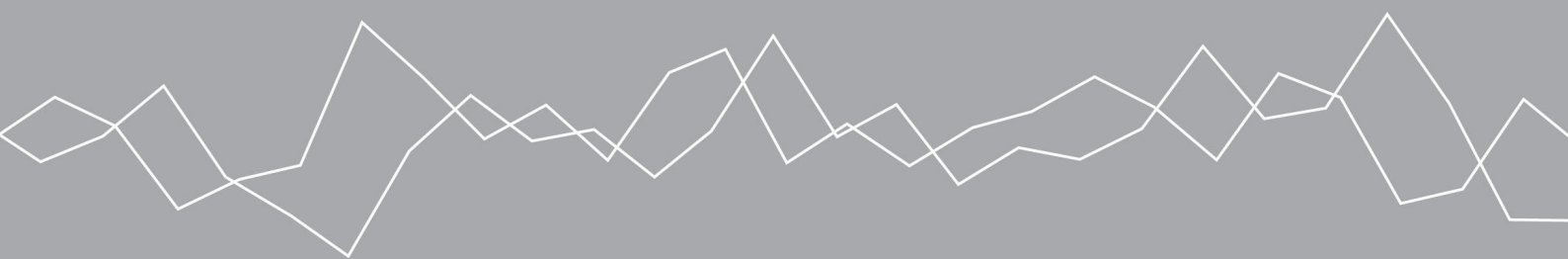


# Evaluerend advies Techniekpact 2013-2020



seo economisch onderzoek



Amsterdam, juni 2020  
In opdracht van het ministerie van Economische Zaken en Klimaat

## Evaluerend advies Techniekpact 2013-2020

Evaluatie en advies over het Techniekpact voor een toekomstig kabinet

Bas ter Weel (SEO)  
Stijn Zegel (Technopolis)  
Ivette Oomens (Technopolis)  
Tobias Vervliet (SEO)  
Marilou Vlaanderen (SEO)



**seo** economisch onderzoek

“De wetenschap dat het goed is”

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

SEO-rapport nr. 2020-49

ISBN 978-90-5220-080-4

**Informatie & Disclaimer**

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

**Copyright © 2020 SEO Amsterdam.** Alle rechten voorbehouden. Het is geoorloofd gegevens uit dit rapport te gebruiken in artikelen, onderzoeken en collegesyllabi, mits daarbij de bron duidelijk en nauwkeurig wordt vermeld. Gegevens uit dit rapport mogen niet voor commerciële doeleinden gebruikt worden zonder voorafgaande toestemming van de auteur(s). Toestemming kan worden verkregen via [secretariaat@seo.nl](mailto:secretariaat@seo.nl).

## Samenvatting en conclusie

Dit rapport bevat het evaluerend advies over het Techniepact, uitgevoerd ten behoeve van een toekomstig kabinet. Het onderzoek is uitgevoerd door SEO Economisch Onderzoek en Technopolis Group in opdracht van de ministeries van Economische Zaken en Klimaat, Onderwijs, Cultuur en Wetenschap en Sociale Zaken en Werkgelegenheid. In de evaluatie ligt de nadruk op het in kaart brengen van de knelpunten, de bijdrage van interventies aan de doelrealisatie, de bijdrage van de publiek-private netwerken alsmede de doeltreffendheid en doelmatigheid van deze aanpak. In het advies wordt vanuit verschillende invalshoeken vooruitgeblikt op de toekomstige rol van het Techniepact, met aandacht voor de rol van de overheid voor het vraagstuk van tekorten aan technici en een advies over de toekomst van het Techniepact.

### Het Techniepact

Het Techniepact heeft als doel het aantal technici te vergroten en bèta-, technische en technologische vaardigheden op de Nederlandse arbeidsmarkt te versterken. Dit is vormgegeven langs de lijnen *kieszen, leren en werken*.

- Kieszen gaat om vroege belangstelling voor en verankering van techniek in het onderwijs, van funderend tot beroepsonderwijs.
- Leren gaat om samenwerking tussen bedrijfsleven en onderwijs om de kennis van docenten up-to-date te houden, voldoende stage- en leerwerkplekken te creëren en het hoger onderwijs meer te laten samenwerken met het bedrijfsleven.
- Werken legt de nadruk op permanent leren, het behouden van werkenden voor de techniek en betere samenwerking tussen het landelijke en regionale niveau.

Het Techniepact functioneert als een netwerk waarbij partijen zich kunnen aansluiten en waarin initiatieven op landelijk en regionaal niveau kunnen worden ontwikkeld. In 2013 zijn concrete afspraken tussen bedrijfsleven, onderwijs en overheid gemaakt voor een periode van zeven jaar. In 2018 zijn die afspraken opnieuw vastgelegd en bijgesteld in de leidraad 'focus en versnellen'. Het Techniepact werkt met een Landelijke Regiegroep, vijf landsdelen (Noord, Noordwest, Zuidwest, Oost en Zuidoost) met daarnaast operationele ondersteuning vanuit het Platform Talent voor Technologie. Drie uitgangspunten die belangrijk zijn voor het succes van het Techniepact in het aantrekkelijk maken van techniekonderwijs en het verbeteren van de aansluiting van het onderwijs op de arbeidsmarkt betreffen het belang van implementatie binnen regio's en sectoren, de samenwerking tussen onderwijs, bedrijfsleven en werknemers en techniekonderwijs over de volle breedte. Het Techniepact dient landelijke beleidsinterventies te versnellen en uit te breiden.

### Evaluatie

De knelpunten waar het Techniepact zich op richt zijn door de inzet van een zeer breed spectrum aan spelers op nationaal en regionaal niveau op een aantal punten verbeterd. Desondanks is het beeld dat een groot deel van de knelpunten uit 2013 ook nu nog geldt. Zo is te zien dat de instroom in het voortgezet en beroepsonderwijs hoger is, maar nog niet het gewenste niveau laat zien, waarbij voornamelijk de instroom op het vmbo-niveau achterblijft – vooral omdat het aandeel vrouwen erg laag blijft. Dat knelpunt is ook terug te zien bij de uitstroom van het beroepsonderwijs, waar

het zowel kwalitatief als kwantitatief beter kan. De kwaliteit van het techniekonderwijs staat nog steeds onder druk, kampt met lerarentekorten en de druk op infrastructuur en apparatuur loopt verder op door snelle technologische ontwikkelingen. In het onderwijs op universitair niveau is in specifieke richtingen een hogere vraag dan het aanbod kan bijbenen, waarbij het aantal studenten veel sneller toeneemt dan het aantal gekwalificeerde docenten. Op alle niveaus speelt dat er ook buiten de technische sectoren een groeiende vraag is naar technisch hoger geschoold personeel. Hierdoor neemt de vraag naar technisch geschoolde werkenden verder toe en komen technisch opgeleiden ook terecht in beroepen die niet meteen worden gezien als technisch van aard. De snelle ontwikkelingen en de brede impact van nieuwe technologie op de arbeidsmarkt zorgen ook dat een opleiding niet langer voor het leven is, waardoor het belang van permanent leren sterk is toegenomen.

### **Interventies**

Er is veel inzet geweest om de knelpunten aan te pakken, zowel via een breed palet van nationale interventies als via intensivering van de publiek-private samenwerking vanuit het Techniepact. Zo zijn er tal van nationale instrumenten ingezet, denk aan de Impuls Lerarentekorten voor wetenschap en techniek pabo en het Actieplan Kiezen voor Techniek voor de actielijn 'kiezen', de subsidieregeling Sterk Techniekonderwijs en het Regionaal Investeringsfonds mbo (RIF) voor de actielijn 'leren' en de SLIM-regeling en het STAP-budget voor de actielijn 'werken'. Op regionaal niveau is de samenwerking versterkt en is het vraagstuk nu een erkende prioriteit. Er heerst veel positiviteit rondom deze versterking, spelers weten elkaar beter te vinden. Zo speelt de samenwerking een cruciale rol in de opleiding via leerbedrijven, leerwerkplekken en stageplekken. Ook zijn er aanzienlijke tegemoetkomingen in de leerkosten geweest door bedrijven, waardoor samen met het RIF vooral in het mbo structurele investeringen een duidelijke weerslag hebben gehad. Tegelijkertijd blijkt het aanbieden van leerwerkplekken ook een effectief wervingsinstrument voor bedrijven. Andere effecten die terug zijn te zien zijn de verhoogde keuze voor techniek door meisjes op havo- en vwo-niveau, de intensievere opname van wetenschap en techniek in het curriculum van basisscholen en op de pabo.

### **Publiek-private samenwerking**

De versterkte publiek-private samenwerking is een belangrijk aspect voor het succes van het Techniepact. Uit de evaluatie blijkt ook dat een aantal specifieke zaken de samenwerking bemoeilijken. Zo is het aantal plekken dat bedrijven aanbieden voor onderwijs conjunctuurgevoelig en blijft de communicatie en het op één lijn brengen van intenties en verwachtingen van bedrijfsleven en onderwijs uitdagend. Ook zijn er bepaalde systeemknelpunten geïdentificeerd rondom het imago van techniek en technologie, het docententekort en de onderwaardering van het middelbaar beroeps-onderwijs.

### **Governance**

Er heeft een duidelijke versterking plaatsgevonden van de publiek-private samenwerkingsstructuur. Toch is het Techniepact nog steeds sterk versnipperd, wat blijkt uit de governance. In de governancestructuur van het Techniepact is te zien dat alle landsdelen anders zijn opgezet. Dit is ook terug te zien in de geschreven stukken die knelpunten, doelstellingen en plannen beschrijven, deze zijn soms centraal op het niveau van het landsdeel opgesteld, maar vaak ook per deelregio binnen het landsdeel opgesteld. Bovendien is er geen volledig overzicht van de activiteiten die worden uitgevoerd, waarbij inzichtelijk is hoe deze bijdragen aan de gestelde doelen en deze worden niet structureel gemonitord. Het Platform Talent voor Technologie, inclusief onderdelen daarvan zoals

Katapult, deelt kennis tussen regio's en biedt ondersteuning. Toch blijft de inzet sterk afhankelijk van individuen, individuele bedrijven of onderwijsinstellingen. Al met al kan er meer uit het Techniepact gehaald worden als een zekere mate van focus en massa gerealiseerd wordt zonder het persoonlijk contact en het regionaal vertrouwen te verliezen. Ook de wendbaarheid van het Techniepact om in te springen op kansen en mee te gaan met ontwikkelingen vraagt om focus.

### **Doeltreffendheid**

De directe impact van het Techniepact op de realisatie van de doelen is niet hard aan te tonen met effectmetingen en zal in de praktijk gering zijn. Indirect zien de betrokken partijen de waarde van het Techniepact. Het commitment van de drie ministeries en de gezamenlijke aanpak vanuit het nationale beleid en met de regio's wordt gezien als meerwaarde. Zonder het Techniepact zou het volgens betrokkenen veel moeilijker zijn geweest om de knelpunten goed te agenderen en krachten te bundelen.

### **Doelmatigheid**

De doelmatigheid van de netwerkaanpak van het Techniepact is niet hard vast te stellen. Aangezien er nauwelijks sprake is van direct subsidiegeld of financiering van het Techniepact is de doelmatigheid van de in de netwerkaanpak bestede middelen niet te meten. Feitelijk gaat om een kleine miljoen euro per jaar voor de netwerkaanpak en de 'branding' van het Techniepact om iedereen aan een gezamenlijke uitdaging te laten werken. De eerder genoemde versnippering geeft aanleiding om aan te nemen dat de efficiëntie verbeterd kan worden.

### **Advies**

De rol die is weggelegd voor de overheid op het gebied van het stimuleren van menselijk kapitaal voor bèta, technische en technologische geschoolden speelt langs de lijnen kiezen, leren en werken.

### **Kiezen**

Voor kiezen draait het om het creëren van een evenwichtige omgeving waarin scholieren op een pad terechtkomen dat hen leidt naar een carrière zonder dat technische vakgebieden onderbelicht zijn. Belangrijke punten hiervoor zijn de padafhankelijkheid die vroegtijdig kan ontstaan aan de hand van het negatieve imago van techniek en de kwaliteit van het onderwijs. Een evenwichtig curriculum is belangrijk, waarbij technologie als onderdeel van de maatschappij kan worden beleefd, stereotypering uit de weg wordt gegaan, er een duidelijke plek is voor voorlichting en loopbaanoriëntatie en -begeleiding en er voldoende aandacht is voor de ontwikkeling van digitale geletterdheid, rekenen en natuur en techniek. Specifieke groepen, zoals meisjes op het vmbo en jongeren met een migratie-achtergrond, behoeven daarbij extra aandacht.

### **Leren**

Voor leren speelt de snelheid van technologische ontwikkelingen en verhoogde (internationale) concurrentie een grote rol, vooral in het middelbaar beroepsonderwijs. Deze trends verhogen de druk op het relevant houden van het curriculum en het lesmateriaal, zorgen dat het continue bijhouden van docenten belangrijker wordt en dat de noodzaak van kapitaalinvesteringen in technologische infrastructuur en apparatuur groter wordt. In de laatste jaren, mede door inspanningen van het Techniepact, private investeringen en het Regionaal Investeringsfonds, is er flink geïnvesteerd in het beroepsonderwijs. De interactie tussen bedrijfsleven en onderwijs dient te worden

versterkt om deze trends bij te houden. Ook is het belangrijk om de verbinding tussen technische en niet-technische vaardigheden op te zoeken: de symbiose tussen ‘mens en machine’.

### **Werken**

Voor werken zal vanuit de arbeidsvraag de aandacht moeten uitgaan naar de conjunctuur en aantrekkingskracht van het stedelijk gebied. De conjuncturele ontwikkeling is van grote invloed op de productie en daarmee op de vraag naar arbeid in de techniek. Bedrijven die vanuit kortetermijnbelangen handelen en afhankelijker zijn van de conjunctuur zijn afhankelijk van het binden van regionaal talent, hetgeen ook tijdens laagconjunctuur moet plaatsvinden. De overheid kan overbruggingsregelingen toepassen om dit te verhelpen. Daarnaast lijkt de arbeidsvraag structureel gezien te stijgen binnen het stedelijk gebied en te fluctueren tussen regio's. De trek naar metropoolregio's in combinatie met de vraag van 'niet-technische' werkgevers naar technisch geschoolden creëert een verhoogde concurrentie op de markt. Op lange termijn bepaalt het arbeidsaanbod de werkgelegenheid. Daarom is aandacht nodig voor het potentieel van vrouwen en jongeren met een migratieachtergrond. Verder zorgen technologische ontwikkelingen voor een inhoudelijk andere arbeidsvraag. Aandacht voor en inzicht in het type vaardigheden dat in de toekomst nodig is, is belangrijk voor het op peil houden van de benodigde vaardigheden. Een baan is vaak niet langer meer voor het leven en daarom is het noodzakelijk dat persoonlijke en continue ontwikkeling van vaardigheden prioriteit krijgt. Om permanent leren te versterken moet dit worden gekoppeld aan het individu, is een sterkere leercultuur van belang en is een prikkel nodig om lager opgeleide werkenden te stimuleren.

### **Rol van de overheid**

De overheid heeft verschillende rollen. Zo heeft de overheid een *voorbeeldfunctie* voor het definiëren van doelstellingen en het onder de aandacht brengen van permanent leren. Deze rol bevindt zich op de kruising van onderwijs en arbeidsmarkt, waarbij een krachtige landelijke samenwerking het juiste voorbeeld geeft voor dit vraagstuk op regionaal/lokaal niveau. Een tweede rol is het bieden van *experimenteeruimte* door financiële ondersteuning van nieuwe initiatieven, de evaluatie daarvan leidt tot beter onderbouwde keuzes en beleid. Een derde rol betreft het identificeren van *langetermijntrends*. Het risico van vraaggedreven beleid op lokaal niveau is namelijk dat men achter de feiten blijft aanlopen. Verder behoeft een evenwichtige stimulering van jongeren objectieve informatie over de arbeidsmarktkansen van opleidingen. Een vierde rol beslaat de *kwaliteit van het onderwijs*. Een cruciaal onderdeel van de onderwijskwaliteit is het meegaan met (technologische) ontwikkelingen. Als vijfde rol kan de overheid partijen *stimuleren* om bij te dragen aan de doelen van het Techniepact. Het stimuleren van partijen is belangrijk gezien het brede vraagstuk, waarin vele knelpunten worden aangekaart die op lokaal niveau zichtbaar zijn en tot knelpunten leiden. Een pure top-down nationale aanpak, waarin het lokale speelveld niet (bottom-up) wordt gemobiliseerd is waarschijnlijk ineffectief, omdat de lokale context niet kan worden meegenomen in het opzetten van publiek-private samenwerkingen. De zesde rol betreft *coördinatie* door de overheid. Coördinatie voorkomt versnippering, helpt om focus te houden en de relevante partijen aan boord te halen. Een coördinerende rol draait ook om het in de juiste banen leiden van lokale activiteiten, het realiseren van opschaling van successen, het garanderen van continuïteit en het aanjagen van het vraagstuk.

### **Leren van het buitenland**

Een blik op het buitenland laat zien dat veel elementen uit het Techniepact ook bij onze buurlanden (Duitsland en Vlaanderen) terugkomen, waarbij veel aspecten van de aanpak worden bevestigd.



Wel wordt er in die landen meer aandacht besteed aan het vasthouden van enthousiasme gedurende het gehele onderwijstraject, wordt gewerkt met impactroutes om carrière- en kwalificatiemogelijkheden op verschillende niveaus te verbeteren, wordt sterk ingezet op het werven van internationaal talent, wordt de inzet van ministeries gebundeld in één organisatie en wordt sterker ingezet op communicatie.

### **Rol van het Techniepact**

Het Techniepact vervult een rol bij het op de agenda zetten en houden van knelpunten op het terrein van onderwijskeuzes, de overgang onderwijs-arbeidsmarkt en het stimuleren van het permanent leren. Een effectieve rol bestaat uit het blijven meten van de ontwikkelingen en het harder meten van de effectiviteit van genomen maatregelen om te evalueren en vooral om te leren en te toetsen of succesvolle maatregelen in een bepaalde regio ook meer generiek gelden. Een tweede rol die het Techniepact vervult is het agenderen van veranderingen in de markt voor technisch geschoolde werkenden.

Een effectieve en efficiënte rol van het Techniepact vergt een heldere organisatie, de netwerkaanpak is succesvol geweest, maar vergt aanpassingen. Zo dient het verdienvermogen dat vaak voorop wordt gezet (“in de techniek of met techniek verdient de BV Nederland de boterham op korte en vooral lange termijn”) beter verbonden te zijn met het opleiden van mensen, het bieden van veilig en interessant werk, en het op peil houden van kennis en vaardigheden.

### **Publiek-private samenwerking**

De publiek-private samenwerking om maatschappelijke en private doelen te bereiken is succesvol, maar kan beter in structurelere verbanden van een grotere omvang worden geregeld. Op landsdeelniveau gaat veel goed maar hangt succes vaak af van individuen, individuele instellingen of bedrijven en wordt niet altijd standaard vanuit een vaste samenwerking te werk gegaan. Een kracht van het Techniepact is de op-maat-aanpak van activiteiten op het lokale niveau. Toch ligt er nog veel ruimte om een scherper kader te schetsen waarbinnen deze activiteiten worden uitgevoerd. Ten slotte is het van belang om de taken op het juiste niveau te beleggen. De Landelijke Regiegroep bepaalt op landelijk niveau maatschappelijke doelen en verenigt die met de private doelen, en komt zo tot prioriteiten die kunnen worden opgepakt op landsdeelniveau. Op landsdeelniveau worden zeer specifieke regionale knelpunten geïdentificeerd en opgepakt.

### **Drie adviezen**

Op basis van de evaluatie van interventies, een uitgebreide literatuurstudie, interviews met betrokkenen en experts en een internationale casestudie formuleren we drie adviezen.

- **Metten = weten:** Baken het Techniepact en het landelijk instrumentarium duidelijk af en dring de wildgroei van initiatieven terug. Creëer een duidelijke structuur van experimenteren en opschalen, verbonden aan monitoring, evaluatie maar vooral lerend vermogen. Voer als ministeries enkele onderzoeken per jaar uit om onzekerheden en onduidelijkheden op te helderen.
- **Focus op technologie in de maatschappij:** Het Techniepact kan worden doorgezet om gemaakte investeringen op alle niveaus niet te verliezen, maar dient wel aangescherpt te worden en van nieuwe energie te worden voorzien. Technologie moet daarbij minder als doel en meer als middel worden gezien. Door het Techniepact ook in te zetten voor verhoogde aandacht voor technologie in niet-technische opleidingen (denk bijvoorbeeld aan de rol van data in de zorg) kan beter ingesprongen worden op de vraag uit de markt.

- Stroomlijn de organisatie: Scherp het doel van de landelijke regiegroep aan, ook in relatie tot het liaisonoverleg. Samenwerking tussen ministeries dient te worden versterkt, sterker te worden uitgedragen en verankerd in een coherent en gestroomlijnd (financieel) pakket van maatregelen en aansturing van Techniekpact. Subsidiariteit moet goed worden belegd in samenspraak met alle overheidslagen op het landelijk en regionaal niveau. Op landsdeelniveau moet worden aangestuurd op professionaliteit en de publiek-private samenwerking moet worden opgeschaald door te streven naar hechte *communities* binnen de landsdelen van grotere groepen bedrijven en kennisinstellingen.

# Inhoud

<b>Samenvatting en conclusie.....</b>	<b>i</b>
<b>1 Inleiding.....</b>	<b>1</b>
<b>2 Kiezen, leren en werken 2013-2020.....</b>	<b>7</b>
2.1 Kiezen voor techniek.....	7
2.2 Leren in de techniek.....	23
2.3 Werken in de techniek.....	35
<b>3 Publiek-private netwerkaanpak 2013-2020.....</b>	<b>43</b>
3.1 Governance, structuur en coördinatie .....	43
3.2 Betrekken van partijen in de netwerkaanpak.....	46
3.3 Versnippering in het Techniepact .....	48
3.4 Stuiten op systeemknelpunten.....	51
3.5 Ontwikkelingen en wendbaarheid van Techniepact.....	52
3.6 Doeltreffendheid en doelmatigheid netwerkaanpak.....	53
<b>4 Toekomstige overheidsinterventies voor aansluiting onderwijs-arbeidsmarkt.....</b>	<b>57</b>
4.1 Rol overheid in stimuleren bèta, technische en technologische geschoolden.....	57
4.2 Omvang overheidsrol en doelrealisatie.....	66
4.3 Effectieve en efficiënte rol voor het Techniepact .....	73
<b>Literatuur .....</b>	<b>79</b>
<b>Bijlage A Internationale casestudies .....</b>	<b>83</b>
<b>Bijlage B Lijst met geïnterviewden .....</b>	<b>93</b>
<b>Bijlage C Bestudeerde documenten.....</b>	<b>95</b>



# 1 Inleiding

*Het Techniepact beoogt de economische groei in Nederland op lange termijn te waarborgen door een hogere instroom in het technisch onderwijs, beter toegeruste docenten, duurzame betrokkenheid van het bedrijfsleven bij het onderwijs en een cultuur van permanent leren te bevorderen. In dit onderzoek evalueren we in hoeverre dat is gelukt en kijken we naar de toekomstige vorm van het Techniepact en de rol van de overheid daarbij.*

## **Techniepact**

Het Techniepact heeft als doel het aantal technici te vergroten en bèta, technische en technologische vaardigheden van iedereen in Nederland te versterken. In het Techniepact staan concrete afspraken tussen bedrijfsleven, onderwijs en overheid die in 2013 zijn gemaakt tot aan 2020. De concrete doelen zijn tussentijds een aantal keer bijgesteld en geüpdatet. Nu geldt het pact van 2018 ‘focus en versnellen’ als voornaamste leidraad. Binnen vijf landsdelen vindt de uitvoering van het Techniepact plaats. De drie betrokken ministeries (OCW, SZW en EZK) hebben in 2019 besloten hun bijdrage aan het Techniepact voort te zetten tot het einde van deze kabinetsperiode. Het Techniepact functioneert als een netwerk waar partijen zich bij kunnen aansluiten en waarin initiatieven op landelijk en regionaal niveau kunnen worden ontwikkeld. Daardoor zijn de doelen en opbrengsten niet statisch en door het rijk bepaald, maar vooral afhankelijk van vraag en aanbod in de regio.

Het Techniepact heeft in haar werkwijze drie uitgangspunten:

- Implementatie binnen regio's en sectoren is doorslaggevend voor succes;
- Samenwerking tussen onderwijs, bedrijfsleven en werknemers is de sleutel voor aantrekkelijk techniekonderwijs dat naadloos aansluit op de arbeidsmarkt; en
- Techniekonderwijs over de volle breedte vormt het fundament voor een gezonde arbeidsmarkt voor technici.

De uiteindelijke impact van het Techniepact zou moeten zijn dat de economische groei in Nederland gewaarborgd blijft door de concurrentiekracht van de economie te vergroten en de leidende positie in een aantal belangrijke (op techniek drijvende) sectoren te behouden. De bijdrage van het Techniepact hieraan is om te bewerkstelligen dat de instroom van jongeren in technische beroepen substantieel hoger is in 2020 dan bij aanvang van het Pact, dat binnen de hele kolom van het onderwijs (van basisschool tot beroepsopleiding) meer aandacht is gekomen voor techniek en de mogelijkheden die nieuwe technologie de samenleving biedt en dat het opbouwen van technologische kennis en vaardigheden een groter deel uitmaakt van alle opleidingen. Dat laatste is belangrijk, omdat in bijna alle beroepen – niet alleen technische beroepen – technologie en technische kennis en vaardigheden in belang zijn toegenomen en verder zullen toenemen. Dit betekent dat meer en beter toegeruste docenten nodig zijn om de brug tussen het arbeidsaanbod dat het onderwijs oplevert en de vraag die het bedrijfsleven heeft (nu en in de toekomst) te kunnen slaan. Dat leidt tot de derde langetermijndoelstelling: een grotere betrokkenheid van het bedrijfsleven bij het (techniek)onderwijs. Bedrijven moeten veel meer dan in het verleden onderdeel zijn van het opleiden en bijspijkeren van docenten en samen met het onderwijs een duurzaam samenwerkingsmodel realiseren om vraag en aanbod op de arbeidsmarkt optimaal op elkaar te laten aansluiten. Niet alleen nationaal, maar ook internationaal en niet alleen in het korte-termijn eigenbelang, maar als

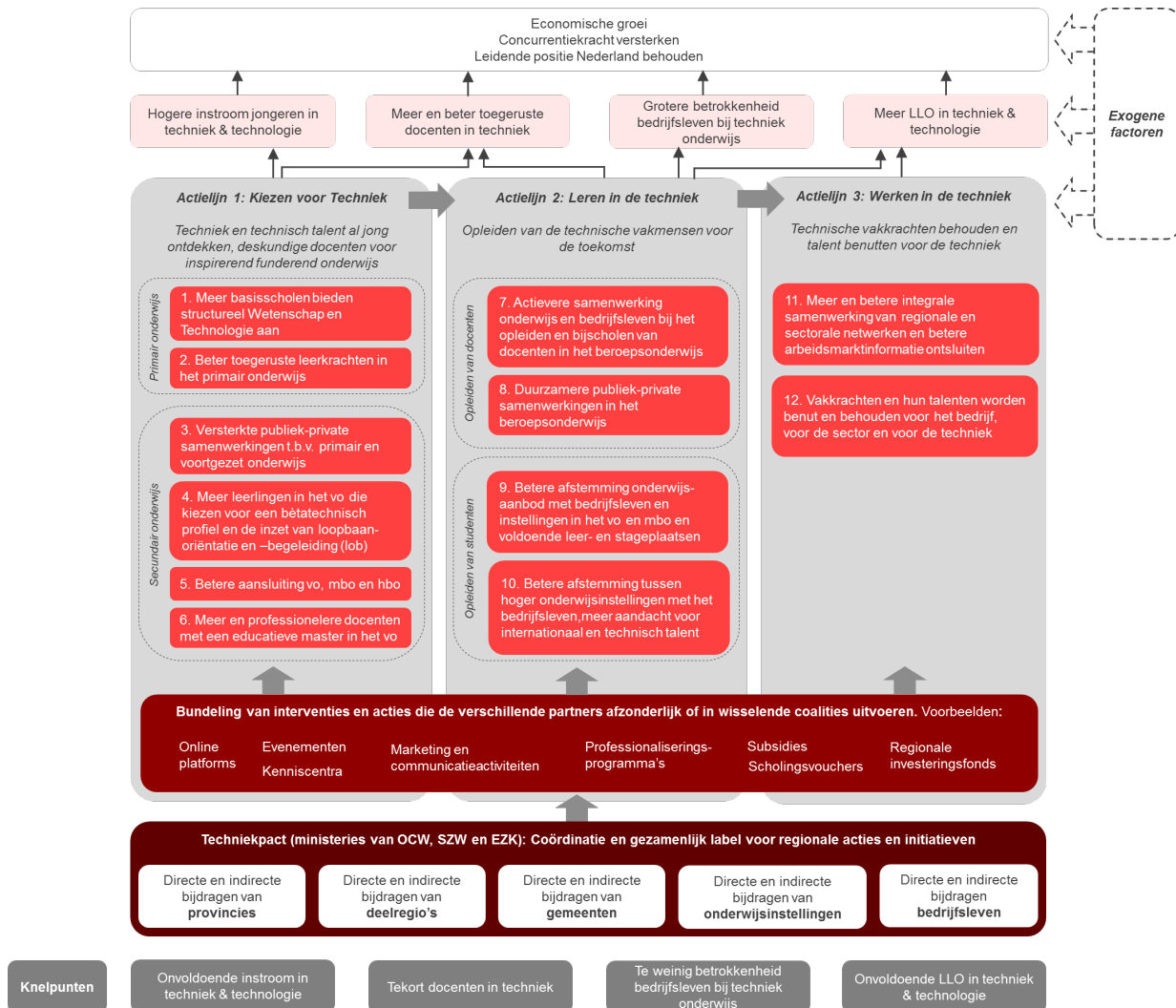
maatschappelijke opgave om voldoende talent te kunnen aantrekken en opleiden. Ten slotte hebben werkenden te maken met een sterk veranderende vraag als gevolg van technologische veranderingen (zoals digitalisering) en maatschappelijke doelstellingen (zoals de nadruk op betere zorg in het kader van een vergrijzende samenleving en verduurzaming van de samenleving en economie in het kader van klimaatmitigatie en -adaptatie), waardoor de noodzaak en het rendement van permanente investeringen in technische kennis en vaardigheden en het ontwikkelen en implementeren van nieuwe technologie omhoog moeten.

De netwerkaanpak die is gekozen bij het opzetten van het Techniepact maakt de overeenkomst tussen bedrijfsleven, onderwijs en overheid uniek. In het Pact worden de krachten van partners gebundeld en de regio's versterkt langs drie actielijnen: kiezen voor techniek, leren in de techniek en werken in de techniek. Dit vindt plaats onder het label van het Techniepact, zonder dat er veel middelen vanuit het rijk zijn geïnvesteerd in het Techniepact. Het Techniepact is een middel voor provincies, regio's, gemeenten, onderwijsinstellingen en bedrijfsleven om knelpunten op het gebied van instroom, docenten, betrokkenheid en permanente ontwikkeling te agenderen en op te lossen binnen deze drie actielijnen. Uit het Techniepact is een aantal beleidsinitiatieven voortgekomen, zoals het Regionaal Investeringsfonds mbo (RIF) dat de samenwerking tussen scholen, bedrijven en overheid stimuleert, het MKB!dee dat mkb'ers stimuleert te investeren in scholing en ontwikkeling van huidig en toekomstig personeel en de Girlsday om meisjes meer te interesseren voor de techniek. Deze initiatieven – die als output van de netwerkaanpak kunnen worden gezien – passen bij de doelen die op middellange termijn moeten worden gerealiseerd.

Deze doelen op middellange termijn zijn binnen de drie actielijnen geformuleerd. De eerste actielijn richt zich op het primair en secundair onderwijs waarbinnen de kwaliteit van docenten omhoog moet, vooral waar het gaat om kennis van techniek en nieuwe technologie, waar de aandacht voor techniek een belangrijker element van het curriculum wordt, waar meer kinderen moeten kiezen voor een technisch profiel, waar binnen de kolom vo-mbo-hbo een betere aansluiting moet komen en waar het bedrijfsleven al veel eerder aandacht moet vragen bij kinderen voor de kansen die een technische opleiding biedt. De tweede actielijn richt zich op het opleiden van docenten en het aantrekken van voldoende studenten. Er is behoefte aan hybride docenten die zowel educatieve vaardigheden bezitten als kennis van zaken hebben over de werkvloer van alledag, het liefst werkzaam zijn bij zowel een onderwijsinstelling als in het bedrijfsleven en docenten die zich regelmatig dan nu het geval is laten bijscholen en bijpraten over de behoeftes van werkgevers. Voor studenten gaat het om adequate stageplekken en leerwerktrajecten die goed aansluiten op hetgeen in het onderwijs is geleerd en wat het bedrijfsleven van studenten verlangt en een betere afstemming tussen het hoger onderwijs en het bedrijfsleven waarbij niet alleen nationaal maar ook internationaal talent moet worden aangetrokken. Ten slotte is de derde actielijn over werken in de techniek ingevuld door in te zetten op regionale netwerken om technische kennis te behouden ongeacht de stand van de conjunctuur. Door de coronacrisis moet het bijvoorbeeld niet zo zijn dat mensen die hun baan verliezen of geen stageplaats of leerwerktraject kunnen vinden andere beroepen kiezen, maar behouden blijven voor de techniek. De grote recessie is daarbij een voorbeeld van hoe het niet zou moeten verlopen. Data en analyse over de stand van vraag en aanbod, een helder arbeidsmarktperspectief voor werkenden en samenwerking tussen overheid, bedrijfsleven en onderwijsinstellingen zijn daarbij cruciaal.

De *journey* van knelpunten naar actie en vervolgens resultaat kan worden samengevat in een beleidstheorie die de beoogde werking van het Techniekpact samenvat. Figuur 1.1 geeft dit visueel weer.

**Figuur 1.1 Beoogde werking van het Techniekpact**



Bron: SEO Economisch Onderzoek en Technopolis B.V. (2020)

**Onderzoek**

Het onderzoek bestaat uit twee delen. Een evaluatie waarin wordt teruggeblikt op de afgelopen periode en lessen worden getrokken en een advies waarin op basis van de resultaten van de evaluatie wordt bekeken wat de rol van de overheid zou moeten zijn om de langetermijndoelen te realiseren en wat daarbij een effectieve en efficiënte rol van het Techniekpact is. Terugkijkend en vooruitblikkend biedt dit onderzoek inzicht in de rol van het Techniekpact bij het stimuleren van techniekopleidingen ten behoeve van een toekomstig kabinet. Dat kabinet kan de conclusies en aanbevelingen gebruiken voor een besluit over het voortzetten van het Techniekpact en de vorm waarin dit zou moeten gebeuren. Het onderzoek levert daarnaast input voor het antwoord op de vraag wat de rol van de overheid zou moeten zijn op het gebied van het stimuleren van bèta, technische en technologische vaardigheden. Het evaluerend advies is daarmee niet alleen een evaluatie van de

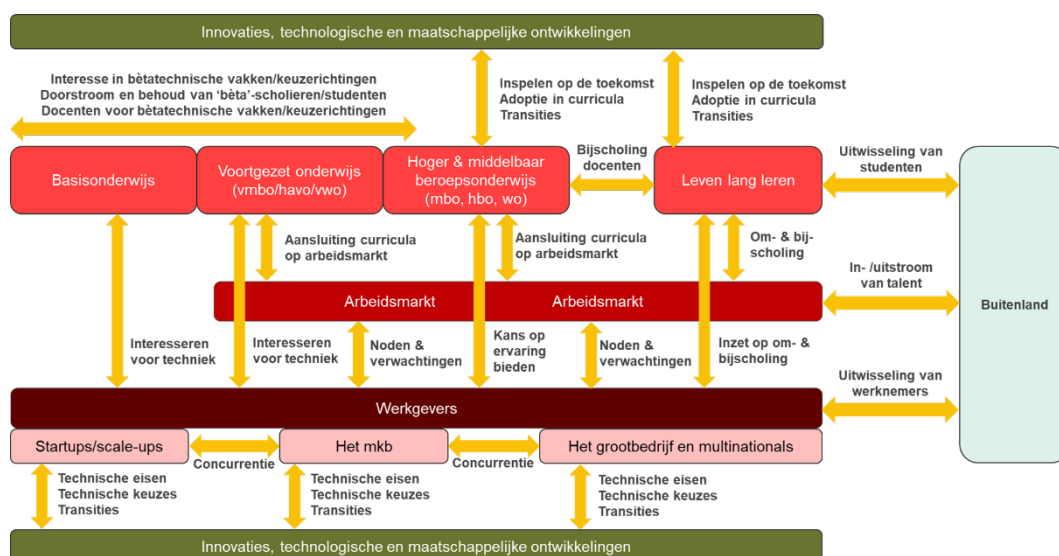
activiteiten binnen het Techniekpact, maar ook een verkenning met betrekking tot toekomstige vormgeving en de rol van de overheid.

De evaluatie bestaat uit vijf onderdelen.

1. Het in beeld brengen van de knelpunten die voor de aanpak bestonden en waar het Techniekpact zich op richtte. Voor het in beeld brengen van de omvang van de knelpunten is zoveel mogelijk cijfermateriaal op een rij gezet en zijn verschillende studies geraadpleegd. Ook kwalitatieve informatie is betrokken bij het in beeld brengen van knelpunten, zoals interviews met betrokkenen en experts.
2. Het meten van de stand van de knelpunten na afloop van de aanpak. Er is op basis van data en kwalitatieve informatie inschattingen gemaakt over de voortgang. Dit is input voor de vraag over de doeltreffendheid en doelmatigheid van het Techniekpact.
3. Het in beeld brengen van de bijdrage van alle interventies aan de doelrealisatie. Er is nagegaan op welke punten interventies ingrijpen en welke partijen hiervan gebruik hebben gemaakt. Op basis van het literatuur- en documentenonderzoek en het beschikbare cijfermateriaal is geanalyseerd in hoeverre de doelen zijn bereikt.
4. Het in beeld brengen van de bijdrage van de publiek-private netwerkaanpak van het Techniekpact. Deze analyse van de publiek-private netwerkaanpak van het Techniekpact is gebaseerd op de uitkomsten van de interviews en de uitkomsten van de netwerk- en stakeholderanalyse.
5. Het op basis van deze informatie beantwoorden van de vraag of de netwerkaanpak doeltreffend, doelmatig en efficiënt is geweest. De voorgaande onderzoeksstappen geven allemaal input voor het antwoord op de vraag in welke mate het Techniekpact doeltreffend is geweest en hoe de netwerkaanpak daarbij een rol heeft gespeeld.

Voor het plaatsen van de bijdrage van Techniekpact en andere interventies, wetten en regelgeving hebben we een raamwerk opgesteld om menselijk kapitaal in kaart te brengen (Figuur 1.2). Dit raamwerk schetst de verbanden tussen onderwijs, arbeidsmarkt en werkgevers. Verder laat het ook de wisselwerking tussen verschillende typen werkgevers en met het buitenland zien, alsmede de invloed van innovaties, technologische en maatschappelijke ontwikkelingen.

**Figuur 1.2 Raamwerk voor de ontwikkeling van technisch menselijk kapitaal**



Bron: SEO Economisch Onderzoek en Technopolis B.V. (2020)



Op basis van het raamwerk is het mogelijk in de evaluatie en het advies helder te schetsen op welke punten Techniekpact en andere interventies, wet- en regelgeving inspringen, en of dit effectief gebeurt (op basis van evaluatieresultaten). Hierdoor wordt het ook duidelijk op welke punten nu nog geen interventie plaatsvindt en hoe de interactie tussen deze punten invloed heeft op de situatie van menselijk kapitaal voor bèta, technische en technologische vaardigen/geschoolden. Verder kunnen we vanuit internationale inzichten duidelijk maken hoe elders interventies worden toegepast.

### **Leeswijzer**

In Hoofdstuk 2 beschrijven we de dynamiek in de drie hoofdthema's: kiezen, leren en werken. Per thema beschrijven we de knelpunten, de bijbehorende doelstellingen en – indien van toepassing – op welke elementen extra nadruk is komen te liggen in de uitvoering van het Pact. Vervolgens beschrijven we de belangrijkste interventies tussen 2013 en 2020, waarbij we ons richten op het publiek-private karakter van het Techniekpact en analyseren we waar mogelijk in hoeverre de interventies een bijdrage hebben geleverd aan de dynamiek in de uitkomsten.

Wij streven ernaar het Techniekpact te evalueren met dezelfde fluiditeit en flexibiliteit waarmee het Pact invulling heeft gegeven aan haar twaalf doelstellingen. Het streven is niet om een uitputtend overzicht te genereren van de (effectiviteit en doelmatigheid van) het grote aantal acties en maatregelen waaraan het Pact op directe of indirecte wijze heeft bijgedragen. In plaats daarvan rapporteren we over de meest omvangrijke interventies die een directe aansluiting hebben met het Techniekpact, en vullen dat aan met het beschikbare evaluatiemateriaal.

Waar Hoofdstuk 2 vooral beschrijft, verklaart Hoofdstuk 3 het doelbereik aan de hand van de bijdrage van de publiek-private netwerkaanpak van het Techniekpact. We analyseren de verschillende manieren waarop de netwerkaanpak van het Techniekpact een bijdrage heeft geleverd aan de doeltreffendheid en doelmatigheid van de interventies, op welke manieren de aanpak het meest effectief heeft bijgedragen en eventuele ruimte voor meer doeltreffendheid en doelmatigheid in de invulling van het Pact.

Op basis van de evaluatie en extra onderzoek (literatuurstudie, interviews en een internationale vergelijking in de vorm van een casestudie) formuleren we in Hoofdstuk 4 een advies over de rol van de overheid als het gaat om interventies in het stimuleren van bèta, technische en technologische geschoolden, de rol van de overheid in de zin van de omvang van die rol en het doelbereik ervan en een effectieve en efficiënte rol van het Techniekpact in een veranderende samenleving waarin technologie in steeds meer beroepen van belang wordt.

### **Invloed coronapandemie op dit onderzoek**

Het onderzoek is uitgevoerd aan de hand van een op maat opgesteld onderzoeksplan. Tijdens de uitvoering van het onderzoek is deze echter slechts ten dele toepasbaar gebleken, omdat het onderzoek is uitgevoerd tijdens het hoogtepunt van de lockdown als gevolg van de coronapandemie. De algehele situatie en de getroffen maatregelen maakten het uitdagend om via alle voorziene onderzoeksmethodes data en inzichten te verzamelen. Niettemin zijn de data en inzichten die wel verzameld konden worden van hoge kwaliteit en voldoende consistent om het onderzoek uit te voeren en af te ronden.



## 2 Kiezen, leren en werken 2013-2020

*Drie actielijnen en 12 doelen hebben geleid tot verbetering in de samenwerking en afstemming tussen bedrijfsleven en onderwijs, meer aandacht voor techniek in het basisonderwijs, een kleine verbetering van de instroom in het techniek-onderwijs, meer aandacht voor permanent leren, maar nog niet voor beter toegeruste en meer (hybride) docenten.*

De werking van het Techniepact wordt via de verschillende beleidsinitiatieven die zijn ontwikkeld geëvalueerd. Voorbeelden hiervan zijn MKB!dee, SLIM, Regionaal investeringsfonds (RIF) etc. Per actielijn wordt een beeld gegeven van de relevante beleidsinitiatieven. Dit beeld is niet compleet en uitputtend, omdat er zeer veel initiatieven gelinkt zijn aan het Techniepact. De output van het Techniepact is het resultaat van alle beleidsinitiatieven. Deze dragen bij aan de korte- en middellange termijn outcomes die betrekking hebben op de drie actielijnen van het Techniepact. Zo zijn sommige beleidsinitiatieven meer gericht op het kiezen voor de techniek en andere op het leren of het werken in de techniek.

De vraag is wat de toegevoegde waarde is van het samenwerken van provincies, regio's, gemeenten, onderwijs en het bedrijfsleven onder één label (het Techniepact) voor het ontstaan van deze beleidsinitiatieven en daarmee voor het oplossen van de knelpunten. Aan elke actielijn worden de doelen gekoppeld zoals geformuleerd door het Techniepact en weergegeven in Figuur 1.1. Vervolgens wordt per actielijn de relevante uitkomst besproken. Het gaat hier om de stand van zaken op dit moment en geeft dus de ontwikkeling weer sinds 2013. De gerealiseerde uitkomsten zijn meestal niet direct te koppelen aan het Techniepact zelf, waardoor een causaal verband tussen het Techniepact en het oplossen van knelpunten niet altijd hard is te maken.

### 2.1 Kiezen voor techniek

In 2020 kiezen meer meisjes voor techniek, zowel op havo- als op vwo-niveau. Daarnaast is sinds dit jaar wetenschap en techniek (W&T) verplicht opgenomen in het curriculum op basisscholen. Ook is het aantal pabo's dat W&T heeft ingebed in het curriculum verdubbeld. Desalniettemin stijgt de instroom in het techniekonderwijs niet verder en lijken inhoudelijk dezelfde knelpunten te bestaan als in 2013. Vooral op vmbo-niveau blijft de vrouwelijke instroom zeer laag voor alle leerwegen (ca. 2 tot 3 procent). Daarnaast blijft de instroom binnen de gemengde en theoretische leerweg achter, terwijl de arbeidsmarktvraag naar technisch talent hier juist fors stijgt. Ten slotte lopen de tekorten aan bèta- en techniekdocenten op, ondanks verschillende subsidieregelingen die tekorten zouden moeten oplossen.

#### 2.1.1 Knelpunten

In 2011 stelden de topsectoren het doel "4 op 10", waarbij in 2025 veertig procent van alle afgestudeerden een bèta- en technologische opleiding heeft genoten (Masterplan B&T, 2012). De basis voor een hoger aandeel bèta-afgestudeerden begint al eerder, namelijk in de keuze voor een bèta-profiel in het voortgezet onderwijs (die mogelijk al wordt beïnvloed door aandacht voor techniek en nieuwe technologie in het basisonderwijs). Dit resulteert in de eerste pijler: *kiezen voor techniek*.

In sommige sectoren is de afgelopen jaren te weinig instroom van nieuwe jongeren geweest om te voldoen aan de vervangingsvraag, terwijl in andere sectoren vooral sprake is geweest van een uitbreidingsvraag. De instroom blijft begin jaren '10 achter doordat veel bètatalent kiest voor niet-technische sectoren (MB&T, 2012). Vooral bij vrouwen en meisjes blijft technisch talent onbenut, doordat techniek niet als vanzelfsprekende keuze wordt gezien. Dit is het resultaat van cultuur, voorkeuren en te weinig informatie. Als gevolg hiervan had in 2011 slechts 25 procent van de afgestudeerden een technische opleiding afgerond, waardoor de instroom van technisch talent op de arbeidsmarkt achterbleef bij de vraag. Het gaat zowel om een hogere vervangings- als uitbreidingsvraag. De vervangingsvraag is behoorlijk gestegen: in 2011 ging naar verwachting ca. 25 procent van het technisch personeel binnen 5 tot 10 jaar met pensioen (MB&T, 2012). Daarnaast was ook de zijinstroom naar niet-technische beroepen hoger dan vice versa ('bijstroom').

Er lijkt een hardnekkig knelpunt te bestaan als het gaat om technisch opgeleide werkenden op zowel mbo- als hbo-niveau. Dit knelpunt wordt zichtbaar, omdat dit beroepsopleidingen zijn waarin studenten (vooral op het mbo) voor een specifiek beroep worden opgeleid. Als vraag en aanbod niet goed op elkaar aansluiten – kwalitatief en kwantitatief – ontstaan knelpunten. Op wo-niveau lijkt het knelpunt meer sectorspecifiek van aard, wat ook past bij het meer generieke opleidingsprofiel van het wo. In sectoren waarin sterke technologische veranderingen plaatsvinden, zoals in de life sciences, tuinbouw, hightech en biobased economy, is de afgelopen jaren uitbreidingsvraag ontstaan naar duizenden extra technici (Techniepact, 2013). Daarnaast is verbreding in de vraag ontstaan in andere sectoren. De onderliggende trend lijkt te zijn dat technologische verandering in steeds meer beroepen en sectoren vraagt om inzicht in technologie en een aantal technische vaardigheden. Naast jonge instroom is een grotere internationale arbeidsmobiliteit op wo-niveau mogelijk om deze knelpunten deels op te lossen. Het aanbod van internationaal talent is echter beperkt en lijkt vooral op de korte termijn een tijdelijk soelaas te bieden, omdat Nederland concurreert op een wereldwijde markt van talent die relatief mobiel is. Op lange termijn is het effectiever om nieuwe instroom van eigen bodem te stimuleren.

### 2.1.2 Techniepact: doelen en focus

#### Doelen 2013-2020

Voor de periode 2013-2020 zijn zes doelen geformuleerd:

- Alle basisscholen bieden hun leerlingen structureel W&T aan in 2020, met een prominente plek voor digitale vaardigheden;
- Leerkrachten in het basisonderwijs worden beter toegerust om effectief W&T te kunnen aanbieden;
- Publiek-private samenwerking ten behoeve van het basis- en voortgezet onderwijs wordt verbeterd;
- Het aantal leerlingen in het voortgezet onderwijs dat voor een bèta-technisch profiel kiest wordt vergroot en de inzet van loopbaanoriëntatie en -begeleiding (lob) is daarbij een instrument;
- De aansluiting van het voortgezet onderwijs, middelbaar beroepsonderwijs en hoger onderwijs wordt verbeterd;
- Er wordt gestreefd naar professionalisering van zittende docenten en uitbreiding van het aantal docenten met een educatieve master in het voortgezet onderwijs.

De zes doelen gaan uit van twee ‘hoofdingrediënten’ om de keuze voor techniek te bevorderen: aandacht en kwaliteit.

Het eerste ingrediënt is meer *aandacht* voor techniek in het funderend onderwijs. Door kinderen op jonge leeftijd kennis te laten maken met techniek, wordt talent op vroege leeftijd geworven en wordt onderbenutting tegengegaan. Om dit te bewerkstelligen dient er kwalitatief en kwantitatief meer W&T-aanbod te komen op de basisschool. Het Techniekpact (2019) beschrijft kansen voor een betere samenwerking met bedrijven in het funderend onderwijs, waarbij bedrijven bijdragen aan een evenwichtige kennismaking met techniek en nieuwe technologie. Het aanbod van inspirerend en relevant onderwijs dient te worden voortgezet op het voortgezet onderwijs, waardoor de keuze voor techniek wordt vergroot en vastgehouden (ofwel onderbenutting wordt voorkomen).

Het tweede ingrediënt is een verbetering van de *kwaliteit* van techniekonderwijs. Hiermee sorteren de twee laatste doelen voor op de twee centrale aandachtspunten in de tweede actielijn, namelijk een betere aansluiting binnen de onderwijskolom en tussen niveaus en een hogere kwaliteit van docenten binnen het techniekonderwijs (zoals een groter aantal hybride docenten).

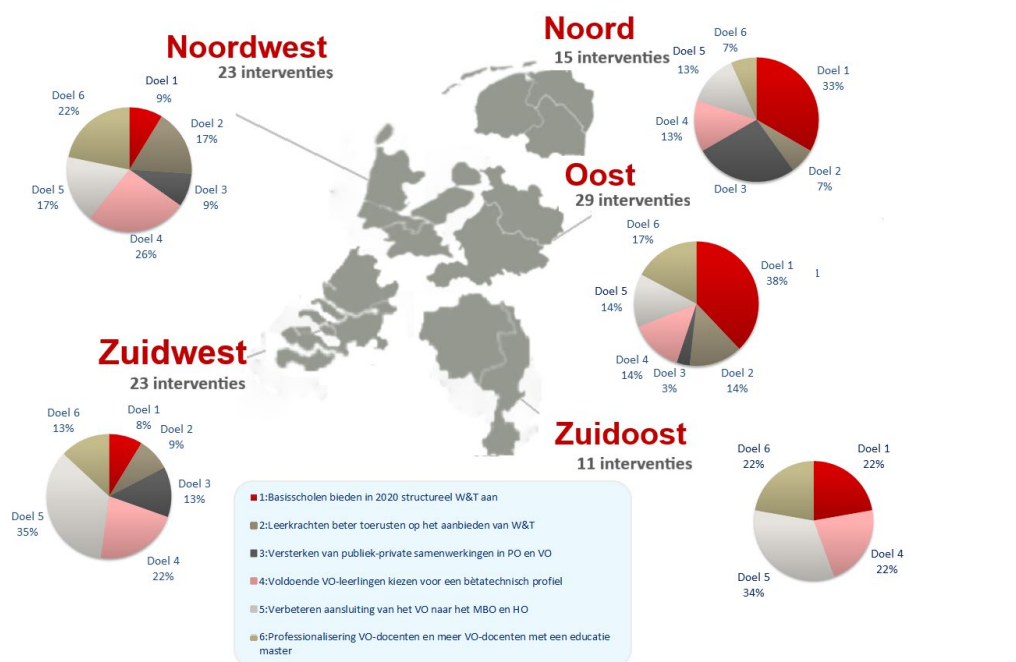
### **Regionale knelpunten en doelstellingen**

De regionale vertaling van het Techniekpact vindt in eerste instantie plaats in vijf landsdelen. Op het niveau van deze regio's (Noord, Noordwest, Zuidwest, Oost en Zuidoost) worden doelen gesteld die zijn afgeleid van de landelijke doelen. Er bestaan veel overeenkomsten tussen de prioriteiten van de vijf landsdelen en het nationale niveau. Daarnaast zien we dat de manier waarop nationale initiatieven hun weerslag vinden op regionale schaal varieert tussen de verschillende landsdelen – zie Figuur 2.1.

In de landsdelen Zuidwest en Oost worden de op nationaal niveau geformuleerde doelstellingen vrijwel letterlijk overgenomen en hier en daar aangevuld met enkele regionale ambities. In interviews geeft Landsdeel Oost aan dat de doelstelling ‘4 op 10’ in het thema kiezen voor techniek gelijk is en blijft aan de landelijke doelstelling. Regio Zuidwest benadrukt dat het regionale Techniekpact ‘onlosmakelijk verbonden’ is met het nationale Techniekpact, waarbij zij het ‘vigerende beleid’ binnen het nationale Techniekpact uitvoeren op regionaal niveau. De overeenstemming tussen regionale en nationale initiatieven vindt ook weerklank in de mate waarin de landsdelen Zuidwest en Oost gebruikmaken van de middelen die op nationaal niveau beschikbaar zijn gesteld. Landsdeel Oost benadrukt bijvoorbeeld dat in het funderend onderwijs gebruik kan worden gemaakt van het landelijk ontwikkelde Techniekcurriculum en de Jet-Net- en TechNet-netwerken.

In sommige regio's zijn knelpunten hardnekkiger dan op nationaal niveau, waardoor landsdelen de nationaal geformuleerde doelstelling ‘4 op 10’ in 2020 voor het eigen landsdeel naar beneden hebben bijgesteld. Binnen landsdeel Zuidwest formuleert deelregio Zeeland bijvoorbeeld een doelstelling dat 35 procent van de jongeren kiest voor techniek in 2020, in plaats van 40 procent. Daarnaast brengt landsdeel Noord een focus aan op de keuze voor techniek binnen het beroepsonderwijs met als doel ‘3 op 10’ in 2020.

Figuur 2.1 Landsdelen brengen focus aan binnen het thema kiezen voor techniek



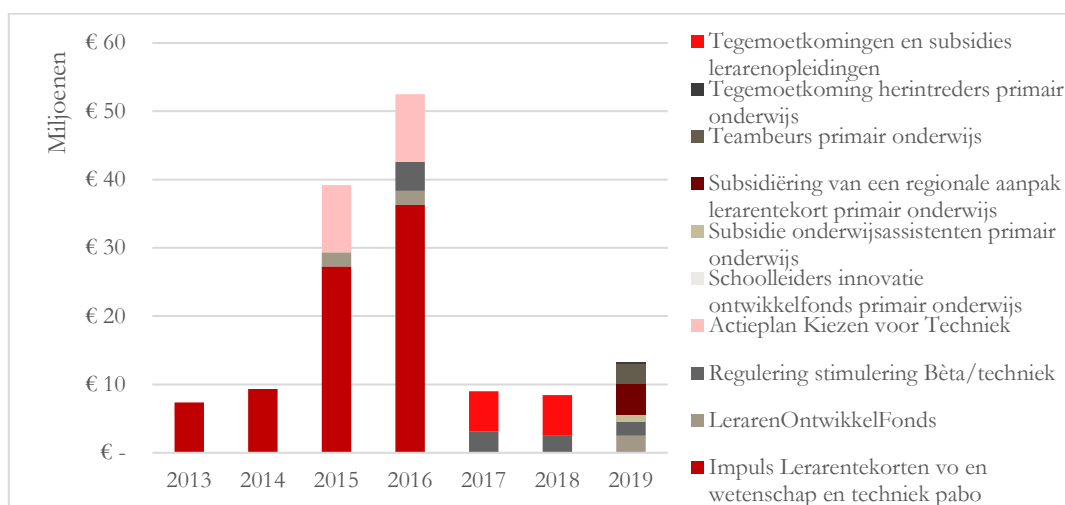
Bron: SEO Economisch Onderzoek en Technopolis B.V. (2020)

### 2.1.3 Interventies

Het Techniekpact dient beleidsinterventies te versnellen en uit te breiden. *Versnelling* kan leiden tot een meer doeltreffende en doelmatige inzet van middelen, vooral als knelpunten urgent moeten worden opgelost. *Uitbreiding* manifesteert zich als een hogere input (additionele middelen) per interventie en/of een stijging in het aantal interventies dat aansluit bij de actielijnen van het Pact.

Figuur 2.2 geeft een beeld van de meest omvangrijke subsidieregelingen die betrekking hebben op het thema 'kiezen voor techniek'. De regeling Impuls lerarentekorten vo en wetenschap en techniek pabo is de meest omvangrijke subsidieregeling, met ca. € 100 mln. aan investeringen in de periode 2013-2016. De impuls is georganiseerd langs drie programmalijnen, die sterk overeenkomen met de actielijnen van het Pact: het sneller herkennen van bètatalent op de basisschool, meer studenten opleiden in universitaire lerarenopleidingen en leiden naar een baan in het onderwijs en startende en ervaren leraren behouden voor het onderwijs.

De aanpak is tweeledig en bestaat uit het borgen van W&T in het curriculum van pabo's en in het curriculum in het primair onderwijs (CPB, 2019). Ten behoeve van een 'duurzame integratie' van W&T binnen pabo-opleidingen is € 9 mln. beschikbaar gesteld. Daarnaast is in 2016 een leerplankader opgesteld door het nationaal expertisecentrum leerplanontwikkeling SLO om richting te geven aan de borging van W&T binnen het primair onderwijs.

**Figuur 2.2** Middelen t.b.v. het funderend onderwijs lopen op tot € 50 mln. per jaar

Bron: Techniekpact (2018, 2019), DUS-I, Vaststelling subsidies OCW & EZK

Tabel B.1 in bijlage B geeft een overzicht van de totale bestedingen van de middelen van de impuls. Hieruit blijkt dat de besteding van de middelen van de overige twee actielijnen inspelen op een problematiek die het thema 'bèta en techniek' overstijgt, namelijk het lerarentekort over de gehele breedte van het funderend onderwijs. Figuur 2.2 illustreert dat dit eveneens geldt voor de overige regelingen: de meeste middelen zijn gericht (conform het Techniekpact) op zowel een kwantitatieve als kwalitatieve impuls om betere docenten op te leiden en ze te ondersteunen in hun werk. Zo dienen onder andere de tegemoetkomingen en subsidies lerarenopleidingen de instroom van het aantal leraren te bevorderen, en dient het Lerarenontwikkelfonds de kwaliteit van zittende docenten te bevorderen.

Naast focus komt ook de aanpak in de regelingen in toenemende mate overeen met die van het Techniekpact. Zo zien we dat de twee door het Pact gedestilleerde werkzame elementen steeds meer op de voorgrond treden. In de subsidiëring van een regionale aanpak lerarentekort primair onderwijs is de naam gelijk aan het doel, en sluit daarmee direct aan bij de ambitie van het Pact om implementatie binnen regio's en sectoren te bevorderen. Hierdoor kan maatwerk worden geleverd dat specifieke lokale knelpunten kan helpen oplossen.

Daarnaast wordt het integreren van vo, mbo en ho aangepakt met het programma Toptechniek in Bedrijf (TiB). Met TiB zijn tot de zomer van 2015 regionale netwerken van mbo- en vmbo-scholen, het regionale bedrijfsleven en overheden gestimuleerd ten behoeve van de opzet en uitvoering van doorlopende leerlijnen (po-)vmbo-mbo(-hbo), de verbetering van loopbaanondersteuning en studiekeuzebegeleiding (lob) en een macrodoelmatig aanbod in de regio. Vanaf 2018 wordt als onderdeel van het programma Sterk Techniekonderwijs € 100 mln. geïnvesteerd in een verbetering van het onderwijs op technische vmbo-opleidingen. De experimenteerregeling Doorlopende leerlijnen vmbo-mbo vormt sinds 2014 een belangrijk onderdeel van het programma.

Het publiek-private netwerkelement zien we verder terug in de recente regeling Schoolleiders innovatie ontwikkelfonds primair onderwijs. Daarnaast was het reeds een belangrijk element in het netwerk van interventies dat is voortgekomen uit het actieplan Kiezen voor Technologie (KvT), dat in 2016 afliep. Het actieplan KvT was het vervolg van het plan Meer Betere Bèta's (2012-2013)

en een directe vertaling van het thema Kiezen voor Techniek uit het Techniepact. Hiermee vormde het actieplan een belangrijke spil in het bereiken van de eerste zes doelen. Het actieplan specificeerde de (financiële) bijdrage van de Rijksoverheid in het borgen van W&T in het po-curriculum (€ 14 mln.) en het stimuleren van de keuze voor techniek in het vo (€ 5,7 miljoen). Conform de aanpak en doelstellingen van het Techniepact stimuleerde het actieplan KvT de netwerkvorming en de vraagsturing bij scholen op regionaal niveau. Zo stelde het Plan dat “op welke wijze scholen W&T opnemen in hun onderwijsprogramma aan de scholen is”. Doel is om de aanpak af te stemmen op de regionale problematiek en de behoeften van de onderwijsinstelling. Deze vraaggestuurde aanpak vertaalde zich in een breed keuzemenu aan programma’s en activiteiten waar primaire en secundaire onderwijsinstellingen naar behoefte aan konden deelnemen. Een deel van deze programma’s en activiteiten maakte al eerder deel uit van Meer Betere Bèta’s, en een deel betrof een uitbreiding van de bestaande initiatieven om alle zes doelen te behalen.

Tabel 2.1 illustreert de veelzijdigheid van de activiteiten en programma’s verbonden aan het actieplan KvT. Sinds het aflopen van het actieplan KvT in 2016 is de focus van de interventies verschoven. Interventies zoals de STEM Teacher Academy (2014-2017) zijn gestopt of niet verlengd. Daar tegenover staat een uitbreiding van interventies die zich richten op het enthousiasmeren van specifieke doelgroepen.

**Tabel 2.1 Kiezen voor Technologie: Hoofdactiviteiten en programma's**

<b>Primair onderwijs</b>	<b>Secundair onderwijs</b>
Regionale bestuurlijke netwerken W&T (samenwerking)	Regionale Bètasteunpunten (professionaliseren)
Jet-Net Junior (samenwerking scholen-bedrijven)	VO-HO netwerken incl. pilot havo Bèta-didactiek (aansluiting)
Wetenschapsknooppunten (onderzoek, kennisvalorisatie)	Jet-Net (samenwerking scholen-bedrijven)
Regionale W&T Academies en premies professionalisering	Docentstages en gastlessen (STEM Teacher Academy)
W&T verduurzamingspremie (eenmalig €1.000 per aanvraag)	M-Tech (oriëntatie technologie vmbo-tl scholen, aansluiting vmbo-tl op mbo)
Activiteiten VHTO voor meisjes	Versterking LOB in het vmbo
Science Maker Fair (toptalenten en beelden)	Doelgroepenaanpak:
W&T Innovatieprogramma	JINC (allochtone jongeren)
	VHTO (projecten voor meisjes)
<b>Pilots po-vmbo</b>	

Bron: Raaijman et al. (2016)

Een specifieke doelgroep is meisjes. Er zijn meerdere initiatieven vanuit het Techniepact om de keuze voor techniek voor meisjes te stimuleren, zoals de Girlsday. VHTO Landelijk expertisebureau meisjes/vrouwen en bèta/techniek, zet zich in om de participatie van meisjes en vrouwen in bèta, techniek en ICT te vergroten. VHTO is erop gericht de stereotypering over beroepen te verminderen. Daarbij is er aandacht voor de hele keten van funderend onderwijs, bèta/technische en ICT-opleidingen in het mbo en het hbo en de instroom in de arbeidsmarkt. Er is bijvoorbeeld een uitvoeringsplan ‘meer meisjes in mbo-techniek’ van de MBO-Raad en VHTO en een actieplan ‘werk en de toekomst’ van VHTO, Atria, Emancipator en NVR. Daarnaast bestaan er regionale initiatieven in bijvoorbeeld Overijssel en Zeeland en heeft SBB een meldpunt stagediscriminatie. Op deze manieren zijn er vanuit het Techniepact inspanningen om de keuze van meisjes/vrouwen



voor een technische opleiding te stimuleren, wat uiteindelijk de totale instroom en doorstroom van jongeren in de techniek zou moeten vergroten.

VHTO heeft haar rol verstevigd en beschikt sinds 2018 over een plek aan de tafel binnen de Alliantie Werk en Toekomst. Daarnaast bereikt JINC een toenemend aantal basisschoolkinderen door het organiseren van bliksemstages. In 2018 hebben 1.314 jongeren een technische bliksemstage gevolgd, en in 2019 bereikte JINC in totaal ruim 65 duizend kinderen middels een netwerk van 508 partnerschappen en 446 scholen.

Ten slotte constateren we een toenemende ‘bundeling van krachten’ in de verschillende initiatieven. Vanaf 2016 gaan de publiek-private netwerken Jet-Net en TechNet samen onder de naam TecWijzer. Sinds 2019 zijn de krachten verder gebundeld in de totstandkoming van het Platform Talent voor Technologie. In de fusie wordt de publiek-private netwerkaanpak van TecWijzer gecombineerd met het werkgevers- en werknemersperspectief vanuit de organisatie TechniekTalent.nu, en vertegenwoordigt het Platform Beta Techniek de rol van de overheid.

#### 2.1.4 Interventies op regionaal niveau

Naast de uitvoering van nationaal beleid op regionaal niveau, richten de landsdelen specifieke interventies in voor en door de regio. Deze werken aansluitend op interventies op nationale schaal, door zich te richten op knelpunten die hardnekkig zijn binnen de regio of die regio-specifiek zijn. Box 2.1 illustreert de verschillende interventies per doelthema. In wat volgt vullen we het materiaal aan met kwalitatieve informatie uit de rapportages om zicht te krijgen op de focus en aanpak van de verschillende landsdelen. De casestudies die per landsdeel beschikbaar zijn, dienen hierbij als inkleuring van de inspanningen die op landsdeelniveau geleverd worden.

**Landsdeel Oost** zette bij het ontstaan van het Techniepact sterk in op het bevorderen van Techniekonderwijs. Bij het opstellen van het Techniepact formuleerde Oost de ambitie “onderscheidend te zijn in excellent techniekonderwijs”. Deze ambitie heeft geleid tot een aantal initiatieven binnen het thema kiezen voor techniek, zoals Figuur 2.1 en Box 2.1 illustreren, met een sterke focus op het realiseren van een structureel aanbod van W&T binnen de regio. In de invulling wordt intensief samengewerkt tussen de regionale kenniscentra Wetenschap en Techniek Overijssel/Gelderland (KWTO/KWTG), de provincie Gelderland en het Platform voor Technologie. Hiermee benut het landsdeel de nationale programma’s en netwerken en vult deze aan met de regionale interventies. De sterke inzet op het eerste doel heeft binnen de provincie Gelderland zijn vruchten afgeworpen, stellen Jet-Net, TechNet en KWTO en KWTG gezamenlijk vast in een recente peiling: slechts 10 procent van de ondervraagde Gelderse basisscholen gaf aan in schooljaar 2018/2019 geen aandacht te hebben besteed aan W&T. Naast de uitkomsten van het onderzoek, geeft de samenwerking in de evaluatie zicht op een regionale-landelijke samenwerking die verder gaat dan de uitvoering van interventies.

In **Landsdeel Zuidoost** wordt sterk ingezet op het professionaliseren van docenten in het vo. Een voorbeeld van een succesvolle interventie in Limburg zijn de DocentOntwikkelTeams (DOTs). Hierin werken professionals uit het (technische) bedrijfsleven samen met bètadocenten om de nieuwste ontwikkelingen te integreren in het onderwijscurriculum. De samenwerkingsverbanden worden door de betrokken partijen als succesvol ervaren en met enthousiasme ontvangen. Een

aandachtspunt blijft de beperkte verspreiding van het initiatief in de regio. Succes is nu nog te veel afhankelijk van individuele docenten en lokale initiatieven. De rol van landelijke interventies, zoals de STEM Academy, in het verbinden van bedrijven en onderwijsinstellingen op grote schaal kan dit doorbreken, zodat ook lokale successen kunnen worden gedeeld en elders kan worden geleerd van deze opbrengsten.

Figuur 2.1 illustreert de verschillende interventies van **Landsdeel Noordwest** met een focus op het vo. Aanvullend is in de afgelopen jaren binnen deze focus de nadruk komen te liggen op het vmbo. Zo is de keuze voor techniek binnen de theoretische leerweg van het vmbo en binnen de havo toegenomen. Niettemin blijft het aantal bèta-technische leerlingen op vmbo-kader en vmbo-basis niveau achter, en verschaalt ook het aanbod van technisch vmbo binnen de regio. Dit leidt tot tegengestelde knelpunten tussen de onderwijsniveaus. Zo benadrukt Noordwest dat de aanhoudende doorstroom op vmbo-t en havo gepaard moet gaan met ‘realistische beroepsbeelden’ in de regionale technische arbeidsmarkt. Hierbij acht het landsdeel het noodzakelijk om versnippering van initiatieven tegen te gaan. De lokale focus binnen het landsdeel blijkt onder meer uit verschillende lokale initiatieven (zie Box 2.1). Om de versnippering tegen te gaan, roepen vertegenwoordigers van het landsdeel op tot een “krachtenbundeling van fondsen en brancheverenigingen op landelijk niveau” om op “landelijk niveau beeldvorming beter te structureren en de mogelijkheid te creëren voor regionale inzet”.

Binnen **Landsdeel Noord** ligt de nadruk op een structureel aanbod van W&T voor alle basisscholen en het versterken van de publiek-private samenwerking in het po en vo. In Landsdeel Noord gaat het daarnaast ook om het bevorderen van de samenwerking tussen subregio’s: bij de start van het Techniekpact beschikte Landsdeel Noord al over een scala aan (lokale) initiatieven, maar kwamen deze op landsdeelniveau niet voldoende tot hun recht. Versnippering van initiatieven wordt in Landsdeel Noord versterkt door de omvang van de regio, culturele verschillen tussen de drie provincies en het relatief sterke plattelandskarakter dat een gezamenlijke strategie moeizaam maakt.

Eenzijds heeft dit ertoe geleid dat het Techniekpact hoofdzakelijk wordt ingevuld op provincieniveau (in Groningen, Friesland en Drenthe) in plaats van op landsdeelniveau. Anderzijds heeft dit geleid tot het overkoepelende doel de regionale samenwerking *tussen* de subregio’s te versterken. In de tussenrapportage in 2015 geeft Landsdeel Noord aan dat het Platform Bèta Techniek hierbij een belangrijke verbindende rol speelt. Dankzij het brede netwerk van het Platform “kent zij het veld goed en weet daarin de juiste verbindingen te leggen”. Naast het verbinden op dit subregionale niveau, fungeert het Platform ook als liaison om als landsdeel input te geven op landelijk niveau.

In **Landsdeel Zuidwest** wordt op een fijnmazig niveau invulling gegeven aan het Techniekpact om alle kansen binnen de regio te benutten. Zo maken basisschoolkinderen in Rotterdam kennis met W&T door de haven te bezoeken, maken basisscholen in Dordrecht gebruik van het Techniekdock in leerpark Dordrecht, wordt er in West-Brabant gebruikgemaakt van de Tune Techniek en in Zeeland van het Technocentrum Zeeland en het Offshore Experience Maritiem Museum. Naast een lokale focus wordt in landsdeel Zuidwest sterk ingezet op het verbeteren van de doorstroom van het vo naar het beroepsonderwijs. Ook dit gebeurt op een fijnmazig niveau, waarbij de deelregio’s verschillende interventies inrichten.

## Box 2.1 Regionale interventies Kiezen voor Techniek

### Oost

#### Doel 1: Basisscholen bieden in 2020 structureel W&T aan

- Verbinden van alle zaakvakken (maatschappijleer, economie, geschiedenis, levensbeschouwing, filosofie en aardrijkskunde) aan W&T
- Leerkrachten en leerlingen leren binnen en buiten de schoolmuren
- Op speciaal onderwijs scholen blinken leerlingen uit bij vakken als techniek
- Onderwijsprogramma Thinking for Learning: leerlingen betrekken bij voortgang eigen leerproces
- Onderzoekend en ontwerpend leren in het lesprogramma
- Zorgtechnologie als cross-over
- Tech-Lokaal Maas&Waal
- Implementatie toekomstgericht onderwijs
- Ouderparticipatie
- Techniek- en ontdeklokaal
- Computational thinking in PO

#### Doel 2: Leerkrachten beter toerusten op het aanbieden van W&T

- Onderzoekend en ontwerpend leren centraal stellen
- Filmpjes 'Leerkracht handelen bij W&T'
- TechYourFuture
- Kenniscentrum Wetenschap & Technologie Oost (KWTO)

#### Doel 3: Versterken van publiek-private samenwerkingen in PO en VO

- Innofunding

#### Doel 4: Voldoende VO-leerlingen kiezen voor een bètatechnisch profiel

- Beeldvorming d.m.v. evenementen (e.g. Week van de Techniek)
- Natuur, leven en technologie binnen VO-HO netwerk Arnhem-Nijmegen
- Ontwikkeling professionele lerende organisaties
- Bijeenkomst 'Aandacht voor technisch vmbo in Gelderland'

#### Doel 5: Verbeteren aansluiting van het VO naar het MBO en HO

- Eén gezamenlijke doorlopende leerlijn vmbo-mbo, vmbo-lessen in mbo-lokale en detachering van mbo-docenten op het vmbo voor het profiel Mobiliteit en Transport
- STERA: praktijkplekken bij bedrijven
- Ambassadeur Foodvalley netwerk legt verbinding tussen het netwerk buiten de school en zijn collega's
- HO beter laten aansluiten met schoolcurriculum

#### Doel 6: Professionalisering VO-docenten en meer VO-docenten met een educatieve master

- Samenwerking met bedrijven zoals Thales en Reden
- Nascholing voor docenten met aansluiting op vernieuwingen in curricula
- Cursus bètaberoepen
- Teachers Tech College Oost-Nederland
- 'De docent van de 21<sup>e</sup> eeuw'

### Zuidoost

#### Doel 1: Basisscholen bieden in 2020 structureel W&T aan

- Project STEM II
- Programmeren en Coderen op Limburgse scholen

#### Doel 2: Leerkrachten beter toerusten op het aanbieden van W&T

*Geen cases beschikbaar*

#### Doel 3: Versterken van publiek-private samenwerkingen in PO en VO

*Geen cases beschikbaar*

#### Doel 4: Voldoende VO-leerlingen kiezen voor een bètatechnisch profiel

Technieketen Platform [www.123technologie.nl](http://www.123technologie.nl)

#### Doel 5: Verbeteren aansluiting van het VO naar het MBO en HO

Doorlopende leerlijnen (Techniecollege Parkstad Limburg)

VO-HO netwerk

Opleidingstrajecten afgestemd op Limburgse bouwsector

#### Doel 6: Professionalisering VO-docenten en meer VO-docenten met een educatie master

DOT Scheikunde en andere DOTs

- Bedrijf in de Klas
- Cursus bètaberoepen
- Teachers Tech College Oost-Nederland
- 'De docent van de 21<sup>e</sup> eeuw'

### Noordwest

#### Doel 1: Basisscholen bieden in 2020 structureel W&T aan

- Techniek Uitmarkt Alkmaar
- Tekenen intentieverklaring 'Flevoland kiest voor onderzoekend en ontwerpend leren'

#### Doel 2: Leerkrachten beter toerusten op het aanbieden van W&T

- Masterclasses voor docenten
- Leraren volgen opleidingen
- Expertisecentrum Wetenschap & Technologie (EWT)
- W&T academie 'Leren in de 21<sup>e</sup> eeuw'

#### Doel 3: Versterken van publiek-private samenwerkingen in PO en VO

- Promotie Evenement Techniek Noord-Holland
- EduKart

#### Doel 4: Voldoende VO-leerlingen kiezen voor een bètatechnisch profiel

- Leren voor Duurzame Ontwikkeling
- Collegetour voor leerlingen
- Peersupport voor het behouden van vrouwen in de techniek
- ICT in de wolken
- Matchingday Masterplan Techniek Amsterdam
- TechPortal

#### Doel 5: Verbeteren aansluiting van het VO naar het MBO en HO

- Het Laadperron (Veenendaal)
- Behoud van bètatalent binnen VO-HO door leerling activiteiten in U-Talent
- Bètapartners: VO-HO netwerk regio Amsterdam
- Project 'Diabetes en dan?'

#### Doel 6: Professionalisering VO-docenten en meer VO-docenten met een educatie master

- Leraar in Onderzoek: brugfunctie tussen VWO en wetenschap
- U-Talent Academie
- Bètapartners faciliteert netwerkbijeenkomsten en nascholing binnen het netwerk
- BedrijfsDOT Arduino
- Teaching & Learning Lab

### Noord

#### Doel 1: Basisscholen bieden in 2020 structureel W&T aan

- Sciencecentrum De Magneet
- Talentenprofiel in rapport
- Techniek, Talent & Energie leerlijn van groep 1 t/m groep 8
- Make it Move
- Structurele samenwerking PO en VO (start: project Joure Ambachtstad)

#### Doel 2: Leerkrachten beter toerusten op het aanbieden van W&T

*Geen cases beschikbaar*

#### Doel 3: Versterken van publiek-private samenwerkingen in PO en VO

- Verbindingsproject: VO en bedrijfsleven worden actief samengebracht
- Technieklokaal
- Uitreiken van robots op Friese basisscholen
- Techniek is Tastbaar

#### Doel 4: Voldoende VO-leerlingen kiezen voor een bètatechnisch profiel

- Herverkaveling in Emmen: vmbo-profielen eerlijk verdelen
- Integrale aanpak heeft bijgedragen aan verhoging in- en doorstroom

#### Doel 5: Verbeteren aansluiting van het VO naar het MBO en HO

- Project Wegverdubbeling N34
- Vakmanschapsroute Techniek Regulier

**Doel 6: Professionalisering VO-docenten en meer VO-docenten met een educatie master**

- Leraren nemen deel aan VO-HO netwerk Noord

**Zuidwest**

**Doel 1: Basisscholen bieden in 2020 structureel W&T aan**

- W&T stap voor stap integraal onderdeel van lesprogramma
- Maakotheek

**Doel 2: Leerkrachten beter toerusten op het aanbieden van W&T**

- Techniek op Zuid
- Techpeuters en -kleuters

**Doel 3: Versterken van publiek-private samenwerkingen in PO en VO**

- Verwonderpaspoort
- Technocentrum Zeeland
- Offshore Experience Maritiem Museum

**Doel 4: Voldoende VO-leerlingen kiezen voor een bètatechnisch profiel**

- Vliegtuig op school voor gebruik bij praktijklessen
- Techniekaccentklassen in de brugklas
- Toptechniek in Bedrijf
- Samen in de klas
- Game On regio Breda

**Doel 5: Verbeteren aansluiting van het VO naar het MBO en HO**

- Keuzevak ontwerpen en bouwen comfortwoning
- Technasium leerlingen voeren project uit voor echte opdrachtgever
- VO-HO netwerk
- Bètasteunpunt Zuid-Holland
- De Vakhavo
- Technipret
- Vakmanschapsroute (Top Techniek in Bedrijf Haaglanden)
- Joint Research Center (Middelburg)

**Doel 6: Professionalisering VO-docenten en meer VO-docenten met een educatie master**

- Samenwerking vmbo- en havo-vwo-docenten
- Activiteiten voor docenten vanuit het VO-HO netwerk

Bron: SEO Economisch Onderzoek en Technopolis B.V. (2020)

### 2.1.5 Uitkomsten

#### De keuze voor (bèta)techniek in het voortgezet onderwijs

MB&T (2012) beschrijft dat tot en met 2011 de keuze voor techniek binnen het vmbo achterblijft ten opzichte van havo en vwo. Figuur 2.2 en 2.3 illustreren dat vanaf 2010 voor geen enkel van de niveaus sprake is van een sterke stijging (of daling) in de keuze voor bèta en techniek. Hierdoor houden de verschillen tussen de niveaus aan.

Figuur 2.2 laat zien dat binnen 4-vwo het aandeel jongeren met een bètatechnisch profiel het hoogst is en blijft: minstens de helft van de leerlingen kiest voor een bètatechnisch profiel. Het aandeel bètatechnisch ligt fors lager binnen 4-havo, maar bevindt zich desalniettemin vanaf 2013 boven de ondergrens van 40 procent.

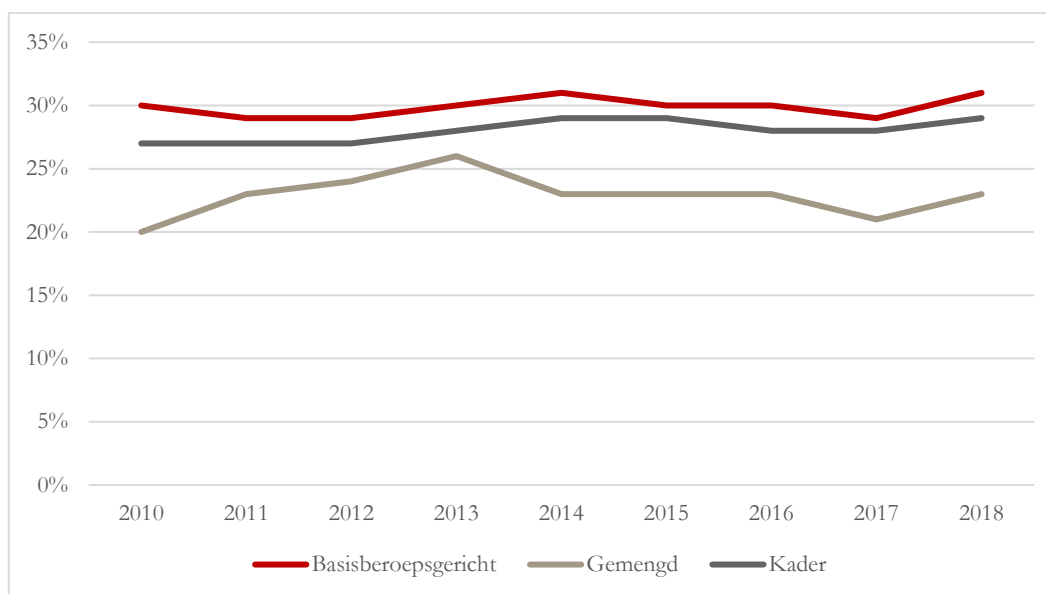
**Figuur 2.2** Aandeel leerlingen havo en vwo met (bèta)technische profielkeuze, 2010-2018



Bron: Platform Talent voor Techniek (2020)

Figuur 2.2 toont daarnaast een lichte golfbeweging in de keuze voor een (bèta) technisch profiel op havo- en vwo-niveau, waarbij de keuze voor (bèta)techniek stijgt, stagneert en vanaf 2014 langzaam daalt. Ook de keuzes voor (bèta)techniek binnen kader- en basisberoepsgericht bewegen parallel, maar wijken af van trends in de gemengde leerweg (zie Figuur 2.3). Daarnaast zien we dat het aandeel bètatechnisch vooral achterblijft binnen de gemengde leerweg, terwijl de vraag naar mbo-3 en mbo-4 technisch geschoold personeel toeneemt ten opzichte van mbo-1 en mbo-2 niveau (SBB, 2020). Het gebrek instroom op vmbo-niveau laat zien dat de schaarste ook in de komende jaren een belangrijk knelpunt zal vormen.

**Figuur 2.3** Aandeel leerlingen 3-vmbo met (sector)keuze voor techniek, 2010-2018



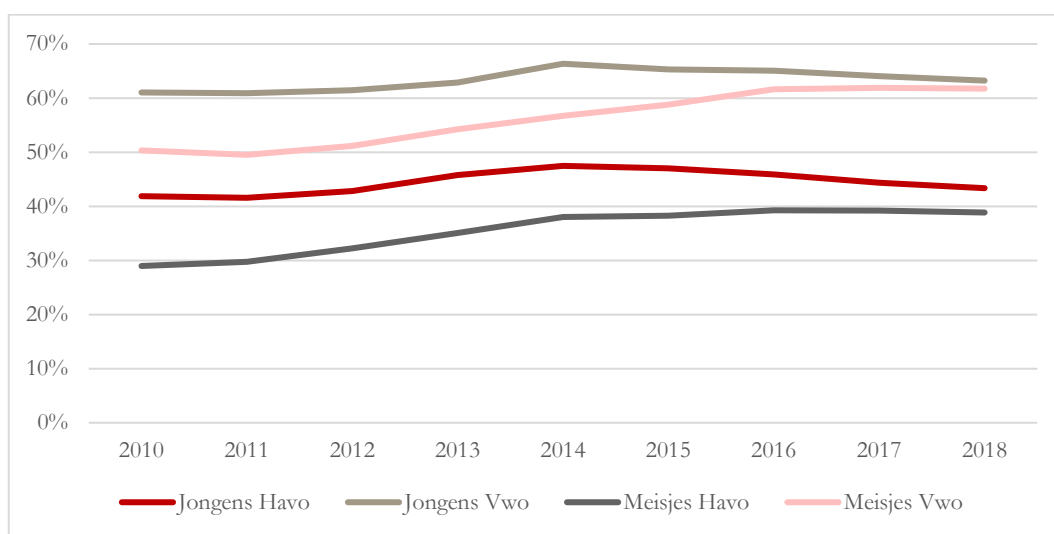
Bron: Platform Talent voor Techniek (2020)

### Meisjes en techniek

Het Techniepact constateert dat de instroom van bepaalde groepen achterblijft, doordat de keuze voor (bèta)techniek vooral voor jongeren met een migratieachtergrond en voor meisjes niet als vanzelfsprekend wordt gezien. Meer aandacht voor techniek en nieuwe technologie onder deze doelgroepen lijkt kansrijk om het aantal jongeren dat kiest voor een technische opleiding te vergroten.

Figuur 2.4 illustreert dat een stijging van het aantal jongeren dat een bèta technisch profiel kiest uitblijft. Het aantal meisjes neemt wel toe van 30 procent in 2010 tot 40 procent in 2018 (havo) en van 50 tot ruim 60 procent in het vwo, maar ligt nog onder het niveau van jongens. Bovendien lijkt de opgaande trend te stagneren.

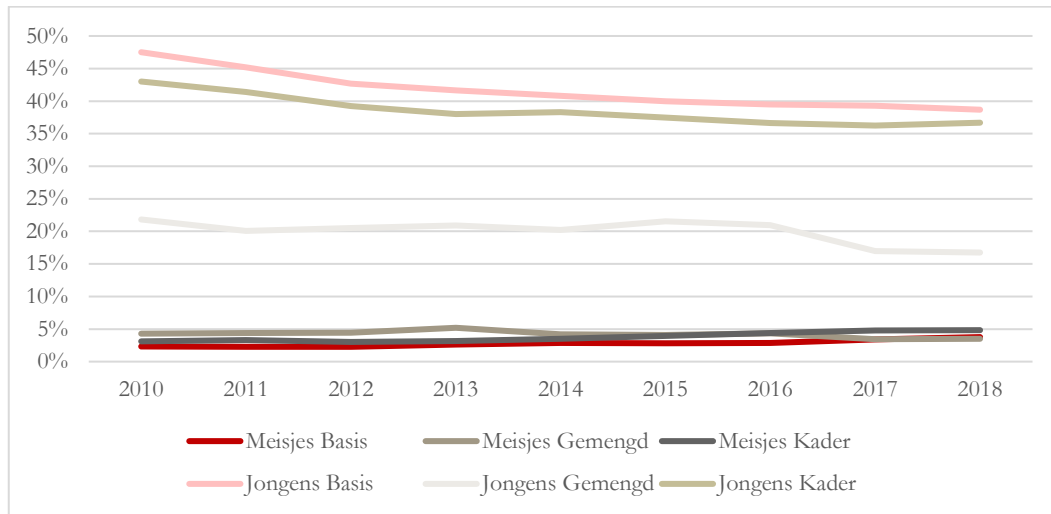
**Figuur 2.4** Het aantal meisjes met een bètatechnisch profiel op havo en vwo neemt licht toe



Bron: Platform Talent voor Techniek (2020)

Figuur 2.5 laat zien dat een evenredige man/vrouw verdeling ver te zoeken is binnen alle technische vmbo-3 leerwegen. Indien we uitgaan van een evenredige man/vrouw verdeling over alle vmbo-3 leerwegen, zien we dat de mannelijke helft binnen de kader- en beroepsgerichte wegen aan de gewenste verhouding van 40 procent voldoen in de keuze voor bètatechniek (met uitzondering van de gemengde leerweg), terwijl het vrouwelijk aandeel op alle niveaus slechts een paar procentpunt bijdraagt aan de totale instroom.

**Figuur 2.5 Slechts weinig meisjes in 3-vmbo met een (bèta)technisch profiel**

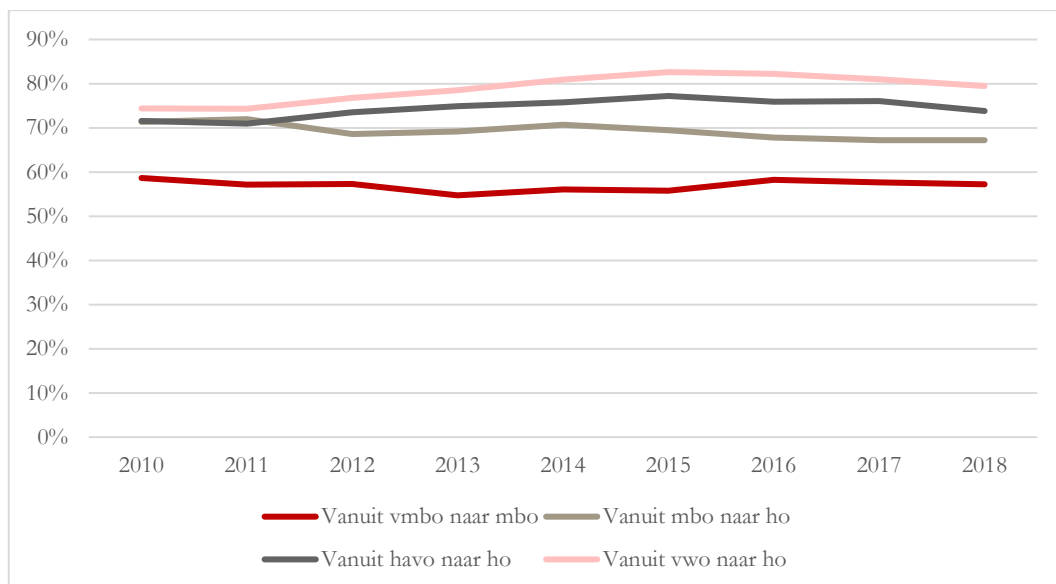


Bron: Platform Talent voor Techniek (2020)

### Verbeteren aansluiting van het vo, mbo en hoger onderwijs

De vijfde doelstelling heeft betrekking op de mate waarin de inhoud van de verschillende onderwijsvormen op elkaar aansluiten. Het meten van de aansluiting is daarmee grotendeels een kwalitatieve opgave. Desalniettemin kunnen we de doorstroom van het vo naar vervolgonderwijs in cijfers uitdrukken. We gaan ervan uit dat een betere doorstroom het gevolg is van een betere aansluiting tussen vo, mbo en ho. We zien vergelijkbare trends in de doorstroom tussen havo, vwo en vmbo en mbo voor leerlingen met een bètatechnisch profiel, waarbij de doorstroom op beide niveaus stijgt en rond 2016 een hoogtepunt bereikt (Figuur 2.6). Daarna is een lichte daling te zien.

**Figuur 2.6 Doorstroom naar technisch vervolgonderwijs neemt toe tot 2016**



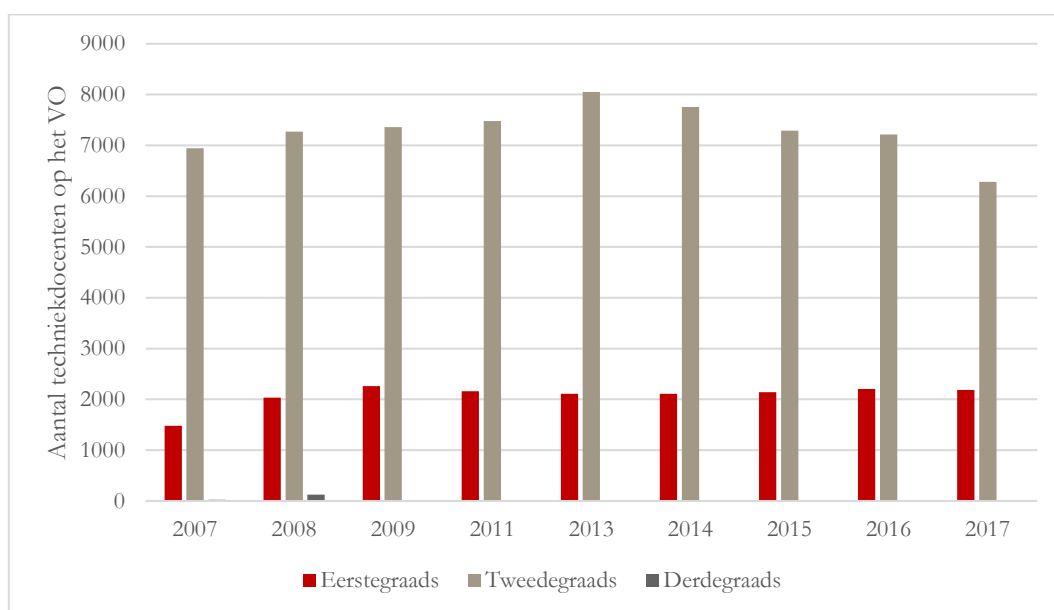
Bron: Platform Talent voor Techniek (2020)



### Meer en professionelere docenten met een educatieve master in het vo

Het Techniekpact stelt als doel het aantal techniekdocenten met een educatieve master in het voortgezet onderwijs te verhogen. Deze stijging blijft uit: het absolute aantal eerstegraads docenten (c.q. met een educatieve master) blijft min of meer constant vanaf 2008 (Figuur 2.7). Daarentegen stijgt het *relatieve* aantal eerstegraads ten opzichte van het aantal tweedegraads docenten, maar vloeit deze stijging vooral voort uit het gebrek aan tweedegraads techniekdocenten. Conform de prognose van het ROA (2013) is de vervangingsvraag naar tweedegraads techniekdocenten hoger dan de vraag naar eerstegraads techniekdocenten in de periode 2013-2018. Hierdoor daalt het absolute aantal tweedegraads techniekdocenten met ruim 20 procent in deze periode. In totaal zijn de tekorten aan techniekdocenten (eerste én tweedegraads) beperkt ten opzichte van de bètavakken. Tekorten zijn er vooral voor docenten informatica, scheikunde en natuurkunde en deze lopen naar verwachting sterk op.

**Figuur 2.7** Eerstegraads bevoegdheid techniekdocenten in het vo neemt niet toe



Bron: IPTO (2020)

### 2.1.6 Bijdrage van de interventies

#### Alle basisscholen bieden hun leerlingen structureel Wetenschap & Technologie aan in 2020, met een prominente plek voor digitale vaardigheden

Het actieplan Kiezen voor Technologie (2013-2016) heeft een impuls gegeven aan het eerste doel c.q. de implementatie van W&T in het basisonderwijs (Raaijman et al., 2016). Het aantal basisscholen dat 'iets doet met W&T' is toegenomen van 35 naar 57 procent vanaf 2013. Door de verplichtstelling van de implementatie wordt dit percentage dit jaar gebracht naar 100 procent, waardoor het eerste doel van het Pact wordt bereikt. Ook de effectiviteit van de activiteiten neemt toe, vooral doordat meer meisjes interesse tonen in techniek en nieuwe technologie. Op weg naar 100 procent invoering van W&T in het basisonderwijs is gebruikgemaakt van de ondersteuning door Jet-Net en TechNet. De vraaggestuurde aanpak van het actieplan KvT wordt ingezet om leerkrachten en directies te begeleiden in de integratie. In 2018 maakten 1.337 scholen gebruik van deze begeleiding,

en kregen 321 scholen hierbij hulp van 65 techniekcoaches in dienst van het Platform Talent voor Technologie.

### **Leerkrachten in het basisonderwijs worden beter toegerust om effectief W&T te kunnen aanbieden**

De impuls lerarentekorten vo en wetenschap en techniek pabo heeft een significante bijdrage geleverd door W&T beter te integreren in het pabo-curriculum (Van Casteren en Warps, 2017). Pabo's hebben activiteiten ondernomen om de integratie te verbeteren. Dit heeft geleid tot een verdubbeling van het aantal pabo's waarbij W&T stevig in het curriculum is geïntegreerd, van een derde deel in 2013 naar een twee derde deel van alle pabo's in 2017. Daarentegen ontbreekt consensus over de werkzame elementen in deze activiteiten, wat heeft geleid tot een breed spectrum van verschillende invullingen van de impuls. Ook ontbreekt wetenschappelijk onderzoek die deze inzichten kunnen verschaffen. Dit suggereert dat de interventie wellicht een nog grotere impact had kunnen hebben, waren deze best practices wel bekend en gedeeld onder de deelnemende onderwijsinstellingen. Bij een aantal partijen is onvrede over de wijze waarop pabo's omgaan met de eisen die de arbeidsmarkt stelt aan kennis en vaardigheden. Het kost moeite om de instellingen ervan te overtuigen meer aandacht voor techniek en technologische verandering in het curriculum in te bouwen. Ook de afzijdige houding van het ministerie van OCW om in te grijpen in het curriculum is voor een aantal betrokken partijen opvallend.

### **Publiek-private samenwerkingen t.b.v. basis- en voortgezet onderwijs worden verbeterd**

Jet-Net en TechNet hebben in de periode 2013-2020 een sleutelrol gespeeld in het bereiken van deze doelstelling. In 15 jaar is het Jet-Net-/TechNet-netwerk uitgebreid van vier multinationals in 2004 naar 2.600 bedrijven, 626 vo-vestigingen en 787 po-vestigingen. De fusie van Jet-Net en TechNet tot TecWijzer in 2016 diende ertoe de gezamenlijke bijdrage te versterken. Met hetzelfde doel zijn de krachten twee jaar later verder gebundeld in de totstandkoming van het Platform Talent voor Technologie. Gezien de actualiteit van deze integratieslagen is het nog niet duidelijk in hoeverre dit de effectiviteit en doelmatigheid van de gezamenlijke bijdrage heeft bevorderd.

### **Het aantal leerlingen in het voortgezet onderwijs dat voor een bèta-technisch profiel kiest wordt vergroot en de inzet van loopbaanoriëntatie en -begeleiding (lob) is daarbij een instrument**

Er is een lichte stijging in de instroom op havo- en vwo-niveau waarneembaar. Deze stijging is het gevolg van het aandeel meisjes dat voor een bèta-technisch profiel kiest. De stijging komt overeen met de versterkte rol en de uitbreiding van activiteiten van VHTO. Helaas ontbreekt een impactmeting, waardoor we de bijdrage van VHTO in de uitkomsten niet exact kunnen vaststellen. Wel zien we dat de focus van VHTO meebeweegt met de ontwikkelingen in de knelpunten, waarbij sinds 2018 meer nadruk is komen te liggen op het aanhoudende gebrek aan vrouwelijke instroom op vmbo-niveau.

### **De aansluiting van het voortgezet onderwijs, middelbaar beroepsonderwijs en hoger onderwijs wordt verbeterd.**

De Graaf et al. (2020) concluderen dat het volgen van de technologieroute in het kader van de experimenteerregeling doorlopende leerlijnen vmbo-mbo een positief effect heeft op de doorstroom naar het technisch mbo. Na vier jaar zijn leerlingen met de technologieroute zeven procent vaker doorgestroomd naar het mbo in vergelijking met de leerlingen die de route niet hebben gevolgd.

De doorstroom bevordert vooral de doorstroom naar het *technisch* vervolgonderwijs. Na vier jaar volgt slechts een derde van de controlegroep van vmbo-leerlingen met een technische leerweg, technisch beroepsonderwijs. Dit aandeel is tweemaal hoger binnen de technische leerweg, waarbij na vier jaar twee op de drie leerlingen een technische vervolgopleiding volgen, of hebben gevolgd. Ten slotte zijn leerlingen in de technologieroute vier jaar na de start van hun opleiding minder vaak vroegtijdig schoolverlater. Logischerwijs wordt de omvang van de positieve effecten van de technologieroute beperkt door het aantal leerlingen dat deelneemt aan de routes.

### **Er wordt gestreefd naar professionalisering van zittende docenten en uitbreiding van het aantal docenten met een educatieve master in het voortgezet onderwijs**

Het tekort aan docenten in bèta en techniek blijft een onopgelost knelpunt. Uit de eenmalige impuls lerarentekorten vo en wetenschap en techniek pabo (2013- 2016) zijn verschillende initiatieven ontstaan. Het programma STEM Academy liep in 2016 af en is niet verlengd. Deelnemende bedrijven en docenten waren vaak positief, maar benadrukten dat de aanzienlijke tijdsinvesteringen een belangrijk knelpunt vormden.

## **2.2 Leren in de techniek**

In 2020 staat de kwaliteit van het techniekonderwijs nog steeds onder druk. De lerarentekorten in het praktijkonderwijs blijven aanhouden en ook op universitair niveau neemt het aantal studenten achtmaal sneller toe dan het aantal leraren. Daarnaast blijft de aansluiting tussen onderwijs en arbeidsmarkt een aanhoudende uitdaging. Dit geldt in toenemende mate op mbo-2 niveau, waardoor onderbenutting toeneemt. Ten slotte neemt de vraag naar technisch hoger geschoold personeel ook toe buiten de sector. Hierdoor neemt de vraag naar technisch geschoolde werkenden verder toe en komen technisch opgeleiden ook terecht in beroepen die niet meteen worden gezien als technisch van aard.

Zoals het Techniekpact (2020) aangeeft valt of staat de kwaliteit van het Techniekonderwijs met de publiek-private samenwerking. We zien dat bedrijven en onderwijsinstellingen elkaar steeds beter weten te vinden en dat er meer initiatieven zijn die als doel hebben de samenwerking te versterken. Daarentegen blijven duurzame samenwerkingsverbanden lastig. Ten slotte komen ook publiek-private initiatieven om het docententekort op te vangen lastig van de grond, vooral rondom het hybride docentschap. Werkenden in de techniek geven aan open te staan voor een deeltijdbaan als hybride docent, maar het tijdrovende en kostbare bevoegdheidstraject werkt ontmoedigend. O&O-fondsen bieden financiële compensatie, maar op de lange termijn blijven flexibiliteit en maatwerk randvoorwaarden waar tot dusver nog niet aan wordt voldaan.

### **2.2.1 Knelpunten**

Het Techniekpact beschrijft techniekonderwijs als het fundament voor een gezonde arbeidsmarkt. Helaas geldt dit net zo goed voor de knelpunten die ontstaan in het techniekonderwijs: onderwijsinstellingen schieten tekort in het kweken van technische kennis en vaardigheden die aansluiten op de vraag. Hierdoor vertalen knelpunten in de doorstroom zich even later in knelpunten in de uitstroom waarbij vraag en aanbod van technisch personeel onvoldoende op elkaar aansluiten.

Aansluiting tussen onderwijs en arbeidsmarkt staat of valt met de betrokkenheid van het bedrijfsleven (Techniekpact, 2013). Het ontbrak in 2011 aan structureel overleg tussen het hbo en het bedrijfsleven, terwijl ook de vraag naar hoger geschoolden aan het veranderen was. Zo groeit de behoefte aan technisch talent dat kan ‘denken en doen’, ofwel techniek toepast in een maatschappelijke context (MB&T, 2012).

Hogere instroom is ineffectief indien het aanbod van techniekonderwijs de hogere vraag niet voldoende kan accommoderen. In de periode 2013-2020 was dit het geval voor zowel technisch hoger en beroepsonderwijs. De Sectorplancommissie B&T (2019) beschrijft dat in het wetenschappelijk onderwijs het aantal ingeschreven bèta- en techniekstudenten bijna acht maal harder is gegroeid dan de vaste wetenschappelijke staf. Daarnaast is de ‘student-staff ratio’ toegenomen van 12 naar 19, terwijl die in overige disciplines in het hoger onderwijs is gedaald (VSNU, 2018). Ten slotte dragen hoge kosten van werkplaatsen en apparatuur bij aan een schraal onderwijsaanbod op vmbo-niveau (MB&T, 2012). Hierdoor kunnen leerlingen in mindere mate terecht bij opleidingen, zoals werktuigbouwkunde en installatietechniek, en dreigt het aanbod van techniekonderwijs achter te blijven.

## 2.2.2 Techniekpact: doelen en focus

### Doelen 2013 – 2020

Voor de periode 2013-2020 zijn vier doelen geformuleerd:

- Actieve samenwerking tussen het onderwijs en het bedrijfsleven bij het opleiden en bijscholen van docenten in het beroepsonderwijs;
- Verduurzamen van publiek-private samenwerkingen in het beroepsonderwijs;
- Goede afstemming van het onderwijsaanbod met het regionale bedrijfsleven en instellingen in het voortgezet en het middelbaar beroepsonderwijs en voldoende geschikte stageplaatsen/leerwerkplekken (voor zowel jongens als meisjes);
- Goede afstemming tussen hoger onderwijsinstellingen met het bedrijfsleven en binnen het hoger onderwijs, en meer aandacht voor internationaal en technisch talent.

Na de herziening van het Techniekpact in 2018 wordt specifieke invulling gegeven aan het bevorderen van het hybride docentschap om op publiek-private wijze het docententekort te verminderen. Met de term hybride docenten wordt bedoeld op technische vakmensen die een deel van hun tijd in het beroepsonderwijs werken. In haar brief aan de kamer benadrukt staatssecretaris Keijzer dat het hybride docentschap de relatie tussen het onderwijs en het bedrijfsleven versterkt (Kamerbrief 32 637 nr. 357). Hiermee biedt het hybride docentschap niet alleen een praktische oplossing om het tekort aan docenten te verminderen, maar draagt het ook bij aan de aansluiting tussen bedrijfsleven en techniekonderwijs. Desalniettemin blijft het aantal hybride docenten ver achter bij het aantal werkenden dat aangeeft interesse te hebben. Ook blijkt uit gesprekken met onderwijsinstellingen dat het hybride docentschap in de praktijk wisselend succesvol is. Naar aanleiding van de Motie Amhaouch en Bruins geeft staatssecretaris Keijzer in haar Kamerbrief de belangrijkste drempels weer die werkenden ervan weerhouden om een bijdrage te leveren aan techniekonderwijs. Box 2.2 benoemt de belangrijkste knelpunten.

### Box 2.2 Knelpunten in het hybride docentschap n.a.v. de Motie Amhaouch en Bruins

Er zijn drie knelpunten die het aantal hybride docenten laag houden:

- De eisen waaraan moet worden voldaan om les te mogen geven, vormen voor een deel van de werkgevers en werknemers een belemmering. Het gaat dan vooral om de duur van een traject om lesbevoegd te worden. Maatwerk is mogelijk, maar dit wordt nog onvoldoende toegepast. In het mbo bijvoorbeeld, heeft de STC-group met Fontys afspraken gemaakt over een verkort traject voor hybride docenten om te komen tot een pedagogisch didactisch getuigschrift (pdg). Hiermee is het gelukt om het traject dat voorheen achttien maanden duurde terug te brengen tot minimaal tien maanden;
- Een ander knelpunt zijn de financiële lasten die gemoeid gaan met hybride docenten. Medewerkers ervaren problemen met het hebben van twee werkgevers. Zij geven er dan de voorkeur aan gedetacheerd te worden bij een onderwijsinstelling in plaats van dat ze twee aanstellingen hebben. Scholen zetten hiervoor hun beschikbare budgetten in, bijvoorbeeld de bekostiging die ze ontvangen. De uitdaging zit vooral in 'extra' kosten, zoals btw, scholing en in sommige gevallen het compenseren van salarisverschillen tussen onderwijs en bedrijfsleven. In veel gevallen is er geen O&O-fonds dat de kosten dekt en zelfs als het O&O-fonds dat wel doet, dan blijkt regelmatig dat mkb-ondernemers hun productiecapaciteit niet kunnen missen. Kleine ondernemingen leveren als gevolg hiervan minder hybride docenten, terwijl een groot deel van afgestudeerde mbo- en hbo-studenten uiteindelijk bij een mkb-ondernemer zal gaan werken;

Belangrijkste aandachtspunt voor hybride docenten is de ondersteunings- en matchingsstructuur. Het ontbreekt nu vaak aan duidelijke informatie over bijvoorbeeld de mogelijkheden die een bepaalde vooropleiding biedt en vooral ook niet biedt en de inhoud en de kosten van de lerarenopleiding. Ook mist men in veel gevallen een structuur die geïnteresseerde ondernemers, werkenden en scholen bij elkaar brengt. Hierdoor komen vraag en aanbod onvoldoende bij elkaar. Er is daarom toegezegd een programma op te zetten dat regionale matching en landelijke kennisdeling gaat stimuleren en verbinden. Hierbij wordt gebouwd op regionale ervaringen met het opleiden van hybride docenten.

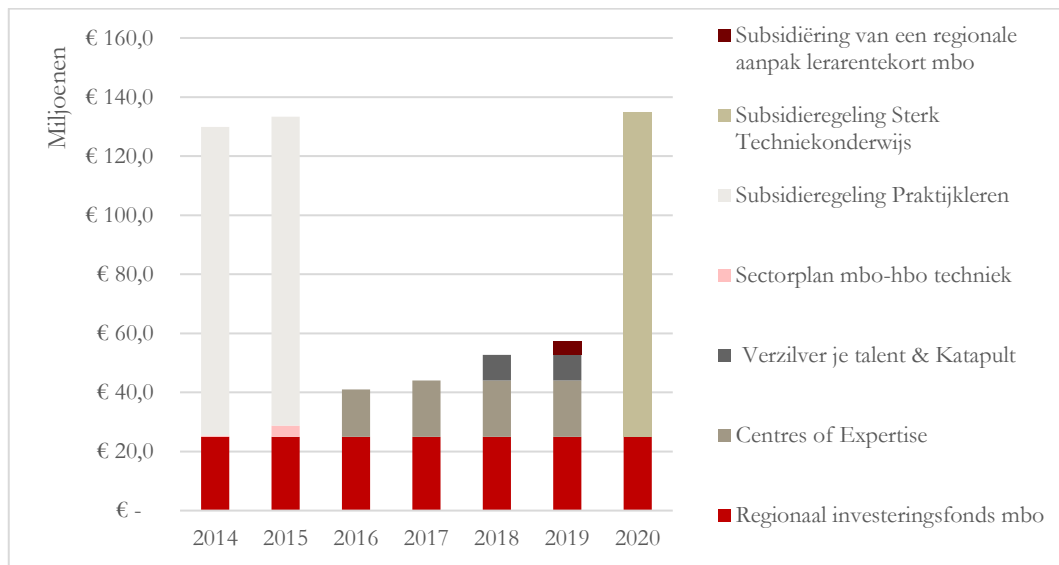
Bron: SEO Economisch Onderzoek en Technopolis B.V. (2020)

### 2.2.3 Interventies

Figuur 2.8 geeft een overzicht van de middelen die beschikbaar zijn geweest in de periode 2014-2020. Er wordt een structurele bijdrage geleverd aan het mbo door het RIF. In 2020 is een nieuwe impuls gegeven aan het techniekonderwijs door de regeling Sterk Techniekonderwijs.

Verder zien we dat de netwerkaanpak een terugkomend thema is binnen alle regelingen. De inzet binnen het netwerk van publiek-private samenwerkingsverbanden komt voort uit het gezamenlijke belang bij een betere aansluiting tussen het beroepsonderwijs en de arbeidsmarkt. Katapult vervult de rol van bemiddelaar in de totstandkoming en versterking van de samenwerkingsverbanden tussen het beroepsonderwijs en bedrijven, net zoals Jet-Net & TechNet deze rol vervult voor het po en vo. Net als Jet-Net & TechNet maakt ook Katapult deel uit van het Platform Talent voor Techniek.

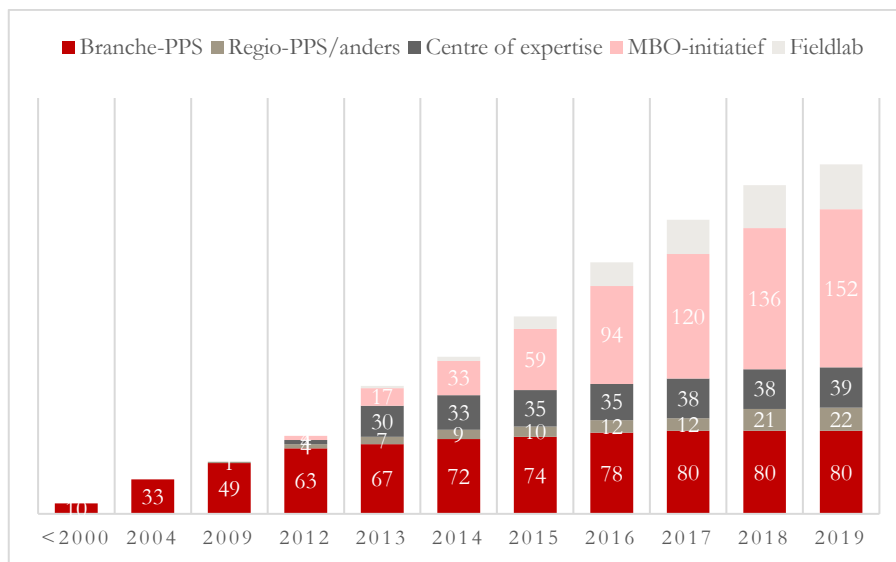
**Figuur 2.8 Nieuwe subsidieregeling Sterk Techniekonderwijs is fors, RIF blijvend**



Bron: Techniepact (2018, 2019), DUS-I, Vaststelling subsidies OCW & EZK

Het aantal samenwerkingsverbanden is gestegen tot bijna 350 (Figuur 2.9). We zien dat het aantal mbo-initiatieven fors is toegenomen van 4 in 2013 naar ruim 150 in 2019. Deze forse stijging loopt gelijk op met de investeringen in het RIF vanaf 2014 en de opkomst van de Centra voor Innovatief Vakmanschap (CIV's).

**Figuur 2.9 Aantal publiek-private samenwerkingsverbanden stijgt fors**



Bron: Katapult (2019)

Naast de regionale samenwerkingsverbanden zijn de CIV's onderdeel van het topsectorenbeleid. Daarnaast is voor elk van de negen topsectoren vanaf 2011 de totstandkoming van minimaal een CIV (voor het mbo) en een Center of Expertise (voor het hbo) met subsidies van het ministerie van EZK gestimuleerd. Van Casteren et al. (2017) beschrijven dat er in de samenwerkingsverbanden publiek-privaat wordt samengewerkt aan onder andere de professionalisering van docenten,

het herontwerp van de opleidingen, de werving van (internationale) studenten, de inrichting van praktijklokalen, praktijkopdrachten en de ontwikkeling van het nascholingsaanbod. Deze initiatieven en projecten worden co-gefinancierd, waarbij de private bijdrage wordt aangevuld met subsidies uit onder andere het regionaal investeringsfonds mbo. Aansluitend stimuleert het programma Verzilver je Talent van het ministerie van EZK samenwerking tussen studenten, docenten en bedrijven in het komen tot innovatieve oplossingen voor maatschappelijke kwesties en opgaven.

Daarnaast heeft het UWV in samenwerking met werkgevers en opleidingsfondsen meerdere zij-instroom-trajecten opgezet, waarbij werkzoekenden vanuit verschillende sectoren in korte tijd worden opgeleid naar functies in de techniek. Om de overgang naar werk te versoepelen en de kans op blijvend werk te vergroten organiseert de Samenwerkingsorganisatie Beroepsonderwijs Bedrijfsleven (SBB) in opdracht van de ministeries OCW en SZW samen met de Programmaraad de pilots praktijkleren met een praktijkverklaring in het mbo.

Om flexibel scholingsaanbod te realiseren wordt het voor mbo-instellingen mogelijk de derde leerweg arbeidsmarktrelevante delen van mbo-opleidingen aan te bieden. De mbo-certificaten zijn specifiek ontwikkeld voor werkenden en werkzoekenden en dragen bij aan een versterking van de arbeidsmarktpositie. Deze trajecten zijn niet publiek bekostigd en hierdoor kunnen belemmeringen ontstaan. In de eerste ronde van de pilot mbo-certificaten zijn in totaal 14 certificaten ontwikkeld.

#### 2.2.4 Interventies op regionaal niveau

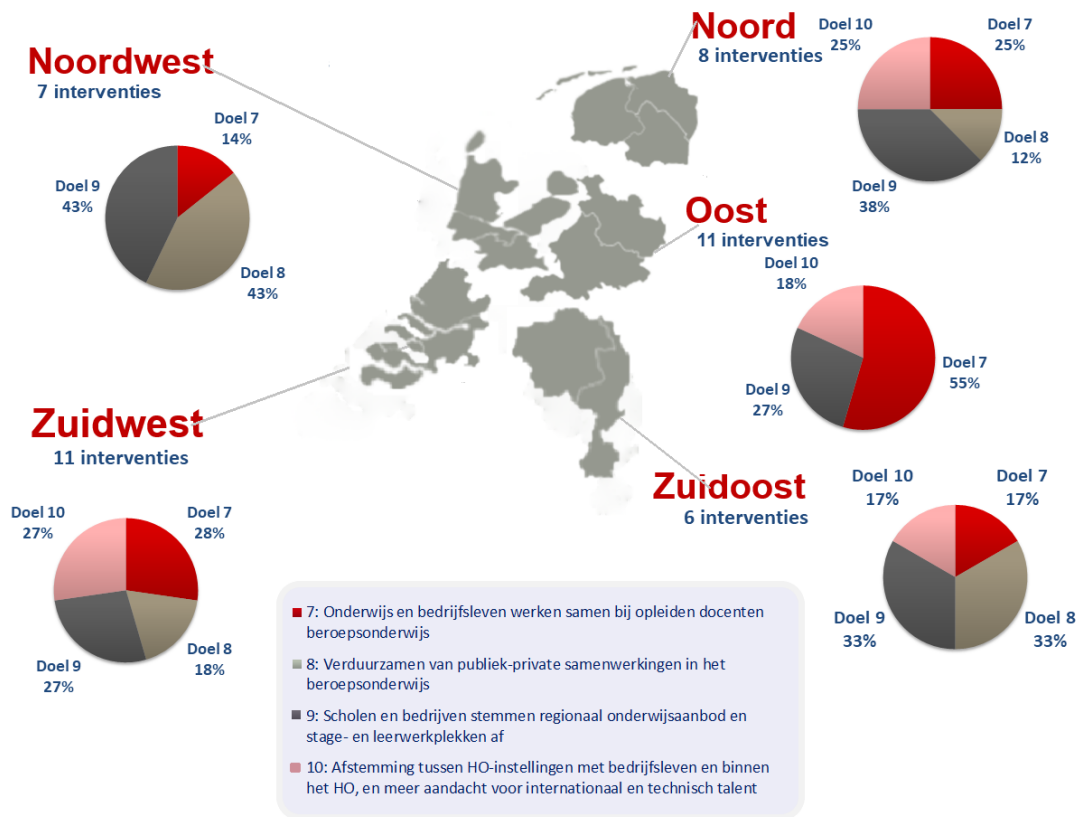
Op het niveau van landsdelen wordt gewerkt aan samenwerking tussen onderwijs en bedrijfsleven en een verbeterde publiek-private samenwerking in en met het onderwijs op alle niveaus. Figuur 2.11 illustreert het aantal cases dat beschikbaar is per landsdeel binnen het thema leren in de techniek. Box 2.3 geeft details over de beschikbare cases voor de verschillende landsdelen. Het is belangrijk te vermelden dat we op basis van de rapportages zien dat er binnen de landsdelen nog veel meer gebeurt dan wat er als casemateriaal voorhanden is. In wat volgt beschrijven we de focus per landsdeel op basis van de rapportages, waarbij de casestudies dienen als inkleuring van de verschillende manieren waarop invulling wordt gegeven aan het thema leren in de techniek.

**Landsdeel Oost** heeft de ambitie “onderscheidend te zijn in excellent techniekonderwijs”. Onder de noemer ‘Smart en Sustainable’ is vanaf het ontstaan van het Techniepact binnen de regio ingezet op het bevorderen van het positioneren en innoveren van een Smart Industry in de regio. Aanvullend is in de tweede helft van de jaren ‘10 aandacht geweest voor het bevorderen van ICT-opleidingen, onder andere door de kwaliteit van en het aantal ICT-docenten te verhogen. Daarnaast wordt er in de regio publiek-privaat geïnvesteerd in de ontwikkeling van nieuwe beroepsopleidingen die aansluiten bij de vraag vanuit de regionale arbeidsmarkt. Dit heeft geleid tot de hbo-opleiding ‘Smart Industry’ aan de hogeschool Arnhem-Nijmegen en verschillende ‘cross-over’ mbo-opleidingen die vaardigheden in de sectoren ICT, installatie en bouw integraal opnemen in het curriculum.

We zien in Box 2.3 dat er relatief veel casemateriaal beschikbaar is over publiek-private interventies die plaatsvinden in de twee landsdelen waarbinnen de twee technische universiteiten gevestigd zijn. Dit illustreert de versterkende dynamiek tussen de vestiging van technische onderwijsinstellingen

en het vestigingsklimaat van technologie- en techniekintensieve bedrijven.<sup>1</sup> Het leidt wel tot grote verschillen in de spreiding van interventies binnen het landsdeel **Zuidoost**. Waar Brainport Eindhoven een op zichzelfstaand, vrijwel dekkend aanbod verschaft van interventies voor de doelen binnen het thema leren in de techniek, is er in de rest van de regio maar een beperkt aantal voorbeelden van regionale interventies. Vermoedelijk worden deze verschillen gedreven door de sterke concentratie van private betrokkenheid in de regio Eindhoven. Het positieve vestigingsklimaat van technologie- en techniekintensieve bedrijven leidt tot een grote vraag naar hooggeschoolde technici vanuit deze bedrijven, waardoor zij meer belang hebben bij een intensieve betrokkenheid in het bevorderen van de doorstroom.

**Figuur 2.11** Landsdelen zetten zich in om op publiek-private wijze docenten in het beroepsonderwijs op te leiden en het regionaal onderwijsaanbod af te stemmen op stage- en leerplekken



Bron: SEO Economisch Onderzoek en Technopolis B.V. (2020)

Binnen het landsdeel **Zuidwest** zijn interventies gespreid, doordat er binnen de regio meerdere aandrijvers zijn van private betrokkenheid. Net als in Eindhoven gaat in Delft het hoge aanbod van hooggeschoolde technici gepaard met een gunstig vestigingsklimaat voor geavanceerde technologische bedrijven. De hoge concentratie van vraag en aanbod van technici binnen een relatief klein gebied draagt bij aan een versterking van de regionale publiek-private samenwerking. Daarnaast zijn op mbo- en hbo-niveau de haven in Rotterdam en de prominente maritieme sector in

<sup>1</sup> In Eindhoven ging de vestiging van de Philips fabriek vooraf aan de vestiging van de Technische Universiteit Eindhoven. Dit wijst uit dat onderwijsinstellingen en technische bedrijven elkaar versterken, ongeacht de volgorde waarin zij zich in de regio vestigen.



Zeeland vergelijkbare aandrijvers van vraag en aanbod van technisch geschoolden. Hierdoor ontstaat er op verschillende plekken in de regio een hoge concentratie aan private betrokkenheid.

Het casemateriaal in Figuur 2.11 illustreert de tweedelige focus van **Landsdeel Noord**: betere arbeidsmarktinformatie ontsluiten en internationaal talent binden. Beide beleidsinstrumenten worden ingezet om de terugloop van de beroepsbevolking als gevolg van vergrijzing en het vertrek van veel hoger opgeleide jongeren naar stedelijke regio's te compenseren. Opnieuw vinden in dit landsdeel de meeste interventies plaats op provinciaal niveau. Een belangrijk voorbeeld van een interventie ten behoeve van betere arbeidsmarktinformatie is het servicepunt F-Top in Friesland. Hierin werken centrale en decentrale bestuursorganen samen met onderwijsinstellingen aan een betere matching van vraag en aanbod en betere ontwikkelkansen voor werkzoekende technici in Friesland. Ten behoeve van het binden van internationaal talent wordt intensiever samengewerkt tussen de drie provincies. Een belangrijke bundeling van krachten is het Internationaal Welcome center North (IWcN). Het centrum helpt kenniswerkers in heel Noord-Nederland om het verblijf zo soepel mogelijk te laten verlopen en de integratie binnen de regio te bevorderen.

In Landsdeel **Noordwest** ligt de nadruk op het afstemmen van onderwijsaanbod en stage- en leerwerkplekken: een doel waarbij op landelijk niveau in het kader van het RIF aanzienlijk wordt geïnvesteerd. Daarentegen sluit de wijze waarop middelen op landelijk niveau worden ingezet onvoldoende aan op de regionale problematiek, zo schrijft het landsdeel in haar position paper. Noordwest geeft aan dat de wijze waarop wordt geïnvesteerd in een verbetering van het technisch vmbo onvoldoende recht doet aan de dynamiek binnen de regio. De inzet op “harde techniekprofielen PIE, BWI en M&T” en de verdeelsleutel op basis van het aantal leerlingen, bieden volgens het landsdeel geen ruimte voor de focus van het landsdeel op “cross-sectoraal denken met een brede technologische basis”.

### Box 2.3 Regionale interventies Leren in de Techniek

<p><b>Oost</b></p> <p><b>Doel 7: Onderwijs en bedrijfsleven werken samen bij opleiden docenten beroepsonderwijs</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedrijfsstages voor studenten</li> <li>• Organisatie BedrijfsDOT (DocentOntwikkelTeam)</li> <li>• Foodvalley netwerk VO-HO</li> <li>• Docentstage Top Techniek in Bedrijf</li> <li>• Lerarenpool uit bedrijfsleven</li> <li>• Praktijkopleidersdag</li> </ul> <p><b>Doel 8: Verduurzamen van publiek-private samenwerkingen in het beroepsonderwijs</b> <i>Geen cases beschikbaar</i></p> <p><b>Doel 9: Scholen en bedrijven stemmen regionaal onderwijsaanbod en stage- en leerwerkplekken af</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Techwise Twente</li> <li>• Toekomstfonds onderwijs-arbeidsmarkt Amersfoort</li> <li>• Inspiratieris 'meisjes/vrouwen en techniek' naar Duitsland en Denemarken</li> </ul> <p><b>Doel 10: Afstemming tussen HO-instellingen met bedrijfsleven en binnen het HO, en meer aandacht voor internationaal en technisch talent</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Programma 'Werken en leren met energie' (SEECE)</li> <li>• Expat Center Twente</li> </ul> <p><b>Zuidoost</b></p> <p><b>Doel 7: Onderwijs en bedrijfsleven werken samen bij opleiden docenten beroepsonderwijs</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Limburg Economic Development</li> </ul>
--

<p><b>Doel 8: Verduurzamen van publiek-private samenwerkingen in het beroepsonderwijs</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• TecLab</li> <li>• Chemelot Innovation and Learning Labs (CHILL)</li> </ul> <p><b>Doel 9: Scholen en bedrijven stemmen regionaal onderwijsaanbod en stage- en leerwerkplekken af</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Practoraat Hybride Onderwijs</li> <li>• Brainport Industries Campus: vestiging voor hightech bedrijven en technische opleidingen</li> </ul> <p><b>Doel 10: Afstemming tussen HO-instellingen met bedrijfsleven en binnen het HO, en meer aandacht voor internationaal en technisch talent</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brainport Talent Attraction Program</li> </ul> <p><b>Noordwest</b></p> <p><b>Doel 7: Onderwijs en bedrijfsleven werken samen bij opleiden docenten beroepsonderwijs</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tata Steel verzorgt opleidingen en masterclasses docenten beroepsonderwijs</li> </ul> <p><b>Doel 8: Verduurzamen van publiek-private samenwerkingen in het beroepsonderwijs</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Publiek-private samenwerking Food Innovation Community Amsterdam: netwerk voor bedrijven en onderwijsinstellingen</li> <li>• Technologieroute</li> <li>• Opleidingen op maat gemaakt voor nieuwkomers en vluchtelingen</li> </ul> <p><b>Doel 9: Scholen en bedrijven stemmen regionaal onderwijsaanbod en stage- en leerwerkplekken af</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jean school: unieke vakopleiding voor duurzame denim developers</li> <li>• Talent kleurt Flevoland</li> <li>• Meer opleidingsplekken voor leerlingen en zij-instromers in bouw-, schilder- en installatiebranche</li> </ul> <p><b>Doel 10: Afstemming tussen HO-instellingen met bedrijfsleven en binnen het HO, en meer aandacht voor internationaal en technisch talent</b></p> <p><i>Geen cases beschikbaar</i></p> <p><b>Noord</b></p> <p><b>Doel 7: Onderwijs en bedrijfsleven werken samen bij opleiden docenten beroepsonderwijs</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stages bij technische bedrijven voor leraren</li> <li>• Bouwen van een duurzaam netwerk van stagebedrijven</li> </ul> <p><b>Doel 8: Verduurzamen van publiek-private samenwerkingen in het beroepsonderwijs</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Project Spuiwaterzuivering Glastuinbouw Berlikum</li> </ul> <p><b>Doel 9: Scholen en bedrijven stemmen regionaal onderwijsaanbod en stage- en leerwerkplekken af</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Keuzevak 'Daken en Kapconstructies' in het opleidingscentrum van Bouwmensen</li> <li>• Opleiden MBO vakmensen voor functies in watertechnologie en watermanagement</li> <li>• Fieldlab PracTICe</li> </ul> <p><b>Doel 10: Afstemming tussen HO-instellingen met bedrijfsleven en binnen het HO, en meer aandacht voor internationaal en technisch talent</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Waterbeurs: carrièreboost voor getalenteerde studenten</li> <li>• Noordelijk Innovatielab Circulaire Economie (N.I.C.E.)</li> </ul> <p><b>Zuidwest</b></p> <p><b>Doel 7: Onderwijs en bedrijfsleven werken samen bij opleiden docenten beroepsonderwijs</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cybersecurity ROC Mondriaan</li> <li>• Circulaire Carrières</li> <li>• Blue Careers</li> </ul> <p><b>Doel 8: Verduurzamen van publiek-private samenwerkingen in het beroepsonderwijs</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Centrum voor Toptechniek</li> <li>• Ontwikkeling havenmentaliteit</li> </ul> <p><b>Doel 9: Scholen en bedrijven stemmen regionaal onderwijsaanbod en stage- en leerwerkplekken af</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• High Tech Centre Delft</li> <li>• Project 'Meiden in Techniek'</li> <li>• Servicepunt Techniek</li> </ul>
--

**Doel 10: Afstemming tussen HO-instellingen met bedrijfsleven en binnen het HO, en meer aandacht voor internationaal en technisch talent**

- Massive Open Online Course door Centre of Expertise Biobased Economy
- Brabantse Internationale Studenten Pilot
- Wind op Zee

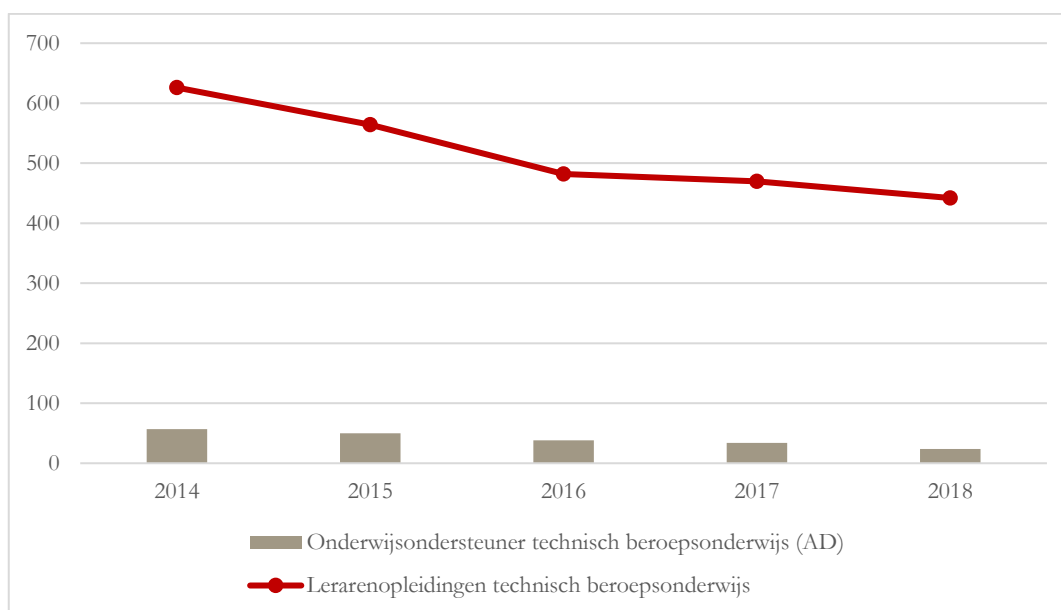
Bron: SEO Economisch Onderzoek en Technopolis B.V. (2020)

## 2.2.5 Uitkomsten

### Opleiden en bijscholen van docenten in het beroepsonderwijs

Figuur 2.10 illustreert de daling in de instroom van docenten in het technisch beroepsonderwijs. Conform de sterke neerwaartse trend in de instroom wordt steeds meer nadruk gelegd op zijinstroom door het hybride docentschap, maar blijft voornamelijk de bijdrage van het hybride docentschap beperkt. In 2017 waren er ruim 50.000 duizend hybride docenten, terwijl een op de vijf hoogopgeleiden aangaf interesse te hebben in een hybride docentschap naast hun werk. Voor een populatie van 2,6 miljoen hoogopgeleiden zou dit een populatie van ruim 500.000 potentiële hybride docenten kunnen opleveren.

**Figuur 2.10** Aantal ingeschreven studenten in de opleiding tot technisch onderwijzend personeel daalt vanaf 2014



Bron: OCW (2019)

### Betere afstemming tussen onderwijsinstellingen en het bedrijfsleven, meer aandacht voor internationaal en technisch talent

Net als de afstemming tussen voortgezet en vervolgonderwijs, kan de afstemming tussen onderwijsinstellingen en het bedrijfsleven slechts kwalitatief worden gemeten. Als gevolg meten we de mate van afstemming aan de hand van het resultaat, namelijk de mate van doorstroom van onderwijs naar werk.

We hanteren twee indicatoren in de doorstroom: de uitwaaiing van schoolverlaters buiten de eigen of verwante richting (Tabel 2.2) en de onderbenutting in termen van opleidings- versus werk-niveau bij werkzame schoolverlaters (Tabel 2.3). Tabel 2.2 illustreert dat uitwaaiing toeneemt op zowel hbo- als wo-niveau. Dit komt overeen met de prognose van Fouarge et al. (2017) dat de verhoogde instroom in technische hbo- en wo-opleidingen zich maar beperkt zal vertalen in een hogere instroom op de arbeidsmarkt in de jaren tot en met 2022. De auteurs constateren dat er steeds meer technisch geschoold personeel ‘weglekt’ naar niet-technische beroepen, doordat ook buiten de techniek de vraag naar analytische en probleemoplossende vaardigheden hoog is en toeneemt.

**Tabel 2.1** Percentage schoolverlaters met bèta- en techniekprofiel werkzaam buiten de eigen of verwante richting

	2008	2012	2014	2015	2017
Mbo 2					29
Mbo 3	23	22	30	29	26
Mbo 4			29	32	31
HBO	13	13	19	18	16
WO	17	17	21	20	22

Bron: Bakens et al. (2019), Bijlsma et al. (2015), Cörvers et al. (2013) & Fouarge et al. (2017)

Noot: In 2008 en 2012 zijn cijfers voor het gehele mbo weergegeven. In 2015 is het mogelijk een uitsplitsing naar mbo-4 te maken. In 2017 zijn cijfers over alle drie de mbo-niveaus beschikbaar.

Onvoldoende aansluiting tussen onderwijs en arbeidsmarkt doet zich vooral voor binnen het mbo. Functies op mbo-niveau worden technologie-intensiever. Hierdoor ontstaat upgrading in de zin dat het aanbod van technisch talent op mbo-1 en mbo-2 niveau in afnemende mate voldoet aan de vraag op de arbeidsmarkt (SBB, 2020). Tevens zien we dat het aanbod op dit lagere niveau relatief gering is en daalt. Tegelijkertijd leidt dit tot een daling in de onderbenutting van werkzame schoolverlaters op mbo-4 niveau van 30 procent in 2014 naar 22 procent in 2017. In dezelfde periode vertaalt eenzelfde schaarste aan technisch hbo-geschoold personeel zich in een daling van onderbenutting van 15 naar 10 procent.

**Tabel 2.3** Percentage onderbenutting bij werkzame schoolverlaters met bèta- en techniekprofiel

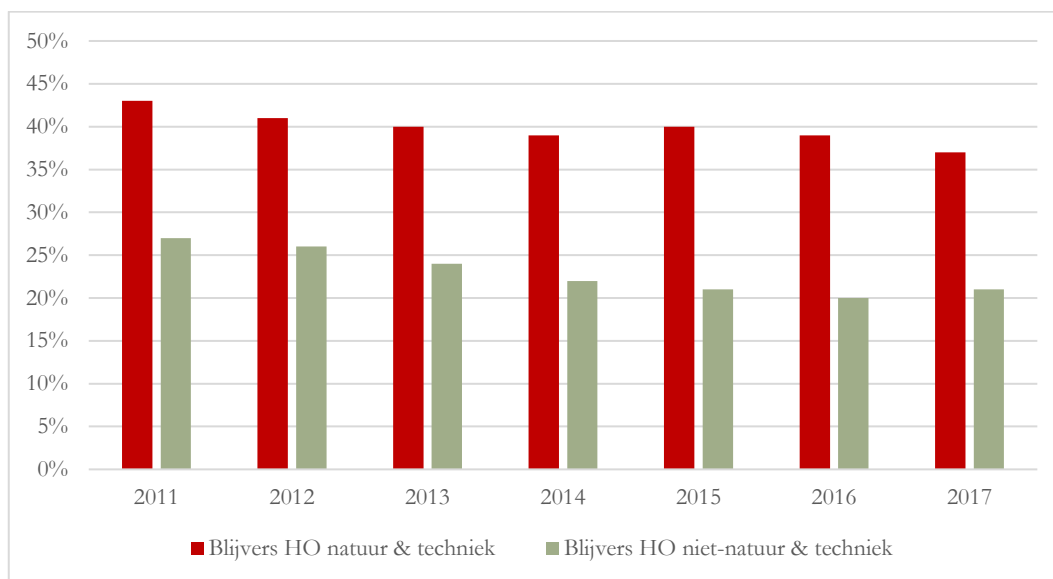
	2008	2012	2014	2015	2017
Mbo 2					19
Mbo 3	30	31	33	27	30
Mbo 4			30	23	22
HBO	13	13	15	13	10
WO	30	29	29	29	30

Bron: Bakens et al. (2019), Bijlsma et al. (2015), Cörvers et al. (2013) & Fouarge et al. (2017)

Noot: In 2008 en 2012 zijn cijfers voor het gehele mbo weergegeven. In 2015 is het mogelijk een uitsplitsing naar mbo-4 te maken. In 2017 zijn cijfers over alle drie de mbo-niveaus beschikbaar.

De beperkte doorstroom kan deels worden gecompenseerd door een hogere doorstroom van internationale studenten naar een technische baan in Nederland. Figuur 2.11 illustreert dat de ‘stay-rate’ van internationale hoger geschoolde studenten in de techniek bijna tweemaal hoger ligt dan internationale studenten in overige disciplines.

Figuur 2.11 'Stayrate' internationale studenten is hoger onder technisch opgeleiden



Bron: Platform Talent voor Techniek (2020)

## 2.2.6 Bijdrage interventies

### Actieve samenwerking onderwijs en bedrijfsleven bij het opleiden en bijscholen van docenten in het beroepsonderwijs

Tot dusver zijn er enkele initiatieven gestart op regionale schaal om het aantal hybride techniekop-leiders te verhogen. Daarnaast werken de technische O&O-fondsen A+O Metaalelektro en OTIB samen in een bekostigingsprogramma van de bijscholingskosten. Middels het programma zijn tien-tallen hybride techniekdocenten opgeleid.

Uit de initiatieven blijkt niet alleen de potentie, maar komen ook belemmeringen boven water. Als gevolg blijft het daadwerkelijke aantal hybride docenten ver achter bij het potentieel. De eerste belemmering wordt gevormd door de rigide bevoegdheidsstructuur, ook al is maatwerk mogelijk zoals onder meer blijkt uit een gezamenlijk initiatief van de STC-group en de Fontys hogeschool. Die twee partijen hebben afspraken gemaakt, wat heeft geleid tot een verkorting van het opleidingstraject van achttien maanden naar tien maanden. Ondanks de mogelijkheden wordt maatwerk nog onvoldoende toegepast. Hierdoor is het behalen van bevoegdheid in de meeste gevallen een kostbaar en tijdrovend project. De O&O-fondsen benoemen, naast maatwerk, informatie en communicatie als de andere twee belangrijke aandachtspunten die het verhogen van het aantal hybride docenten belemmeren.

### Verduurzamen van publiek-private samenwerkingen in het beroepsonderwijs

Er zijn middelen geïnvesteerd in het komen tot een publiek-private samenwerking binnen het techniekonderwijs. De regelingen hebben als doel het gezamenlijk belang te versterken, zodat de continuering van de samenwerking in het belang is van alle partijen en op den duur geheel door private middelen kan worden gefinancierd.

De CIV's en COE's gaan uit van een 'gelijkwaardige en niet-vrijblijvende' publiek-private samenwerking, waarbij publiek-private cofinanciering op den duur plaatsmaakt voor een verdienmodel zonder subsidie. De CIV's en COE's dienen ertoe de onderwijskwaliteit te verhogen en een directe bijdrage te leveren aan het innovatieve bedrijfsleven. Er bestaan verschillen tussen mbo en hbo in het doelbereik van de centra. Zo is het merendeel van de hbo-centra goed op weg voor beide doelen, terwijl de bijdrage van de CIV's op mbo-niveau aan het tweede doel achterblijft. Wel heeft het RIF juist op mbo-niveau een 'aanjagende en verbindende' functie vervuld. Het RIF heeft hierbij niet zozeer geleid tot nieuwe samenwerking, maar heeft het eenvoudiger gemaakt voor partijen om elkaar te vinden. Hierdoor zijn bestaande samenwerkingsverbanden versterkt en uitgebreid.

Toch blijkt op beide niveaus het verduurzamen van de publiek-private samenwerkingen een lastige opgave. In de meeste gevallen zijn er voldoende mogelijkheden gecreëerd om het samenwerkingsverband voort te zetten, maar leidt dit tot een stevige aanpassing in de vormgeving. Een veelvoorkomend voorbeeld is een inbedding van de ontwikkelde inhoud in het reguliere onderwijs, al houdt dit niet vanzelfsprekend de samenwerking in stand.

### **Goede afstemming onderwijsaanbod met regionaal bedrijfsleven en instellingen in het voortgezet en het middelbaar beroepsonderwijs en voldoende geschikte stageplaatsen/leerwerkplekken (voor zowel jongens als meisjes)**

Dagelijks leiden bijna 250.000 erkende leerbedrijven samen met de onderwijsinstellingen in het mbo 500.000 studenten op. Ook in het creëren van voldoende leerwerkplekken en stageplekken speelt publiek-private samenwerking een fundamentele rol. De wijze waarop het scholingsbudget wordt samengesteld binnen de sector is direct van invloed op het aantal leerwerkplekken.

Het succes van praktijkleren wordt versterkt door de aanzienlijke tegemoetkomingen in de leerkosten. Ook na subsidiëring, blijven de werkgeverskosten in het aanbieden van stageplaatsen en leerwerkplekken aanzienlijk. Tegelijkertijd blijkt het aanbieden van leerwerkplekken een effectief weravingsinstrument. Ongeveer 80 procent van de leerlingen blijft in dienst bij de werkgever na afronding van de bbl-leerweg.

Het aantal plaatsen is conjunctuurgevoelig, waarbij het aantal plaatsen vooral toeneemt in sectoren waar op dit moment sprake is van krapte op de arbeidsmarkt, zoals de technieksector. Dit zien we terug in de stijging van het aantal bbl-leerlingen binnen de technieksector in het schooljaar 2018-2019 van ca. 13 procent ten opzichte van het voorgaande jaar. Tijdens de grote recessie was het aantal plaatsen juist erg gering wat bij een aantrekkende conjunctuur leidt tot een hoge vraag naar mbo'ers ten opzichte van het aanbod. Zelfs in tijden van schaarste blijft de subsidieregeling praktijkleren een belangrijke voorwaarde: ongeveer een kwart van de werkgevers geeft aan minder leerwerkplaatsen aan te zullen bieden indien zij niet langer worden gecompenseerd voor de kosten. Het belang van subsidiëring is vermoedelijk nog sterker in tijden van laagconjunctuur.

### **Goede afstemming tussen hoger onderwijsinstellingen en het bedrijfsleven en binnen het hoger onderwijs, en meer aandacht voor internationaal en technisch talent**

Structureel overleg tussen bedrijven en onderwijsinstellingen – zoals het EBB op mbo – ontbreekt binnen het hoger onderwijs. Desalniettemin weten onderwijsinstellingen en bedrijven elkaar steeds beter te vinden, niet in de laatste plaats door de oplopende tekorten aan technisch personeel op

zowel hbo- als wo-niveau. Een voorbeeld is de Regio Deal Brainport Eindhoven. Hier wordt publiek-privaat samengewerkt bij het aantrekken en behouden van (internationaal) talent, internationalisering van het onderwijs en het accommoderen van de onderwijsgroei. Daarnaast is de regio in februari 2020 gestart met een tweejarige pilot om het hybride docentschap binnen de regio te bevorderen.

## 2.3 Werken in de techniek

Voor deze derde actielijn – naast kiezen en leren – zijn zowel een sterke betrokkenheid van het bedrijfsleven als aandacht voor permanent leren noodzakelijk. Individuele ondernemers ervaren verschillende belemmeringen bij de om- en bijscholing van hun huidige personeel. Het gaat hier om financiële drempels maar ook om kennis- en informatieaspecten met betrekking tot de vaardigheden van de werknemers. De grote aandacht vanuit de overheid om permanent leren focus te geven is daarom zeer belangrijk en Techniekpact-overstijgend. Dit speelt tegen een achtergrond van snelle technologische ontwikkelingen en veranderende eisen aan de vaardigheden van technisch personeel. Er is een aantal interventies vanuit het Techniekpact, maar de meer generieke beleidsinitiatieven hebben meer impact. Ondanks dat op regionaal, lokaal, of zelfs bedrijfsniveau grote veranderingen hebben plaatsgevonden op dit gebied, is er nog geen duidelijke verandering te zien in de mate van aansluiting van het onderwijs op de arbeidsmarkt en de mate van scholing tijdens het werkzame leven. De weg die de overheid en onderwijsinstellingen samen met het bedrijfsleven sinds 2018 zijn ingeslagen om te focussen op permanent leren blijft dus onverminderd relevant en moet verder doorgezet worden om tot een verandering te leiden.

### 2.3.1 Knelpunten

In een economie waar kennis belangrijker wordt en de benodigde kennis bovendien continu verandert als gevolg van snelle technologische ontwikkelingen, is niet langer sprake van een duidelijke volgtijdelijkheid van leren en werken. ‘Initieel’ onderwijs volstaat niet langer om de kwaliteit van de beroepsbevolking op peil te houden. De kennis en vaardigheden die worden opgedaan in het onderwijs sluiten steeds minder goed aan op de werkpraktijk die snel verandert. Naast een vooropleiding van voldoende kwaliteit is er behoefte aan een perspectief van persoonlijke en professionele ontwikkeling gedurende een groot deel of zelfs de gehele loopbaan. Ontwikkelingsmogelijkheden schieten vooral tekort voor mbo- en lager geschoolden, terwijl vier op de tien in de beroepsbevolking mbo-geschoold is (EBB, 2020). Onder de noemer van een leven lang ontwikkelen is een aantal initiatieven ontstaan, die deels zijn opgenomen in het huidige regeerakkoord. Sinds 2018 heeft ook het Techniekpact permanent leren opgenomen als additioneel speerpunt, om de duurzame inzetbaarheid van werkenden in de techniek te bevorderen.

Permanent leren of een leven lang ontwikkelen (LLO) is belangrijk voor werkenden, werkgevers en de maatschappij als geheel. Door LLO kunnen mensen zich tijdig voorbereiden en aanpassen op veranderingen in benodigde kennis en vaardigheden binnen hun huidige betrekking. Dit is voor zowel praktijkgeschoolde vakmensen als hoogopgeleide bèta’s van belang. Duurzaam inzetbaar blijven op de steeds dynamischere arbeidsmarkt is hierbij het doel. In het perspectief van ondernemers draagt LLO bij aan productievere werknemers. Het zorgt ervoor dat de kennis en vaardigheden goed aansluiten bij de banen van nu en in de toekomst. Voor technische ondernemers is het zaak om in te zetten op om-, bij- en herscholing. Naast scholing op het werk is het belangrijk dat

werkenden zich kunnen ontwikkelen buiten hun huidige baan. Op die manier worden zij weerbaarder en mobieler waardoor de match tussen vraag en aanbod op macro-economisch niveau verbetert.

Er spelen echter duidelijke belemmeringen bij ondernemers om te investeren in LLO, zie Kamerbrief 32 637 nr. 357. Zo kunnen ondernemers die investeren in menselijk kapitaal bang zijn dat de werknemer waarin geïnvesteerd wordt, verkast of zelfs wordt weggekocht door een concurrent. Hierdoor renderen investeringen niet. Ook financiële belemmeringen zorgen ervoor dat ondernemers terughoudend zijn: een ondernemer kan geen tijd of geld hebben voor investeringen in menselijk kapitaal, of een ondernemer kan de medewerker niet tijdelijk missen voor het volgen van een opleiding. Een derde belemmering heeft te maken met kennis- en informatieaspecten. Een ondernemer weet soms onvoldoende waar hij moet beginnen bij het investeren in LLO, omdat er weinig zicht is op welke kennis en vaardigheden nodig zijn. Ook kan het moeilijk zijn om beleid op het gebied van menselijk kapitaal in te richten. Ondernemers in het mkb ervaren bovendien vaak een combinatie van deze belemmeringen en op deze manier versterken de belemmeringen elkaar.

Werkenden ervaren ook belemmeringen om in hun eigen inzetbaarheid te investeren. Het gaat dan om onvoldoende middelen om te investeren, weinig perspectief op een goed rendement op deze investeringen, een aanbod dat inhoudelijk en organisatorisch niet aansluit op het werk van alledag en negatieve leerervaringen tijdens de initiële schoolperiode.

### 2.3.2 Techniekpact: doelen en focus

#### Doelen 2013-2020

In de periode tot 2020 zijn twee doelen geformuleerd:

- Bevorderen van integrale samenwerking van regionale en sectorale netwerken en betere arbeidsmarktinformatie ontsluiten;
- Vakkrachten en hun talenten benutten en behouden voor het bedrijf, voor de sector en voor de techniek, door te investeren in duurzame inzetbaarheid van technici.

Dit thema concentreert zich op het behoud van mensen die in de techniek werken en op het op peil houden van hun kennis en vaardigheden. Er bestaat overlap met de doelen die aansluiten bij de actielijn leren in de techniek. De doelen gaan ervan uit dat het bedrijfsleven een rol speelt in het onderwijs en het klaarstomen van leerlingen en studenten voor werk. Stage- en leerwerkplekken, maar ook de inzet van hybride docenten die leerlingen een inkijkje kunnen geven in de praktijk, zijn hier duidelijke voorbeelden van. Dit moet de aansluiting van onderwijs op de arbeidsmarkt en de werkpraktijk verbeteren. Er is een duidelijke publiek-private aanpak nodig om deze doelen te realiseren.

Sinds 2018 heeft het thema permanent leren extra focus gekregen. Dit past in het bredere beleid van het kabinet waarin een doorbraak op het gebied van LLO wordt beoogd en een positieve en sterke leercultuur tot stand gebracht moet worden – zie ook de moties Bruins en Moorlag en bijbehorende reactie van staatssecretaris Keijzer in Box 2.4. Zoals in de box beschreven, legt het kabinet de verantwoordelijkheid primair bij werkgevers en werknemers.



De rol van de overheid ligt in het scheppen van de juiste randvoorwaarden om permanent leren te stimuleren. Dit beperkt zich niet alleen tot de technieksector, maar heeft hierin via het Techniekpact zeker een aanknopingspunt. Bij het ontwikkelen van het actieprogramma Leven Lang Ontwikkelen zijn sociale partners, O&O, opleiders en uitvoeringsorganisaties actief betrokken. Daarnaast heeft de SER in haar advies *Leren en ontwikkelen tijdens de loopbaan* het belang van LLO benadrukt.

#### Box 2.4 Moties Bruins en Moorlag omtrent LLO en het Techniekpact

De moties Bruins en Moorlag hebben betrekking op een leven lang ontwikkelen (LLO). De motie Moorlag benadrukt dat ondanks de inspanningen de organisaties die actief zijn onder de paraplu van het Techniekpact de tekorten aan technici eerder toe- dan afnemen. Het verzoek is om aanvullende plannen te ontwikkelen en maatregelen te nemen om het tekort aan vakmensen te laten dalen. De vraag die op tafel wordt gelegd is in hoeverre beleid gericht op meer aanbod de toenemende vraag kan bedienen.

Het kabinet heeft meerdere acties ondernomen op het gebied van LLO. De belemmeringen waar ondernemers tegenaan lopen zijn eerder in kaart gebracht. Naar aanleiding van de motie Moorlag is er aanvullend overlegd met de sociale partners. Voor de problematiek op de korte termijn lopen er acties vanuit het Techniekpact, zoals MKB!dee en de zijnstroomtrajecten die het UWV het afgelopen jaar heeft opgezet met meerdere werkgevers en O&O-fondsen. Daarnaast is er een verkenning gestart naar mogelijkheden om een mkb-traineeprogramma op te zetten in het hbo.

Voor de andere thema's die in de motie Bruins worden genoemd (gastlessen en publiek-privaat samenwerken) zijn geen belemmeringen gebleken die acties vanuit de overheid vereisen. Initiatieven zoals Katapult kunnen bestaan uit publiek-private samenwerking. Op het gebied van gastlessen ontstaat pas een probleem als het structureel wordt, maar dan valt dit thema onder het hybride docentschap. Tot nu toe zijn op dit gebied geen verdere acties (directe financiering) vanuit de overheid vereist. Wel kan het Techniekpact door middel van haar netwerkfunctie een bijdrage vormen.

Bron: SEO Economisch Onderzoek en Technopolis B.V. (2020)

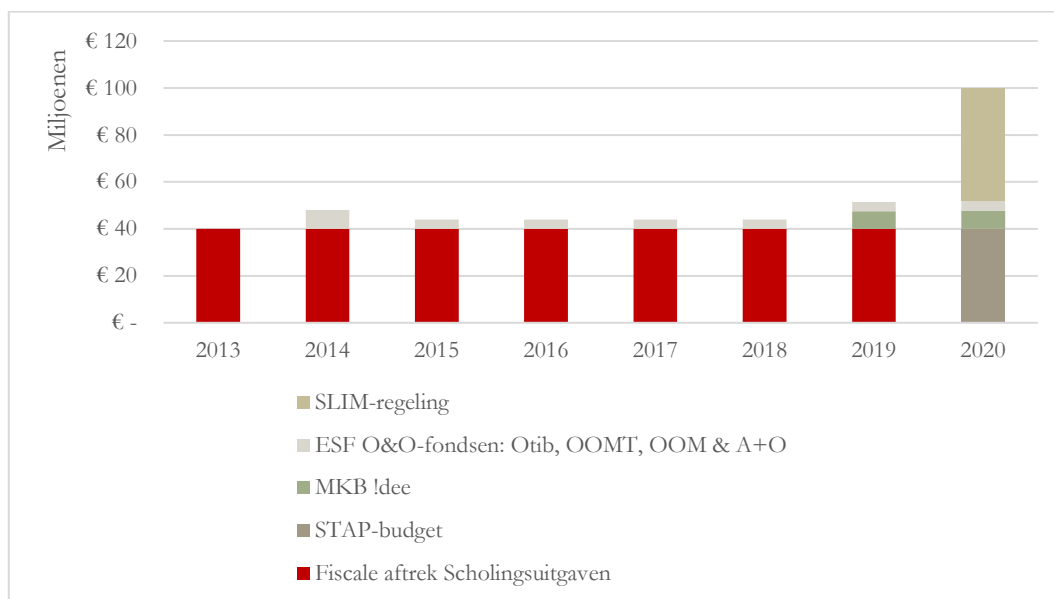
### 2.3.3 Interventies

Het kabinet heeft meerdere acties ondernomen op het gebied van LLO en deze komen niet uitsluitend voort uit het Techniekpact. Ook is er een motie aangenomen om structureel de leercultuur in het mkb te stimuleren (€ 48 mln.). De Kamerbrief Leven Lang Ontwikkelen bevat een overzicht van beleidsinitiatieven.<sup>2</sup> Deze bevatten ook generieke regelingen die van invloed zijn op techniek, maar daar niet uitsluitend op gericht zijn, zoals onder andere de subsidie Praktijkleren, de human capital agenda van de Topsectoren en het RIF. Het Techniekpact zelf wordt hierin ook genoemd als actie. Andere regelingen, zoals MKB!dee, zijn duidelijk verbonden met het Techniekpact.

MKB!dee is ontwikkeld in het kader van het Techniekpact. Hierin is duidelijk sprake van een publiek-private netwerkaanpak. Het mkb, vooral in technische sectoren, blijft qua investeringen in menselijk kapitaal achter. Zoals beschreven kunnen mkb-ondernemers verschillende belemmeringen ervaren als het gaat om investeren in scholing en ontwikkeling van huidige en toekomstige werkenden. MKB!dee is erop gericht om het technisch mkb te helpen de bovengenoemde belemmeringen weg te nemen. Daarbij is de regeling vraaggericht, waarbij mkb-ondernemers in technische sectoren zelf voorstellen voor oplossingen kunnen indienen. Dit heeft in de eerste tranche in 2018 14 toegekende subsidies opgeleverd en in de tweede tranche in 2019 zijn nog eens 47 initiatieven gesteund.

<sup>2</sup> <https://www.rijksoverheid.nl/documenten/kamerstukken/2018/09/27/kamerbrief-leven-lang-ontwikkelen>

**Figuur 2.12** Subsidiereregelingen om permanent leren te bevorderen omhoog vanaf 2019



Bron: Techniekpact (2018, 2019), DUS-I, Vaststelling subsidies OCW & EZK

Vanaf 2020 zijn drie nieuwe subsidiereregelingen beschikbaar gekomen. De subsidie Flexibilisering beroepsopleiding voor volwassenen moet publieke en private mbo-instellingen stimuleren innovatieve en flexibele onderwijsprogramma's in de derde leerweg te ontwikkelen. Daarnaast kunnen bedrijven met de SLIM-subsidie een bedrijfsschool oprichten, loopbaanadviezen voor hun werknemers krijgen of de vaardigheden van hun medewerkers up-to-date houden. Ook kunnen ondernemers subsidie krijgen voor medewerkers die tijdens hun werk een (deel van een) mbo-opleiding willen volgen. De SLIM-regeling vergoedt namelijk een deel van de kosten van een derde leerwegtraject. Daarnaast heeft het kabinet de fiscale scholingsaftrek vervangen door het STAP-budget, waarmee jaarlijks zo'n 100.000 tot 200.000 mensen aanspraak op een persoonlijk ontwikkelbudget van € 1.000 tot € 2.000 kunnen maken.

### 2.3.4 Interventies op regionaal niveau

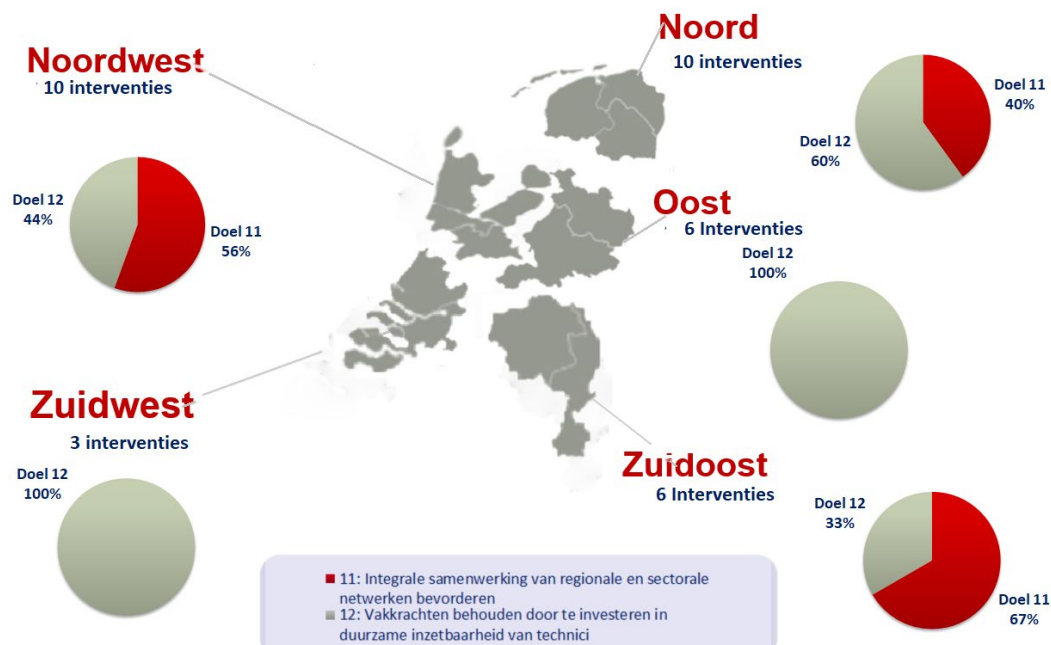
Ook hier zijn verschillende initiatieven ontplooid op regionaal niveau – zie Figuur 2.15 en Box 2.5. We bespreken per landsdeel enkele voorbeelden.

In **Landsdeel Oost** zijn geen cases beschikbaar die (voornamelijk) betrekking hebben op het bevorderen van de samenwerking tussen regionale en sectorale samenwerking. Een mogelijke verklaring is dat de sectorale en regionale indeling volledig zijn afgestemd.<sup>3</sup> Wel wordt binnen de regio fors publiek-privaat geïnvesteerd in het bevorderen van permanent leren. In 2018 werd hier een extra impuls aan gegeven door het samenwerkingsverband 'Een Leve(n)lang Gelders Vakmanschap', waarin vakbonden, O&O-fondsen, praktijkopleidingsbedrijven, beroepsinstellingen en het UWV een jaar lang de krachten hebben gebundeld om permanent leren te bevorderen. Naast bijscholing van technici heeft dit ook de omscholing van niet- naar wel-technische werknemers bevorderd, en heeft dit geleid tot 350 extra bijstromers in de techniek. In de deelregio Overijssel

<sup>3</sup> In de Achterhoek is de Topsector 'Smart Industry' toegewezen; Nijmegen de Topsector 'Health'; de regio Arnhem-Nijmegen de Topsector 'Energy' en het Rivierengebied de Topsector 'Water'.

bestaat het soortgelijke samenwerkingsverband ‘Overijssels Vakmanschap’ uit landelijke branche-organisaties, de vakbonden en technische O&O-fondsen.

**Figuur 2.15** In landsdeel Oost en Zuidwest zijn alle interventies binnen het thema Werken in de techniek gericht op LLO



Bron: SEO Economisch Onderzoek en Technopolis B.V. (2020)

In tegenstelling tot Oost, zijn in **Landsdeel Noord** de technische sectoren over verschillende deelregio's verspreid. In combinatie met een relatief lage bevolkingsdichtheid leidt dit ertoe dat er vaak een keuze gemaakt dient te worden in het aanbrengen van focus op sectoraal *of* op deelregio-niveau. Zo dekt de sectorspecifieke interventie OpleidingsBedrijf Metaal de hele landsdeelregio, en worden binnen het deelregio-specifieke Servicepunt Techniek Drenthe alle technische sectoren bediend. Binnen het Servicepunt wordt samengewerkt tussen landelijke en regionale bestuursorganen om op integrale wijze de bijstroom in techniek te bevorderen, regionale arbeidsmarktinformatie te ontsluiten en LLO te bevorderen. Daarnaast heeft het Servicepunt de preventieve taak om (met ontslag bedreigde) werknemers voor de technieksector te begeleiden naar ander werk om te voorkomen dat zij uitstromen naar niet-technische sectoren. De focus op het duurzaam behouden van werkende technici in combinatie met het bevorderen van permanent leren sluit aan bij het doel om te investeren in duurzame inzetbaarheid van technici.

Net als binnen de andere thema's verschillen de deelregio's in **Landsdeel Zuidwest** sterk in de invulling van de laatste twee doelstellingen van het Pact. Zo is de arbeidsmarkt in de regio Rijnmond veelzijdig door een diversiteit van grote, kleine, nationale en internationale bedrijven. Tegelijkertijd kampt de regio met een relatief hoge (jeugd)werkloosheid en een relatief laag opgeleide beroepsbevolking, terwijl er binnen de techniek behoefte is aan technische beroepsopgeleide vakmensen. De complexiteit en dynamiek binnen de regio hebben geleid tot een tweedelige aanpak, waarbij wordt ingezet op enerzijds een verbeterde ontsluiting van regionale arbeidsmarktinformatie en anderzijds een 'intersectorale mobiliteit' van werkenden. In de praktijk blijkt vooral de intersectorale mobiliteit lastig uitvoerbaar, waardoor Rotterdam op het moment dient als 'proeftuin' van

verschillende publiek-private samenwerkingsconstructies met als doel de verschillende vormen van permanent leren binnen de regio bevorderen.

Binnen het thema ‘Werken in de Techniek’ speelt in **Landsdeel Zuidoost** het Economisch Netwerk Zuid (ENZuid) een sleutelrol. Het netwerk verbindt land en landsdeel, onder andere door het onderhouden van strategische allianties met landelijke bestuursorganen en werkt samen met de Techniekcoalitie Zuid-Nederland. Inhoudelijk ligt de focus binnen ENZuid op het faciliteren van inzichten in regionale arbeidsmarktontwikkelingen, waarbij het gebruikmaakt van de bestaande landelijke infrastructuur van het platform Arbeidsmarktinzicht.nl. Zoals Box 2.3 illustreert wordt er naast landsdeel-brede interventies opnieuw extra ingezet binnen de Brainport Eindhoven: de subregio beschikt over een ‘eigen’ arbeidsmarktdashboard en een Brainport Talent Centre. Tegelijkertijd wordt de interventie van onder meer de gemeente Eindhoven ‘Focus op ICT in de regio Zuidoost-Brabant’ in de hele regio Zuidoost-Brabant uitgezet. Hierdoor verspreiden positieve werkgelegenheidseffecten zich voorbij de regio Eindhoven.

In het landsdeel **Noordwest** wordt zowel op subregionaal als op landsdeel niveau aandacht besteed aan permanent leren. Voorbeelden betreffen onder andere het House of Skills binnen de metro-poolregio Amsterdam, en de landsdeelbrede oprichting van publiek-private learning communities (samen met initiatieven vanuit de Topsectoren). Ten behoeve van bijscholing zet het landsdeel in op vakcertificaten op mbo-1- en mbo-2-niveau. Tegelijkertijd is er een onevenredige behoefte aan ‘opscholing’ binnen het landsdeel, doordat de vraag naar hoger opgeleiden blijft toenemen – ook ten opzichte van de andere landsdelen. Om in deze behoefte te voorzien, zet de regio in op het ontwikkelen van Associate Degree trajecten. Hierbij wordt waar mogelijk gebruikgemaakt van landelijke infrastructuren en interventies. Daarbij benadrukt de regio dat de landelijke scholingsfondsen kritisch zijn ten opzichte van de wens van het landsdeel om een landelijk transitiefonds op te richten. Dit versterkt de behoefte van de regio om de samenwerking met landelijke organen niet ten koste te laten gaan van regionale regie en ruimte voor regionaal maatwerk.

#### Box 2.5 Regionale interventies Werken in de Techniek

##### Oost

###### Doel 11: Integrale samenwerking van regionale en sectorale netwerken bevorderen

*Geen cases beschikbaar*

###### Doel 12: Vakkrachten behouden door te investeren in duurzame inzetbaarheid van technici

- Goma: laat zien dat robotisering een stimulans is voor werkgelegenheid in metalectro
- Investeren in opleiden personeel wat leidt tot innovatie
- Opleidings- en innovatiecentrum Technicampus Stedendriehoek
- Vakopleiding Techniek
- Leve(n)Lang Gelders Vakmanschap
- Vakopleiding Techniek

##### Zuidoost

###### Doel 11: Integrale samenwerking van regionale en sectorale netwerken bevorderen

- Jobcarving
- Intersectorale mobiliteit en zijinstroom
- Brainport Talent Centre
- Arbeidsmarktdashboard

###### Doel 12: Vakkrachten behouden door te investeren in duurzame inzetbaarheid van technici

- Digitaal platform dat inzicht geeft in competenties van iedere medewerker
- Omscholen werkzoekenden door Tulser Privacy Factory en Computrain

**Noordwest****Doel 11: Integrale samenwerking van regionale en sectorale netwerken bevorderen**

- House of Skills
- Arbeidsmarktdashboard regio Utrecht
- ZaanCampus voor Techniek
- DGTL District
- Bio Academy

**Doel 12: Vakkrachten behouden door te investeren in duurzame inzetbaarheid van technici**

- Techgrounds: Techopleiding waar soft-skills ook belangrijk zijn
- Technisch Talent Werkt helpen werkzoekende technische vakmensen weer aan een baan
- Scala Vakroute
- Opleiding mensen met ww- of bijstandsuitkering door Technicom

**Noord****Doel 11: Integrale samenwerking van regionale en sectorale netwerken bevorderen**

- Werken in Duitsland
- Project F-TOP
- Centre of Expertise Smart Sustainable Manufacturing
- Scholingsalliantie Noord

**Doel 12: Vakkrachten behouden door te investeren in duurzame inzetbaarheid van technici**

- Project Offshore
- Mogelijkheid voor scholing van 16 weken en daarna werk als CNC-verspaner/operator
- Sectorplan 'Groningen op voorsprong'
- 1.000-banenplan
- Werkfestival
- Gas 2.0: opleiden van vakmensen voor energietransitie

Bron: SEO Economisch Onderzoek en Technopolis B.V. (2020)

### 2.3.5 Uitkomsten

Het aandeel technici dat aangeeft een opleiding te hebben gevolgd die lager is dan het werk vereist is toegenomen tussen 2013 en 2018 van 7 naar 12 procent (CentERdata, 2014, 2017 & 2018). Hierdoor groeit het belang van aanvullende trainingen en opleidingen om technische vaardigheden en kennis op peil te houden. Dit geldt in mindere mate voor technische beroepen, omdat vaardigheden en kennis gemiddeld genomen dan wel minder goed aansluiten bij de vraag in 2018 dan in 2013, maar het niveau en de daling daarvan minder groot waren dan in niet-technische beroepen.

De betere aansluiting tussen vraag en aanbod kan deels worden verklaard door meer LLO-investeringen in technische beroepen. In zowel 2013 als 2018 was de kans om de afgelopen 12 maanden opleidingen of trainingen te hebben gevolgd significant hoger voor technische beroepen. Ook gegeven de deelname, neemt het aantal opleidingen en trainingen toe met 14 procent: van gemiddeld 1,5 naar 1,8 trainingen en opleidingen per deelnemende in een technisch beroep. Kortom: niet alleen stijgt de deelname aan LLO, maar ook neemt het aantal ontwikkelingstrajecten toe per deelnemer. Hierdoor wordt het gat dat ontstaat tussen vraag en aanbod verminderd.

Met betrekking tot het doel van betere arbeidsmarktinformatie bieden het Platform Talent voor Technologie en [www.arbeidsmarktinzicht.nl](http://www.arbeidsmarktinzicht.nl) relevante informatie. Het gaat hier echter vooral om cijfers met betrekking op profiel- en studiekeuzes en doorstroom vanuit onderwijs. Daarnaast is uit een samenwerking van het SBB en de MBO Raad de site [www.kiesmbo.nl](http://www.kiesmbo.nl) ontstaan om huidige en aanstaande mbo-studenten te helpen bij het maken van een goede opleidingskeuze. Hierop staat

informatie over alle opleidingen in het mbo, met daarbij aandacht voor het arbeidsmarktperspectief en de beroepsinhoud. Voor stages is de website [www.stagemarkt.nl](http://www.stagemarkt.nl) beschikbaar met ook regionale cijfers en met openstaande stages in de techniek. In 2019 heeft het SBB ook het platform [www.leerbanenmarkt.nl](http://www.leerbanenmarkt.nl) ontwikkeld. Via dit platform zijn een passende leerbaan en aanvullende informatie te vinden.

### 2.3.6 Bijdrage interventies

De eerste lichting van MKB!dee is geëvalueerd (SEO, 2020). Bij zeven van de veertien toegekende projecten is er sprake van doelrealisatie of kan dit op termijn verwacht worden. Daarnaast zijn er aanwijzingen dat de subsidieregeling een positieve invloed heeft gehad op de scholingscultuur binnen de deelnemende bedrijven. De projecten waren ofwel gericht op het bevorderen van samenwerking met onderwijs en/of andere mkb'ers, of het ontwikkelen van een leer- en ontwikkelplatform.

MKB!dee draagt deels bij aan bepaalde doelen van Techniepact in de actielijn 'werken in de techniek'. Zo zorgden de meeste projecten voor samenwerking tussen mkb'ers en met onderwijsinstellingen. Daarnaast verschilden de individuele projecten sterk van elkaar, waardoor sommige projecten meer gericht waren op behoud van personeel, andere juist op werving en selectie en weer andere op om- en bijscholing van zijinstromers of om inzet van hybride docenten. Over het algemeen waren er dus genoeg aanknopingspunten met elementen van het Techniepact. Het gaat echter wel om losse projecten, die of alleen op de mkb'er zelf of op (sub)regionaal niveau impact hebben. Het MKB!dee netwerk zou wel een netwerkfunctie kunnen hebben en andere mkb'ers inspireren tot projecten met betrekking tot bijscholing van hun technisch personeel.

Uit de cijfers en interviews komt naar voren dat de knelpunten van mkb'ers in het om- en bijscholen van hun personeel vaak maatschappelijk van aard zijn, zoals 'krapte op de arbeidsmarkt voor technisch personeel' of 'snelle technologische ontwikkelingen'. Hierdoor kan het voor een individuele mkb'er moeilijk zijn het knelpunt zelf op te lossen. Daarom zal alleen de combinatie van beleid vanuit het Techniepact de bestaande knelpunten kunnen aanpakken en zal de bijdrage van een enkel beleidsinitiatief beperkt zijn. Het draait dus om een integrale aanpak van de knelpunten. Een ander aandachtspunt is de additionaliteit in de selectie van projecten. Ondanks dat dit een formele eis was van de regeling, zijn er projecten die aangeven dat ze zonder subsidie waarschijnlijk ook plaats hadden gevonden.

Het Techniepact heeft, via de samenvoeging van de organisaties TechniekTalent.nu, Jet-Net & TechNet en PBT tot Platform Talent voor Technologie, betere (regionale) arbeidsmarktinformatie beschikbaar gemaakt. De initiatieven van het SBB lopen parallel aan het Techniepact, maar de activiteiten zijn (deels) ondergebracht in het Techniepact via de bundeling van het onderwijs en het bedrijfsleven.

## 3 Publiek-private netwerkaanpak 2013-2020

*De publiek-private netwerkaanpak is een succesfactor. Partijen weten elkaar goed te vinden en werken effectief samen. Verbeteringen zijn mogelijk door bijvoorbeeld versnippering tegen te gaan en korte- en langetermijndoelen beter met elkaar te verbinden.*

Dit hoofdstuk beschouwt de netwerkaanpak die is gekozen. Eerst wordt ingegaan op de structuur van het netwerk, vervolgens op de partijen die deelnemen en de verschillen tussen regio's. Vervolgens worden de mogelijke versnippering geanalyseerd en knelpunten in beeld gebracht. Ten slotte kijken we naar de ontwikkelingen in het Pact en de wendbaarheid. We concluderen met een paragraaf over de effectiviteit en efficiency van de netwerkaanpak.

### 3.1 Governance, structuur en coördinatie

#### 3.1.1 De opzet van het Techniekpact

Het Techniekpact karakteriseert zich door een structuur waarin een publiek-private samenwerking zichtbaar is in de Landelijke Regiegroep, op landsdeelniveau, binnen de landsdelen en in de ondersteuning van het Techniekpact via het Platform Talent voor Technologie.

##### **Landelijke Regiegroep**

In de Landelijke Regiegroep nemen veel verschillende partijen deel, denk hierbij aan vertegenwoordigers van de overheid (ministeries EZK, OCW, SZW), van de vijf landsdelen, van Platform Talent voor Technologie, van onderwijs- & opleidingsraden/-verenigingen, sector-/werkgevers- en werknemersorganisaties, de Topsectoren, het UWV en samenwerkingsverbanden/platforms zoals Samenwerkingsorganisatie Beroepsonderwijs Bedrijfsleven (SSB) en het Platform voor de Informatiesamenleving (ECP). De Landelijke Regiegroep wordt aangestuurd door de voorzitter, die ook (volgens de gesprekspartners) een boegbeeldfunctie voor het Techniekpact vervult. Momenteel wordt deze rol vervuld door Thea Koster, eerder door Paul de Krom en Doekle Terpstra.

##### **Vijf landsdelen**

Het landelijke niveau is vervolgens opgedeeld in vijf landsdelen: Noordwest (Noord-Holland, Utrecht, Flevoland), Noord (Friesland, Groningen, Drenthe), Oost (Overijssel, Gelderland), Zuidoost (Noord-Brabant (deels), Limburg), Zuidwest (Zuid-Holland, Zeeland, West-Brabant). De opsplitsing van de provincie Noord-Brabant is daarbij opvallend, maar ligt in lijn met de historie van het oude Pieken-in-de-Delta programma waarin West-Brabant ook samenwerkte met Zuid-Holland en Zeeland. Elk van deze landsdelen heeft een coördinator, de landsdeeltrekker, die ook deelneemt in de Landelijke Regiegroep. Veelal betreft de coördinator het niveau van een gedeputeerde, wethouder of portefeuillehouder. Ook is er per landsdeel een centrale contactpersoon op een meer operationeel niveau die ook gezamenlijk aan een overleg deelnemen, het liaisonoverleg.

### Platform Talent voor Technologie

Het Platform Talent voor Technologie ondersteunt de coördinatie tussen de landsdelen en activiteiten in de landsdelen. Het Platform Talent voor Technologie is zelf ook een publiek-private samenwerking waarin de ministeries van EZK, OCW en SWZ samenwerken met werkgevers- en werknemersorganisaties en elf sector-/werkgevers- en werknemersorganisaties zoals FME, BOVAG, De Unie en FNV. Daarbij bouwt het Platform Talent voor Technologie voort op het oude Platform Bèta Techniek, TechniekTalent.nu en TecWijzer. De financiering van het werk van het Platform Talent voor Technologie is, naast de middelen voor de jaarlijkse conferentie, één van de weinige directe financiële investeringen vanuit het rijk in het Techniekpact. Het Platform Talent voor Technologie werkt met één centrale contactpersoon per landsdeel.

### 3.1.2 Werking van het Techniekpact in de praktijk

Op papier is de structuur van het Techniekpact duidelijk vormgegeven, een landelijke regiegroep, regionale organisatie op landsdeelniveau en operationele ondersteuning vanuit het Platform Talent voor Technologie. In de praktijk wordt het Techniekpact als geheel echter ervaren als sterk gelaagd en tamelijk complex.

Het landelijke niveau staat in de praktijk erg ver af van de uitvoering. Gesprekspartners geven aan dat de rol van de Landelijke Regiegroep agenderend dient te zijn. Uit de gesprekken blijkt dat vooral de geschreven stukken doordringen in de acties van de landsdelen, zo wordt het rapport “Focus en versnellen” herhaaldelijk genoemd. Het zijn ook juist de praktische handvatten uit deze rapportage die weerklank vinden, denk hierbij aan de inzet op hybride docenten en LLO. De rol van de voorzitter van de Landelijke Regiegroep wordt verder als belangrijk gezien, vooral als een soort “boegbeeld” voor het Techniekpact. Enkele gesprekspartners geven daarbij aan dat de vorige voorzitter, die medevoorzitter is van Techniek Nederland, deze rol sterker vervulde. Een kanttekening hierbij is dat de vorige voorzitters een ruimere aanstelling hadden. Voorbeelden genoemd door gesprekspartners zijn het langsgaan en het gesprek aangaan in de regio, actief zijn op/in (online) media of het inspringen op actualiteiten. Anderen geven aan dat de huidige voorzitter ook in deze rol aan het groeien is. Als lid van het College van Bestuur van een MBO-instelling heeft de huidige voorzitter wel een andere achtergrond dan haar voorganger. Volgens sommige gesprekspartners past dit ook beter bij de fase waarin het Techniekpact zich bevindt, namelijk inzet op samenwerking tussen onderwijs en bedrijfsleven om techniek en technologie veel breder in het curriculum van beroepsopleiding te integreren en hybride docenten op te leiden en aan te trekken.

Dit is ook terug te zien op het landsdeelniveau. In de gevoerde gesprekken leeft het Techniekpact veel sterker op het niveau van elk landsdeel of zelfs daaronder echt op het lokale niveau. De meeste landsdelen opereren op het niveau van deelregio's. Zoals te zien is in Tabel 3.1 zijn er verschillende soorten deelregio's terug te zien in de landsdelen. Zo werkt landsdeel Noordwest met drie deelregio's die niet het gehele landsdeel beslaan, de gehele provincie Flevoland is een deelregio en Amsterdam als stad. In landsdeel Zuidwest is een soortgelijk beeld te zien, waarbij Zeeland als provincie een deelregio is en steden als Den Haag en Rotterdam (plus omstreken) deelregio's vormen. In landsdeel Oost zijn voornamelijk de provincies Overijssel en Gelderland opgeknipt in kleinere deelregio's, deels zijn dit puur geografische deelregio's zoals de Stedendriehoek en Twente, maar er komen ook enkele meer thematische deelregio's terug rondom knooppunten zoals Foodvalley en lokale initiatieven zoals de Cleantech regio. De opzet in landsdeel Zuidoost is ook meer opgezet



rondom knooppunten, onder de naam Triple Helix regio's, zoals Greenport Venlo en Brainport Regio Eindhoven. Landsdeel Noord werkt niet met deelregio's en is daarmee centraler georganiseerd. Dit is een groeiproces geweest waarbij vooral Friesland moest worden overtuigd om aan te sluiten. Inmiddels is Landsdeel Noord een van de meest actieve regio's.

**Tabel 3.1 Indeling landsdelen o.b.v. geografie met verschillen in decentrale structuur**

Landsdeel	Provincies	Deelregio's
Noordwest	Flevoland, Noord-Holland, Utrecht	Gooi- en vechtstreek, Flevoland, Amsterdam
Noord	Drenthe, Friesland, Groningen	-
Oost	Gelderland, Overijssel	Stedendriehoek, Foodvalley, Twente, Zwolle, Noord Veluwe en Randmeergebied, Achterhoek en Liemers, Smart & Sustainable Arnhem/Nijmegen, Rivierenland
Zuidwest	(West-)Brabant, Zeeland, Zuid-Holland	Rotterdam-Rijnmond, Drechtsteden, West-Brabant, Haaglanden, Holland Rijnland, Midden-Holland en Zeeland
Zuidoost	(Oost-)Brabant, Limburg, (voor arbeidsmarktaanpak neemt West-Brabant ook deel)	Triple Helix Regio's: Midpoint Brabant, Keyport 2020, AgriFood Capital, Greenport Venlo, Brainport Regio Eindhoven, Limburg Economic Development

Bron: SEO Economisch Onderzoek en Technopolis B.V. (2020)

De grote verschillen in de structuur vertalen zich naar de aanpak binnen de landsdelen. Alle landsdelen hebben wel een specifiek document wat het samenwerkingsarrangement omschrijft (ook in relatie tot het Platform Talent voor Technologie), maar de opzet van plannen is verschillend per landsdeel (Tabel 3.2).

**Tabel 3.2 Plan van aanpak per landsdeel en deelregio verschilt sterk**

Landsdeel	Centraal plan van aanpak	Deelregio plannen
Noordwest	Techniekpact Noordvleugel (2013) Position paper landsdeel Noordwest (2018)	Werkplan Techniekpact Flevoland Actieplan Techniekpact Gooi- en Vechtstreek Masterplan Techniek Amsterdam
Noord	Techniekagenda Noord-Nederland (2013) Startdocument Techniekpact Noord-Nederland (2013)	n.v.t.
Oost	Notitie doorontwikkeling Techniekpact Oost 2020 (2020)	Techniekpact Stedendriehoek Techniekpact Foodvalley Techniekpact Twente Techniekpact Zwolle Techniekpact Noord Veluwe en Randmeergebied Techniekpact Achterhoek en Liemers Techniekpact Smart & Sustainable Arnhem/Nijmegen
Zuidoost	-	-
Zuidwest	-	Techniekpact Regio Zuidwest Nederland (2013-2014) Techniekpact Zeeland Rotterdams Techniek en Technologiepact

Bron: SEO Economisch Onderzoek en Technopolis B.V. (2020)

Het landsdeel Noordwest vertrekt uit een gezamenlijk Techniekpactdocument op landsdeelniveau, waarbij specifieke plannen zijn uitgewerkt voor de deelregio's. Voor Zuidwest is wel een gezamenlijk document opgesteld, maar daar wordt elk onderwerp per deelregio omschreven, daarbij valt op dat voor twee deelregio's een separaat uitgewerkt plan beschikbaar is. Voor landsdeel Oost zijn

specifieke Techniepactdocumenten opgesteld per deelregio (voor deelregio Rivierenland lijkt het plan te ontbreken), op landsdeelniveau is slechts een recent document beschikbaar omtrent de doorontwikkeling van Techniepact in Oost. Landsdeel Noord heeft alleen centrale Techniepactdocumenten op landsdeelniveau. Landsdeel Zuidoost heeft geen Techniepactplannen op landsdeelniveau of voor deelregio's. De Triple Helix Regio's zijn gezamenlijk vertegenwoordigd in het Economisch Netwerk Zuid-Nederland (ENZuid), hiervoor Brainport Network genaamd. ENZuid heeft wel een (veel) bredere scope dan alleen Techniepact.

De regelmaat van overleggen tussen deelregio's loopt uiteen, in vele gevallen blijft dit beperkt tot enkele bijeenkomsten per jaar en telefonisch/e-mailcontact. Het landsdeelniveau fungeert in het ene landsdeel dus sterker als aanjager dan in het andere landsdeel. De landsdelen geven daarbij aan dat dit ook sterk is verbonden met personen: als iemand een positie verlaat kunnen zaken stilvallen. Daarnaast vindt er op landsdeelniveau kennisdeling en -opbouw plaats. Het Platform Talent voor Technologie speelt daarbij een grote rol aangezien zij aan tafel zit bij alle landsdelen en proactief inzichten aanreikt. Daarmee is het Platform een belangrijke speler om ervaringen, successen en knelpunten onder verschillende landsdelen te verspreiden.

Waar alle gesprekspartners de positieve energie en houding van alle betrokken partijen, op alle niveaus, benadrukken, worden er ook zorgen geuit over de structuur. Enerzijds is men erg te spreken over de sterke lokale aanpak omdat dit de manier is om spelers te betrekken, anderzijds loopt men tegen versnippering in de uitvoering van het Techniepact aan. Tezamen maakt dat het erg uitdagend is om tot een passende structuur te komen. Enkele gesprekspartners geven daarbij aan dat in het verleden de aanpak tussen meer gecentraliseerd en meer lokaal elkaar ook hebben afgewisseld. Het voordeel van de huidige aanpak is dat men sterk op maat kan werken en dicht bij ondernemers en onderwijsinstellingen in het veld staat, het nadeel is dat er momenteel onvoldoende coherentie en kritieke massa zit in de activiteiten onder het Techniepact en dat er veel onvoldoende actiegerichte vergadercircuits zijn.

## 3.2 Betrekken van partijen in de netwerkaanpak

### 3.2.1 Verstevigd netwerk en verstevigde prioriteit

Uit de gevoerde gesprekken komt sterk naar voren dat er veel tevredenheid is over de publiek-private netwerkaanpak. Er zijn ook zeker kritische noten, maar men is er sterk van overtuigd dat dit de juiste manier is om partijen écht te betrekken. Dat men regionaal of zelfs lokaal de aanpak ontwikkelt helpt enorm in het activeren van spelers. Ten opzichte van het begin van het Techniepact zijn het netwerk en de samenwerking zeer sterk verbeterd. De kracht van het Techniepact komt volgens gesprekspartners uit de relatie – deze relatie wordt in het veld gemaakt. Men weet elkaar nu erg goed te vinden, waarbij vanuit de inhoud gezocht wordt naar manieren om op elkaar aan te sluiten.

Het startpunt van het Techniepact was niet overal hetzelfde, maar de meeste regio's hebben sterk doorgebouwd op de publiek-private netwerken die reeds in opbouw waren. Deze samenwerkingen en de spelers daarbinnen waren echter niet allemaal gericht op het vraagstuk van het Techniepact. Belangrijke spelers die in veel gevallen nog betrokken dienden te worden waren de provincies,

aangezien provincies geen primaire verantwoordelijkheid hebben voor onderwijs. Enkele provincies kenden deze rol al wel, maar voor velen was dit een grote omslag. In het Techniepact zijn de provincies sterk gaan acteren op dit vraagstuk, zowel in termen van financiële middelen als in een regierol. Ook vanuit de ministeries was er op dit vraagstuk geen structurele samenwerking met het provincieniveau, ook deze samenwerking is gaandeweg op gang gekomen. Wel zijn er zorgen dat sommige provincies nu ook weer een stap terug doen, dit lijkt gepaard te gaan met de regionale politiek.

Ook het aantal betrokken bedrijven en onderwijsinstellingen heeft zich volgens de gesprekspartners sterk ontwikkeld. Veelal is dit voortgekomen uit 1 op 1 gesprekken waarin een relatie is opgebouwd. Het persoonlijke contact is essentieel gebleken, het *“ons kent ons”*. De dialoog met onderwijsinstellingen was meestal op het gemeentelijk niveau al sterk op gang, waarop kon worden doorgebouwd. In eerste instantie is voor bedrijven ingezet op bestaande contacten, om zo via hen bij andere bedrijven binnen te komen. Ook is ingezet op andere bestaande netwerken van intermediairs, zoals regionale ontwikkelingsmaatschappijen of O&O-fondsen. Ook contacten met grotere bedrijven bleken vruchtbaar aangezien zij vaak een netwerk van toeleveranciers hebben. Hoewel de gesprekspartners aangeven dat alle bedrijven betrekken vrijwel onmogelijk is, leeft ook het gevoel dat er maar weinig bedrijven zijn die niks relevants doen voor Techniepact.

Als belangrijkste resultaten geven de gesprekspartners aan dat er op dit moment een cumulatie van aandacht is ontstaan voor het vraagstuk, het staat bij alle betrokken partijen op de agenda. Of dit geheel is toe te kennen aan het Techniepact is een lastige vraag, maar zeker de specifieke accenten, zoals de recente aandacht voor hybride docenten, zijn dat wel. Daarnaast is ook de financiële bijdrage nu veel sterker gedragen vanuit de samenwerking. De middelen die vanuit het Rijk, de provincies & gemeenten worden bijgedragen zijn erg belangrijk, vanuit het bedrijfsleven wordt *in-kind* (in het aantal bestede uren) bijgedragen en ook financieel als het specifieke acties betreft.

### 3.2.2 Duurzame & effectieve samenwerking

Terwijl het netwerk en de samenwerking sterk verstevigd zijn gedurende het Techniepact geven gesprekspartners aan dat er nog veel moet verbeteren. Idealiter zouden overheid, onderwijs en het bedrijfsleven vanuit synergie tot samenwerking komen. In de realiteit is er toch vaak nog een karrekter, een activiteit wordt dus veelal geïnitieerd door een enkele speler. Daarbij speelt vaak dat er een prikkeling plaatsvindt, dat kan bijvoorbeeld een subsidieregeling als katalysator zijn of een samenwerking van anderen die nieuwe spelers inspireert. Ook zijn private belangen van bedrijven vaak een trigger om actief te zijn.

Gedurende deze evaluatie is slechts beperkte informatie beschikbaar gekomen over hoe actief spelers zich opstellen. Uit een regio waarvoor deze informatie wel beschikbaar is blijkt dat het toch vooral belangenorganisaties, fondsen en samenwerkingsverbanden zijn die proactief acties opzetten, kennisinstellingen en (grotere) bedrijven haken daar actief op in. Bij het mkb komt een passievere houding naar voren, waarbij zij slechts aan enkele acties meedoen op verzoek. Daarnaast haken deze bedrijven dikwijls af op het moment dat hun doel is bereikt. Het gevoel dat het Techniepact inzet op een langdurige gezamenlijke belangenbehartiging kan verder worden ontwikkeld. Een goed voorbeeld hiervan is het aantrekken van jong technisch talent. Tijdens de grote recessie was daar in het mkb zeer weinig aandacht voor waardoor een deel van het talent verloren is gegaan. Nu

plukt men daar de wrange vruchten van en wordt via het Techniepact naarstig gezocht naar oplossingen voor knelpunten op de arbeidsmarkt. Hetzelfde is nu gaande in verband met de coronacrisis. In gevoerde gesprekken zijn zorgen geuit over de verschillende stages die zijn opgezegd en bb'ers die naar huis worden gestuurd, terwijl verwacht wordt dat deze mensen over een tijdje hard nodig zijn. Een langdurige samenwerking tussen onderwijs en bedrijfsleven zou dit soort 'bust en boom'-gedrag kunnen verminderen. Daarbij wordt er momenteel vanuit de nationale overheid ingesprongen op de crisis met (tijdelijk) beleid om mogelijke negatieve effecten te verlichten – op termijn zal duidelijk worden of het technisch talent goed is behouden.

Uit de samenwerking tussen het bedrijfsleven en de kennisinstellingen komt naar voren dat zij in veel gevallen niet met dezelfde intenties in de samenwerking zitten. Het bedrijfsleven voelt zich meer de eigenaar en voelt meer de noodzaak van het vraagstuk. Zodra zij zijn aangehaakt, zeker als zij ook middelen investeren, zoeken zij naar concrete resultaten. Voor onderwijsinstellingen is het vraagstuk een van vele, er komt zo veel op hen af dat het vraagstuk van het Techniepact onder kan sneeuwen. Zo lijkt het dat onderwijsinstellingen vrijblijvender mee doen, terwijl bedrijven concrete doelen willen bereiken. Een sectororganisatie geeft daarbij aan dat uit een recente enquête die zij onder leden hebben gehouden bleek dat bedrijven niet erg tevreden zijn over de samenwerking met onderwijsinstellingen. De aansluiting is dus nog niet optimaal. Dit is volgens de gesprekspartners een bekend probleem, wat ondanks het Techniepact dus niet is verholpen. Enkele gesprekspartners geven aan dat private adviesbureaus bedrijfsscans en trainingen op maat beginnen aan te bieden aan bedrijven als onderwijsinstellingen niet aansluiten op de vraag.

Op basis van deze knelpunten leeft de zorg of het Techniepact voldoende in staat is om duurzame en effectieve samenwerkingen te stimuleren. Enkele gesprekspartners geven daarbij aan dat er aan het begin van het Techniepact een duidelijke frisse wind op te merken was, maar dat dit gevoel nu afvlakt.

### 3.3 Versnippering in het Techniepact

De aanpak binnen het Techniepact richt zich sterk op het werken vanuit de goede wil van spelers. Via maatwerk sluiten de acties aan en komt men in beweging. Er is een groot vertrouwen dat dit de manier is om spelers te betrekken en om stappen te zetten. Meerdere gesprekspartners benadrukken dat een *top-down* of landelijke aanpak niet werkt om spelers echt te betrekken. Ook wordt aangegeven dat de ruimte die het Techniepact nu biedt om te experimenteren een belangrijke rol speelt. Hierdoor kan men tot passende oplossingen komen en inspelen op nieuwe ontwikkelingen.

Het nadeel van de structuur en de aanpak in het Techniepact is dat deze gepaard gaat met een grote versnippering in het landschap. Meerdere gesprekspartners geven daarom aan dat meer coherentie, opschaling en doorpakken op successen van belang zijn om de vruchten van het Techniepact te kunnen plukken. Deze versnippering is op het landelijke niveau zichtbaar in de interventies – zie hoofdstuk 2.

Voor de landsdelen is versnippering zichtbaar in de geïdentificeerde knelpunten, doelstellingen en actielijnen. Per landsdeel leven deze soms meer op het landsdeelniveau of op het niveau van de deelregio's. Dit komt overeen met de opzet van de landsdelen zoals hierboven beschreven. Zoals

gepresenteerd in Tabel 3.3 en 3.4 (let op: gezien de omvang geeft deze tabel slechts voorbeelden) zitten er tamelijk grote verschillen in hoe scherp de knelpunten en doelstellingen zijn geformuleerd. Zo zijn er betrekkelijk veel formuleringen erg algemeen en breed.

Uit gesprekken blijkt dat door een algemene en brede formulering meer partijen kunnen aansluiten, omdat het ruimte biedt voor maatwerk. De geformuleerde knelpunten op landsdeelniveau leven ook duidelijk op een hoger aggregatieniveau, waarbij in de plannen van deelregio's wordt ingegaan op het keuzegedrag van lokale scholieren of de bereikbaarheid van het mkb. Voor de doelstellingen is ditzelfde beeld terug te zien. Daarbij valt ook op dat er tamelijk forse accentverschillen zitten tussen de landsdelen, maar ook dat de doelstellingen flink uit elkaar lopen op deelregio-niveau. Uit de gevoerde gesprekken blijkt dat de drie actielijnen “kiezen, leren en werken” wel door alle landsdelen als uitgangspunt worden genomen, maar de activiteiten die daaronder worden uitgevoerd lopen sterk uiteen.

**Tabel 3.3 Knelpunten en doelstellingen landsdelen lopen bij aanvang uiteen**

Landsdeel	Knelpunten	Doelstellingen
Noordwest	Instroom van nieuwe, adequaat opgeleide technici op alle beroepsniveaus Snel verouderde technische kennis Stijgende vraag naar personeel doordat meer niet-technologische sectoren een belangrijke technische component krijgen	Versterken inzet bedrijfsleven in PO/VO Techniek structureel en integraal onderdeel PO/VO Techniek in curriculum PABO's en nascholing leerkrachten Campusvorming in beroepsonderwijs Vernieuwing opleidingsaanbod in VMBO-MBO-MBO+ en HBO Garanderen doorlopende leerlijnen, stageplaatsen, onderzoeksopdrachten en leerwerkplaatsen in de techniek Aantrekken en faciliteren internationaal talent in de techniek Omscholing/bijtscholing en begeleiding van werk naar werk
Noord	Uitstroom babyboomers, daling beroepsbevolking Trek naar het zuiden en westen van het land	Interesse in techniek bij jongeren Leerlingen/studenten kiezen (alsnog) voor techniek Werkzoekenden of werknemers kiezen (alsnog) voor techniek Meer werkenden in techniek Werkzoekenden met technisch profiel activeren te werken in technische sector De uitstroom verlagen Binden van toptalent
Oost	Geen knelpunten op landsdeelniveau gedefinieerd	Geen doelstellingen op landsdeelniveau gedefinieerd
Zuidoost	Geen plan op landsdeelniveau of deelregio-niveau	Geen plan op landsdeelniveau of deelregio-niveau
Zuidwest	Geen knelpunten op landsdeelniveau gedefinieerd	Geen doelstellingen op landsdeelniveau gedefinieerd

Bron: Techniekpacten Landsdelen

In het gesprek met de landsdelen wordt snel duidelijk dat veel meer op het lokale niveau wordt gedacht en dat er een slecht beeld is van de samenhang tussen acties en hoe alles gezamenlijk gaat bijdragen aan veranderingen op het niveau van het landsdeel en uiteindelijk Nederland als geheel. Ondanks dat er in de huidige opzet van het Techniekpact praktisch vanuit de lokale kracht samengewerkt kan worden is er tegelijkertijd weinig inzicht in en sturing op activiteiten. Een goed voorbeeld hiervan is dat er zelfs op regionaal/lokaal niveau in het kader van verschillende initiatieven

(bijv. *Wetenschap en Technologie*) steeds weer andere netwerken ontstaan afhankelijk van wie er aanhaakt. Monitoring vindt daarbij vrijwel niet plaats, dit komt mede omdat niet alle activiteiten onder de noemer van Techniekpact worden uitgevoerd en er ook geen financieringsstroom is waar de monitoring aan kan worden opgehangen. Verder speelt dat onderwijsinstellingen en bedrijven snel hun eigen pad kiezen als een initiatief niet helemaal bij hen aansluit.

Het experimenteren in de aanpak is een kracht van Techniekpact om zo tot passende oplossingen te komen en in te kunnen spelen op nieuwe ontwikkelingen. Gesprekspartners merken hierbij op dat er een trend zichtbaar is van afnemende creativiteit en dat er onvoldoende wordt doorgepakt op succesvolle experimenten. Er ligt een duidelijke uitdaging om losse initiatieven bij elkaar te brengen en om succesvolle concepten ook in andere regio's te initiëren.

Afgezien van de versnippering is het niet zo dat er geen kennis wordt gedeeld en dat men niet probeert in te spelen op nieuwe inzichten. Binnen de landsdelen wordt actief kennis met elkaar gedeeld en met elkaar mee gedacht. Het Platform Talent voor Technologie speelt een belangrijke rol om ook tussen de landsdelen kennis te delen – en wordt hier ook sterk om gewaardeerd. Het liaisonoverleg, tussen de landsdelen, levert volgens de gesprekspartners op dit punt helaas nog niet het gewenste resultaat op. De inzet op kennisdeling komt voort uit en hangt af van de mensen en waar zij op dat moment aan werken – hierdoor heeft het een meer ad hoc dan gestructureerd karakter. Kennisdeling tussen spelers in het brede speelveld van het Techniekpact is natuurlijk ook een ingewikkeld vraagstuk, zeker gezien de inzet van het Techniekpact op een groot aantal vraagstukken op alle onderwijsniveaus. Acties die inzetten op het verhogen van coherentie worden sterk door partijen gewaardeerd. Het voornaamste voorbeeld hiervan is het Katapult netwerk, onderdeel van Platform Talent voor Technologie, waarin publiek-private samenwerkingsverbanden/-initiatieven op mbo- en hbo-niveau in een netwerk bij elkaar worden gebracht. Het Platform Talent voor Technologie heeft ook dergelijke labels voor het primair en voortgezet onderwijs, Jet-Net & TechNet, deze zijn echter niet door de gesprekspartners genoemd.

Tabel 3.4 Voorbeelden van knelpunten en doelstellingen op deelregioniveau

Landsdeel	Voorbeelden knelpunten deelregio	Voorbeelden doelstellingen deelregio
Noordwest	Flevoland: Aantal technici neemt niet snel genoeg toe. Gooi- en Vechtstreek: Meerdere knelpunten, waaronder verwachte instroom van schoolverlaters is 50% van vervangingsvraag. Amsterdam: Amsterdamse leerlingen kiezen naar verhouding minder vaak voor een technische opleiding. Utrecht: Tekorten in de technologische sectoren en de razendsnelle technologische ontwikkelingen.	Flevoland: Bedrijvenkringen vormen, techniek structureel onderdeel van PO/VO, techniek in curriculum PABO's, campusvorming beroepsonderwijs. Gooi- en Vechtstreek: Meer jongeren kiezen voor techniek; Beroepsopleidingen die aansluiten op de vraag van de arbeidsmarkt. Amsterdam: Kiezen voor techniek werkt; MBO-Agenda; Actieplan Innovatief Vakmanschap; Hybride docenten. Zaanstreek: Geen Techniekpact op deelregio niveau. Utrecht: Geen Techniekpact op deelregio niveau.
Noord	Geen knelpunten op deelregio niveau gedefinieerd	Geen doelstellingen op deelregio niveau gedefinieerd
Oost	Stedendriehoek: Meerdere knelpunten, waaronder mkb met behoefte aan technisch geschoolde werknemers is relatief groot. Foodvalley: Knelpunten niet expliciet benoemd. Twente: Stijgende behoefte aan bèta-technisch talent. Zwolle: Knelpunten niet expliciet benoemd. Noord Veluwe en Randmeergebied: Meerdere knelpunten, waaronder kleinschalig mkb lastig te bereiken voor afstemming en samenwerking. Achterhoek en Liemers: Meerdere knelpunten, waaronder vergrijzing en ontgroening. Rivierenland: Geen Techniekpact op deelregio niveau.	Stedendriehoek: Extra focus op leerlingen PO en VO en instroom MBO Foodvalley: Internationalisering en verbinding en afstemming van alle partners optimaliseren. Twente: Flexibele arbeidsmarkt in samenhang met groei in het aantal ondernemende toptechnici dat arbeidsmarkt opkomt; Internationale studenten en kenniswerkers trekken. Zwolle: Omhoog brengen aantal studenten op de technische mbo- en hbo-opleidingen, kennisniveau state-of-the-art houden en max aantal studenten dat weg vindt naar technisch bedrijfsleven. Noord-Veluwe en Randmeergebied: Meer samenwerking en innovaties in installatietechniek (klimaatinstallaties), energiebeheer, domotica, antennebouw en telecom, food & procesindustrie, etc. Achterhoek en Liemers: Meer afstemming, gezamenlijk optrekken en delen van kennis Rivierenland: Geen Techniekpact op deelregio niveau
Zuidoost	Geen plan op landsdeelniveau of deelregio-niveau.	Geen plan op landsdeelniveau of deelregio-niveau
Zuidwest	Geen knelpunten op deelregio niveau gedefinieerd.	Rotterdam-Rijnmond: Beter benutten van Topsectoren, concentratie investeringen (TechForce), enthousiasmeren voor techniek bij jongeren en hybride techniekopleiders*. Drechtsteden(-Gorinchem): Versterking Maritieme Cluster, Jet-Net, doorontwikkelen bedrijfsscholen. West-Brabant: Promotie technische beroepen; Opzet Techneum; Formuleren van cross sectorale opleidingen. Haaglanden: Onderwijs en arbeidsmarkt verbinden, versterking doorlopende loopbaan oriëntatie. Holland Rijnland: Topsector LSH als katalysator; Toptechniek voor Rijnland; Centrum voor Innovatief Vakmanschap. Zeeland: Biobased Economy; Kwalitatieve en kwantitatieve afstemming aanbod VO- en beroepsonderwijs, beschikbaarheid getrainde opleiders (hybride Techniekopleiders).

Bron: Techniekpacten deelregio's

### 3.4 Stuiten op systeemknelpunten

Uit de gevoerde gesprekken is gebleken dat er ondanks de inspanningen en (veelal lokale) successen systeemknelpunten spelen die niet opgepakt kunnen worden in de huidige opzet van Techniekpact.

Gesprekspartners geven aan dat dit veelal geen nieuwe knelpunten zijn, maar dat deze ook niet zijn afgenomen door inzet via het Techniepact. De geïdentificeerde systeemknelpunten betreffen:

1. **De populariteit van en cultuur rondom techniek en technologie in alle lagen van de bevolking.** Aan het onderwerp van techniek en technologie wordt nog altijd het label “moeilijk” verbonden (tegenstelling alfa-bèta), het wordt nog vaak met het mannelijke geslacht geassocieerd en het bezig zijn met techniek/technologie wordt nog niet breed verbonden met status;
2. **De mismatch tussen het bedrijfsleven en onderwijsinstellingen.** Onderwijs is niet de primaire taak van bedrijven, waardoor het moeite kost bedrijven vroegtijdig te laten instappen. Als dat lukt ontstaan er verwachtingen voor grote en snelle resultaten (zeker bij gemaakte kosten). In het onderwijs is eerder sprake van een organische ontwikkeling gezien dit de organisatie op veel vlakken raakt. Door de hoeveelheid vraagstukken waar zij op acteren, wordt beter techniekonderwijs niet gezien als primair doel;
3. **Het recht op studiekeuzevrijheid wordt door velen gezien als een groot goed, maar zorgt wel voor een interactie tussen instroom en populariteit van opleidingen.** De keuze is aan de scholier/student, hierdoor spelen populariteit en cultuur een belangrijke rol (zie punt 1). Onderwijsinstellingen zullen ook niet snel studenten afwijzen terwijl ze daar wel ruimte voor hebben, aangezien zij ook sturen op aantallen studenten;
4. **Er is een tekort aan docenten met hoogwaardige kennis van techniek en technologie en met een hart voor technologie.** Dit punt hangt met veel samen. De status en beloning voor het docentschap zijn vaak lager dan in andere beroepen. Docenten in opleiding hebben vaak geen affiniteit met techniek/technologie. Mensen met technische/technologische kennis en kunde uit het bedrijfsleven, zijn niet opgeleid als docent (denk ook aan hybride docenten en stages). Bij docenten ligt de werkdruk erg hoog, waardoor de beschikbare tijd voor bijscholing minimaal is – Techniepact-initiatieven zijn hier ook op stukgelopen;
5. **Er is een onderwaardering voor het beroepsonderwijs.** Zowel in de betaling als in de doorlopende leerlijnen en groeimogelijkheden is het beroepsonderwijs minder aantrekkelijk. Hierdoor waarderen studenten, ouders en bedrijven het beroepsonderwijs lager dan hogere scholing;
6. **Internationale concurrentie om talent speelt op een hoger niveau dan één instelling of regio.** Er zijn veel factoren die meespelen in het aantrekken en vervolgens behouden van internationaal talent, en soortgelijke factoren voor het binden van nationaal talent. Het lokale niveau, waarop het meeste werk van het Techniepact plaatsvindt, kan dit vraagstuk niet goed oppakken. Als onderwijsinstellingen zich openstellen voor internationaal talent, bijvoorbeeld door Engelstalige opleidingen, verhoogt dit de druk op het aantal plaatsen voor Nederlandse studenten maar volgt ook de druk op het binden van deze studenten.

### 3.5 Ontwikkelingen en wendbaarheid van Techniepact

De doelstellingen waarmee Techniepact van start is gegaan zijn in de afgelopen jaren onderhevig geweest aan ontwikkelingen, binnen het vraagstuk van het Techniepact, maar ook aan ontwikkelingen in de bredere zin van de economie en de maatschappij. Er is dus geen sprake geweest van een stabiele situatie over de afgelopen zeven jaar. Gesprekspartners benadrukken daarom dat de



doelstellingen van de start van het Techniepact pasten bij de situatie van toen, maar niet bij de huidige situatie.

De afgelopen jaren is binnen het Techniepact meer aandacht gekomen voor het hybride docentschap en voor leven lang ontwikkelen zoals ook geprioriteerd in het rapport “Focus en versnellen”. Daarnaast geven gesprekspartners aan dat er ook meer aandacht is gekomen voor internationalisering en dat er steeds meer gesproken wordt over het onbenut arbeidspotentieel (denk daarbij aan werklozen, werknemers van 40-50 jaar met verouderde skills, mensen met een afstand tot de arbeidsmarkt etc.). Naast deze ontwikkelingen in het Techniepact zelf zijn er ook grote trends die invloed hebben op het Techniepact. Zo zijn er technologische ontwikkelingen rondom digitalisering en robotisering. Gesprekspartners geven aan dat er vanuit het Techniepact sterk is ingesprongen op digitalisering en ook fieldlabs rondom robotisering bieden perspectief – uitdaging blijft wel om de samenwerking rondom innovaties duurzaam te verankeren zodat nieuwe kennis in het onderwijs landt. Naast technologische ontwikkelingen is nu ook de trend rondom maatschappelijke uitdagingen sterk terug te zien. Gesprekspartners geven aan dat de noodzaak om kennis en kunde te combineren hierdoor groter aan het worden is en dat denken vanuit enkele sectoren niet voldoende is om uitdagingen zoals de energietransitie goed op te pakken. In de economie is ook veel gebeurd, zo begon het Techniepact in een periode van economische crisis en is er momenteel veel onduidelijkheid rondom de mogelijke impact van COVID-19. Deze ontwikkelingen belemmeren niet alleen het Techniepact maar bieden ook kansen. Zo geven gesprekspartners aan dat spelers momenteel onder de druk van COVID-19 veel meer open beginnen te staan voor online (samen)werken en dat bedrijven met minder werk nu meer open staan voor de inzet van personeel in de vorm van het hybride docentschap.

Gezien de ontwikkelingen blijkt wendbaarheid een belangrijk punt binnen het Techniepact. De prioriteiten dienen mee te bewegen zodat spelers kunnen inspelen op kansen. Ook geven gesprekspartners aan dat dit het belang van een langetermijnstrategie aantoont, waarin niet alleen wordt geluisterd naar de noden van vandaag maar juist wordt nagedacht over de stand van zaken in de (verre) toekomst.

### 3.6 Doeltreffendheid en doelmatigheid netwerkaanpak

Tot slot gaat deze paragraaf in op de vraag of de hierboven beschreven netwerkaanpak doeltreffend en doelmatig is geweest. Deze publiek-private netwerkaanpak is namelijk de belangrijkste eigenschap en hier zijn de betrokken partijen tevreden over.

Sinds de start van het Techniepact is de samenwerking op regionaal niveau verbeterd, waardoor de effectiviteit van de samenwerking is toegenomen. De doeltreffendheid van de netwerkaanpak is slechts gedeeltelijk vast te stellen omdat aan de ene kant er (nog) niet altijd sprake is van duidelijke doelrealisatie als het gaat om instroom in techniek of het aantal docenten – zie hoofdstuk 2. Aan de andere kant zijn er wel voorbeelden van grotere betrokkenheid van het bedrijfsleven, meer aandacht voor techniekonderwijs in het funderend onderwijs en meer aandacht voor permanent leren – zie hoofdstuk 2. Deze resultaten zijn echter (mede) het gevolg van ander beleid of interventies van de overheid. Het Techniepact heeft door de samenwerking een effectievere link met landelijk

beleid gelegd, waardoor op (sub)regionaal niveau deze regelingen beter bekend zijn en effectiever gebruikgemaakt kan worden van de beschikbare regelingen.

De betrokken partijen van het Techniekpact zijn het er wel over eens dat het Techniekpact voortgezet moet worden en dat het netwerk van de drie ministeries departementen, de provincies, de technische branches, de sociale partners en het onderwijs van meerwaarde is voor de ontwikkeling en uitvoering van regionaal beleid en voor de stimulering van de technische sectoren.

### **Effectiviteit**

De bijdrage van het Techniekpact loopt via de netwerkaanpak naar de beleidsinitiatieven die uiteindelijk moeten leiden tot realisatie van de twaalf doelen en vier thema's. De directe impact van het Techniekpact op de realisatie van de vooropgestelde doelen is niet hard aan te tonen met effectmetingen en zal in de praktijk gering zijn, maar indirect zien de betrokken partijen wel degelijk het nut in van het Techniekpact. Het commitment van de drie ministeries en de gezamenlijk aanpak vanuit het nationale beleid en met de regio's wordt gezien als meerwaarde. Zonder het Techniekpact zou het volgens betrokkenen veel moeilijker zijn geweest om de knelpunten goed te agenderen en krachten te bundelen. De publiek-private aanpak zorgt er ook voor dat stakeholders meer inbreng kunnen hebben in het beleid en feedback kunnen geven op nieuwe initiatieven. Het Techniekpact geeft een boost aan de samenwerking van technische branches op regionaal niveau en het onderwijs. De erkenning dat veel van het beleid uiteindelijk op regionaal niveau moet gebeuren werkt motiverend voor de stakeholders. Het belang van techniekonderwijs heeft meer aandacht gekregen. Door de netwerkaanpak kunnen bepaalde acties ook inspiratie vormen voor anderen.

Ook wordt het Techniekpact gezien als een goede basis om vanuit de samenwerking tussen onderwijs, bedrijfsleven, intermediairs (brancheverenigingen e.d.) en overheden grote maatschappelijke uitdagingen, zoals de energie- en klimaattransitie, digitalisering en leven lang ontwikkelen aan te gaan. Om dit optimaal te benutten lijkt het wenselijk om de organisatorische samenwerking en de ondersteuning door te zetten en samen op te trekken daar waar het kan en regionaal maatwerk te leveren waar het moet. De langetermijnaanpak van het Techniekpact zorgt voor deze continuïteit.

Met betrekking tot de additionaliteit van het Techniekpact geldt dat veel initiatieven ook zonder het label van het Techniekpact zouden zijn gestart. Aan de andere kant zijn er ook voorbeelden van initiatieven die juist door dit gezamenlijk label een kapstok hebben om te worden uitgevoerd. Verschillende interventies verwijzen in hun doelstellingen op directe wijze naar het Techniekpact. Bovendien hebben verschillende interventies een belangrijke bijdrage geleverd aan de uitkomsten in de thema's kiezen, leren en werken. Het is mogelijk dat de middelen op een andere wijze waren ingezet, indien het Techniekpact deze gezamenlijke focus niet had verzorgd. Op basis van het beschikbare materiaal zijn hier geen harde conclusies over te trekken.

Bovendien verschuift het Techniekpact de focus met regelmaat naar nieuwe maatschappelijke kwesties, zoals permanent leren. Op deze gebieden is op dit moment dan ook nog weinig bereikt. Het benadrukken van de urgentie van maatschappelijke thema's blijkt niet altijd voldoende om knelpunten daadwerkelijk weg te nemen. Ondertussen zien we dat docententekorten verder oplopen. De toenemende frictie binnen het techniekonderwijs belemmert de doorstroom, en heeft zodoende gevolgen voor de gehele keten van kiezen, leren en werken in de techniek. De toename van

het aantal meisjes dat kiest voor techniek wordt tenietgedaan indien het techniekonderwijs onvoldoende in staat is de toenemende instroom te accommoderen. Zo zien we dat vooral technisch hoger geschoolden in toenemende mate uitwaaiëren naar andere sectoren, waardoor de instroom van werkenden naar technische sectoren verder wordt belemmerd.

Er zijn ook punten van kritiek op de werking van het Techniepact en dit biedt ruimte voor verbetering. De versnippering van de beleidsinitiatieven en het gebrek aan focus worden gezien als de belangrijkste verbeterpunten. Hierdoor is het moeilijk om regionale initiatieven overeind te houden, zeker als middelen wegvallen. Dit wordt nog eens versterkt door de snelle en vele wisselingen van vertegenwoordigers. Hierdoor is de urgentie wisselend en zakt de aandacht op termijn af. De bestuurlijke verankering zou bijvoorbeeld via gedeputeerden in provincies beter verankerd moeten worden.

Ook bestaan spanningen tussen doelen op korte en lange termijn die de effectiviteit kunnen schaden. Naast het doel op korte termijn meer mensen richting techniek en inzet op de harde kant van innovatie, is bij betrokkenen ook behoefte aan sociale innovatie op de langere termijn. Het gaat dan bijvoorbeeld om het investeren in mensen, niet alleen in hun opleiding en instroom, maar vooral in een leerrijke werkomgeving waardoor mensen op de langere termijn inzetbaar blijven. De Duurzaamheidsfabriek in Dordrecht (waarin samen is gekeken naar wat nodig is om mensen voor de techniek te behouden op een efficiënte manier) en het Field lab sociale innovatie (waarin permanent leren en informeel leren centraal stonden) hebben niet tot succes geleid na een veelbelovend begin. Meer focus op de lange-termijndoelen om de balans tussen de knelpunten nu en de toekomst van werken in de techniek te herstellen lijkt effectief.

Ten slotte kan de rol van de overheid op twee punten worden verbeterd. De eerste betreft een goede afstemming tussen middelen en doelen. Soms worden regelingen (zoals SLIM voor allianties) al in de markt gezet, terwijl de afstemming nog moet gebeuren. Deze wijze van top-down uitrollen zonder regionaal draagvlak en inbedding te organiseren maakt het Pact minder effectief. De tweede betreft de rol van de overheid om marktfalen aan te pakken, zoals tekorten in aanbod waardoor als gevolg van suboptimale keuzes van jongeren maatschappelijke schade ontstaat en het borgen van de lange lijnen binnen opleidingen. Vooral het beschikbaar stellen van middelen om de scholing van jongeren (stageplekken, leerwerkplekken en permanente educatie) tijdens crises te garanderen om ze niet te verliezen voor de techniek is belangrijk. Dit zou samen met het bedrijfsleven via bijvoorbeeld overbruggingsregelingen dienen te worden aangepakt waardoor het Techniepact effectiever opereert en de belangen van stakeholders beter borgt.

Daarbij zijn niet alle doelstellingen gehaald of laten niet alle doelstellingen zichtbare verbetering zien. Het gaat dan specifiek om de instroom in het beroepsonderwijs dat na een stijging afvlakt en het aantrekken van voldoende en kwalitatief hoogwaardige docenten.

### **Doelmatigheid**

Aangezien er nauwelijks sprake is van direct subsidiegeld of financiering van het Techniepact is de doelmatigheid van de netwerkaanpak niet vast te stellen. Enerzijds gaat het om een kleine miljoen euro per jaar voor de netwerkaanpak en de 'branding' van het Techniepact om iedereen aan een gezamenlijke uitdaging te laten werken. Anderzijds is de optelsom van relevante beleidsrege-

lingen relevant. De vraag of dezelfde samenwerking ook met minder middelen tot stand had kunnen komen gaat dus meer om efficiëntie. De eerder genoemde versnippering geeft wel aanleiding om aan te nemen dat efficiëntie wel verbeterd kan worden. Een verbeterde focus van het Techniekpact, meer zicht op hoe de losse initiatieven samenhangen/overlappen en meer gebruikmaken van opschalingsmogelijkheden kunnen hieraan bijdragen.

Er zijn wel middelen beschikbaar voor het Platform Talent voor Technologie en de jaarlijkse conferentie. Het Platform Talent voor Technologie geeft aan dat het heel prettig werkt dat er geen geld zit in het centrale programma. Hierdoor zijn zij een gesprekspartner op regionaal niveau en wordt er niet bij hun aangeklopt door de spelers in het veld. Die tweedeling waarin in het beleid het geld zit en niet in de coördinatie werkt goed. De jaarlijkse conferentie lijkt veel mensen veel tijd te kosten en wordt niet zo ingericht dat het tastbare resultaten oplevert. Een positief punt is dat door het netwerken bij de conferentie en het delen van kennis het Techniekpact weer onder de aandacht wordt gebracht en opbloeit.

## 4 Toekomstige overheidsinterventies voor aansluiting onderwijs-arbeidsmarkt

Het Techniepact heeft als doel om het aantal technici te vergroten en bèta, technische en technologische vaardigheden van iedereen te versterken en de aansluiting van het onderwijs op de arbeidsmarkt verbeteren. Het eigene van het Techniepact zit vooral in de aanpak: het bundelen van private en publieke krachten van een groot aantal partners en het versterken van de regio onder één label. Er zit geen specifiek beleidsgeld in het Techniepact wat naar spelers in het veld gaat (zoals bedrijven en onderwijsinstellingen). Er wordt gebruikgemaakt van generieke middelen en er is een aantal initiatieven voortgekomen uit het Techniepact zowel landelijk als regionaal.

Dit hoofdstuk beantwoordt een aantal vragen over de toekomstige rol van het Techniepact in het oplossen van knelpunten die zich voordoen tijdens de aansluiting van het onderwijs op de arbeidsmarkt. We starten met de rol die is weggelegd voor de overheid als het gaat om het stimuleren van investeringen in menselijk kapitaal voor bèta, technische en technologische geschoolden. Vervolgens analyseren we hoe groot de rol van de overheid zou moeten zijn om de maatschappelijke doelen te realiseren die horen bij de aansluiting onderwijs-arbeidsmarkt. Uit deze rol van de overheid volgt de rol van het Techniepact, met een belangrijke rol voor de netwerkaanpak en de publiek-private samenwerking die is gekozen en een vergelijking met Duitsland en Vlaanderen. De vraag is wat een effectieve en efficiënte rol van het Techniepact is en hoe deze in de toekomst het sterkst tot uitdrukking kan worden gebracht. Die rol vatten we samen in tien adviezen voor de toekomst.

De analyse in dit hoofdstuk en de antwoorden op de vragen zijn gebaseerd op de evaluatie van het Techniepact in de periode 2013-2020 in de vorige hoofdstukken, interviews met experts uit het onderwijsveld, het bedrijfsleven en van de overheid, een literatuurstudie en een internationale casus waarin de Nederlandse aanpak wordt vergeleken met die in Duitsland en Vlaanderen.<sup>4</sup>

### 4.1 Rol overheid in stimuleren bèta, technische en technologische geschoolden

In deze paragraaf beantwoorden we de vraag welke rol is weggelegd voor de overheid op het gebied van het stimuleren van menselijk kapitaal voor bèta, technische en technologische geschoolden. We doen dit aan de hand van de drie pijlers van het Techniepact: kiezen, leren en werken. Bij kiezen gaat het om effectieve onderwijskeuzes door jongeren die gebaseerd zijn op evenwichtige informatie. Informatie, de inrichting van het curriculum, trends in economie en samenleving en de rol van onderwijsinstellingen en bedrijven staan hierin centraal. Als het gaat om leren richten we ons op het beroepsonderwijs. Na een stijging van de instroom in technische profielen en opleidingen lijkt deze te stikken en ook is er een duidelijk verschil tussen niveaus en groepen in de samen-

---

<sup>4</sup> In de hoofdtekst worden de bevindingen over de casussen gerapporteerd en in Bijlage A zijn de volledige casussen te vinden.

leving als het gaat om deelname. Het wegnemen van belemmeringen en een goede aansluiting tussen onderwijs en arbeidsmarkt staan hier centraal. Als het om werken gaat is het van belang om naar de arbeidsvraag en het -aanbod te kijken. Bij de vraag is het van belang om te zien hoe duurzaam die is en fluctueert in hoog- en laagconjunctuur; bij het arbeidsaanbod wordt in het achterhoofd gehouden dat arbeidsaanbod een belangrijke factor in het toekomstig verdienvermogen van ons land is. Het aanbod dient daarom kwalitatief goed te zijn (gegeven de inputs) en in voldoende mate aan te sluiten bij de vraag om de werkgelegenheid op een hoog niveau te houden.

### 4.1.1 Kiezen voor techniek

Integratie van techniek in het funderend onderwijs is van belang om kinderen eigen te maken met technologie. De sociale omgeving, culturele sturing en het imago van techniek en technologie zorgen ervoor dat techniek en nieuwe technologie niet altijd op een objectieve manier worden beleefd door kinderen. Het funderend onderwijs kan dit beeld objectiveren door technologie te integreren in het onderwijs. In het voortgezet onderwijs is de profielkeuze van belang. Inzicht in het pad dat wordt opgegaan met deze keuze en de kansen (en beperkingen) die dat biedt alsmede voldoende ruimte om te switchen zijn hier belangrijk.

#### **Effectieve onderwijskeuzes**

De overgang van het onderwijs naar de arbeidsmarkt vindt niet slechts op één moment plaats. Al ruim voor het afronden van de opleiding hebben jongeren (bewuste en onbewuste) keuzes gemaakt die van invloed zijn op de wijze waarop ze op de arbeidsmarkt terechtkomen (Bisschop et al., 2020). In het Nederlandse onderwijsstelsel moeten bewuste keuzes al vroeg in het funderend onderwijs gemaakt worden wat leidt tot padafhankelijkheid: de opties die een jongere heeft zijn afhankelijk van in het verleden gemaakte keuzes. Onbewuste keuzes worden in Nederland al vroeg gemaakt als gevolg van voorkeuren, die zijn gevormd door de sociale omgeving. Deze voorkeuren hebben gevolgen voor de keuzes die jongeren maken. De eerste jaren kunnen bepalend zijn voor het niveau van het onderwijs dat zal worden gevolgd en zullen hierdoor ook invloed hebben op de mate waarin een jongere bepaalde keuzes kan gaan maken. Padafhankelijkheid kan leiden tot insluiting en te-leurstelling, waarbij eerder gemaakte keuzes bepalend zijn voor de uiteindelijk afgeronde opleiding. Padafhankelijkheid is vooral lastig voor jongeren die pas later scherp voor ogen hebben wat ze willen. Mogelijk kiezen deze jongeren voor een wat breder, niet-technisch profiel waardoor ze in andere beroepen terechtkomen.

Op het pad naar de arbeidsmarkt krijgen jongeren te maken met een aantal bewuste keuzemomenten: de overgang in het funderend onderwijs van de basisschool naar het voortgezet onderwijs, de profielkeuze op de middelbare school, de studiekeuze aan het einde van de middelbare school, de keuze om de opleiding voort te zetten aan het begin van de mbo-, hbo- of wo-opleiding, de keuze voor een stage in het beroepsonderwijs en de keuze om door te studeren of de arbeidsmarkt te betreden. Jongeren maken die keuzes op basis van hun voorkeuren, hun sociale omgeving en de informatie die beschikbaar is in relatie tot zowel de inhoud van de keuze zelf als de consequenties voor de toekomstige loopbaan.

De overheid is verantwoordelijk voor de inrichting en kwaliteit van het onderwijssysteem. Dat systeem moet leiden tot een curriculum dat aansluit bij de wensen van burgers en bedrijven. Ook moet het jongeren voorbereiden op hun toekomst. Dat betekent dat het systeem de ontwikkelingen

in de samenleving, op de arbeidsmarkt en in het onderwijs zelf moet volgen en een afweging moet maken over wat jongeren moeten 'kennen en kunnen'. Het Techniepact zet in op het verbeteren van de aansluiting van het onderwijs op de arbeidsmarkt en specifiek op het daarmee terugdringen van krapte op de arbeidsmarkt van jongeren met technische kennis en vaardigheden.

### **Funderend onderwijs**

Het huidige curriculum is in 2006 voor het laatst herzien en sluit niet meer aan bij wat bestuurders, schoolleiders en leerkrachten zien als op de opdracht van het funderend onderwijs. Bovendien is het in de loop der jaren uitgebreid waardoor het te vol is en te weinig een duidelijke richting aangeeft. Onder de vlag van curriculum.nu zijn voorstellen gedaan voor verbetering. Vanuit de invalshoek van het Techniepact is belangrijk dat er meer aandacht wordt besteed aan de ontwikkeling van digitale geletterdheid, rekenen en natuur en techniek. Vaardigheden op deze gebieden en vooral het gebrek daaraan vormen later vaak 'struikelblokken' voor een succesvolle onderwijs carrière. De taak van de overheid is om in een evenwichtig curriculum te voorzien waarin voldoende aandacht is voor het ontwikkelen van interesses, het opdoen van kennis en het aanleren van vaardigheden.

#### *Basisonderwijs*

Evenwichtige aandacht voor techniek en nieuwe technologie helpt om later onderbouwde keuzes te maken. Evenwichtig betekent dat kinderen en hun ouders een keuze maken op basis van een objectief beeld van techniek en nieuwe technologie. Voorkeuren van leerlingen worden al vroeg gevormd door de omgeving waarin ze opgroeien. De basisschool vormt een belangrijk deel van die vroege omgeving. Evenwichtige aandacht voor techniek en technologie is daarom van belang om (i) als burger te kunnen functioneren in een maatschappij waarin taken worden overgenomen door nieuwe technologie, (ii) het samenspel tussen 'mens en machine' al op jonge leeftijd en als persoon wordt ervaren en (iii) er steeds weer nieuwe toepassingen en mogelijkheden worden ontwikkeld die in alle latere beroepen in hun intrede doen, ook in de beroepen die niet meteen met techniek worden geassocieerd.

Vroege kennismaking met techniek en nieuwe technologie voorkomt vroegtijdig afhaken en stereotypering. Naast inhoudelijke kennis is het belangrijk om vooroordelen en stereotypingen over techniek te vermijden. Een manier om dat te bereiken is om kinderen al vroeg de mogelijkheden en toepassingen van techniek en technologie te laten beleven als onderdeel van de maatschappij waarin ze opgroeien en later gaan werken. Dit kan worden vormgegeven in samenwerking met bedrijven (in de klas of in de vorm van bezoeken en snuffelstages) of via al lopende initiatieven (zoal Jet-Net en TechNet) om het enthousiasme aan te wakkeren. Een cruciale voorwaarde voor het succes van een dergelijke samenwerking is dat deze duurzaam wordt vormgegeven door een netwerk van bedrijven dat bestaande vooroordelen niet bevestigt maar juist ontkracht. Dit voorkomt onnodige afkeer van meer technische aspecten van het onderwijs en daarmee vroege padafhankelijkheid.

Techniek en nieuwe technologie moeten integraal onderdeel zijn van het curriculum. Het is belangrijk om het curriculum zo in te richten dat kinderen techniek en technologie niet geïsoleerd beleven. De rol van techniek en nieuwe technologie moet zichtbaar worden maken binnen bredere maatschappelijke vraagstukken, zoals verduurzaming en digitalisering. Dat past goed binnen de richting die is gekozen in het basisonderwijs om leergebieden te identificeren. Hierdoor wordt technologie sterker verankerd in het curriculum en maken ook de wat minder bèta-georiënteerde leerlingen kennis met techniek en nieuwe technologie.

Schoolbesturen moeten techniek en nieuwe technologie integreren in hun visie. Deze integratie van techniek en nieuwe technologie in het basisonderwijs gaat niet vanzelf. Schoolbesturen moeten in hun visie het belang verankeren en op schoolniveau is een plan van aanpak noodzakelijk om tot goede uitvoering te komen van leerdoelen. Uit onderzoek blijkt dat een manier om techniek en nieuwe technologie te integreren in de dagelijkse praktijk van het basisonderwijs plaatsvindt via onderzoekend en ontwerpend leren. Deze manier van leren wordt als belangrijk element beschouwd bij het enthousiasmeren van leerlingen en overbrengen van kennis en vaardigheden in de huidige W&T-lessen. Uit deze huidige praktijk zou moeten worden afgeleid wat effectieve en efficiënte vormen van integratie zijn, welke middelen daarvoor nodig zijn en wat dit vraagt van schoolbesturen, schoolleiders en leerkrachten.

De overheid moet het curriculum neerzetten en in kennis en kunde van leerkrachten investeren. Van de overheid mag verwacht worden dat zij een duidelijk curriculum neerzet dat een aantal verplichtingen bevat als het gaat om techniekonderwijs (e.g., de negen leergebieden uit curriculum.nu uitwerken tot leerdoelen), om stapeling en versnippering van initiatieven te voorkomen, om consistentie te bewaken met de andere doelen van het onderwijs en op basis van bewezen effectieve manieren integratie van techniek en technologie te bewerkstelligen. Randvoorwaarde hierbij is dat leerkrachten in staat moeten zijn om dit curriculum uit te voeren en in staat worden gesteld zich permanent bij te scholen. Dit vergroot het eigenaarschap en de regie over het curriculum op het niveau van scholen wat uiteindelijk een bepalende factor voor succes is.

#### *Voortgezet onderwijs*

Voorlichting helpt om profielkeuzes te beïnvloeden op het voortgezet onderwijs. De profielkeuze in het voortgezet onderwijs bepaalt voor een groot deel de latere loopbaan. Er is aan het begin van de jaren '10 een stijgende trend zichtbaar geweest in het aantal leerlingen dat een 'technisch profiel' kiest als het gaat om havo- en vwo-leerlingen. Van de havoleerlingen kiest nu ongeveer 40 procent voor een technisch profiel en onder vwo-leerlingen ligt dat rond de 60 procent. De stijging is vooral te danken aan het aantal meisjes dat een technisch profiel kiest. Factoren die hebben bijgedragen aan deze stijging zijn het aantal Technasia dat sterk is gegroeid, het toenemende bereik van het VHTO om vooral meisjes enthousiast te maken voor een technische opleiding, het opzetten van effectieve vo-ho-netwerken om doorstroming te verbeteren en een evenwichtig toekomstperspectief te schetsen en het programma STEM Teacher Academy om leerkrachten in het voortgezet onderwijs beter toe te rusten en het onderwijs bij de tijd te houden. Belangrijk om op te merken is de rol van wiskunde B. Zonder wiskunde B is de route richting een opleiding aan een technische universiteit (bijna) onmogelijk. Bewustwording op dat terrein kan helpen om jongeren met een ander profiel dan Natuur en Techniek toch toegang te verschaffen tot een technische opleiding.

Naast dit succes met initiatieven die binnen en/of naar aanleiding van het Techniepact zijn genomen bestaan er ook aandachtspunten. Het is niet duidelijk of de vlakke trend vanaf 2014 het optimale aantal leerlingen dat een 'technisch profiel' kiest representeert. Ook is aandacht nodig voor de verdere professionalisering van docenten van niet-bètavakken, omdat technologie ook in andere vakken een belangrijker onderdeel van het curriculum gaat vormen. Daarnaast zijn niet alle scholen even actief in loopbaanoriëntatie en -begeleiding (LOB) van leerlingen en lijkt meer aandacht gewenst voor het verbreden en versterken van de samenwerking met bedrijven, met speciale aandacht voor het innovatieve mkb, waar veel leerlingen in de toekomst terecht zullen komen. Ten slotte blijft het aandeel jongeren met een migratie-achtergrond sterk achter bij Nederlandse jongeren.



Vooraf jongens met een migratie-achtergrond maken opvallend vaak een andere keuze dan Nederlandse jongeren. Dit leidt ertoe dat het bereik van de voorlichting moet worden verbeterd en dat meer geïnvesteerd moet worden in LOB en de professionaliteit van docenten.

Verder is het belangrijk om te onderzoeken waarin het vmbo achterblijft. In het vmbo is het beeld immers anders. Slechts 20 tot 30 procent van de leerlingen kiest voor techniek en vooral onder meisjes kiest nog geen 1 op de 20 voor een opleiding met een technisch profiel. Aanpak van het geringe aantal meisjes dat techniek kiest op het vmbo lijkt gewenst. Een effectieve vorm is door middel van objectieve informatievoorziening keuzes te maken. Er is veel behoefte bij scholen aan ondersteuning op het gebied van LOB. Het gegeven dat LOB de leerling centraal stelt en de mogelijkheden van bètatechniek vanuit de invalshoek van de leerling benadert, spreekt veel scholen en leerlingen aan. De focus ligt dan echt op arbeidsmarktorientatie. Deze loopbaanoriëntatie kan op verschillende manieren worden vormgegeven waarbij (hybride) docenten en vertegenwoordigers van bedrijven de waarde van techniek/technologie binnen de maatschappij overbrengen en versterken, en vooroordelen kunnen wegnemen. Ook kan het belang bij doorlopende leerlijnen sterker worden verankerd, bijvoorbeeld door structurele samenwerking van de netwerken voor de lijn vmbo-mbo (TiB, TechNet-kringen en sterk techniekonderwijs). Het programma M-tech voorziet hierbij in de behoefte om extra aandacht te schenken aan vmbo-tl. Het is belangrijk om het grote aantal initiatieven dat is ontstaan te stroomlijnen en te beoordelen op effectiviteit.

#### *Switchen*

De aansluiting en doorstroom tussen opleidingen kan eenvoudiger en aantrekkelijker worden ingericht. Eerder gaven we aan dat padafhankelijkheid vooral lastig is voor jongeren die pas laat doorhebben wat ze willen leren en/of naar wat voor beroep zij toe willen groeien. Dit is inherent aan de inrichting van het Nederlandse onderwijs waarin al vroeg een keuze moet worden gemaakt. Voor sommige jongeren is flexibiliteit binnen het onderwijssysteem erg belangrijk, zij zouden moeten kunnen switchen tussen de opleidingen zonder al te veel kosten. De aansluiting en doorstroom tussen opleidingen dient daarom eenvoudig en aantrekkelijk genoeg te zijn om te zorgen dat jongeren daadwerkelijk de gewenste overstap gaan maken. Niet alleen verticaal, maar ook horizontaal. Een overstap naar een technische opleiding wordt veelal gezien als moeilijk. Het beeld kan ontstaan dat er vanuit een niet-technische richting geen stap meer richting het technische profiel gemaakt kan worden. Zeker als een zware toelatingstest of schakelprogramma nodig is, staan jongeren voor een pittige keuze. Ook spelen andere factoren een rol bij het besluit, bijvoorbeeld als door de timing studievertraging wordt opgelopen met mogelijk financiële consequenties (huisvesting/studiefinanciering). Flexibiliteit om richting technische opleidingen te switchen is dus belangrijk om te zorgen dat het potentieel ten volle wordt benut.

### **4.1.2 Leren: relevant en flexibel (beroeps)onderwijs**

De aansluiting tussen het beroepsonderwijs en de arbeidsmarkt kan verder worden verbeterd door meer interactie tussen bedrijfsleven en onderwijs. Infrastructuur die jongeren gaan gebruiken op het werk en ruimte voor meer hybride docenten die een helder beeld van het werk geven, zijn belangrijke ingrediënten die het bedrijfsleven samen met de overheid kan bieden.

#### **Leren tijdens snelle technologische ontwikkelingen**

Maak de switch van techniek naar technologie en vergroot daarmee de scope. In bijna alle beroepen doet technologie een beroep op kennis en vaardigheden en verandert het deze. Dat vraagt om het

vergroten van de verbinding tussen technische en niet-technische opleidingen en vakgebieden. Er is een aantal ontwikkelingen in de markt te zien die gezamenlijk druk uitoefenen op de gevraagde competenties en op het beroepsonderwijs. Zo is er een versnelling te zien in de technologische ontwikkelingen, waardoor het uitdagender wordt voor onderwijsinstellingen om studenten de juiste kennis en kunde mee te geven die relevant is voor de arbeidsmarkt. Dit verhoogt de druk op kapitaalinvesteringen in technologische infrastructuur en apparatuur. Het bijhouden van deze infrastructuur en apparatuur lijkt nu sterker verankerd in het bedrijfsleven dan in het beroepsonderwijs waardoor het profiel van afgestudeerden minder goed aansluit op de vraag. Ook heeft deze versnelling een impact op de ontwikkeling van docenten en het lesmateriaal.

De vraag verandert sneller dan voorheen, waardoor het onderwijs achterloopt. Tegelijkertijd is de markt waarin bedrijven opereren steeds competitiever geworden als gevolg van bijvoorbeeld globalisering en technologische ontwikkelingen. Het openen van grenzen en vooral de opkomst van China en andere Aziatische landen heeft de ontwikkeling van internationale waardeketens versneld. Technologische verandering heeft geleid tot fragmentatie van productie in die waardeketens waardoor bedrijven steeds vaker onderdelen leveren. Bij grote bedrijven zijn datastromen belangrijker geworden, waardoor de productie steeds efficiënter kan worden ingericht en nieuwe technologische mogelijkheden snel worden getest. Dit maakt de productie en keuzes van bedrijven disruptiever en kan tot concentratie van marktmacht leiden. Hun vraag naar jongeren die een beroepsopleiding hebben afgerond zal daarom sneller veranderen dan voorheen en het beroepsonderwijs zal bijna per definitie achterlopen op de ontwikkelingen in de markt.

De aansluiting tussen het beroepsonderwijs en de arbeidsmarkt kan verder worden verbeterd door een versterkte interactie tussen bedrijfsleven en onderwijs. Voor de overheid is een belangrijke rol weggelegd als het gaat om de aansluiting tussen onderwijs en arbeidsmarkt. Vooral in het beroepsonderwijs is het van belang dat jongeren worden opgeleid voor een beroep, of nog liever een set van beroepen. Daarom is een sterkere verbinding tussen het beroepsonderwijs en het bedrijfsleven cruciaal bij toenemende druk op toegang tot technologische infrastructuur en apparatuur en het actueel houden van het onderwijs. Het is denkbaar dat het onderwijs steeds dichter op het bedrijfsleven zal moeten plaatsvinden via meer onderwijs op de werkvloer en leerwerktrajecten om overgang van (beroeps)onderwijs naar arbeidsmarkt te verbeteren. Waar in het verleden het beroepsonderwijs verder van het bedrijfsleven af heeft gestaan is er in het kader van het Techniepact de laatste jaren veel gebeurd om de samenwerking binnen publiek-private samenwerkingsstructuren te versterken. Uit de evaluatie blijkt dat het RIF op mbo-niveau een 'aanjagende en verbindende' functie vervult, waarbij het eenvoudiger gemaakt is voor partijen om elkaar te vinden. Hoewel dit een belangrijke stap is geweest, vraagt een versterkte samenwerking om een verdere integratie van leren in de praktijk. Voor een volgende stap is het niet voldoende als de theorie in het klaslokaal plaatsvindt en het practicum op locatie wordt uitgevoerd. Een degelijke verschuiving van onderwijs naar het bedrijfsleven brengt een verdere uitdaging voor het curriculum en voor docenten. Hierbij dient rekening te worden gehouden met de markt waarin bedrijven actief zijn en de onmogelijkheid en vanuit de doelen van het beroepsonderwijs ook ongewenstheid om tailor made werkenden af te leveren. In de literatuur wordt daarom ook wel over het opleiden van 'agile' talent, ofwel breed inzetbaar talent, gesproken, zeker aangezien dit een goede voorbereiding is voor verdere mobiliteit op de arbeidsmarkt via permanent leren.

### **Verbinding tussen technische en niet-technische vaardigheden**

Maak werk van de symbiose tussen ‘mens en machine’. Naast deze versnelling in technologische ontwikkelingen neemt ook de complexiteit van werk toe binnen technische sectoren en komen technische vraagstukken sterker terug binnen een breed scala aan sectoren (inclusief niet-technische). Technologie dringt in steeds meer beroepen door wat vraagt om een symbiose van ‘mens en machine’ en de vraag is of het onderwijs hier voldoende in mee is gegaan. Internationale studies concluderen dat er een groeiende vraag is naar werknemers die zowel technische competenties als interpersoonlijke vaardigheden bezitten en multidisciplinariteit is belangrijk voor het werken in teams. Cognitieve vaardigheden met betrekking tot het begrijpen, interpreteren, analyseren en communiceren van complexe informatie zijn zeer belangrijk geworden en dit belang gaat verder toeneemen. Deze ontwikkelingen leiden ertoe dat technologie een aantal taken overneemt (vaak meer routinematig werk), dat de taken die de mens uitvoert steeds meer interpersoonlijke vaardigheden vragen en dat de nieuwe taken die ontstaan complex van aard zijn en om analytische vaardigheden vragen.

Focus in het onderwijs op wat technologie niet kan. Deze ontwikkeling behoeft aandacht van het beroepsonderwijs, maar ook van universiteiten. Het is zichtbaar dat in sommige technische opleidingen een grotere maatschappelijke component terugkomt en bij sommige niet-technische opleidingen is ook een grotere aandacht voor digitalisering, data en complexe informatie te zien. Dergelijke opleidingen lijken erg goed in de smaak vallen bij studenten en sluiten goed aan bij het belang van de verbinding tussen technische en niet-technische vaardigheden. Het aanhaken bij grote maatschappelijke vraagstukken is essentieel om de relevantie en aantrekkelijkheid van opleidingen hoog te houden of te verhogen. Bedrijven dienen hier, zeker in het contact met studenten, ook in mee te gaan. Het verhogen van het begrip voor en leren omgaan met andere vakgebieden door in multidisciplinaire teams samen te werken voegt veel waarde toe aan de voorbereiding voor de toekomst. In de maatschappij zijn voldoende vraagstukken waar, via het Techniepact, in een publiek-private-samenwerkingsstructuur aan gewerkt kan worden door studenten.

### **4.1.3 Werken in de techniek**

De arbeidsvraag is afhankelijk van de conjunctuur en regionaal verschillend. Uit de vorige crisis kan worden geleerd dat een recessie kan leiden tot een hoge uitstroom uit de technische beroepen en het stoppen van de pijplijn van nieuwe aanwas door het schrappen van bijvoorbeeld bbl-trajecten. Als het gaat om het aanbod van arbeid is het belangrijk om het belang van vaardigheden beter te meten, het belang van permanent leren aan te wakkeren en het onbenutte potentieel (zoals jongeren met een migratie-achtergrond en meisjes).

#### **Arbeidsvraag**

De arbeidsvraag wordt op korte termijn beïnvloed door de productieomvang. Stijgt de productieomvang, dan stijgt de vraag naar arbeid. De conjuncturele ontwikkeling is van grote invloed op de productie en daarmee op de vraag naar arbeid. In een groeiende economie zijn bedrijven over het algemeen in toenemende mate op zoek naar arbeid. Tijdens een recessie is er vaker sprake van een vacaturestop. De mate waarin bedrijven conjunctuurafhankelijk zijn, verschilt van geval tot geval. De vraag die gepaard gaat met economische groei is de uitbreidingsvraag. Tegelijkertijd kan de conjuncturele situatie ook van invloed zijn op de vervangingsvraag via een verhoogde arbeids-

marktdynamiek. Werknemers wisselen in een hoogconjunctuur vaker van baan, waardoor er doorlopend vacatures ontstaan en weer gevuld worden. Op microniveau kan een hoogconjunctuur daardoor bijdragen aan een hogere vervangingsvraag. Zeker kleinere technische bedrijven die sterker vanuit kortetermijnbelangen handelen en afhankelijker zijn van de conjunctuur zullen erg afhankelijk zijn van het binden van regionaal talent, hetgeen ook tijdens laagconjunctuur moet worden doorgezet om bijvoorbeeld investeringen in talent niet te moeten afschrijven en de opgebouwde banden met het onderwijs los te laten.

Het is belangrijk onnodige vraaguitval in een economische crisis of neergang te voorkomen. Sommige sectoren zijn conjunctuurgevoeliger dan anderen. De industrie bijvoorbeeld is gevoeliger voor een recessie dan de dienstensector, omdat de industrie veel afhankelijker is van de stand van wereldeconomie. Technici op mbo-niveau zijn relatief vaak werkzaam in de industrie. Dit leidt ertoe dat sectoren waarin tijdens de grote recessie veel banen verloren zijn gegaan, eind 2019 de meeste vacatures hadden. Om een laagconjunctuur te dempen en onnodige ontslag- en zoekkosten te voorkomen heeft de overheid een aantal instrumenten.

Twee overbruggingsregelingen lijken voor de hand te liggen. Een laagconjunctuur schaadt niet alleen werken in de techniek maar ook leren in de techniek. Zo is het aantal beschikbare stage- en leerwerkplekken binnen de techniek zeer gevoelig voor de conjunctuur. De overheid zou deze trajecten in een laagconjunctuur kunnen voorfinancieren. Een tweede instrument is om een vorm van deeltijd-WW in te voeren om de vraaguitval te dempen en in de tijd die niet wordt gewerkt een scholingsprogramma te verplichten. De vormgeving van een dergelijk instrument is cruciaal, omdat er sprake kan zijn van substitutie van private naar publieke gelden.

Verschillen in arbeidsvraag tussen regio's vragen om samenwerking in regio. Daarnaast lijkt de arbeidsvraag structureel gezien te stijgen binnen het stedelijk gebied en te fluctueren tussen regio's. De nadruk binnen het stedelijke gebied ligt sterk op de dienstensector. Daarnaast is een trek te zien van technisch geschoold personeel naar niet-technische beroepen, omdat ook daar veel vraag is naar de analytische competenties die dit personeel meebrengt. De trek naar metropoolregio's in combinatie met de vraag van 'niet-technische' werkgevers creëert een verhoogde concurrentie op de markt van technisch geschoold talent. Hierdoor ontstaan veel vacatures, maar die zijn niet evenwichtig over het land verdeeld. Het UWV zou een rol kunnen spelen in het beter matchen aan de hand van vraag en aanbod van vaardigheden waarna kan worden bezien welke competenties nog missen. Deze kunnen vervolgens met een scholingsprogramma worden aangevuld.

### **Arbeidsaanbod**

Op lange termijn bepaalt het arbeidsaanbod de werkgelegenheid. Het aantal mensen dat zich aanbiedt en de kwaliteit van dat aanbod bepalen het menselijk kapitaal waarmee wordt geproduceerd en het verdienvermogen van ons land.

Kwaliteit van werk is belangrijk voor de keuze, ook voor techniek. Voorkeuren van werkenden hebben invloed op het aanbod, waarbij het opvalt dat vooral vrouwen minder uren werken dan mannen. Discriminatie speelt een rol bij werving en selectie waardoor de optimale allocatie van vraag en aanbod niet tot stand komt. Arbeidsomstandigheden (inkomen, kwaliteit van werk, imago, ontwikkelmogelijkheden etc.) spelen een belangrijke rol bij het behoud van werkenden. Het imago

van werkgevers in de techniek is niet altijd positief, zeker niet bij vrouwen en jongeren met een migratie-achtergrond en op mbo-niveau.

Ook het activerings- en emancipatiebeleid om bij jongeren de keuze voor techniek op een evenwichtige manier te stimuleren past hierbij. Groepen jongeren die op dit moment nog minder vertegenwoordigd zijn in de technieksectoren moeten actief gestimuleerd worden in hun profiel- en studiekeuze. Het gaat hier bijvoorbeeld om meisjes, die lijden onder het stereotype beeld dat techniek alleen voor jongens is, maar ook om jongeren met een migratie-achtergrond. Onderwijs en bedrijfsleven moeten dit imago samen verbeteren.

Technologische ontwikkelingen gaan rap en vragen om monitoring van belang vaardigheden. Technologische ontwikkelingen zorgen voor een andere verhouding tussen kapitaal en arbeid en voor het verdwijnen van taken en soms gehele banen en het ontstaan van nieuwe taken en banen. Dit is het geval in de gehele economie, in sectoren, maar vooral op organisatieniveau. In sectoren en bedrijven waarin in rap tempo wordt geautomatiseerd verdwijnen veel banen, terwijl er juist door automatisering ook nieuwe werkgelegenheid ontstaat in nieuwe functies en in nieuwe sectoren. Technologische ontwikkelingen zorgen niet alleen voor een grotere of kleinere vraag, maar vooral ook voor een inhoudelijk andere arbeidsvraag. Hierdoor neemt de waarde van bestaande matches af. De mobiliteit die ontstaat zorgt voor nieuwe matches, mogelijk tegen lagere lonen omdat een deel van het menselijk kapitaal is afgeschreven. Voor toetreders biedt dit kansen, omdat zij over nieuwe kennis en vaardigheden beschikken waardoor zij een betere kans hebben om te worden gekoppeld aan een openstaande vacature tegen een hoger loon. Deze kennis en vaardigheden moeten uiteraard wel aansluiten op de nieuwe vraag in de markt.

De OESO (2017) benadrukt het belang van de monitoring en ontwikkeling van het belang en de effectiviteit van vaardigheden. Dit volgt uit een aantal uitdagingen die de OESO formuleert om de status van economie met hoogopgeleide werkenden te behouden. De rode draad hierin is aandacht voor het type vaardigheden die nu en in de toekomst nodig zijn, de aansluiting tussen het onderwijs en de arbeidsmarkt, de inclusiviteit van de arbeidsmarkt en focus op permanent leren. De OESO pleit voor beroepsonderwijs waarin vaardigheden aansluiten bij de benodigde vaardigheden die op de arbeidsmarkt worden gevraagd – een van de sleutelpunten van Het Techniepact.

Het meten van vaardigheden die belangrijk zijn leidt tot beter inzicht in de benodigde vaardigheden en helpt het beleid op het gebied van leren en werken (in de techniek). Dit is ook een van de belemmeringen voor ondernemers bij het om-/bijscholen van hun personeel. Meten kan dus zeker bijdragen en uiteindelijk zou dit ook de techniekopleidingen van input kunnen voorzien van hoe het curriculum, en daarmee de aansluiting onderwijs-arbeidsmarkt, verbeterd kan worden. Bij MKB!de zijn enkele initiatieven gericht op het in kaart brengen van vaardigheden van technisch personeel om op basis daarvan persoonlijke leer- en ontwikkelplannen te maken. Het Techniepact zou via nieuwe beleidsinitiatieven hier ook verder op kunnen inspelen om deze initiatieven als voorbeeld te nemen en verder op te schalen.

Permanent leren moet sterker worden gekoppeld aan het individu. Een baan is vaak niet langer meer voor het leven en daarom is het noodzakelijk dat persoonlijke en continue ontwikkeling van vaardigheden meer prioriteit krijgt. In het kader van permanent leren is het van belang dat ook de vaardigheden die buiten het reguliere onderwijs worden geleerd erkend en gewaardeerd worden.

Hierbij kan het behalen van deelcertificaten of EVC's en de accreditatie daarvan een belangrijke rol spelen. Dit systeem dient te worden vereenvoudigd en aantrekkelijk gemaakt te worden. Het verhogen van de doeltreffendheid en efficiëntie van publieke en private financiering van het ontwikkelen van vaardigheden moet verder omhoog. Opleidingsbudgetten per persoon, het verhogen van het rendement van opleidingen, het tegengaan van substitutie en het inzetten op additionaliteit zijn hierbij cruciaal voor succes. Aansluiten bij het bestaande STAP-budget is een eerste stap. Een meer persoonlijk budget biedt ook mogelijkheden voor de markt van private opleiding- en trainingsorganisaties. De rol van de overheid is om de drempel voor deze markt weg te nemen door heldere accreditatie van opleidingen en trainingen.

Bevorder mobiliteit om matching vraag en aanbod te verbeteren. Er is een groeiende behoefte aan intersectorale mobiliteit van arbeid door grotere dynamiek op de arbeidsmarkt en transities richting digitalisering en verduurzaming wat nog eens benadrukt dat permanent leren gekoppeld aan het individu effectief lijkt. Daarnaast is een prikkel nodig om lager opgeleide werkenden te stimuleren om zich permanent te scholen en te ontwikkelen. Voor deze groep werkenden is dit namelijk veel minder vanzelfsprekend dan voor hoger opgeleide werkenden, terwijl zij het hardst worden geraakt door mogelijke digitalisering van taken. Naast deze intersectorale mobiliteit, kan permanent leren ook bij mobiliteit tussen werkloosheid en arbeidsparticipatie een rol spelen. Technische competenties kunnen namelijk bij inactiviteit snel afnemen. Het is daarom van belang de vaardigheden op peil te houden of via opfrustrainingen weer te activeren. Dit kan de (her)instroom in technische beroepen versoepelen.

## 4.2 Omvang overheidsrol en doelrealisatie

De omvang van de rol hangt sterk af van de doelen van de overheid. Er zijn verschillende alternatieven denkbaar. Knelpunten leiden tot afwegingen en het oplossen van knelpunten op de ene markt kan leiden tot nieuwe knelpunten op een andere markt (waterbedeffect) – paragraaf 4.2.1. Daarnaast kan de overheid het niet alleen en zijn er verschillende actoren actief in het Techniekpact-netwerk op verschillende niveaus en met verschillende doelen. Dat wordt vormgegeven door middel van publiek-private samenwerking (paragraaf 4.2.2). Ten slotte zijn er lessen te trekken uit het buitenland, in het bijzonder Duitsland en Vlaanderen, zie paragraaf 4.2.3. Op basis van de bouwstenen over de bijdrage van de interventies en de gekozen aanpak van het Techniekpact kan hierover een advies worden opgesteld (paragraaf 4.3).

### 4.2.1 Afwegingen

De rol van de overheid kan op verschillende manieren vorm krijgen. We hebben zeven mogelijke rollen geïdentificeerd. Bij het oppakken van rollen is het van belang vooraf een afweging te maken over de manier waarop de rol vorm krijgt.

#### **Voorbeeldfunctie**

De rol voor de overheid is groot als het gaat om de voorbeeldfunctie, waarbij het gaat om het definiëren van doelstellingen en permanent leren en ontwikkelen onder de aandacht te brengen. De uiteindelijke invloed van de overheid op doelrealisatie is beperkt doordat er andere factoren meespelen in doelrealisatie en omdat de landelijke doelstellingen (sub)regionaal moeten worden

opgepakt. Tevens speelt op dit moment mee dat de overheid nauwelijks direct middelen investeert in het Techniekpact, waardoor de rol beperkt is.

Het vraagstuk van de voorbeeldfunctie bevindt zich op de kruising van onderwijs, arbeidsmarkt, industrieel en ander beleid. Het vormgeven van een krachtige landelijke samenwerking geeft het juiste voorbeeld voor het aanvicgen van dit vraagstuk op regionaal/lokaal niveau. Uit internationale bronnen en cases blijkt dat een gecoördineerde aanpak met een coherent en gestroomlijnd (financieel) pakket van maatregelen van belang zijn voor het succes van het oplossen van arbeidsmarktknelpunten. Werken vanuit krachtige synergiën is effectiever gebleken dan gerichte hervormingen in delen van het systeem.

### **Experimenteren**

Het bieden van experimenteerruimte door financiële ondersteuning van nieuwe initiatieven en de evaluatie daarvan (MKB!dee en RIF) leidt tot beter onderbouwde keuzes en beleid. Het is belangrijk dat beleid op effectiviteit en doelmatigheid wordt getoetst, voordat het integraal wordt ingevoerd. Hierbij is het onderzoeken van de externe validiteit van experimenten een belangrijk aandachtspunt, omdat experimenteel aangetoonde werkzame maatregelen niet zomaar in iedere regio hetzelfde resultaat opleveren.

### **Identificeren van langetermijntrends**

Arbeidsmarktrends bepalen voor een deel de waarde van menselijk kapitaal. De markt maakt vaak die afslag niet vanzelf, vooral waar het gaat om het arbeidsaanbod. Als het gaat om technologische en maatschappelijke ontwikkelingen, zoals digitalisering, de klimaat- en energietransitie, en demografische ontwikkelingen, zoals vergrijzing, is het van belang dat er een goede match ontstaat tussen het aanbod en de vraag naar arbeid.

Het is belangrijk om de toegevoegde waarde van centrale sturing waar het gaat om trends te optimaliseren. Het risico van vraaggedreven beleid op lokaal niveau is namelijk dat men achter de feiten blijft aanlopen. Een praktische benadering die aansluit bij het Techniekpact, zou zijn om de verschillende landsdelen/deelregio's mee te nemen in wat deze trends betekenen voor de toekomst van de regio, in zoverre de regio hier zelf nog geen invulling aan heeft gegeven.

Een tweede rol is om investeringen die de economische structuur van Nederland op lange termijn verbeteren te koppelen aan het opleiding van voldoende arbeidsaanbod. Dat kan via intensieve om- en bijscholing van werkenden, via evenwichtige stimulering van jongeren op basis van objectieve informatie over de arbeidsmarktkansen van opleidingen en integratie van wetenschap en techniek in het curriculum.

### **Hoeder van onderwijskwaliteit**

De kwaliteit van het onderwijs wordt voor een groot deel bepaald door investeringen in en uitgaven aan onderwijs. Landen die meer en effectief investeren in onderwijs lopen sociaal en economisch voorop.

Bij investeringen in de kwaliteit van onderwijs is het belangrijk om zowel oog te hebben voor de schaarste aan technisch personeel als de schaarste aan leraren in de techniek. Gebrek aan docenten die op hoog niveau techniekonderwijs verzorgen remt de instroom van goed opgeleide werkenden

op de arbeidsmarkt. Dat kan doordat jongeren niet kiezen voor techniekonderwijs of onvoldoende kennis en vaardigheden opdoen. In het hybride docentschap is er sprake van een ‘crowding out’ effect: als een substantieel deel van de werknemers voor de klas staat, wordt er niet geproduceerd. Ook hebben werknemers uit het bedrijfsleven niet automatisch de kennis en didactische kunde van effectief doceren onder de knie, wat vraagt om voldoende aanpassingsvermogen en bijscholing.

Een cruciaal onderdeel van de onderwijskwaliteit is het meegaan met technologische ontwikkelingen. Een trend is dat technische en cognitieve vaardigheden, zoals probleemoplossend vermogen, een veel grotere rol zijn gaan spelen in niet-technische beroepen. Het is belangrijk dat het onderwijs hierop inspeelt door meer op technische en cognitieve vaardigheden te sturen binnen niet-technische opleidingen. Een andere trend is dat binnen technische beroepen het belang van soft skills is toegenomen, omdat de symbiose tussen mens en machine ertoe heeft geleid dat een deel van de technische taken is overgenomen door technologie/machines en dat samenwerken belangrijker is geworden voor innovatie. Opleidingen groeien dus meer naar elkaar toe als het gaat om het belang van verschillende vaardigheden.

### **Identificeren van knelpunten**

Knelpunten op de arbeidsmarkt leiden tot maatschappelijke kosten, omdat de match tussen vraag en aanbod niet optimaal is. Op de arbeidsmarkt voor technisch geschoold personeel bestaan knelpunten die mogelijk transities belemmeren (zoals in de installatietechniek), bestaan knelpunten als gevolg van een veranderende vraag van werkgevers die niet alleen technische vaardigheden maar ook interpersoonlijke vaardigheden vragen (door bijvoorbeeld digitalisering van bepaalde taken) en zien we steeds vaker dat in niet-technische beroepen technologie een belangrijker deel van het werk wordt waardoor STEM-vaardigheden in belang toenemen. Hierdoor ontstaan drie mogelijke effecten:

- Een lagere kwaliteit van de productie door inefficiënte matches waardoor de concurrentiepositie van bedrijven in gevaar komt;
- Wachttijden voor de levering van producten en diensten, met als gevolg productiviteitsverlies; en
- Verplaatsing van productie met hoge toegevoegde waarde naar het buitenland.

Deze mogelijke effecten hebben consequenties voor het verdienvermogen en de structuur van de economie op lange termijn. Investerings, zoals besproken hierboven bij trends, worden mogelijk belemmerd door deze knelpunten.

### **Stimuleren**

Een volgende rol is het stimuleren van partijen om bij te dragen aan de doelen van het Techniekpact. Het stimuleren van partijen is belangrijk gezien het brede vraagstuk van Techniekpact, waarin vele knelpunten worden aangekaart die op lokaal niveau zichtbaar zijn en tot knelpunten leiden. Denk aan de ene school waar meisjes weinig voor techniek kiezen en een andere regio waar studenten niet goed de weg weten te vinden naar het bedrijfsleven als het gaat om stages. Een pure top-down nationale aanpak, waarin het lokale speelveld niet (bottom-up) wordt gemobiliseerd is waarschijnlijk ineffectief, omdat de lokale context niet kan worden meegenomen in het opzetten van publiek-private samenwerkingen. Zonder het draagvlak en de goede wil op lokaal niveau komen veel minder spelers in beweging.



### Coördinatie

Coördinatie door de overheid voorkomt versnippering, helpt om focus te houden en de relevante partijen aan boord te halen: veel pacts hebben dezelfde private doelen maar streven ze ook dezelfde maatschappelijke uitkomsten na? Coördinatie voorkomt ook verspilling van middelen en energie.

Er zijn ten minste twee rollen denkbaar. Ten eerste ligt er een coördinerende rol om lokale activiteiten in de juiste banen te leiden en opschaling van successen te realiseren. Deze taak ligt op landelijk niveau vooral bij het Techniepact en platformen zoals eerder het PBT en nu het PTvT. Daarnaast is het niet zozeer de Rijksoverheid, maar zijn het vooral decentrale overheden die binnen het landsdeel/deelregio de coördinatie op zich nemen, hier en daar ondersteund door de landelijke platformen.

Ten tweede hangt de ondersteuning vanuit provincies sterk af van de interesse van gedeputeerden in het vraagstuk – dit komt mede omdat het vraagstuk historisch niet binnen het takenpakket van provincies valt. De rol van provincies dient dus zo gepositioneerd te zijn dat een actieve houding steun biedt aan lokale activiteiten, maar dat een inactieve houding voortgang en duurzame relaties niet in de weg staat. Het is aan de Rijksoverheid om continuïteit garanderen en het vraagstuk te blijven aanjagen.

### 4.2.2 Publiek-private samenwerking

Publiek-private samenwerking loopt als een rode draad door de twaalf doelen van het Techniepact. Hierdoor werd de ontwikkeling van publiek-private samenwerking naast een middel, ook een belangrijk doel in de periode 2013-2020. Het Techniepact kreeg een aanjagende rol op landelijk niveau, met als primair doel om – al dan niet indirect middels ondersteuning aan de regio – publiek en privaat dichterbij elkaar te brengen.

#### Knelpunten in aanjagen

##### *Kiezen voor Techniek*

Binnen het thema ‘Kiezen voor techniek’ is de aanjagende rol van het Techniepact maar deels vervuld. Vooral binnen dit thema lopen de (private) kosten ver op de baten vooruit. Dit bemoeilijkt het aanjagen en lukt het in de praktijk ten dele en op beperkte schaal om bedrijven aan boord te krijgen. Voor het Jet-Net publiek-private netwerk leidde een “kentering in animo van bedrijven om deel te nemen” tot een structureel tekort aan deelnemende bedrijven (Lastendrager et al., 2014). Hierbij vormt onder andere de verplichte financiële bijdrage van bedrijven een drempel (Raaijman et al., 2016). Het gebrek aan wijdverbreide private betrokkenheid limiteert bovendien ook de mate waarmee succesvolle lokale initiatieven kunnen worden opgeschaald binnen de regio of daarbuiten. Ook voor voorbeelden van succesvolle publiek-private samenwerkingsactiviteiten blijft verankering ‘toekomstmuziek’, waarbij de continuïteit afhankelijk is van een beperkt groepje enthousiaste individuen (PBT, 2017).

##### *Werken in de techniek*

Verbeter de samenwerking om een cultuur van permanent leren te creëren. Het Techniepact 2020 heeft als doel de “integrale samenwerking van regionale en sectorale samenwerking te bevorderen” binnen het thema ‘Werken in de techniek’. In de tweede helft van het Pact is permanent leren een

belangrijk terrein geworden om de samenwerking tussen onderwijsinstellingen, bestuursorganen en bedrijven te bevorderen en aan te jagen. Daarentegen blijven samenwerking, kennisdeling en afstemming met regionale en sectorale initiatieven vooralsnog belangrijke aandachtspunten om tot een beter landelijk dekkend en lerend netwerk te komen. De aanjagende rol wat betreft permanent leren ligt bij primair bij de SER, maar waar nuttig wordt aangesloten bij de infrastructuur en initiatieven van het Techniepact.

Er zijn drie belangrijke knelpunten in de samenwerking. Ten eerste ligt de prioriteit op het verbeteren van de aansluiting tussen onderwijs en arbeidsmarkt, en in mindere mate op het bevorderen van permanent leren. Uit de evaluaties van de Centres of Expertise en de Centra van Innovatief Vakmanschap (PBT, 2016) en het RIF (ResearchNed, 2017) blijkt dat er succesvol wordt samengewerkt tussen onderwijsinstellingen en het bedrijfsleven, maar dat hierin LLO over het algemeen niet goed uit de verf komt.

Ten tweede spelen vooral binnen LLO ‘cultuurverschillen’ tussen onderwijs en bedrijf een rol. PBT (2016) beschrijft in een evaluatie van de centra het imago probleem van mbo- en hbo-instellingen rondom LLO: bedrijven zien hen niet als een aanbieder van bedrijfsopleidingen omdat zij niet zouden beschikken over de meest actuele stand van zaken.

Ten derde zijn interventies in de praktijk lastig vorm te geven, en zijn bovendien de effectiviteit en doelmatigheid van regelingen grotendeels regio-specifiek. Hierdoor moet er binnen de regio aanzienlijk worden geïnvesteerd in experimentele regelingen om tot een succesvolle aanpak te komen, en kunnen succesvolle interventies beperkt worden opgeschaald. Deze hoge investeringskosten bemoeilijken de publiek-private samenwerking. Zo blijft de financiering van de regionale interventies zoals het House of Skills binnen de metropoolregio Amsterdam en van de publiek-private Learning Communities vaak nog een onopgelost vraagstuk, terwijl de behoefte aan structurele interventies – en dus middelen – stijgt (Techniepact Noordwest, 2018).

### **Knelpunten in de doorontwikkeling**

#### *Leren in de Techniek*

Voorkom dat de verbetering en verduurzaming van de samenwerking stopt. Anno 2020 is de aanjagende rol grotendeels vervuld binnen het thema ‘Leren in de techniek’. In de samenwerking tussen bedrijf en onderwijs zijn in de afgelopen 7 jaar veel successen geboekt, niet op de laatste plaats doordat er op aanzienlijke schaal publieke middelen beschikbaar zijn gesteld. Het lokale speelveld heeft in het kader van die beschikbaar gestelde middelen de nodige cofinanciering geleverd. Het RIF, de Centra voor Innovatief Vakmanschap en de Centres of Expertise, de Regiodeals en Verzilvers je Talent zijn slechts enkele voorbeelden van landelijke programma’s die zijn ingericht om de samenwerkingsverbanden financieel van de grond te krijgen.

Wel werd cofinanciering in de meer recente interventies steeds vaker een belangrijke voorwaarde om hier gebruik van te maken. Beide aspecten – subsidiëring en aanjaging – zijn bedoeld als tijdelijk. Wanneer de grootste hordes zijn genomen, worden de publiek-private samenwerkingsverbanden verwacht organisatorisch en financieel geheel zelfstandig hun bestaan voort te zetten.

Desalniettemin 'stokt' het op meerdere fronten in de verbetering en verduurzaming van de samenwerking. In de tussenevaluatie van het RIF (ResearchNed, 2017) geeft het merendeel van de betrokkenen aan dat het project zich bevindt in een stadium van verbetering, en is er nergens sprake van verduurzaming. Inmiddels lijkt op dit gebied progressie te worden geboekt. Katapult (2019) signaleert dat bepaalde barrières lastig te onderbreken zijn, waardoor in 2019 slechts circa 1 op de 10 studenten en leerlingen in de techniek werden bereikt door bedrijven middels publiek-private samenwerkingsverbanden. Het betreft hier in kaart gebrachte samenwerkingsverbanden.

De evaluaties van de publiek-private samenwerkingsverbanden geven zicht op mogelijke verklaringen waarom de doorontwikkeling stopt. Ten eerste ligt de regie bij onderwijsvernieuwing grotendeels bij de onderwijsinstelling, en heeft het bedrijfsleven vooral een adviserende rol. Als gevolg staan de samenwerkingspartners niet op gelijke voet, en is er geen sprake van een gelijkwaardig samenwerkingsverband. Ten tweede heeft het onderwijs naast onderwijsvernieuwing moeite om tastbare waarde voor bedrijven te creëren. Dit bemoeilijkt de verduurzaming van het samenwerkingsverband. Ten derde is vaak slechts een deel van de docenten betrokken bij het samenwerkingsverband. Het PBT adviseert om in te zetten op een breder intern draagvlak waarbij meer docenten betrokken zijn, om de uitvoering en haalbaarheid van de plannen te garanderen. Hierbij is het bovendien van belang om het projectteam snel te formeren, zodat het bedrijfsleven betrokken blijft.

Ten slotte is de betrokkenheid van bedrijven zeer conjunctuurgevoelig. Wanneer de arbeidschaarste toeneemt, zijn de private belangen in de publiek-private samenwerking – en daarmee betrokkenheid – groot. Dit wordt geïllustreerd door het aantal beschikbare stage- en leerwerkplekken binnen de techniek, dat sterk afneemt bij laagconjunctuur (CPB, 2018). In tegenstelling tot de opwaartse conjunctuur in de periode 2013 – 2020, zal de doorontwikkeling van de publiek-private samenwerking vanaf 2020 vermoedelijk een nieuwe 'stresstest' ondergaan, waarbij hogere werkloosheid en teruglopende inkomsten bij techniekbedrijven de samenwerkingsverbanden op de proef zullen stellen.

### **Conclusie**

Samenvattend zal ook vanaf 2020 het Techniekpact een actieve rol spelen in de publiek-private samenwerkingsverbanden. De samenwerking tussen bedrijven en het funderend onderwijs en de samenwerking omtrent LLO kwam in de afgelopen jaren door bovenstaande knelpunten slechts deels van de grond. Hierdoor is er (in samenwerking met andere organisaties) nog steeds behoefte aan aanjaging door het Techniekpact. Naast ontwikkeling, loopt ook de doorontwikkeling van bestaande samenwerkingsverbanden achter op de planning. Ook dit blijkt in de praktijk een lastige opgave. Op basis van deze constatering zijn onder andere vanuit het RIF extra middelen beschikbaar gesteld om bestaande projecten te ondersteunen in de verbreding en verdieping van de samenwerking. Samenwerkingsverbanden krijgen hiermee meer tijd om te verduurzamen. Om deze extra ruimte optimaal te benutten, dient ook het Techniekpact gericht ondersteuning te bieden. De ervaringen over de afgelopen jaren dienen als uitgangspunt te worden genomen om de waargenomen knelpunten te verzachten en waar mogelijk weg te nemen. Daarnaast zullen succesvolle elementen in termen van mede-eigenaarschap, cofinanciering en niet-vrijblijvende samenwerking uit de afgelopen periode in de aankomende laagconjunctuur vermoedelijk een nog belangrijker rol gaan spelen om bedrijven aan boord te houden.

### 4.2.3 Lessen uit Duitsland en Vlaanderen

In het kader van dit evaluerend advies zijn twee internationale casussen geanalyseerd. Om lessen uit het buitenland te kunnen trekken is via literatuuronderzoek eerst een voorselectie van landen gemaakt. Uit deze voorselectie zijn vervolgens Duitsland en Vlaanderen als casussen geselecteerd omdat zij, net als Nederland, een holistische beleidsaanpak hanteren op dit vraagstuk. Zie Bijlage A voor de volledige casussen. Hieronder staan de voornaamste inzichten voor Techniepact uitgeschreven.

#### Duitsland

In Duitsland wordt niet strikt gewerkt aan techniek of technologie, maar wordt gewerkt onder het label STEM (Science, Technology, Engineering & Mathematics), deze term komt ook veel in internationale studies terug. In Duitsland wordt net als in Nederland met een soortgelijke Landelijke Regiegroep gewerkt om zaken te agenderen. Deze groep, het MINT-forum, werkt daarnaast ook aan het ontwikkelen van richtlijnen, aanbevelingen, papers en kwaliteitsstandaarden en heeft een sterker commitment aangezien spelers ook een financiële bijdrage betalen voor deelname in het forum. Ook wordt, zeker als het gaat om het beroepsonderwijs, gewerkt met een adagium ‘think global, act local’. Dit kan worden gezien als een bevestiging van de aanpak van Techniepact waarin op nationaal niveau zaken worden geagendeerd en op regionaal niveau worden geïmplementeerd. Over het algemeen komen vrijwel alle elementen van het Techniepact ook terug in de aanpak in Duitsland. Ook daar is bijvoorbeeld het beroepsonderwijs een aandachtspunt, wordt sterk ingezet op vrouwen in techniek en komen docenten aan bod. Opvallend is dat ook sterk ingezet wordt op het enthousiasme voor STEM. In de aanpak van Duitsland wordt veel aandacht gegeven aan dit enthousiasme en is er oog voor om dit gedurende het gehele traject, vanaf zeer jong af aan tot en met de universiteit, vast te houden. Het vasthouden van het enthousiasme is een mooi punt om van te leren.

Het instrumentarium in Duitsland is verder heel erg breed. Binnen de casestudie heeft niet op het niveau van elk deelinstrument een analyse plaatsgevonden. Wel zijn er enkele instrumenten opgevallen die als inspiratie kunnen dienen voor Nederland en het Techniepact. Zo zet Duitsland in op het analyseren van zogenaamde impactroutes om zo de carrière- en kwalificatiemogelijkheden op verschillende niveaus te verbeteren. Ook wordt er naast het onderwijs ook veel sterker ingezet op het aantrekkelijk maken van technologieberoepen, interessant is dat hierin ook de relatie wordt gezocht met maatschappelijke uitdagingen. Verder is terug te zien dat enkele vraagstukken ook op landelijk niveau worden opgepakt, zo is er in Duitsland een versterkte nadruk op internationaal talent, zowel voor bestaand talent als voor jong talent.

#### Vlaanderen

Ook in Vlaanderen wordt gewerkt met het label STEM (Science, Technology, Engineering & Mathematics), zo heet het voornaamste instrument ook het STEM-actieplan. Interessant genoeg is er een discussie ontstaan over de invulling van de letter “T” in STEM. Zo wordt door partijen aangegeven dat door de term “technologie” te weinig aandacht is voor techniek. In het Techniepact komt techniek uiteraard wel sterk naar voren (zie de naam), maar komt de discussie andersom voor – namelijk dat er te weinig oog is voor technologie of dat techniek niet het gehele vraagstuk omvat. Het hierdoor aan te raden om bij een mogelijke toekomstige naamswijziging of zowel “techniek” als “technologie” terug te laten komen, of juist geen van beide.

In Vlaanderen wordt ook sterk ingezet op publiek-private samenwerking, de successen van het beleid komen voort uit een aanpak waarin partijen uit verschillende werkvelden worden samengebracht. Dit is een mooie bevestiging voor de aanpak van het Techniepact. Hetzelfde geldt voor het evenwicht tussen een bottom-up en top-down aanpak, aangezien gewerkt wordt met een onafhankelijke groep adviseurs uit verschillende organisaties op het niveau van Vlaanderen en een uitvoerende samenwerking tussen spelers in het veld. Een verdere bevestiging, maar dan in negatieve zin, is dat het geconstateerde probleem van versnippering ook in Vlaanderen lijkt terug te komen. Daarom is ervoor gekozen om de aansturing vanuit de verschillende departementen (vergelijkbaar met de ministeries EZK, OCW en SZW) verder te centraliseren. Hierdoor treden de departementen niet langer los op, maar treedt VLAIO vanuit het vraagstuk voor hen gezamenlijk op om het STEM-actieplan te coördineren. Ook ligt er het voornemen om met gezamenlijke financiële instrumenten te werk te gaan.

In het actieplan komen, net als in de Duitse case, opnieuw elementen terug die sterk overeenkomen met het Techniepact. Als sterkste inspiratie is het interessant om te zien hoe sterk de communicatie is verankerd rondom het imago van techniek en technologie alsmede de afstemming van de aanpak tussen betrokken organisaties. Verder wordt in de communicatie ook sterk de relatie gezocht met aanpalende beleidsinitiatieven.

### 4.3 Effectieve en efficiënte rol voor het Techniepact

Het Techniepact vervult een rol bij het op de agenda zetten en houden van knelpunten op het terrein van onderwijskeuzes, de overgang onderwijs-arbeidsmarkt en het stimuleren van het permanent leren. Een effectieve rol bestaat uit het blijven meten van de ontwikkelingen (wat nu gebeurt met de jaarlijkse monitor) en het harder meten van effectiviteit van genomen maatregelen om te evalueren en vooral om te leren en te toetsen of succesvolle maatregelen in een bepaalde regio ook meer generiek gelden. Dit vraagt om het vooraf opstellen van doelen en beleid, het blijven volgen van ontwikkelingen en het achteraf toetsen op doeltreffendheid en doelmatigheid van de inspanning (maatregelen, middelen, instrumenten etc.). De monitor kan efficiënter worden gericht op een set van specifieke doelen die binnen een bepaalde termijn moeten worden gerealiseerd op de terreinen van kiezen, leren en werken. Hiermee kan gedurende de rit worden bijgestuurd. De effectiviteit van beleid en initiatieven is niet altijd even duidelijk en het is ook onduidelijk wat de bijdrage van financiële impulsen is geweest en/of er vooraf effectieve en efficiënte maatregelen passend zijn bij de problematiek van het Techniepact. Het bewaken van deze cyclus is een publieke taak en vraagt om het stellen van maatschappelijk wenselijke doelen, periodieke monitoring en effectmetingen met een bijbehorende synthese.

Een tweede rol die het Techniepact vervult is het agenderen van veranderingen in de markt voor technisch geschoolde werkenden. Waar het bij de oprichting vooral ging om de instroom van jongeren in het technische beroepsonderwijs te vergroten en de aansluiting van dat onderwijs op de arbeidsmarkt te verbeteren, gaat het nu veel meer om de rol die technologie speelt in (bijna) alle beroepen en hoe we jongeren daar al vroeg op kunnen voorbereiden, het (beroeps)onderwijs kunnen verrijken met deze noties en permanent leren te stimuleren. Dat vereist investeringen van bedrijfsleven, onderwijsinstellingen en overheid om technologie structureel te integreren in het fundamenteel onderwijs, het imago te verbeteren en stereotypering weg te nemen in het voortgezet en

beroepsonderwijs, een stage- en werkplek te creëren waar iedere werkende zich prettig en welkom voelt en deel te nemen aan leergemeenschappen (via regionale netwerken, onderwijsinstellingen en bestaande infrastructures zoals de topsectoren) om kennis en vaardigheden op peil te houden en noodzakelijke maatschappelijke transformaties, richting digitalisering en verduurzaming van de economie, en transformaties binnen beroepen en sectoren, zoals in de zorg, te stimuleren.

Een effectieve en efficiënte rol van het Techniepact vergt ten slotte een heldere organisatie. De netwerk aanpak is succesvol geweest, maar vergt aanpassingen.

- Het verdienvermogen dat vaak voorop wordt gezet (“in de techniek of met techniek verdient de BV Nederland de boterham op korte en vooral lange termijn”) moet beter verbonden zijn met het opleiden van mensen, het bieden van veilig en interessant werk, en het op peil houden van kennis en vaardigheden. Van de overheid vergt dit een zichtbare en gedragen samenwerking tussen de ministeries van EZK, OCW en SZW om een doorlopende leerlijn van funderend onderwijs tot en met middelbaar beroepsonderwijs en het hoger onderwijs in te richten die zo min mogelijk onderbrekingen kent, een visie op het verdienvermogen van de Nederlandse economie die hieraan is gekoppeld en het stimuleren van een werkomgeving waar iedereen zich welkom en gewaardeerd voelt met een cultuur van permanent leren. Hiervoor hoeft het Techniepact niet te worden uitgebreid of meer middelen te ontvangen; het is een rol voor de overheid om de kwaliteit van het onderwijs langs deze lijnen te ontwerpen en in te voeren, uiteraard wel in overleg met de diverse stakeholders.
- De publiek-private samenwerking om maatschappelijke en private doelen te bereiken is succesvol, maar kan beter in structurelere verbanden van een grotere omvang worden geregeld. Op landsdeelniveau gaat veel goed maar hangt succes vaak af van individuen, individuele instellingen of bedrijven en wordt niet altijd standaard vanuit een vaste samenwerking te werk gegaan (ook niet op sub-landsdeel niveau). Een groter draagvlak voor de problemen en oplossingen kan worden gecreëerd door met vaste samenwerkingsverbanden op landsdeelniveau te gaan werken en het aantal (actieve) deelnemers in de publiek-private samenwerkingsverbanden op te schalen. Hierdoor vertrekken de activiteiten vanuit één samenwerkingsverband, kunnen deze helderder gepositioneerd worden ten opzichte van de doelstellingen en wordt de afhankelijkheid van (enkele) individuen vermeden. Dat vraagt wel om een hogere mate van professionaliteit op landsdeelniveau waar het gaat om de regie over regionale knelpunten, realistische en relevante doelstellingen en de vertaling naar concrete activiteiten die door spelers uit de publiek-private samenwerking worden opgepakt. Zowel qua organisatie als bezetting zijn hier verbeteringen mogelijk. Hiervoor hoeft het Techniepact niet te worden uitgebreid, maar het organiseren van de middelen en het bieden van ondersteuning om de gewenste professionaliteit te realiseren behoeft investeringen van de overheid. Dat kan in de vorm van een regierol van de Landelijke Regiegroep die de algemene structuur verbetert en verheldert en ook op landsdeelniveau middelen beschikbaar te stellen voor organisatie en meer structurele bemensing.
- Ten slotte is het van belang om de taken op het juiste niveau te beleggen. De Landelijke Regiegroep bepaalt op landelijk niveau maatschappelijke doelen en verenigt die met de private doelen. Zo komt de Landelijke Regiegroep tot prioriteiten voor het Techniepact die kunnen worden opgepakt op landsdeelniveau. Op landsdeelniveau worden zeer specifieke regionale knelpunten geïdentificeerd. Vanuit deze knelpunten worden doelstellingen opgesteld met daaraan verbonden indicatoren en monitoring. Deze doelstellingen dienen direct vertaalbaar te zijn naar con-

crete publiek-private samenwerkingsactiviteiten waarbij gelijk duidelijk is hoe deze gaan bijdragen. Aansluitend op het vorige punt vraagt dit om het uitwerken en invoeren van deze structuur, wat een taak is voor de Landelijke Regiegroep.

- Een kracht van het Techniepact is de op-maat-aanpak van activiteiten op het lokale niveau. Toch ligt er nog veel ruimte om een scherper kader te schetsen waarbinnen deze activiteiten worden uitgevoerd. Vanuit een publiek-private samenwerking op landsdeelniveau (of enkele daarbinnen) kunnen de uitdagingen van de geïdentificeerde regionale knelpunten gezamenlijk worden aangegaan. Bij een goede verbinding tussen knelpunten, doelen en activiteiten dient het haalbaar te zijn om zelfs op nationaal niveau inzicht te krijgen in de mate van aandacht die is uitgegaan naar bepaalde prioriteiten (zonder in de lokale invulling te verdwalen) en de resultaten die daarvan over de tijd zichtbaar worden. Hiervoor hoeft het Techniepact niet te worden uitgebreid. Het vraagt om het verbeteren van informatiestromen en een cultuur waarin successen worden gedeeld en van minder succesvolle initiatieven wordt geleerd.

## Drie adviezen

### Metten = weten

- Baken het Techniepact en het landelijk instrumentarium duidelijk af en dring de wildgroei van initiatieven terug. Dit betekent: strakker definiëren en kwantificeren van knelpunten, doelstelling en actielijnen, daar sterker op sturen en monitoren. Het landelijk (financieel) instrumentarium kan direct verbinden verbonden worden met deze actielijnen mits de landsdelen een duidelijk kader schetsen waarbinnen lokale activiteiten dienen plaats te vinden. Voor een (gefinancierde) activiteit dient het helder te zijn binnen welke actielijn deze bijdraagt aan welke doelstelling ofwel het verhelpen van welk knelpunt. Zo wordt het ook inzichtelijk welke landelijke instrumenten in welke regio's in welke mate hebben bijgedragen aan welke doelstelling en kan worden geleerd van succesvolle initiatieven.
- Creëer een duidelijke structuur van experimenteren en opschalen. Via experimenten komen nieuwe concepten aan het licht die (niet) goed werken. Stel een duidelijk tijdstip vast waarop wordt vastgesteld of het experiment een succes is of niet (deel deze kennis en leer hiervan). Via opschaling worden de vruchten geplukt van successen. Door een dergelijke structuur kan het reeds vertrouwde en gewaardeerde PTVT nog effectiever te werk gaan.
- Voer als ministeries enkele onderzoeken per jaar uit om onzekerheden en onduidelijkheden op te helderen. Uit de interviews komt een aantal vragen naar voren als: Hoe werkt de relatie tussen het niveau van rekenen en het imago van bèta? Scoren studenten die niet voor een bètarichting kiezen significant lager voor sleutelvakken, en relateert dat tot resultaten op de basisschool? Hoe verhouden secundaire arbeidsvoorwaarden (zoals deeltijdwerk) bij technische bedrijven zich t.o.v. voorwaarden in andere sectoren? In hoeverre bepalen vooroordelen van ouders de keuzes van jongeren? Door dit soort vragen te beantwoorden wordt de discussie sterker op feiten gebaseerd, kan op een onderbouwde manier een instrumentarium worden ontwikkeld en ingezet en vervalt het gevoel van een lobby. Het onderzoek kan zich, i.c.m. de huidige monitoring, mede richten op langetermijntrends om te bezien hoe het arbeidsaanbod in de toekomst beter aansluit op een veranderende vraag.

### **Focus op technologie in de maatschappij**

- Het Techniepact kan worden doorgezet om gemaakte investeringen op alle niveaus niet te verliezen, maar dient wel aangescherpt te worden en van nieuwe energie te worden voorzien. De focus zou moeten liggen op het belang van technologie die in de haarvaten van de samenleving en beroepen doordringt. Daar horen ook technische beroepen bij. De opgezette samenwerking en communicatiekanalen werken, worden gewaardeerd en kunnen hiervoor worden benut. Het idee van landelijke doelstellingen en regionale oplossingen is in concept sterk en biedt een vruchtbare bodem voor de toekomst en kan met een nieuwe focus worden voortgezet.
- Technologie moet minder als doel en meer als middel worden gezien. Zoals eerder geconstateerd dringt technologie in steeds meer beroepen door en worden interpersoonlijke vaardigheden binnen technische beroepen belangrijker. Aangezien de vraag naar technologische kennis en kunde ook in van oudsher niet-technische beroepen groeit, zal ook de concurrentie omtrent technisch geschoold personeel blijven toenemen. In de huidige opzet zet het Techniepact zich op papier reeds in voor technologie in alle sectoren, niet alleen de technische sectoren. Zo werd in 2018 in het rapport Focus en Versnellen onderstreept dat crossovers met andere sectoren zoals de zorg, voedselindustrie en sport groter worden. Actief inspelen op die trend kan de relevantie van het Techniepact en de plaats binnen het speelveld versterken. Dit kan door de waarde van technologie naar voren te laten komen in maatschappelijke en tastbare vraagstukken gedurende de gehele leerweg van jongeren en tijdens het permanent leren op het werk. Door het Techniepact in te zetten voor verhoogde aandacht voor technologie in niet-technische opleidingen (denk bijvoorbeeld aan de rol van data in de zorg) kan beter ingesprongen worden op de vraag uit de markt. Een naamsverandering zou kan passend zijn om dit uit te stralen en om met de tijd mee te gaan.

### **Stroomlijn de organisatie**

- Scherp het doel van de landelijke regiegroep aan, ook in relatie tot het liaisonoverleg. Een jaarlijkse bijeenkomst waarbij leden worden geïnformeerd over de voortgang en gezamenlijk een visiestuk met concrete handvatten opstellen voor komend jaar is wellicht al voldoende. Het liaisonoverleg tussen de landsdelen kan sterker worden gestoeld op de lessen die uit de activiteiten kunnen worden getrokken.
- Samenwerking tussen ministeries versterken, sterker uitdragen en verankeren in een coherent en gestroomlijnd (financieel) pakket van maatregelen en aansturing van Techniepact. Weet dat andere landen Nederland als voorbeeld zien op dit aspect.
- Subsidiariteit in samenspraak met alle overheidslagen op het landelijk en regionaal niveau goed beleggen. Overleg in samenspraak hoe de juiste capaciteit georganiseerd kan worden om alle aspecten van het vraagstuk voldoende en duurzaam aandacht te geven op het niveau van de landsdelen.
- Stuur op landsdeelniveau aan op professionaliteit. Dit vereist niet dat elk landsdeel op dezelfde manier functioneert, maar wel dat helder inzicht in doelen, activiteiten en resultaten ontstaat en dit op elk moment duidelijk inzichtelijk is. Ook hier geldt dat afbakening van activiteiten in relatie moet staan tot de beschikbare capaciteit. Kleur de landelijke monitoring van het Techniepact in met de inzichten uit de landsdelen om inzichten publiek te maken, zodat daarvan geleerd kan worden en er beter onderbouwd beleid ontstaat.
- Schaal de publiek-private samenwerking op door te streven naar hechte communities binnen de landsdelen van grotere groepen bedrijven en kennisinstellingen. Werken met subgroepen per



initiatief die steeds veranderen is niet wenselijk en zorgt niet voor ondersteuning van continuïteit. Door met groepen te werken vervalt de afhankelijkheid van enkele bedrijven/instellingen. Ook biedt het de mogelijkheid om stapsgewijs de publiek-private samenwerkingsstructuur te versterken. Accountmanagement is hiervoor wel een vereiste.



## Literatuur

- Adriaens, H., Fontein, P. & de Vos, K. (2018). De toekomstige arbeidsmarkt voor onderwijspersoneel po, vo en mbo 2018-2028. Tilburg: CentERdata (Tilburg University).
- Bakens, J., Bijlsma, I., Dijksman, S., Fouarge, D., & de Lombaerde, G. (2019). De arbeidsmarkt naar opleiding en beroep tot 2024. Research Centre for Education and the Labour Market. ROA Reports, Nr.007.
- Bijlsma, I., van Broekhoven, K. C. M., Collewet, M. M. F., Cörvers, F., Dijksman, S., Fouarge, D., Künn-Nelen, A. C. & Poulissen, D., (2015). Maastricht: Research Centre for Education and the Labour Market. ROA Reports, No. 006.
- Buhr, D. (2017) What about Welfare 4.0?
- Business Europe (2018) The role and importance of science, technology, engineering and mathematics (STEM) skills
- CEDEFOP (2015) Skills shortages and gaps in European enterprises
- Cörvers, F., Hoon, M.L.A. de, Verhagen, A.M.C., Künn-Nelen, A.C., Dijksman S., Clerx R., Fouarge, D., Dijksman S., Thor J.A.F. van, Salamanca, N. & Bertrand-Cloodt, D.A.M. (2013). De arbeidsmarkt naar opleiding en beroep tot 2018. Researchcentrum voor Onderwijs en Arbeidsmarkt, Faculteit der Economische Wetenschappen. ROA Reports, Nr. 11.
- CPB (2019). Monitor impuls leraren tekortvakken. Den Haag: CPB.
- De Graaf, D., Petit, R., Hermanussen, J., Ferket, R., van der Ven, K. & Rud, I. (2020). Doorlopende leerlijnen vmbo-mbo anno 2019. Amsterdam: SEO.
- Eurofound (2019) Labour Market Change: European Jobs Monitor 2019
- Europees Comité van de Regio's (2019) Versterking van het onderricht van STEAM-vakken in de EU
- Europese Commissie (2019) Skills for Industry - High Tech Skills: Scaling up best practices and re-focusing funding programmes and incentives
- Fouarge, D., Bakens, J., Bijlsma, I., Dijksman, S., Peeters, T., Poulissen, D., Veth, J., Künn, A., & Montizaan, R. (2017). De arbeidsmarkt naar opleiding en beroep tot 2022. Researchcentrum voor Onderwijs en Arbeidsmarkt, Faculteit der Economische Wetenschappen. ROA Reports, Nr. 10.
- Kamerstukken II, 32 637, nr. 377.
- Katapult (2019). Impact en meerwaarde: van samenwerking tussen beroepsonderwijs en bedrijfsleven, 2017 – 2019.

Masterplan Bèta en Technologie (2012). Naar 4 op de 10: meer technologietalent voor Nederland. Den Haag: Topsectoren & Rijksoverheid.

MWM2: Hoe innoveert Nederland

OECD (2015-2020) Adult Skills in focus series

OECD (2016-2020) Getting Skills Right series

OECD (2017) Skills Strategy Diagnostic Report Netherlands 2017

OECD (2018) Good Jobs for All in a Changing World of Work

OECD (2019) Skills matter – Additional Results from the Survey of Adult Skills

OECD (2020) Increasing Adult Learning Participation

OECD (2020) Strengthening the Governance of Skills Systems – Lessons from Six OECD Countries

OESO (2017). OECD skills strategy diagnostic report Netherlands. Parijs: OESO.

Oke, A., Aigbavboa, C., & Khangale, T. (2018) Effect of skills shortage on sustainable construction

Parry, E., & Battista, V. (2020) The impact of emerging technologies on work: A review of the evidence and implications for the human resource function

PBT (2017). Docentstages en gastlessen: Teacher Academy eindpublicatie. Den Haag: PBT.

Peña-Casas, R., Ghailani, D. & Coster, S. (2018) The impact of digitalisation on job quality in European public services – The case of homecare and employment service workers

Prieto, E. & Dugg, N. (2017) An enquiry into the influence of mathematics on students' choice of STEM careers

PTvT (2019). Jaarplan 2020 en verder: samen meer impact. Utrecht: PTvT.

Raaijman, J., van Druten, L., Sligte, H., Petit, R., van Casteren, W. & Frietman, J. (2016). Evaluatie implementatie Wetenschap en Techniek PO en VO, 2012 – 2015. Nijmegen: ResearchNed.

Reiner, C., Bekke, H., Hooghiemstra, E., van Mil, T., de Ruiter, H. & Rullens, L. (2019). Centres of Expertise: groeibriljant voor excellente samenwerking in het hbo.

ResearchNed (2017). Tussenevaluatie Regionaal Investeringsfonds MBO. Nijmegen: ResearchNed.

SBB (2020). De kracht van praktijkleren in het mbo. SBB position paper. Zoetermeer: SBB.

Techniepact (2013). Nationaal Techniepact 2020. Utrecht/Den Haag, PTvT/EZK, OCW & SZW.

Techniekpact (2018). Subsidieregelingen

Techniekpact (2019). Nationaal Techniekpact 2020: De tussenstand in 2019. Utrecht/Den Haag, PTVT/EZK, OCW & SZW.

Van Casteren, W. & Wraps, J. (2017). Effectevaluatie Wetenschap & Technologie in de pabo. Nijmegen: ResearchNed.

Van Casteren, W., Jager, C. & Nieuwenhuis, L. (2017). Tussenevaluatie Regionaal Investeringsfonds MBO. Nijmegen: ResearchNed.

VSNU (2018). Ruimte voor investeringen en talent. Den Haag: VSNU.

World Economic Forum (2016): The Future of Jobs – Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution

World Economic Forum (2018): The Future of Jobs Report



## Bijlage A Internationale casestudies

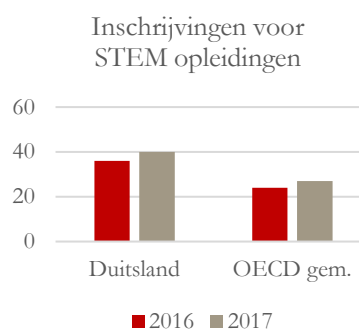
### Selectie Duitsland en Vlaanderen

Om lessen uit het buitenland te kunnen trekken is via vergelijkende rapporten eerst breed gekeken naar de relatie onderwijs en arbeidsmarkt, en het STEM-beleid daarbij (STEM staat voor Science, Technology, Engineering and Mathematics).<sup>5</sup> In het bijzonder is gekeken naar longitudinale studies en daarin de geobserveerde ontwikkeling van arbeidsmarkttekorten.<sup>6</sup> Hieruit blijkt dat Finland, Ierland, Duitsland en België vergelijkbare tekorten in technisch personeel als Nederland kennen en daarvoor beleid hebben ontwikkeld. Vervolgens is voor elk land nagegaan wat het zwaartepunt van het beleid is geweest en in welk opzicht dit inzichtgevend kan zijn voor de verdere ontwikkeling van Nederlands beleid hierop. Op basis daarvan zijn de ervaringen in Vlaanderen en Duitsland nader onderzocht. Dit omdat beide landen een holistische aanpak zochten, terwijl in Finland het zwaartepunt veel exclusiever op onderwijs ligt en in Ierland juist op het bedrijfsleven. Uit internationale studies komt ook duidelijk naar voren dat landen een verschillende beleidsmix gebruiken voor dit soort vraagstukken, waarvan er niet een als de beste wordt gezien.<sup>7</sup> Gezien de uitdagingen omtrent financiering, een breed draagvlak creëren en de grote tekorten aan technische capaciteit zijn Duitsland en Vlaanderen interessante burens om bij over de schutting te kijken.

### Bijlage A.1 Casus: Duitsland

#### A.1.1 Achtergrond

Duitsland is koploper op het gebied van innovatie zoals uit meerdere terugkerende onderzoeken blijkt (*OECD, Europese Community Innovation Survey, WIPO Global Innovation Index*). Uit data van OECD blijkt dat in Duitsland STEM-koploper is. Naar verhouding met andere OECD-landen schrijft het grootste aandeel studenten zich hier in voor een universitaire opleiding op STEM-gebied. De inschrijvingen voor deze opleidingen zijn afgelopen jaren verdubbeld, 36 procent van alle afgestudeerden in 2016 was afkomstig van een STEM-opleiding (beroepsonderwijs en universitaire opleiding), hetgeen 12 procent hoger is dan het OECD-gemiddelde.<sup>8</sup> Een jaar later was het aandeel verder gegroeid, van 36 procent naar 40 procent<sup>9</sup>, het OECD-gemiddelde groeide



<sup>5</sup> <https://www.mckinsey.com/featured-insights/employment-and-growth/technology-jobs-and-the-future-of-work>,

<https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/industries/social%20sector/our%20insights/education%20to%20employment%20designing%20a%20system%20that%20works/education%20to%20employment%20designing%20a%20system%20that%20works.ashx>

<sup>6</sup> <https://ec.europa.eu/social/BlobServlet?docId=22126&langId=en>

[https://ec.europa.eu/home-affairs/sites/homeaffairs/files/what-we-do/networks/european\\_migration\\_network/reports/docs/emn-studies/emn\\_labour\\_shortages\\_synthesis\\_final.pdf](https://ec.europa.eu/home-affairs/sites/homeaffairs/files/what-we-do/networks/european_migration_network/reports/docs/emn-studies/emn_labour_shortages_synthesis_final.pdf)

<sup>7</sup> OECD (2020), Increasing Adult Learning Participation: Learning from Successful Reforms, Getting Skills Right, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/cf5d9c21-en>.

<sup>8</sup> Bildung auf einen Blick 2018 (OECD) <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/6001821lw.pdf?expires=1591694443&id=id&accname=guest&checksum=468D99333063CAC3E7901F8D81B5843C>

<sup>9</sup> Bildung auf einen Blick 2019 (OECD) <https://www.bmbf.de/files/6001821mw.pdf>

van 24 procent naar 27 procent. Steeds meer vrouwen schrijven zich in voor STEM-opleidingen al is de relatieve groei een stuk kleiner; bij de inschrijvingen voor STEM-opleidingen in 2007/2008 waren 30.9 procent vrouwen, tien jaar later was dit met 1.5 procent gegroeid<sup>10</sup>.

### A.1.2 Instrumenten

Ondanks de goede resultaten in het verleden bieden niet de Duitse overheid dit niet als een garantie voor de toekomst. Er wordt een nog grotere vraag verwacht. Het Duitse credo is dat deze vraag met topkwaliteit moet worden beantwoord, alleen zo blijft Duitsland competitief. Daarom zijn de investeringen van afgelopen jaren verder geïntensiveerd om kennisontwikkeling binnen STEM verder te stimuleren:

- Digitalpakt Schule  
Middels dit Digitalpact School ondersteunt de federale overheid de verschillende provincies (Bundesländer en Stadtstaaten) en gemeenten met investeringen in digitale onderwijsinfrastructuur. Hiervoor is € 5 miljard geoordeeld, waarvan € 3.5 miljard in de huidige regeerperiode (2017-2021). Onderwijsinstellingen in de federale staten cofinancieren met € 550 miljoen. Alle typen scholen komen hiervoor in aanmerking, samenwerking tussen regio's en staten wordt gestimuleerd om zo ook infrastructurele kosten te kunnen delen. Per staat zijn de financieringsmogelijkheden gepubliceerd. Daarnaast wordt de digitale infrastructuur van scholen gemonitord om aanvullende beleidsimpulsen gericht in te kunnen zetten.
- MINT Aktionsplan  
Om STEM-ontwikkeling te stimuleren is in 2019 het STEM-actieprogramma (MINT Aktionsplan<sup>11</sup>) gelanceerd met een budget van ca. € 55 miljoen. Het programma heeft als doel om de aantrekkelijkheid van STEM-vakken te vergroten alsmede algemeen begrip voor wetenschappelijke en technische contexten te vergroten. Ook het veiligstellen van talent binnen beroeps- en universitair onderwijs is onderdeel van dit programma. Het programma steunt op vier pijlers:
  - STEM-onderwijs vanaf de kinderopvang;
  - STEM-loopbanen;
  - Kansen voor vrouwen in STEM;
  - STEM in de maatschappij.
- Nationale Weiterbildungs Strategie  
De eerste Nationale Levenslang Leren Strategie is in 2019 gelanceerd; een gezamenlijke strategie gedragen door de ministeries voor Onderwijs & Ontwikkeling (BMBWF), en Werk & Sociale Zaken (BMAS), het Duitse UWV, federale staten middels afspraken met bedrijven en vakbonden. Hiermee wil Duitsland werken aan een cultuuromslag die levenslang leren volledig omarmt. Broodnodig gezien de OECD-schatting dat 35 procent van alle beroepen voor 2030 drastisch veranderd zullen zijn<sup>12</sup>. Hiervoor is continu leren essentieel, opdat talent en vaardigheden blijven aansluiten bij de behoeften om zo goede arbeidskansen voor iedereen te kunnen bieden. Zo wordt continu gewerkt aan het versterken van de innovatiekracht en competitieve positie van Duitsland. Werknemers moeten het verder leren niet als een extra last ervaren, maar juist hiervoor gemotiveerd zijn. Dit is essentieel om arbeidskrachten optimaal in te kunnen blijven zetten en daarmee werkloosheid voor te zijn. Hiervoor wordt ingezet op:

<sup>10</sup> Wie die Bundesregierung den Mint-Kollaps verhindern will - Frauenanteil steigt langsam  
<https://www.handelsblatt.com/politik/deutschland/leerstellen-in-den-naturwissenschaften-wie-die-bundesregierung-den-mint-kollaps-verhindern-will/23973444.html?ticket=ST-1716189-6LK5NixdaIxBmNCd1e5I-ap5>

<sup>11</sup> MINT Aktionsplan [https://www.bmbwf.de/files/MINT-Aktionsplan%20\(2\).pdf](https://www.bmbwf.de/files/MINT-Aktionsplan%20(2).pdf)

<sup>12</sup> Strategiepapier Nationale Weiterbildungsstrategie:  
[https://www.bmas.de/SharedDocs/Downloads/DE/Thema-Aus-Weiterbildung/strategiepapier-nationale-weiterbildungsstrategie.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=6](https://www.bmas.de/SharedDocs/Downloads/DE/Thema-Aus-Weiterbildung/strategiepapier-nationale-weiterbildungsstrategie.pdf?__blob=publicationFile&v=6)



- Kwalificatie;
- Overheidsstrategie voor geschoolde arbeidskrachten.  
De OECD levert technische ondersteuning bij de implementatie en gezamenlijk zal in 2021 een voortgangsrapport uitgebracht worden.
- Modernisering beroepsonderwijs  
Regionaal kan hier de grootste impact op gerealiseerd worden. Zo is ook in North Rhine Westphalia te zien: Moderniseringspact voor beroepsonderwijs is ingezet om beroepsonderwijs toekomstbestendig te maken, hierbij wordt duaal onderwijs extra gestimuleerd. Dit laatste is een fundamentele katalysator om nieuwe kennis meer toegankelijk te maken voor MKB. De regering heeft het jaarlijkse budget hiervoor verdubbeld naar € 8 miljoen (2017: € 2 miljoen, 2018: € 4 miljoen). In het bijzonder blijkt uit OECD-data dat de maatregelen gericht op het enthousiasmeren van jongeren voor een STEM-opleiding haar vruchten afwerpt. Hierbij is het zwaartepunt geweest dit breed te ontwikkelen en regionaal te implementeren, in lijn met de nationale opleidingsstandaarden op dit gebied.
- High Tech Strategy 2025  
Voor onderwijs, onderzoek en innovatie heeft de huidige coalitie € 60 miljard gereserveerd. Daarnaast is het High Tech Strategy 2025 programma gelanceerd waarbij de Federale overheid, samen met bundeslanden alsmede de private sector, zich als doel heeft gesteld minstens 3,5 procent van BNP in R&D te investeren<sup>13</sup>.

#### Landelijke coördinatie van regionale STEM-activiteiten: het nationale MINT-forum

Naast bovengenoemd overheidsbeleid hebben sinds 2012 verschillende regionale STEM-initiatieven hun krachten gebundeld in het nationale netwerk: het nationale STEM-forum (nationales MINT Forum), dat veel overeenkomsten met het Nederlandse Techniepact kent (met name de landelijke regiegroep van Techniepact). Dit bestaat uit een dertigtal leden uit onderwijsinstellingen, onderzoeksinstanties en bedrijven. Zij onderzoeken en agenderen STEM-ontwikkelingen m.b.t. onderwijs en arbeidsmarkt. Hiervoor is binnen het nationale STEM-forum een aantal pijlers geïdentificeerd, waarbij middels rapportages en netwerkbijeenkomsten ook nationale federale beleidsmakers betrokken worden. Hierdoor kan wetenschappelijke kennis ook beter uitgewisseld worden en ontstaan kortere lijnen tussen wetenschap en politiek. Om nieuwe initiatieven te stimuleren en landelijk te verbinden is ook een IT-platform opgericht (MINT-Vernetzungsstelle).

Sinds de oprichting van het nationale MINT-forum hebben de 30+ leden 13 werkgroepen gevormd die elk gedurende het jaar met verschillende stakeholders samenwerken op de specifieke thema's, door het ontwikkelen van richtlijnen, aanbevelingen, papers en kwaliteitsstandaarden. De uitkomsten worden tevens gedeeld tijdens het jaarlijkse MINT-forum event.

Het nationale STEM-forum is opgezet als een vereniging; de 32 deelnemende instanties betalen een lidmaatschap. Gerichte acties worden via nationale overheid gefinancierd, bijv. middels aanbestedingen zoals is gedaan voor regionale initiatieven. Landelijk wordt fors geïnvesteerd in beleid hierop, in de loop der jaren is dit aanzienlijk geïntensiveerd. Sinds 2008 heeft het Duitse ministerie voor Onderwijs en Onderzoek (Bundesministerium für Bildung und Forschung) de investeringen in de opgave rondom kennisontwikkeling binnen STEM verdubbeld naar ca. € 11 miljard.

De thema's die door het MINT-forum landelijk gecoördineerd worden zijn:

<sup>13</sup> Die Bundesregierung: Forschung und Innovation für die Menschen – Die Hightech-Strategie 2025 [https://www.bmbf.de/upload\\_filestore/pub/Forschung\\_und\\_Innovation\\_fuer\\_die\\_Menschen.pdf](https://www.bmbf.de/upload_filestore/pub/Forschung_und_Innovation_fuer_die_Menschen.pdf)

- Kwaliteit & impact  
Een van de belangrijkste activiteiten is de kwaliteitsborging van STEM-onderwijsactiviteiten. Het MINT-forum biedt hiertoe praktische handvatten voor.
- Beroepsonderwijs  
Om het grote tekort aan STEM-vaardigheden bij praktisch geschoolden aan te pakken biedt de werkgroep ondersteuning in termen van strategieën om de nodige vaardigheden te versterken en aantrekkelijker te maken.
- STEM-personeel op school  
Goed voorbeeld doet volgen, daarom is het belangrijk te investeren in continue ontwikkeling en bijscholing van STEM-leraren, die vaak niet voldoende gespecialiseerd zijn, zodat ze hun leerlingen optimaal kunnen blijven stimuleren op STEM-gebied.
- STEM-regio's  
Uit verschillende MINT-onderzoeken en -publicaties blijkt dat het grootste effect voor STEM-onderwijs regionaal gerealiseerd kan worden. Hiervoor wordt gericht geïnvesteerd, in lijn met specifieke regionale behoeften, in het vormen van regionale samenwerkingsnetwerken waar uiteenlopende actoren onderdeel van zijn. Zeven regionale netwerken hebben hun samenwerking nader geformaliseerd<sup>14</sup>, zoals ook het Techniepact formele samenwerkingen op regionaal niveau kent via de landsdelen. De schatting is dat er zo'n 120 STEM regionale samenwerkingen zijn. Als onderdeel van het MINT Aktionsplan, om alliantievorming verder te stimuleren, heeft BMBF ook een aanbesteding (vgl. regiodeals) in het leven geroepen waarvoor 30-40 clusters (bestaande dan wel nieuwe) geselecteerd kunnen worden om € 500 duizend tot in uitzonderlijke gevallen € 1 miljoen te ontvangen.
- STEM Vrouwen 4.0  
Om te blijven werken aan een evenwichtigere vertegenwoordiging van mannen en vrouwen binnen het STEM-domein wordt gericht ingezet op het toepassen van reeds ontwikkelde 'gender-sensitive didactics' oftewel doelgroepgerichte didaktiek en motivatie. Kennis uit de analoge wereld wordt toegepast in de digitale (4.0) wereld onder de slogan "STEM vrouwen 4.0 – winnen en behouden". Hierbij worden strategische acties geïdentificeerd en toegepast in het bedrijfsleven, samenleving en beleid via het nationale MINT-forum.
- Universiteiten  
Universiteiten moeten beter geïntegreerd zijn met andere onderwijs- en innovatie-STEM-actoren om de STEM-kennis breder toe te kunnen passen, essentieel in de moderne maatschappij, hiertoe zijn 10 gerichte doelen geformuleerd<sup>15</sup>.
- Technisch onderwijs  
Goed technisch onderwijs is fundamenteel, dit houdt in dat er gedegen algemeen technisch onderwijs is, alsmede een systematische stuwkracht van jong talent. Aanbevelingen hiervoor worden gedeeld met besluitvormers in onderwijsbeleid, onderwijsinstellingen, daarbij wordt voortgang op dit gebied gemonitord -middels data van scholen- en worden best practices geformuleerd.
- STEM-lerarenopleidingen  
Om kinderen vanaf vroege leeftijd te enthousiasmeren voor STEM-vakken is het essentieel dat leraren goed opgeleid zijn. Het is belangrijk dat de curricula van lerarenopleidingen hier optimaal voor ingericht zijn<sup>16</sup>.
- STEM-potentieel

<sup>14</sup> <https://www.stifterverband.org/mintregionen>

<sup>15</sup> Hochschulen als MINT-Bildungsstätte und innovationsmotor stärken  
[https://www.nationalesmintforum.de/fileadmin/medienablage/content/themen/arbeitsgruppen/04\\_hochschulen/Publikation\\_Empfehlungen\\_Hochschulen\\_Web.pdf](https://www.nationalesmintforum.de/fileadmin/medienablage/content/themen/arbeitsgruppen/04_hochschulen/Publikation_Empfehlungen_Hochschulen_Web.pdf)

<sup>16</sup> Theses zur einer Zeitgemässen Fortbildung und Personalentwicklung von Lehrerinnen und Lehrern in den MINT-Fächern (2015): [https://www.nationalesmintforum.de/fileadmin/medienablage/content/publikationen\\_und\\_empfehlungen/empfehlungen/2015/thesen\\_zeitgemaessen-fortbildung.pdf](https://www.nationalesmintforum.de/fileadmin/medienablage/content/publikationen_und_empfehlungen/empfehlungen/2015/thesen_zeitgemaessen-fortbildung.pdf)

Uit onderzoek blijkt dat veel STEM-talent onbenut blijft, om deze broodnodige talenten optimaal in te zetten zijn verschillende impactroutes onderzocht om carrière- en kwalificatiemogelijkheden op verschillende niveaus te verbeteren en beter op elkaar aan te laten sluiten. Hier valt ook levenslang leren onder, al wordt dat (vooralsnog) voornamelijk vanuit landelijk beleid gestimuleerd middels de in 2019 gelanceerde Nationale Weiterbildungs Strategie.

- Digitaal onderwijs  
Digitale vaardigheden zijn in deze digitaliserende wereld steeds harder nodig. Vanaf de kinderopvang en basisscholen wordt deze kennis via digitaal onderwijs van STEM-vakken bevorderd. De vraag hoe modern digitaal onderwijs vorm te geven staat hierbij centraal, met een logische transitie van kinderopvang tot universiteit. Kinderen en jongeren worden digitaal ook via de STEM-magie (www.MINTmagie.de) online communicatiestrategie geënthousiasmeerd voor STEM-vakken.
- Internationalisering  
Om het tekort aan STEM-talent aan te pakken wordt ook gekeken hoe Duitsland aantrekkelijker gemaakt kan worden voor internationaal talent. Daarnaast worden internationaal georiënteerde programma's ontwikkeld voor jong talent.
- Ingenieursberoepen  
Hierbij ligt de focus op het aantrekkelijker maken van T-beroepen (technologie en daaraan gerelateerde ingenieursberoepen). Hoewel vooruitgang is geboekt rondom het imago en de reputatie van ingenieursberoepen is er nog steeds veel onbekendheid, met name met betrekking tot acties in lijn met toekomstige maatschappelijke uitdagingen. Om de bekendheid hiervoor te vergroten is een inclusieve strategie ontwikkeld die, naast communicatie gericht op een multiplier effect tussen young professionals, verschillende doelgroepen betreft zoals scholen, universiteiten, politiek, bedrijven, nationaal MINT-forum, (branche)verenigingen en ingenieurs.
- Holistisch onderwijsconcept  
Gezien het feit dat de maatschappij steeds meer gevormd wordt door wetenschap en technologie is een holistisch perspectief op onderwijs essentieel. Dat betekent dat STEM-onderwijs een integraal onderdeel moet vormen van algemeen onderwijs, alsmede onderdeel vormt van levenslang leren.

### A.1.3 Inzichten voor het Techniekpact

Hoewel het omvangrijke Duitse beleid diepgaander onderzoek vraagt om de exacte impact te kunnen bepalen van elke interventie, springt er een aantal punten uit die waardevol kunnen zijn om het Nederlandse beleid verder te ontwikkelen:

- Het nationale STEM-forum is zelfstandig -financiering komt van de leden- maar wel sterk verbonden met nationaal beleid. Dit maakt dat de leden, met uiteenlopende achtergronden, de thema's onderzoeken waar zij tegenaan lopen en verwachten tegenaan te lopen. Zo ontstaat een diversiteit aan activiteiten die zich op de korte, midden en lange termijn richten, mét duidelijke trekkers. Het jaarlijkse event is het moment om de resultaten van de gedane onderzoeken met de nationale overheid te bespreken, daar lessen uit te leren en opgedane inzichten toe te passen in de beleidscyclus. De structuur van het forum lijkt sterk op het Techniekpact, de gevraagde financiering voor deelname aan het forum is een interessante variant aangezien dit een bepaalde inzet zekerstelt.
- Zeker als het gaat om beroepsonderwijs heeft de nationale overheid gekozen voor een adagium 'think global, act local'. Regionale overheden investeren in het toekomstbestendig maken van beroepsonderwijs, waarbij zij nationale standaarden volgen. Die laatste zijn essentieel om de innovatiekracht van Duitsland op internationaal niveau competitief te houden. Deze splitsing

tussen nationaal agenderen en regionaal implementeren is ook terug te zien binnen het Techniepact.

- Voor het tekort op de lange termijn is de Duitse overheid fors aan het investeren in het enthousiasmeren van zeer jonge kinderen voor STEM-vakken én dit enthousiasme gedurende het gehele traject tot en met de universiteit te behouden. Dit is vergelijkbaar met de Finse aanpak, die hiermee zo'n 30 jaar geleden begonnen. Techniepact zet hier ook op in, maar het vasthouden van het enthousiasme over het gehele traject is een punt om van te leren.
- Andere aandachtspunten voor het Techniepact zijn terug te vinden in de instrumenten. Zo is te zien dat veel van het Techniepact terugkomt, ook LLO lijkt op een soortgelijk moment meer aandacht te hebben gekregen. Interessant aan de Duitse casus is de inzet op het identificeren van impactroutes om carrière- en kwalificatiemogelijkheden op verschillende niveaus te verbeteren (zie STEM-potentieel). Daarbij aansluitend is het aantrekkelijk maken van technologieberoepen iets wat het Techniepact niet doet, zeker de relatie die gezocht wordt met toekomstige maatschappelijke uitdagingen is daarbij interessant. Als laatste is in het kader van concurrentie de versterkte nadruk op internationaal talent ook een belangrijke, zeker gezien Duitsland een buurland is.

## Bijlage A.2 Casus: Vlaanderen

### A.2.1 Achtergrond

In 2010, tien jaar na de Lissabonstrategie die stelde dat het aantal afgestudeerden in het hoger onderwijs in STEM-gebieden met minstens 15 procent zou moeten stijgen, lag Vlaanderen achter op het EU-gemiddelde. Deze achterstand gold zowel voor de stijging van het aantal afgestudeerden in wiskunde, wetenschappen en techniek alsmede het reduceren van de genderdisbalans. Studies lieten zien dat Vlaamse jongeren ten opzichte van het OESO-gemiddelde hoog scoorden op het gebied van wiskunde en wetenschappen maar in mindere mate geïnteresseerd waren in het leren van (natuur)wetenschappen in het tertiaire onderwijs.

Ook bleek dat van alle jongeren met een bètastudie en diploma, 14 procent na één jaar nog werkzoekend was en dat dus niet voor alle STEM-opleidingen de vraag groter was dan het aanbod.<sup>17</sup> Daarnaast vonden meisjes in Vlaanderen moeilijk hun weg naar een aantal STEM-studierichtingen in het hoger onderwijs en naar de technische knelpuntrichtingen in het technisch en beroeps secundair onderwijs. De Vlaamse overheid trok daarom de conclusie dat een gericht knelpuntbeleid nodig was. Dit werd vormgegeven in de vorm van een STEM-Actieplan (hierna 'het Actieplan' genoemd).<sup>18</sup>

### A.2.2 Instrumenten

De concrete aanleiding voor het Actieplan waren adviezen door de Vlaamse Raad voor Wetenschap en Innovatie (VRWI, nu VARIO) en de Vlaamse Onderwijsraad (VLOR) in 2011 die de urgentie voor het STEM-tekort aankaartten. Beide adviezen benadrukten de noodzaak voor het stimuleren van loopbanen in wetenschap en technologie. De VLOR differentieerde hierin naar het verhogen van de algemene 'geletterdheid' rondom technologie en wetenschap voor iedereen en specifieke aandacht voor degenen die zich specialiseren in deze vakgebieden.

<sup>17</sup> Danish Technological Institute, Technopolis Group, ICF consulting services (2015) "Does the EU need more STEM graduates?"

<sup>18</sup> Vlaamse overheid (2011) STEM-Actieplan

Uit de adviezen kwam sterk naar voren dat het tekort beschouwd moet worden als een gedeeld probleem op het niveau van het innovatiesysteem, en dus van de hele economie en niet alleen het onderwijsdomein.

Het Actieplan is mede daarom een gezamenlijk plan van de beleidsdomeinen Onderwijs en Vorming (O&V), Werk en Sociale Economie (WSE) en Economie, Wetenschap en Innovatie (EWI). Het Actieplan kent één lange termijn- en twee middellange termijn doelstellingen.

**Tabel A. 1 Doelstellingen STEM-Actieplan 2011**

Doelstellingen	
Middellange termijn	<ul style="list-style-type: none"> <li>Het percentage in- en uitstroom in STEM-knelpuntrichtingen laten stijgen in 2014 ten opzichte van het percentage in 2011, zowel in het hoger als in het secundair onderwijs.</li> <li>In 2014 zijn minimaal één derde van de leerlingen en studenten die kiezen voor een STEM-richting meisjes, met bijzondere aandacht voor het wegwerken van de extreme genderonevenwichten in bepaalde studiegebieden en -richtingen.</li> </ul>
Lange termijn	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menselijk kapitaal verhogen in het STEM-domein om beter tegemoet te komen aan behoeften van de kenniseconomie en de arbeidsmarkt.</li> </ul>

Bron: STEM-Actieplan (2011)

Het STEM-Actieplan werd vormgegeven onder de noemer 'Communicatie, informatie en sensibilisering'. Vanuit dit gedachtegoed werden (verspreid over de periode 2013-2019) de volgende acties en strategieën opgezet:

- Een geharmoniseerde strategie voor de aanpak van de STEM-communicatie  
De bedoeling is om in Vlaanderen met een duidelijke boodschap niet alleen het imago van wetenschap en innovatie te verbeteren, maar ook om de communicatie over de verschillende bestaande wetenschappelijke initiatieven en instellingen heen te overkoepelen en beter op elkaar af te stemmen. Voorbeelden zijn de jaarlijkse Wetenschapsweek en programmering op radio en tv;
- Aanbieden van aantrekkelijk STEM-onderwijs  
Het beter laten aansluiten van STEM-onderwijs bij interesses en waarden van kinderen, jongeren en volwassenen met aandacht voor noden op de arbeidsmarkt en het ondernemerschap. Dit wordt via verschillende paden bewerkstelligd, zoals internationalisering in het onderwijs, stimulering van samenwerking tussen onderwijsinstellingen, bedrijven en industrie (via Regionaal Technologische Centra) en ontsluiting van nieuw en bestaand lesmateriaal;
- Versterken van leraren en opleiders  
Het verstevigen en verder professionaliseren van de STEM-vakdidactiek in de lerarenopleiding. Daarnaast wordt ook voorzien in flexibele trajecten voor een grotere instroom van STEM-leraren;
- Verbeteren van het studie- en loopbaankeuzeprocess  
Investeren in studiekeuzemateriaal en studiekeuze-initiatieven rond STEM en samenwerking met de media voor het zichtbaar maken van STEM-beroepen;
- STEM-leernetwerken  
Op initiatief van de Vlaamse overheid, departement Onderwijs en Vorming, werd het Vlaams Leernetwerk STEM Secundair Onderwijs opgericht. Dit netwerk is een overkoepelende Professional Learning Community waar praktische en onderzoeks-expertise op het gebied van STEM-didactiek kan worden uitgewisseld. Op deze manier kunnen de scholen professioneel ondersteund worden om hun didactiek in STEM te versterken;
- De netwerkfunctie van het Actieplan wordt grotendeels vervuld via de STEM-Charter

De Charter is een handvest dat wordt onderschreven door actoren uit het maatschappelijk middenveld, het onderwijs en het bedrijfsleven. Hun handtekening maakt ze STEM-ambassadeurs. Als STEM-ambassadeurs streven zij naar constructieve inmenging: zij zetten hun initiatieven gezamenlijk op, zodat op een gecoördineerde wijze de wetenschappelijke takken, de bedrijfstakken en de instellingen over de grenzen van individuele disciplines samen werken;

- STEM-Academies

De ambitie is om in elke gemeente een STEM-Academie te hebben in 2030. Deze academies zijn ruimtes waar kinderen en jongeren kunnen creëren, ervaren, leren en samenwerken rond STEM. Dit gebeurt in de vorm van workshops, trainingen of kortetermijn cursussen. Deze academies werden gecoördineerd door Technopolis tot 2020, VLAIO neemt deze rol over.<sup>19</sup> *(In deze zijn wordt verwezen naar het Vlaamse Technopolis, zie: <https://www.technopolis.be/>, niet Technopolis Group, het Nederlandse adviesbureau van dit onderzoek over Techniekpact)*

### A.2.3 Rol overheid

Om de uitwerking, opvolging en uitvoering van het STEM-Actieplan te bewaken richtte de Vlaamse Overheid het STEM-platform op en de STEM-stuurgroep om de voortgang en kwaliteit te waarborgen. Sinds 2018 is VLAIO benoemd tot directeur voor de uitvoering van het STEM-actieplan.

Het STEM-platform is een onafhankelijke groep die de Vlaamse regering adviseert over het STEM-Actieplan en prioriteiten stelt. Het STEM-platform bestaat uit directeuren en experts van bedrijven, kennis-/onderwijsinstellingen en verenigingen. De leden van het STEM-platform gebruiken hun kennis, ervaring en netwerk om de beoogde doelstellingen van het actieplan te bereiken. De Vlaamse regering stelt de leden van het STEM-platform aan. De STEM-stuurgroep vertaalt de adviezen in concrete initiatieven en beslissingen.

De STEM-stuurgroep bewaakt het strategische langetermijnperspectief binnen het ontwerp en de uitvoering van het STEM-actieplan. De stuurgroep heeft een beleidsvoorbereidende rol en zorgt voor de verbinding met het politieke niveau. De stuurgroep organiseert de effectieve samenwerking tussen de betrokken beleidsterreinen en zorgt ervoor dat de juiste partners betrokken blijven en hun verplichtingen vastleggen. De STEM-stuurgroep bestaat uit vertegenwoordigers van de betrokken ministers, van het departement Onderwijs en Opleiding, van het departement Werk en Sociale Economie, van het departement Economie, Wetenschap en Innovatie, van VDAB, de Vlaamse Onderwijsraad (VLOR), de Sociaal-Economische Raad van Vlaanderen (SERV) en de Adviesraad voor Innovatie en Ondernemerschap (VARIO), VLAIO en Syntra Vlaanderen.

De STEM-werkgroep is in 2018 opgericht om de acties van het STEM-actieplan effectief uit te voeren, in acties en concrete toezeggingen. Daarnaast zoekt de werkgroep naar synergie tussen nieuwe initiatieven en werkt het voorstellen uit voor de STEM-stuurgroep. De leden van de STEM-stuurgroep kunnen een vertegenwoordiger delegeren aan de STEM-werkgroep.

In relatie tot het Techniekpact heeft het STEM-platform het karakter van de Landelijke Regiegroep, met als grootste verschillen dat zij zich meer richten op het beleid en dat de overheid niet deelneemt – de STEM-stuurgroep staat er los van. Ook is het STEM-platform meer een adviesgroep dan een uitvoerende PPS-structuur. De PPS-structuren in de landsdelen van het Techniekpact komen wat dat betreft meer overeen met de eerdergenoemde netwerkfunctie via het STEM-Charter.

---

<sup>19</sup> Vlaams wetenschappelijk centrum in Mechelen; niet Technopolis Group.

### A.2.4 Evaluatie van het STEM-Actieplan

Op moment van schrijven (zomer 2020) wordt het STEM-Actieplan geëvalueerd door een externe partij om zo de nieuwe strategie voor 2020-2030 te voorzien van aanbevelingen en eventuele aanpassingen. Echter, al tijdens de implementatie van het afgelopen Actieplan zijn voorzichtige successen en punten voor mogelijke verbetering aan het licht gekomen. Hieronder zijn de voornaamste uitgelicht:

- In de eerste fase was het actieplan vooral gericht op secundair en tertiair onderwijs (zie doelstellingen op middellange termijn). De combinatie van interventies heeft geleid tot een succesvolle toename van STEM-afgestudeerden, ook wat betreft het doel om meer meisjes en vrouwen te doen kiezen voor STEM-carrièrepaden;
- Een aandachtspunt in de tussentijdse monitoring en evaluatie van het Actieplan was de T van STEM.<sup>20</sup> Buiten de officiële definitie om, staat de T soms voor Techniek en soms voor Technologie. De VLOR heeft tussentijds gevraagd om consequent voor Techniek te kiezen, om zo het pijnpunt dat al de kop opstak bij de publicatie van het actieplan in 2012 te adresseren: er heerste een gevoel dat er te weinig aandacht uitgaat naar techniek waardoor ook te weinig aandacht is weggelegd voor lager geschoolde technische profielen. De VLOR heeft in reactie hierop benadrukt dat de focus op beroepsprofielen en technische profielen noodzakelijk blijft om ook tekorten in die sectoren te verminderen;
- Het STEM-actieplan was goed verbonden met andere beleidsstukken zoals de NIB (New Industrial Policy), het Science Communication policy en het ICT-Impulse programma. Hoewel de harmonisatie tussen het actieplan en dit beleid op administratief niveau tot stand kwam, waren de feitelijke initiatieven vaak te versnipperd om het volledige potentieel te bereiken. Om de verspreiding tegen te gaan en de talloze initiatieven verder te stroomlijnen, zijn daarom de volgende stappen gezet:
  - VLAIO benoemen als regisseur voor de lancering en navolging van STEM-projecten, met name de beleidsterrein-overstijgende projecten;
  - Beperk de mate waarin elk afzonderlijk beleidsdomein/departement zijn 'eigen' deel van het gezamenlijke budget toewijst.

### A.2.5 Inzichten relevant voor het Techniekpact

- Er lijkt een goede balans aanwezig te zijn, zeker wat betreft het onderwijs, tussen regionale sturing (op niveau van heel Vlaanderen) en draagvlak binnen sub-netwerken zoals tussen universiteiten, kennisinstellingen en onderzoekscentra/campussen die al een bestaand samenwerkingsverband hadden. Dit maakt dat een paar katalysators een golfeffect in de gehele sector kunnen bewerkstelligen. Met andere woorden, slim gebruik van bestaande netwerken heeft grotendeels bijgedragen aan het behalen van de middellange termijn-doelstellingen. Net als binnen Techniekpact is te zien dat het samenbrengen van partijen uit verschillende werkvelden leidt tot resultaten (denk aan netwerken en vertegenwoordigers van bedrijven, onderwijs, kennisspelers etc.).
- Een tussentijdse evaluatie prees het succes van de eerste reeks doelstellingen en schreef het toe aan het evenwicht tussen bottom-up en top-down initiatieven. Vanaf de start van het STEM-actieplan was het een prioriteit om een zo concreet mogelijke operationalisering van de doelstellingen te realiseren zodat er ook een concreet beroep gedaan kan worden op relevante stakeholders en zo te garanderen dat de acties worden ondersteund. Ondanks dat ook het versnipperingsprobleem lijkt terug te komen in Vlaanderen is het een duidelijke bevestiging dat de aanpak van Techniekpact vruchtbaar kan zijn.

<sup>20</sup> ETION inspiratienota 90B. Wettelijk depot D/2016/10.346/6

- De inzet omtrent wetenschapscommunicatie en inzet van media maar ook aansluiting van instellingen zoals Technopolis middels de STEM-academies heeft de (positieve) naamsbekendheid van het STEM-Actieplan sterk vergroot. Dit is een bewuste beleidskeuze geweest en hier heeft de verbondenheid met andere beleidsstukken zoals het NIB (Nieuwe Industrieel Beleid), het Wetenschapscommunicatiebeleid en het ICT-Impulse programma zijn vruchten afgeworpen. De sterke verankering van communicatie omtrent het imago van techniek en technologie en omtrent de afstemming van de aanpak tussen betrokken organisaties kan als inspiratie dienen voor het Techniekpact.
- Stroomlijn de financiën. Eén van de grootste lessen uit de afgelopen acht jaar lijkt te zijn geweest dat er niet een tekort is aan initiatieven en enthousiasme maar eerder een overschot. Echter, vanwege een gebrek aan coördinatie in het toebedelen van fondsen heeft dit er soms toe geleid dat initiatieven elkaar meer in de weg zaten dan versterkten. Daarom heeft men er in Vlaanderen voor gekozen toch een coördinerende rol op federaal (Vlaams-breed) niveau toe te kennen aan VLAIO, om te voorkomen dat regionale initiatieven het gezamenlijk doel onbewust ondermijnen. Ondanks dat deze centralisering, gezien het regionale karakter van Vlaanderen, eerder lijkt plaats te vinden op het niveau van een Nederlands landsdeel dan op nationaal niveau is het signaal om te centraliseren belangrijk. In Vlaanderen zal nu één partij en niet langer drie losse departementen optreden (ook niet financieel) en ligt de verantwoordelijkheid van coördinatie ook duidelijk bij één partij.

Opvallend uit de lessen van de tussentijdse evaluatie is dat ook Vlaanderen lijkt te worstelen met de labels “techniek” en “technologie”, beide lijken een deel van het vraagstuk af te delen. In Vlaanderen lijkt de aandacht te weinig op techniek te hebben gelegen, terwijl in Nederland we juist werken met deze term in Techniekpact. Mocht Techniekpact de naam wijzigen lijkt het een goede keuze om of zowel “techniek” als “technologie” te laten terugkomen – of geen van beide.



## Bijlage B Lijst met geïnterviewden

Tabel B. 1 Geïnterviewde personen Evaluatiedeel

Organisatie/Functie	Naam
Voorzitter Landelijke Regiegroep	Mw. T. Koster
	Mw. T. Sextro
Vertegenwoordigers Landsdeel Noord	Mw. G. Jansen
	Mw. M. Poelman
	Mw. M. Barink
Vertegenwoordigers Landsdeel Oost	Mw. B. Willemsen
	Dhr. T. Beune
	Dhr. J. Heeres
	Dhr. J. Hazeleger
Vertegenwoordigers Landsdeel Zuidoost	Dhr. L. Hammecher
	Mw. K. Collombon-Smeets
	Dhr. J. van Asten
	Mw. M. van Bruggen-van der Pas
	Mw. L. van der Wal
Vertegenwoordigers Landsdeel Noordwest	Mw. A. Maat
	Mw. I. Schwartz
	Dhr. T. Windmulder
	Mw. I. Noordhoek
	Mw. M. Heck
Vertegenwoordigers Landsdeel Zuidwest	Mw. M. Dijksterhuis
	Dhr. D. Schipper
	Mw. J. Westerhuis
Platform Talent voor Technologie	Mw. B. Boots
	Dhr. B. Bosgraaf
	Mw. E. Wortel
Bedrijven Landsdeel Zuidoost	Dhr. L. Swanenberg
	Mw. J. Vermeulen
	Dhr. J. van Doren
Bedrijven Landsdeel Noord	Dhr. P. Hondelink
	Dhr. A. Mertens
	Dhr. E. Riemersma
	Dhr. A van Hoepen
PO-Raad	Dhr. M. Hendriks
VO-Raad	Dhr. F. de Wit
Adviesraad voor Wetenschap, Technologie en Innovatie	Mw. A. Bovens
	Mw. A. van der Giessen
VHTO	Mw. C. Booij
FME	Mw. H. Ackermann
MBO Raad	Mw. M. van den Broek
Techniek Nederland	Mw. J. van Heeswijk
Topsectoren logistiek en creatieve industrie	Mw. Y. de Heus
FNV	Dhr. Fredy Peltzer

Tabel B. 2 Geïnterviewde personen Adviesdeel

<b>Organisatie/Functie</b>	<b>Naam</b>
Ministerie van Economische Zaken en Klimaat	Dhr. W. Wouda Dhr. J van Velzen (vroeger EZK, momenteel Nationaal Coördinator Groningen)
Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap	Mw. M. Berends
Ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid	Mw. A.M. de Pleijt
Maastricht University	Dhr. D. Fouarge
Rathenau Instituut	Mw. M. Peters & Dhr. J. Deuten
Universiteit Utrecht	Dhr. K. Frenken
Emeritus Professor Radboud Universiteit Nijmegen	Dhr. B. Dankbaar
Hogeschool Saxion	Dhr. M. van Riemsdijk

## Bijlage C Bestudeerde documenten

Tabel C. 1 Bestudeerde documenten Evaluatiedeel

Onderwerp	Naam document
Landsdeel Noordwest	Website Landsdeel Noordwest 2020 ( <a href="https://www.techniekpact.nl/landsdelen/noordwest">https://www.techniekpact.nl/landsdelen/noordwest</a> )
Landsdeel Noordwest	Samenwerkingsarrangement landsdeel Noordwest & PBT
Landsdeel Noordwest	Position Paper Techniekpact Noordwest
Landsdeel Noordwest	Techniekpact Noordvleugel 01-05-2013
Landsdeel Noordwest	Werkplan Techniekpact Flevoland 2014-2020
Landsdeel Noordwest	Actieplan Techniekpact Gooi & Vechtstreek 2020: Samen werken aan techniek & ICT voor de toekomst
Landsdeel Noordwest	Masterplan Techniek Amsterdam Rapportage 2012-2014
Landsdeel Noordwest	Visiedocument Onderwijs- & Arbeidsmarktontwikkeling Provincie Utrecht
Landsdeel Noordwest	Cases op Techniekpact.nl
Landsdeel Noord	Website Landsdeel Noord ( <a href="https://www.techniekpact.nl/landsdelen/noord">https://www.techniekpact.nl/landsdelen/noord</a> )
Landsdeel Noord	Samenwerkingsarrangement landsdeel Noord & PBT
Landsdeel Noord	Techniekagenda Noord-Nederland
Landsdeel Noord	Startdocument Techniekpact Noord-Nederland
Landsdeel Noord	Techniekpact Noord Magazine – editie 1
Landsdeel Noord	Cases op Techniekpact.nl
Landsdeel Oost	Website Landsdeel Oost ( <a href="https://www.techniekpact.nl/landsdelen/oost">https://www.techniekpact.nl/landsdelen/oost</a> )
Landsdeel Oost	Notitie doorontwikkeling Techniekpact Oost 2020 / Periode 2016-2019
Landsdeel Oost	Samenwerkingsarrangement Landsdeel Oost & PBT
Landsdeel Oost	Techniekpact Stedendriehoek
Landsdeel Oost	Techniekpact Foodvalley
Landsdeel Oost	Techniekpact Twente
Landsdeel Oost	Techniekpact Zwolle
Landsdeel Oost	Techniekpact Noord-Veluwe en Randmeergebied
Landsdeel Oost	Techniekpact Achterhoek en Liemers
Landsdeel Oost	Techniekpact Smart and Sustainable
Landsdeel Oost	Brochure wetenschap en technologie op basisschool
Landsdeel Oost	Eindrapport Evaluatie Leve(n)lang Gelders Vakmanschap 31 mei 2019
Landsdeel Oost	Techniekpact na 2020 – Provincie Gelderland
Landsdeel Oost	Cases op Techniekpact.nl
Landsdeel Zuidwest	Website Landsdeel Noordwest 2020 ( <a href="https://www.techniekpact.nl/landsdelen/zuidwest">https://www.techniekpact.nl/landsdelen/zuidwest</a> )
Landsdeel Zuidwest	Techniekpact Zuidwest
Landsdeel Zuidwest	Samenwerkingsarrangement
Landsdeel Zuidwest	Techniekpact Zeeland
Landsdeel Zuidwest	Actieprogramma Techniekpact Zeeland
Landsdeel Zuidwest	Rotterdams Techniek en Technologiepact
Landsdeel Zuidwest	01.11.19 Voorbereiding Techniekpact – overleg gedeputeerden en landsdeeltrekkers

---

Landsdeel Zuidwest	113345_MKB-actieplan_WEB
Landsdeel Zuidwest	Bijlage 2 Bijdrage wethouder aan publicatie
Landsdeel Zuidwest	Bijlage 5 Nationaal Techniepact
Landsdeel Zuidwest	Bijlage-brief namens Landsdelen volop inzetten op Techniepact
Landsdeel Zuidwest	Overzicht coalitieakkoorden Zuidwest
Landsdeel Zuidwest	Techniepact voortgangsrapportage 2019
Landsdeel Zuidwest	Bouwvakkers voor de klas
Landsdeel Zuidwest	Flyer Hybride instructeur Zuid Holland
Landsdeel Zuidwest	Flyer voorjaarslessen 2020 (nieuw)
Landsdeel Zuidwest	Informatie Techniepact Rijnmond
Landsdeel Zuidwest	Uitnodiging Jaarconferentie Techniepact
Landsdeel Zuidwest	Cases op Techniepact.nl
Landsdeel Zuidoost	Website Landsdeel Noordwest 2020 ( <a href="https://www.techniepact.nl/landsdelen/zuidoost">https://www.techniepact.nl/landsdelen/zuidoost</a> )
Landsdeel Zuidoost	Website Techniepact.nl
Landsdeel Zuidoost	Samenwerkingsarrangement
Landsdeel Zuidoost	Evaluatie Techniepact en opgehaalde reacties
Landsdeel Zuidoost	Cases op Techniepact.nl
Landelijk	Voortgangsrapportage 2015
Landelijk	Voortgangsrapportage 2016
Landelijk	Voortgangsrapportage 2017
Landelijk	Voortgangsrapportage 2018
Landelijk	Voortgangsrapportage 2019

---





# seo economisch onderzoek

Roetersstraat 29 . 1018 WB Amsterdam . T (+31) 20 525 16 30 . F (+31) 20 525 16 86 . [www.seo.nl](http://www.seo.nl)