen vmbo en mbo besturen kunnen vraagstukken vanuit gezamenlijke regionale verantwoordelijkheid worden opgepakt. Een voorbeeld is mobiliteit en transport, dit wordt maar op één school aangeboden terwijl er juist een grote vraag naar personeel is. Het is wegens een laag aantal leerlingen niet door individuele scholen te bekostigen.
- Het is belangrijk om de overgang tussen het vmbo en het mbo soepeler te maken en de kloof voor leerlingen te verkleinen. Er is sprake van verschillende culturen binnen het vmbo en mbo en er zijn niet altijd doorlopende leerroutes. De samenwerking tussen het vmbo en mbo kan ook versoepeld worden door verschillen in financiering en organisatie te verkleinen (Programmamanager 1 en 2). Doorlopende leerlijnen waarbij leerlingen van het voorgezet onderwijs via het mbo naar het hbo kunnen doorstromen zijn erg belangrijk. Dit biedt perspectief en motiveert leerlingen om door te gaan met hun technische opleiding (Schoolleider 2).
- Daarnaast geven Programmamanager 1 en 2 aan dat de Gemeente Rotterdam hierin een regierol kan spelen. De gemeente zou de Rotterdamse onderwijssector proactief moeten informeren over de te verwachten kwantitatieve en kwalitatieve ontwikkelingen in techniek.

## 5.6 Aandacht voor inclusieve leer- en werkomgevingen

- Het creëren van inclusieve leer- en werkomgevingen bij techniekbedrijven is cruciaal, specifiek om de relatief kleine instroom van meisjes en jongeren met een migratieachtergrond te verhogen.
- Het is belangrijk dat bedrijven open staan voor instroom van niet-reguliere profielen. Bedrijven kunnen meer kijken naar wat iemand wil en kan leren naast wat iemand al meebrengt. De innovatiemanager geeft daarnaast het belang aan van het verbreden van de blik bij werkgevers met betrekking tot de vijver waaruit ze kunnen vissen om medewerkers te vinden, zoals statushouders en het UWV. PortPlus is een mooi voorbeeld waarbij werkgever en statushouders vanaf het begin een lange termijn commitment aangaan en er in 8 weken een brede opleiding is in het logistieke domein.
- Tot slot zou de inzet op de Beroeps Begeleidende Leerweg (BBL) versterkt kunnen worden (Onderzoeker 1). Onderzoeker 1 geeft aan dat leerlingen met een migratieachtergrond eerder kiezen voor een BOL-opleiding, vanuit het idee dat je dan 'naar school gaat' en zo hogerop kunt komen. Hun kansen worden wellicht verhoogd als meer van hen voor een BBL richting kiezen.

## 6. Masterplan

### 6.1 Inleiding

Het Masterplan Techniek en Technologie biedt een geïntegreerde aanpak om de tekorten aan technisch geschoold personeel in Rotterdam aan te pakken. Door samenwerking tussen onderwijs, overheid en bedrijfsleven en door techniekonderwijs breed te integreren, ondersteunen we de economische ontwikkeling van de stad en bereiden we leerlingen voor op de toekomst.

Om meer leerlingen te laten kiezen voor een techniekprofiel in Rotterdam, moeten we inspelen op de persoonlijke en sociale factoren die hun keuzes beïnvloeden. Dit omvat het aanbieden van positieve ervaringen met techniek vanaf jonge leeftijd, het verbeteren van voorlichting en rolmodellen, en het aanpakken van stereotype beelden van techniek. Daarnaast is het belangrijk om aandacht te besteden aan de specifieke behoeften en percepties van ondervertegenwoordigde groepen, zoals jongeren met een migratieachtergrond en meisjes. Met deze aanpak kunnen we hopelijk meer leerlingen enthousiasmeren voor een toekomst in de techniek.

Er is een samenhang tussen deelname aan activiteiten binnen de techniek- en technologiesector en een verhoogde kans op profielkeuzes van jongeren voor techniek, technologie en haven. Laten we daar in investeren. In essentie is er ook een sterke drive in het Rotterdamse; er behoefte aan een integrale aanpak die gericht is op het stimuleren van technisch onderwijs, het bevorderen van een positieve attitude ten opzichte van technische beroepen, het versterken van de link met het werkveld en het creëren van samenwerkingsverbanden tussen alle belanghebbenden.

Hieronder wordt een concreet stappenplan per domein gelanceerd om tot actie over te gaan. Het is belangrijk te realiseren dat veranderingen tijd kosten. Ondanks dat de lijst uitgebreid is, gaat het uiteindelijk om stappen zetten en verder komen. Tegelijkertijd moet ook worden beseft dat er al veel bestaande initiatieven lopen. Daarbij aansluiten, van elkaar leren, meer regie en samenhang creëren, levert vooruitgang op.

### 6.2 Concreet Actieplan

#### ONDERWIJS

- **Ervarings- en Praktijkgericht Leren:** Zorg dat leerlingen zo vroeg mogelijk in aanraking komen met techniek door middel van ervaringsgericht en praktijkgericht leren. Dit dreigt nu in de knel te komen door de focus op basisvaardigheden. Het betekent het introduceren van techniekonderwijs vanaf het primair onderwijs en het verder verankeren in alle onderwijsniveaus en vakgebieden.

- **Kansrijk Kiezen:** Versterk de focus op kansrijk kiezen bij leerlingen, waarbij ze worden geïnformeerd over de kansen op een baan en het salaris in de technieksector, in plaats van de keuze vooral leiden door je talenten en kwaliteiten<sup>11</sup>.
- **Integratie van LOB:** Integreer loopbaanoriëntatie- en begeleiding (LOB)-activiteiten met vaklessen. Dit zorgt ervoor dat leerlingen daadwerkelijk impact ervaren van deze activiteiten op hun keuzes. De docent als spil hierin.
- **Sterke samenwerkingsverbanden creëren tussen scholen of vervolgopleiding:** Bijvoorbeeld door kennismakingslessen op de nieuwe locatie te volgen. Er valt winst te behalen bij de overgang tussen vmbo en mbo: er zijn instellingen die beide (vmbo en mbo) aanbieden; daar gaat nu al veel in goed, zoals:
  - o Een doorlopende leerroute met Techniek College Rotterdam, waarbij het mbo-keuze modules geeft voor leerlingen van verschillende vmbo scholen.
  - o Mbo-instellingen zijn ook met elkaar in gesprek over betere integratie – dit zijn veelbelovende initiatieven.
  - o Echter doorlopende leerroute valt op veel instellingen te verbeteren: qua organisatie (roostering, docenten, cao's), qua cultuur, qua afstemming, etc.
- **Uitbreiden Techniekprofiel:** In de rapportage Meer Techniek op Zuid (Oberon, 2024)<sup>12</sup> komt een beeld naar voren dat om uiteenlopende redenen men niet meer scholen kan verkrijgen die een techniekprofiel willen of kunnen aanbieden. De oplossing dient dan ook anders vormgegeven te worden: de scholenschuif heeft tot doel te komen tot een gevarieerd en sterk aanbod vo-scholen. Gebruik dit 'herontwerp voortgezet onderwijs op Zuid' als een manier om leerlingen een techniekprofiel te laten kiezen op een andere school dan waar ze ingeschreven staan. Dus ook hier gaat het om duurzame (grootschalige) samenwerkingsverbanden tussen scholen stimuleren.
- **Doorlopende Leerlijnen:** Werk samen met organisaties zoals JINC om programma's te ontwikkelen die specifiek gericht zijn op de technieksector. Ze hebben vele contacten met het bedrijfsleven: maak daar gebruik van.
- **De Beroeps Begeleidende Leerweg (BBL) in het vmbo versterken:** Met name migrantenjongeren kiezen voor een Beroeps Opleidende Leerweg (BOL), wat meer schools is. Doordat in BBL een leerling een arbeidsovereenkomst heeft met een werkgever is hun

---

<sup>11</sup> Gelderblom, A., Bos, D., Diender, A. Den Hartog, M., De Koning, J., Van der Toorn, A.J., & De Vleeschouwer E. (2023). LOB & Kansrijke keuzes in het VMBO. SEOR: Rotterdam

<sup>12</sup> Vleeskens, M., T. Klein, A. Essen & L. Steerneman (2024) Rapportage Meer Techniek op Zuid. Oberon: Utrecht

toekomst wat zekerder en kan de werkgever ook schaven aan kennis en kunde die specifiek voor dat werk gelden.

- **Betrekken van Alumni:** Betrek alumni bij het onderwijsproces om de aantrekkelijkheid van technische opleidingen te vergroten. Alumni kunnen als rolmodellen dienen. : Koppel ook het techniekonderwijs aan thema's zoals energietransitie en klimaatverandering. Belangrijke thema's en kan verfrissend werken op het imago van techniek en technologie.
- **Pilot Bewustwordingscampagnes:** Hoewel er vele campagnes zijn geweest, hebben die onvoldoende geleid tot verandering. Start pilotprogramma's voor bewustwordingscampagnes op geselecteerde scholen om de effectiviteit te testen en te verbeteren.

#### BEDRIJFSLEVEN

- **Samenwerking Onderwijs en Industrie:** Het bedrijfsleven moet actief de samenwerking tussen onderwijsinstellingen en de industrie vormgeven. Dit kan door reële industrie-ervaringen in het curriculum te integreren. Studenten doen praktische vaardigheden op en begrijpen beter wat de relevantie van hun studie is.
- **Multidisciplinaire Setting:** Creëer multidisciplinaire leersettingen en project-gebaseerd leren, weg van traditionele onderwijsmodellen.
- **Stage- en Leerwerkplekken:** Zorg voor een breed aanbod van stage- en leerwerkplekken voor leerlingen en studenten, waarbij ze de kans krijgen om praktijkervaring op te doen in technische beroepen.
- **Mentorship Programma's:** Ontwikkel mentorship programma's waarin ervaren technici jonge leerlingen begeleiden en inspireren.
- **Technologie Labs:** Richt technologie labs en innovatiecentra op waar studenten met de nieuwste technologieën kunnen werken.
- **Samenwerkingsprojecten:** Initieer samenwerkingsprojecten waarbij studenten kunnen werken aan real-life bedrijfsproblemen.

#### OVERHEID / SCHOOLBESTUREN

- **Regierol Gemeente Rotterdam:** De gemeente moet proactief de Rotterdamse onderwijssector informeren over de te verwachten kwantitatieve en kwalitatieve ontwikkelingen in techniek. Onderwijsbestuurders moeten worden aangespoord om met een aanpak te komen.

- **Financiële Steun:** Bied financiële steun en subsidies voor scholen die techniekonderwijs willen uitbreiden of verbeteren of om aan de benodigde middelen en faciliteiten te geraken voor kwalitatief hoogwaardig techniekonderwijs.
- **Onderwijsprogramma's:** Ontwikkel en implementeer nieuwe onderwijsprogramma's die aansluiten bij de huidige en toekomstige behoeften van de technische sector en ontwikkel programma's die inspelen op de behoeften van meisjes en jongeren met een migratieachtergrond.
- **Onderzoek en Data:** Voer regelmatig onderzoek uit en verzamel data over de ontwikkelingen en behoeften in de technieksector om beleid en programma's te kunnen aanpassen.

### 6.3 Tot slot

De KWP Rotterdams Talent kan in samenspraak met de onderwijsbesturen, gemeente en bedrijfsleven een evaluatietraject starten om de vooruitgang van het Masterplan te volgen en bij te sturen waar nodig. De rol van de organisaties verbonden aan de KWP kan het opzetten en beheren van dit evaluatietraject zijn, gebaseerd op prestatie-indicatoren zoals:

- Het aantal leerlingen dat kiest voor technische vakken.
- De tevredenheid van leerlingen en ouders over het techniekonderwijs.
- De betrokkenheid van het bedrijfsleven en de overheid bij onderwijsinitiatieven.

Met deze aanpak waarborgen we een voortdurende verbetering en aanpassing van het Masterplan, zodat het optimaal bijdraagt aan het doel om meer technisch geschoold personeel in Rotterdam op te leiden.

## Bijlagen

### Scenario analyse vmbo scholen

#### *Techniekonderwijs op de school*

- Hoe zou u de huidige staat van het techniekonderwijs op uw school beschrijven?
  - Welk percentage leerlingen kiest momenteel voor een techniek studie/ vakken?
- Uit welke elementen bestaat het techniekonderwijs op uw school?
  - Materiële capaciteit
  - Personele capaciteit
- Hoe zijn jullie erin geslaagd het techniekonderwijs binnen de school op te starten?
  - Wat waren uitdagingen?
  - Welke ondersteuning ontvangt de school van externe instanties of organisaties bij het aanbieden van techniekonderwijs?
- Zijn er dingen die nog missen om beter techniekonderwijs aan te bieden?
  - Wat zijn belemmeringen om deze dingen te realiseren?

#### *Mindset en attitude leerlingen en ouders*

- Hoe zou u de houding van jullie leerlingen t.o.v. een techniekprofiel beschrijven?
- Hoe zou u de houding van de ouders t.o.v. een techniekprofiel beschrijven?
- Hoe wordt de houding van leerlingen en ouders geprobeerd te beïnvloeden?
- Wat zijn de belangrijkste uitdagingen waarmee u te maken heeft bij het bevorderen van de (positievere) mindset en attitude van leerlingen en ouders ten opzichte van technische beroepen/ profiel?
- Worden er specifieke programma's of initiatieven aangeboden om ondervertegenwoordigde groepen aan te moedigen deel te nemen aan technische vakken?

#### *Groene onderwerpen*

- Wat is er nodig om de onderwerpen *groene initiatieven, energietransitie en klimaatverandering* te koppelen aan techniek en technologie in het onderwijs?
- Welke specifieke stappen neemt uw school om duurzaamheid en milieubewustzijn te integreren in het techniekonderwijs?
- Zijn er partnerships met groene bedrijven of organisaties om praktische ervaring op het gebied van duurzaamheid te bieden aan studenten?

#### *Samenwerking andere scholen*

- Verschilt het techniekonderwijs op andere scholen met dat van jullie?
  - Op welke manier?
  - Wat kunnen scholen van elkaar leren?

- Hoe ziet u de mogelijkheden voor samenwerking op het gebied van techniekprofielen met andere scholen?
  - *Scholenschuif*

*Samenwerking bedrijfsleven en mbo .*

- Vindt er samenwerking plaats met het bedrijfsleven als het gaat om techniekonderwijs?
  - Hoe ziet deze samenwerking eruit?
  - Wat is de (potentiële) meerwaarde van deze samenwerking?
  - Hoe kan de samenwerking verbeterd worden?
- Vindt er samenwerking plaats met mbo's als het gaat om techniekonderwijs?
  - Hoe ziet deze samenwerking eruit?
  - Wat is de (potentiële) meerwaarde van deze samenwerking?
  - Hoe kan de samenwerking verbeterd worden?
- Hoe worden leerlingen voorbereid op de doorstroom naar het (technisch) mbo?
  - Hoe kunnen de voorbereiding en doorstroom verbeterd worden?
  - Hoe denkt de school om te gaan met nieuwe technologische ontwikkelingen en trends in de industrie om het curriculum relevant te houden?
  - Welke plannen heeft de school om de infrastructuur en faciliteiten voor techniekonderwijs te verbeteren in de komende jaren?



## Scenario analyse mbo scholen

Met de practoren van de mbo-instellingen zal ingegaan worden over de thema's:

- (het verbeteren van) de doorstroom van (technisch) vmbo naar (technisch) mbo, en wat mbo-scholen nodig hebben van vmbo's om leerlingen goed voorbereid te laten instromen.
- De kwaliteit, duurzaamheid en dynamiek van hun techniekopleidingen.
- Trends en imago techniek
- Samenwerking bedrijfsleven

### *Doorstroom vmbo - mbo*

- Wat zijn de belangrijkste uitdagingen bij het verbeteren van de doorstroom van vmbo naar mbo, vooral op het gebied van techniekonderwijs? En wat wordt momenteel hieraan gedaan?
- Wat is het huidige tekort aan studenten die voor een techniekprofiel kiezen?
- Welke initiatieven worden ondernomen om het aantal studenten voor technische opleidingen te vergroten en het tekort aan te pakken?

### *Kwaliteit, duurzaamheid en dynamiek van techniekopleidingen:*

- Hoe beoordeelt u de kwaliteit, duurzaamheid en dynamiek van uw techniekopleidingen?
- Welke trends ziet u momenteel in het technisch onderwijs, en hoe beïnvloeden deze trends het imago van technische beroepen?
- Welke strategieën hanteert de school om het imago van technische beroepen positief te beïnvloeden en jongeren te enthousiasmeren voor een carrière in de technieksector?
- Wat zijn de grootste uitdagingen bij het handhaven van de kwaliteit en relevantie van techniekopleidingen in een snel veranderende technologische omgeving?

### *Samenwerking met bedrijfsleven*

- Hoe verloopt de samenwerking met het bedrijfsleven om stages en leerwerkplekken te faciliteren?
- Wat zijn volgens u de belangrijkste verbeterpunten voor techniekopleidingen om beter aan te sluiten op de behoeften van de arbeidsmarkt?
- Welke oplossingen ziet u om het techniekonderwijs te integreren in verschillende leertrajecten en opleidingen?

## Scenario analyse bedrijfsleven

Met bedrijven en industrieën zullen we ingaan op thema's

- Stand van zaken tekorten technisch personeel.
- Kwaliteit van afgestudeerden
- De kwaliteit, duurzaamheid en dynamiek van techniekopleidingen.
- Trends en imago techniek
- Samenwerking scholen en inrichting stages, etc.

*Specifieke uitdagingen met betrekking tot tekorten aan technisch personeel:*

- Zijn er bepaalde technische functies binnen uw sector waarvoor het tekort aan gekwalificeerd personeel bijzonder acuut is? Zo ja, welke zijn dit en wat zijn de mogelijke oorzaken?
- Heeft uw bedrijf specifieke initiatieven ondernomen om het tekort aan technisch personeel aan te pakken, zoals het werven van buitenlandse arbeidskrachten, opleidingsprogramma's, of samenwerkingen met onderwijsinstellingen?

*Gewenste kwaliteiten van afgestudeerden van technische opleidingen:*

- Wat zijn volgens u de belangrijkste kwaliteiten waar u naar op zoek bent bij afgestudeerden van technische opleidingen?
- Hoe beoordeelt u de kwaliteit, duurzaamheid en dynamiek van de techniekopleidingen waarmee u samenwerkt?
- Hoe kunnen onderwijsinstellingen beter inspelen op de behoeften van het bedrijfsleven wat betreft de kwaliteiten van afgestudeerden?

*Mogelijke oplossingsrichtingen voor tekorten en kwaliteitstekorten:*

- Welke oplossingsrichtingen voor de tekorten (en wellicht de kwaliteitstekorten) ziet u als mogelijkheden voor het bedrijfsleven en voor het technisch onderwijs?
  - Ziet u mogelijkheden voor meer betrokkenheid van het bedrijfsleven bij het ontwikkelen van het curriculum van technische opleidingen om beter aan te sluiten op de behoeften van de industrie?
  - Welke rol ziet u voor overheidssubsidies of -beleid om het bedrijfsleven te ondersteunen bij het aanpakken van tekorten aan technisch personeel en het verbeteren van de kwaliteit van technische opleidingen?
- Ziet u specifieke trends die van invloed zijn op het imago van technische beroepen, en zo ja, welke?
- Hoe verloopt de samenwerking met scholen en mbo-instellingen om stageplaatsen en leerwerkplekken te bieden aan studenten?