

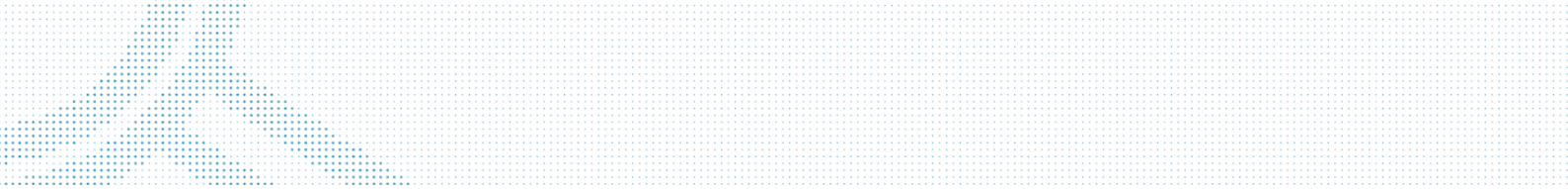


JAARVERSLAG 2021

TECH
YOUR
FUTURE

Centre of Expertise TechniekOnderwijs

TechYourFuture Jaarverslag 2021



Colofon

TechYourFuture, Deventer 2021

Tekst Maria Hendriks

Vormgeving Factor 12

Fotografie TechYourFuture

Met dank aan Onderzoekers en team TechYourFuture
Paul Spendel impact interviews

Inhoudsopgave

1. Voorwoord	7
2. TechYourFuture: Doelstellingen en toegevoegde waarde	8
3. Onderzoek	10
3.1 Inleiding	10
3.2 Leven lang ontwikkelen: leergierige en veranderingsgezinde medewerkers in de techniek	11
3.3 Nieuwe doelgroepen: diversiteit en inclusie in de techniek	16
3.4 Aantrekkelijk docentschap in techniekonderwijs	23
4. Opbrengsten en doorwerking onderzoek	34
5. Organisatie en governance	58
5.1 Inhoudelijke sturing	60
5.2 Adviesraad TechYourFuture	61
5.3 TechYourFuture: Directie en uitvoering	61
6. Financiën	62
7. Ambities 2021 en verder	68
7.1 Onderzoek	68
7.2 Opbrengsten en doorwerking onderzoek	70

I Voorwoord

Toen we in 2012 begonnen met het vormgeven van CETO (Centre of Expertise TechniekOnderwijs) en het zoeken naar partners, hadden we geen duidelijk beeld waar we 10 jaar later zouden staan. De naam CETO is in 2013 gewijzigd in TechYourFuture.

De bestuurders van Hogeschool Saxion, Hogeschool Windesheim en de Universiteit Twente voorspelden voor de regio Oost-Nederland een groeiende behoefte aan een groter aantal goed opgeleide technici en namen het initiatief om samen te gaan werken in het nieuw te realiseren Centre of Expertise. Deze Centres waren toentertijd nieuw, slechts een beperkt aantal hogescholen kreeg ook daadwerkelijk de impuls om te starten.

Om het techniekvraagstuk adequaat op te kunnen lossen is bij de aanvang gekozen om te starten op jonge leeftijd (in het primair onderwijs, voortgezet onderwijs en op de lerarenopleidingen) én met een meer-sporen aanpak via praktijkgericht onderzoek, professionalisering en promotionele activiteiten.

De focus op onderzoek is in de loop van de jaren geïntensiveerd. Het praktijkgerichte TechYourFuture onderzoek wordt meer en meer uitgevoerd in brede consortia, waarin ondernemingen, onderzoekers, overheden en onderwijsgevendenden in PPS (publiek-privaat) verband samenwerken. Professionalisering en ondersteuning van docenten en docententeams vindt steeds meer in lokale en regionale netwerken plaats. TechYourFuture is daarbij vooral initiator, katalysator en verbinder. De promotionele activiteiten worden vanwege de geringe toegevoegde waarde niet meer uitgevoerd.

In de voorbije jaren is de focus van ons onderzoeksprogramma geleidelijk aan verschoven. Was TechYourFuture aanvankelijk gericht op het onderwijs, vanaf 2015 richt het Centre zich ook nadrukkelijk op de overgang van het technische beroepsonderwijs naar de technische arbeidsmarkt, een leven lang ontwikkelen én inclusie en diversiteit in de techniek.

Onze samenleving maakt steeds meer gebruik van technische ontwikkelingen. Elk beroep, sector of leefgebied is inmiddels doorspekt met technische en technologische toepassingen. Snelle technologische veranderingen doen een beroep op iedereen om zich te blijven ontwikkelen en te leren omgaan met onzekerheden die deze veranderingen met zich meebrengen. TechYourFuture heeft het afgelopen decennium een belangrijke bijdrage geleverd aan human capital vraagstukken in de regio.

TechYourFuture is 10 jaar onderweg, maar haar oorspronkelijke opdracht is nog springlevend. Ook in 2021 is er wederom heel intensief en plezierig samengewerkt met veel regionale mkb-ondernemingen, kennisinstellingen en overheden. Ondernemingen kennen de werkvloer en kunnen de uitdagingen formuleren. Studenten uit het mbo, hbo en wo én praktijkprofessionals leren en werken samen aan deze uitdagingen in zogenaamde 'learning communities'.

Intensief samenwerken aan technologische uitdagingen, leren van en werken naast elkaar, lijkt dé nieuwe werkelijkheid te zijn geworden. In steeds meer beroepen gaan werken en leren hand in hand. Hierdoor blijven jongeren maar ook ouderen beschikken over de juiste competenties en bijdragen aan een innoverende arbeidsmarkt.

Ik dank alle ondernemende en lerende professionals voor onze geweldige samenwerking!

Veel plezier met het lezen van dit jaarverslag 2021.

Jos Brunninkhuis

Directeur TechYourFuture

2 TechYourFuture: doelstellingen en toegevoegde waarde

TechYourFuture, Centre of Expertise, is in 2013 gestart met de ambitie om de toe-, door- en uitstroom van leerlingen met een bèta- en techniek talent te bevorderen en de aansluiting van het onderwijs op de technische arbeidsmarkt te verbeteren. Inmiddels hanteert TechYourFuture ook het bredere begrip technologie en ICT en richt het Centre zich steeds nadrukkelijker op (het voorbereiden op) een leven lang ontwikkelen.

TechYourFuture is een intensieve samenwerking van Hogeschool Saxion, Universiteit Twente en Hogeschool Windesheim, en sinds 2020 het ROC van Twente. Ook met het ROC Deltion, ROC Aventus, ROC Graafschap en Cibap vakschool voor vormgeving wordt steeds intensiever samengewerkt. In ons onderzoek verbinden we de denkkracht van de UT, de ontwerpkracht van het hbo en de daadkracht van het ROC.

TechYourFuture levert een belangrijke bijdrage aan de regionale Human Capital Agenda's in Oost-Nederland én aan de voorbereiding op een technologische samenleving en arbeidsmarkt. Maatschappelijke uitdagingen zoals de energietransitie, digitalisering, gezondheid & zorg en veiligheid en de daarmee samenhangende Human Capitalvraagstukken vormen de kern van het TechYourFuture onderzoeksprogramma. TechYourFuture sluit nadrukkelijk aan op de regionale en landelijke Human Capitalagenda's die met deze ontwikkelingen samenhangen.

Visie

Een door technologie gedomineerde samenleving kan niet zonder voldoende goed opgeleide technici. Technici die naast technologische kennis en vaardigheden beschikken over metacognitieve en

sociale vaardigheden (zoals aanpassingsvermogen en interdisciplinair samenwerken) die nodig zijn om maatschappelijk-technologische transitie te kunnen realiseren. Technici die zich blijven ontwikkelen, of dit nu tijdens hun opleiding is of als professional.

Technologische ontwikkelingen raken steeds meer geïntegreerd in alle aspecten van onze samenleving. Het doorzien en naar eigen hand zetten van techniek en technologie, het gebruik en de ethische kant ervan is voor iedere burger en werknemer van belang.

De kern en kracht van TYF zit in een geïntegreerd perspectief van een leven lang ontwikkelen: kinderen en jongeren kennis laten maken met techniek en technologie, hun eigen talent daarin laten ontdekken en ontwikkelen én aankomende en zittende werknemers verleiden tot en behouden voor de techniek en technologie. We kiezen daarbij niet voor óf het onderwijs óf de arbeidsmarkt, maar leggen daartussen juist de verbinding.

Missie

TechYourFuture voert praktijkgericht onderzoek uit in ketenoverstijgende (regionale) consortia en draagt zo bij aan door onderzoek gevalideerde oplossingen en werkwijzen voor het aantrekken, ontwikkelen en behouden van technologisch talent. Binnen TechYourFuture onderzoeken, innoveren, experimenteren en investeren partners uit onderzoek, onderwijs, bedrijfsleven, maatschappelijke instellingen en publieke sector samen ter bevordering van:

- Gewenste maatschappelijke technologische transitie zoals digitalisering, de energietransitie en slimmere zorg & gezondheid;
- De zorg voor voldoende goed opgeleid personeel in deze cruciale en snel veranderende sectoren.

Werkwijze

TechYourFuture realiseert haar missie door de volgende werkwijze:

- De instellings- en veelal ketenoverstijgende aanpak waarin onderzoekers, docenten, studenten, bedrijven en maatschappelijke instellingen op basis van gelijkwaardigheid multidisciplinair samenwerken;
- Onderzoek in proeftuinen waarin leren, werken en innoveren worden geïntegreerd rondom concrete maatschappelijk-technologische vraagstukken uit de onderwijs- en/of werkpraktijk t.b.v. toekomstbestendig techn(olog)isch (beroeps) onderwijs en beroepspraktijk in de regio;
- Onderzoek dat leidt tot concrete tools en methodieken (sleutelmethodologieën of KEM's) voor onderwijs- en Human Capitalvraagstukken rondom technologisch-maatschappelijke uitdagingen in de regio;
- De krachtenbundeling over onderzoeksprojecten heen, waardoor meerjarige en duurzame partnerships en hechte netwerken ontstaan.

Door deze werkwijze wordt zoveel mogelijk van wat samen met de praktijk in onderzoek ontwikkeld is, al tijdens het onderzoek geïmplementeerd in diezelfde praktijk. Ook wordt doorwerking naar verdere contexten bevorderd. Het team van onderwijskundigen waarover TechYourFuture beschikt en dat nauw samenwerkt met de onderzoekers, heeft hier een belangrijke uitvoerende en verbindende rol in.

De sterke focus op praktijkgericht onderzoek in ketenoverstijgende (regionale) consortia maakt dat TechYourFuture een eigen herkenbare positie heeft binnen landelijke, regionale en lokale coalities. De meerjarige samenwerking in TechYourFuture-onderzoek leidt er bovendien toe dat TechYourFuture en TechYourFuture-onderzoekers vaak gevraagd worden om deel te nemen aan en het voortouw te nemen in landelijke en regionale netwerken en samenwerkingsverbanden.

Enkele voorbeelden hiervan uit 2021 zijn:

- Landelijk netwerk learning communities van de Topsectoren, Regieorgaan SIA en NWO
- SPRONG Zorg: Meer waarde door technologische innovaties voor gezonde en veerkrachtige regio's¹
- Centre of Expertise Versnelling en Innovatie Energietransitie (CoE VIE) in Oost-Nederland i.o.²

Daarnaast vormen de langdurige onderzoeks-programmering op een aantal kernthema's, de stevige kennisbasis en tools en methodieken voor de praktijk die door TechYourFuture onderzoek zijn verkregen en het grote netwerk van onderzoekers en stakeholders, een solide basis voor het verkrijgen van en deelnemen aan verdere onderzoeks- en ontwikkelprojecten. TechYourFuture heeft daarmee een duidelijke katalysator- en versnellingsfunctie.

TechYourFuture: netwerkorganisatie

TechYourFuture is een intensieve samenwerking tussen de kernpartners en fungeert als een netwerkorganisatie. TechYourFuture werkt intensief samen met het onderwijs én met ondernemingen. We duiden deze samenwerking als publiek-publiekprivate samenwerking (PPPS). TechYourFuture als PPPS is gebaseerd op commitment én cofinanciering van de partners.

TechYourFuture is vooral actief in Oost-Nederland: Twente, Stedendriehoek, Zwolle en Flevoland. Door samenwerking in diverse consortia zijn er ook steeds meer verbindingen met partners in (andere delen van) Nederland (o.a. de Haagse Hogeschool, iPabo, Hogeschool Utrecht, Universiteit Utrecht, Universiteit Leiden en Radboud Universiteit). Ook wordt intensief samengewerkt met landelijke, regionale en lokale partijen en samenwerkingsverbanden zoals het platform Talent voor Technologie, Katapult, VHTO, de regionale techniekpacten, de Sterk Techniek Onderwijs regio's, gemeenten, de provincie Overijssel, schoolbesturen, bedrijven en maatschappelijke instellingen.

¹ Als SPRONG Zorg-consortiumpartner zal TYF een bijdrage leveren vanuit haar verbindende rol in de regio en hiermee het proces van vraagstukken ondersteunen, net als de inrichting van leergemeenschappen en doorwerking naar het onderwijs.

² Als partner in het CoE VIE zal TYF gevraagd worden een bijdrage te leveren aan de lijn Human Capital

3 Onderzoek

3.1 Inleiding

TechYourFuture hanteert een brede onderzoeksagenda die is gericht op de gehele onderwijskolom (van voor- en vroegschoolse educatie tot en met universiteit), de aansluiting van het onderwijs op de techn(olog)ische arbeidsmarkt en een leven lang ontwikkelen van werkende professionals. In totaal zijn sinds de start in 2013 door TechYourFuture 72 onderzoeksprojecten gehonoreerd (peildatum 01.01.2022).

Onderzoeksprogramma 2013-2020

Periode 2013-2016

Bij de start is de strategische keuze gemaakt om het onderzoek te beginnen bij de basis: het primair en voortgezet onderwijs en de professionalisering van leraren, schoolteams en lerarenopleiders; vanaf 2016 ook in het mbo. Naast leren in de techniek ligt er in deze periode in het onderzoek ook een sterke focus op de begeleiding van keuzeprocessen bij jongeren en het ontwikkelen van een professionele identiteit in de techniek. Tot slot zijn we in deze periode ook gestart met het ontwikkelen van een innovatieve lerarenopleiding technisch beroepsonderwijs. Dit heeft geleid tot het Teachers Tech College, een opleidingsroute die is bedoeld voor technische experts die de overstap naar het (v)mbo willen maken.

Periode 2017-2020

In deze periode hebben we toenemende aandacht voor het versterken van de aansluiting tussen onderwijs en technische arbeidsmarkt, (het voorbereiden op) een leven lang ontwikkelen en de toepassing van technologie in niet-technische contexten. Daarbij zoeken we expliciet de verbinding met maatschappelijke uitdagingen in de regio. Te denken valt aan de samenwerking tussen mens en technologie (collaboratieve robots) in het technisch mkb, de

energietransitie (leergemeenschappen in de installatiebranche) en nieuwe technologie in de zorg (hartzorg op afstand en wat dit betekent voor zorgprofessionals). Ook wordt onderzoek gedaan naar de leercultuur in het technisch mkb en naar diversiteit en inclusie in de techniek en ICT.

Onderzoeksprogramma 2021-2024

In 2019 en 2020 is de agenda voor onderzoek van TechYourFuture herijkt. Voor het onderzoek in de periode 2021-2024 zijn drie thema's geselecteerd:

1. Leven lang ontwikkelen: leergierige en verandingsgezinde medewerkers in de techniek;
2. Nieuwe doelgroepen: diversiteit en inclusie in de techniek;
3. Aantrekkelijk docentschap in techniekonderwijs.

Jaarlijkse call voor praktijkgericht onderzoek

Vanaf 2021 zet TechYourFuture jaarlijks praktijkgericht onderzoek uit waarvoor onderzoeksvoorstellen kunnen worden ingediend. In deze call voor proposals wordt aangegeven welke van de drie TYF- onderzoeksthema's het volgende kalenderjaar in aanmerking komen voor langlopend onderzoek. Onderzoekers kunnen op dit specifieke thema een voorstel indienen. In 2021 is het thema een Leven Lang ontwikkelen. Aanvragen voor kortlopend onderzoek zijn elk jaar mogelijk op elk van de drie thema's.

Onderzoek TechYourFuture in 2021

In het vervolg van dit hoofdstuk worden de TechYourFuture-onderzoeken die in 2021 zijn uitgevoerd toegelicht. De projecten zijn onderverdeeld naar bovenstaande drie thema's. In 2021 zijn 23 onderzoeksprojecten uitgevoerd: 12 projecten lopen al langer en zijn veelal meerjarig en 11 projecten zijn in 2021 afgerond. Er zijn in 2021 geen nieuwe projecten gestart.

In totaal waren in 2021 bij onze projecten 80 onderzoekers betrokken. Zie de pagina's in het midden van het jaarverslag voor een overzicht van alle onderzoeksprojecten uit 2021 en de projectleiders.

3.2 Leven lang ontwikkelen

De komende jaren neemt het grote tekort aan technisch geschoold personeel verder toe. Bovendien vragen technologische ontwikkelingen en complexere vraagstukken om leergierige en veranderingsgezinde medewerkers die snel mee ontwikkelen en een waardevolle bijdrage kunnen leveren in hun werk. Aandacht voor continu leren en ontwikkelen van werknemers staat daarom hoog op de agenda van veel werkgevers, sociale partners, onderwijsinstellingen en overheden. Niet alleen in de hightech-industrie, maar evenzeer in de bouw- en installatiebranche, in productiebedrijven, in de landbouw of in de accountancy en de gezondheidszorg.

Al meer dan tien jaar doet TechYourFuture onderzoek naar het aantrekken, behouden en ontwikkelen van (aankomende) technici. Naast competenties van medewerkers zoals proactief leren door en voor innoveren, gaat het hier om de organisatie en inrichting van het werk als leeromgeving én het inrichten van leergemeenschappen (learning communities) om een doorlopend proces van leven lang ontwikkelen te stimuleren.

In 2021 hebben we onderzoek gedaan naar de competenties van adaptief vermogen en interdisciplinair samenwerken en de wijze waarop ontwikkeling van deze competenties (in de keten van) mbo, hbo en universitair onderwijs kan worden vormgegeven. Ook doen we onderzoek naar optimale samenwerking tussen mens en technologie: in het technisch mkb (RoboTAO en Human Centered Techniekimplementatie), maar ook in zorg en welzijn.

Op organisatieniveau doen we in het project 'Sleutelen aan een proactieve leercultuur voor het technisch mkb' onderzoek naar het versterken van het lerend vermogen van het technisch mkb.

Daarnaast hebben we een verkennend onderzoek afgerond naar de hybride professional: een professional die een baan in het technisch bedrijfsleven combineert met een baan in het technisch beroeps-onderwijs.

Op het niveau van de netwerken hebben we onderzoek afgerond naar ontwerpprincipes voor learning communities in de installatiebranche als aanjager voor de energietransitie.

Hieronder worden enkele projecten uit 2021 toegelicht.

Lopend onderzoek:

Adaptiviteit in techniekonderwijs

Partners:

- Hogeschool Saxion (Lectoraat Employability Transition en Lectoraat Innovatief & Effectief Onderwijs)
- Universiteit Twente (Vakgroep Filosofie)

Projectleider:

Dr. Luuk Collou (Associate lector HRM, Lectoraat Employability Transition, Saxion)

In het project Adaptiviteit in techniekonderwijs is onderzocht hoe het begrip adaptief vermogen geconceptualiseerd kan worden. Ook is onderzocht op welke wijze het ontwikkelen van deze competentie in het hoger onderwijs en het bedrijfsleven wordt vormgegeven.

"Een jaar lang werkten we in een multidisciplinair consortium van onderzoekers samen aan het uiteenrafelen en specificeren van het begrip adaptief vermogen. De samenwerking met onderzoekers vanuit verschillende disciplines was

een absolute verrijking voor dit project. Het heeft geleid tot een breder en diepgaand begrip van het concept van adaptief vermogen."

Onderzoekers Adaptiviteit in techniekonderwijs:
Ciano Aydin, Luuk Collou, Stephan Corporaal, Irene Visscher-Voerman, Kariene Mittendorff

"Nog mooier dan het eindresultaat is de zoektocht die we doormaakten in het begrijpen en verbinden van elkaars achtergronden rondom adaptief vermogen. In weinig projecten krijgen we de kans om een belangrijk concept zo grondig, zowel theoretisch als empirisch, te analyseren vanuit een divers geheel van aanvullende maar ook soms tegenstrijdige opvattingen. Die analyse ging niet vanzelf. Het vereiste geduld en nieuwsgierigheid om de zienswijze en argumentatie van een ander te begrijpen en in de juiste context te plaatsen. Het vroeg om een vergelijking van elkaars standpunten, in plaats van het bediscussiëren ervan. We zijn trots op het proces en resultaat, dat met vallen en opstaan tot stand is gekomen."

Zie voor de belangrijkste uitkomsten van het project de infographic Omarm Onzekerheid! Technici van de Toekomst: onvoorstelbaar adaptief in een onvoorspelbare wereld op de pagina hiernaast.

Impact:

- De inzichten uit dit onderzoek voeden een groot aantal (huidige en toekomstige) multidisciplinaire onderzoeksprojecten geïnitieerd door de partners in dit consortium (zie de publicatie voor een overzicht).
- Daarnaast worden de inzichten vanuit dit project gebruikt in het onderwijs, onder meer in de minor HRM & verandermanagement en in het projectonderwijs de wendbare organisatie (Saxion)

Lopend onderzoek:

RoboTAO

De zoektocht naar slimme mens-cobot samenwerking

Partners:

- Hogeschool Saxion – Lectoraat Employability Transition en Lectoraat Mechatronica
- ROC van Twente, SMEOT, ROC Friese Poort
- Suplacon, Bronkhorst, Gerimex, Benchmark Electronics

Projectleider:

Drs. ing. Tom Tijink, projectleider en docent-onderzoeker technische bedrijfskunde, Lectoraat Employability Transition (Hogeschool Saxion)

In het project RoboTAO onderzoeken hightechbedrijven samen met het Lectoraat Employability Transition en het Lectoraat Mechatronica van Saxion, hoe een collaboratieve robot (cobot) inzetbaar is in hooggespecialiseerde kleine serieproductie. Eveneens onderzoekt dit consortium hoe we het huidige technisch mbo-onderwijs zodanig kunnen aanpassen dat studenten beter zijn voorbereid op een nieuwe technologie zoals cobots. Voorbereid in technische én mentale zin. Het project is gestart in 2018.

"Wij helpen techniekbedrijven met hun digitale transformatie door het inzetten van nieuwe technologieën. Daarin geven wij vooral aandacht aan het menselijke aspect daarbinnen. De kernvraag: wat betekent de digitale transformatie voor het werk van de operators in je bedrijf?"

Stephan Corporaal, lector Human Capital in Smart Industry bij Saxion

Omarm onzekerheid

Technici van de toekomst: onvoorstelbaar adaptief in een onvoorspelbare wereld

Het vermogen van studenten en medewerkers om adaptief mee te bewegen met nieuwe ontwikkelingen is volgens technische bedrijven prioriteit nummer één.

De werk- en onderwijsomgevingen zijn hier nog niet op ingericht. Tijd dus voor de volgende stap! DURF medewerkers en studenten te leren omgaan met het onverwachte, gooi het roer op onverwachte momenten helemaal om, laat ze op het randje van hun kunnen presteren, alleen dan zal er echt adaptief vermogen ontstaan.

Adaptiviteit is een veelzijdig concept:



Een voorwaarde is routine expertise: op accurate en efficiënte wijze presteren op domeinrelevante en bekende taken.



Daarnaast is sterke meta cognitie belangrijk: in staat zijn een stap terug te doen, flexibel een aanpak te kiezen in niet standaard situaties en daarvan leren.



Deze eigenschappen uiten zich in gedrag: pro-actief probleemoplossend vermogen door oplossingen te bedenken en door te voeren.

Tijdens dit project is het begrip adaptiviteit theoretisch verkend en vervolgens in de praktijk geduid middels drie case studies:

- Saxion Smart Solutions Semester
 - TRIMM (IT-bedrijf)
 - Universiteit Twente (Reflection on Ethics Science and Technology in Society)
- Deze case studies hebben voor onderstaande adviezen gezorgd.

Adviezen voor het onderwijs:



Geef studenten de verantwoordelijkheid voor het plannen en uitvoeren van complexe projecten waarbinnen ze geconfronteerd worden met onzekerheid en tegenstrijdigheden.



Bied coaching op het gebied van reflectie, formuleren van doelen en omgaan met onvoorziene omstandigheden.

Adviezen voor bedrijven:



Informeer medewerkers over relevante omgevingsontwikkelingen in hun dagelijkse werk door feedback van- en contact met klanten en leveranciers in te bouwen.



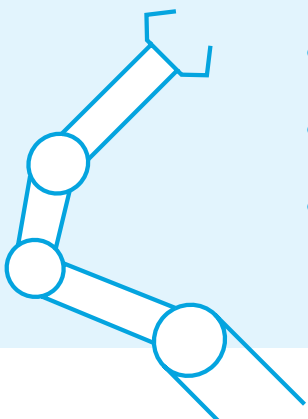
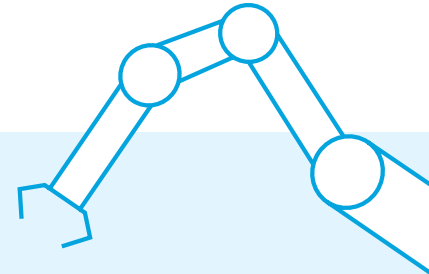
Plaats medewerkers regelmatig in nieuwe teamsamenstellingen met klanten erbij. Bied korte, concrete leerervaringen waarbij medewerkers uitgedaagd worden om zelf te experimenteren met oplossingen voor nieuwe problemen.

Looptijd project: oktober 2020 - november 2021 onder leiding van Luuk Collou. Opbrengsten dankzij samenwerking in een interdisciplinair consortium (filosofie, hrm, psychologie en onderwijskunde) bestaande uit onderzoekers van Saxion en Universiteit Twente: publicatie, factsheet, podcast.

Voor meer informatie, scan de QR-code.



In het onderzoek zijn zes kernthema's geïdentificeerd die bijdragen aan de inrichting, uitvoer en duur van mens-cobot samenwerking in flexibele productie:



Het project RoboTAO heeft inmiddels vleugels gekregen. Het geheim? De sterke en gelijkwaardige samenwerking hierin tussen het mbo, hbo en technisch bedrijfsleven. Alle betrokken partijen halen én brengen bij elkaar, samen op weg naar actueel cobot-onderwijs.

Er zijn zowel bij het mbo als bij het hbo werkende interdependente mens-cobot opstellingen gerealiseerd. Ook de vier high techbedrijven hebben gedurende de projectperiode hun cobotopstellingen gerealiseerd. De coronapandemie maakte het lastig om een prototype in de bedrijven te testen. Daarnaast is een keuzemodule cobot-onderwijs voor mbo 2 tot en met 4 ontwikkeld, die in het schooljaar 2022-2023 op de twee deelnemende mbo's aangeboden zal worden.

“Binnen de wetenschap en het bedrijfsleven bestaat soms het denkbeeld dat mbo-leerlingen cobots maar moeilijk vinden en te veel begeleiding nodig hebben om ermee te kunnen werken. Wij hebben in dit project geëxperimenteerd met mbo'ers en wat blijkt; die vliegen er echt doorheen. Zet je daar een enthousiaste docent naast, een vraagbaak die goed uitleg geeft over hoe je cobots gebuikt, dan zie je in no-time dat mbo'ers niveau 2 tot en met 4 een cobot in beweging krijgen, een programma kunnen schrijven en mee kunnen denken over betere of nieuwe toepassingen. Het RoboTAO project laat daarmee zien dat deze doelgroep uitermate geschikt is voor dit type automatisering.”

Milan Wolffgramm, promovendus vanuit Saxion, impact interview TechYourFuture.

Het project zal begin 2022 afgerond worden. Een overzicht van opbrengsten en doorwerking voor onderzoek, onderwijs en bedrijven wordt zichtbaar in de infographic RoboTAO: de zoektocht naar slimme mens-cobot samenwerking. Opbrengsten en bevindingen meer specifiek voor het mbo en hbo onderwijs worden weergegeven in de infographic Leren (samen)werken met nieuwe technologieën in mbo en hbo.

Afgerond onderzoek:

Van zorg en welzijnsprofessionals vs. technologie naar zorg- en welzijnsprofessionals mét technologie

Partners:

- Lectoraten Verpleegkunde en Human Capital in Smart Industry (Saxion)
- Master Advanced Nursing Practice en master Health Care & Social Work (Saxion)
- Lectoraat ICT innovaties in de zorg (Windesheim)
- Opleiding Verpleegkunde (Windesheim)
- Opleiding Social Work (Saxion)
- Opleidingen Maatschappelijke Zorg, Verzorgde IG en Verpleegkunde (ROC van Twente)
- Practoraat Zorg en Technologie (ROC van Twente)

Projectleider:

Dr. Marjolein den Ouden
(Hogeschool Saxion/ ROC van Twente)

Technologie in zorg en welzijn innoveert in rap tempo. Echter, de succesvolle praktijktoepassing ligt uiteindelijk in handen van de zorg- en welzijnsprofessional. Die moet het voordeel van deze technologie doorgronden, accepteren en blijven benutten. Cruciaal hierin is dat zorg- en welzijnsprofessionals in hun opleiding en beroep de vaardigheden aanleren om de aangeboden technologie naar hun eigen hand te zetten en zo de levering van hun werk te verbeteren.

In dit project stond de volgende vraag centraal: *Hoe blijven de capaciteiten van zorgprofessionals aansluiten op het werk in de domeinen zorg en welzijn dankzij én ondanks de inzet van technologie in het arbeidsproces?*

Met Hartzorg op Afstand (gezondheidszorg, Isala Zwolle) en Jouw Omgeving bij online hulpverlening (sociaal werk, Stichting Maatschappelijke Dienstverlening Enschede) zijn studenten (mbo, hbo en master) aan de slag gegaan met het begeleiden van cliënten op afstand. Daarbij is innovatief praktijkgericht onderzoek gedaan, gebaseerd op vignetten en casuïstieken. Er is gewerkt met denkbeeldige situaties (vignetten) waarin steeds kleine veranderingen zijn aangebracht. Studenten en docenten leren op deze manier de potentie van de technologieën te benutten in de werkpraktijk.

Het onderzoek heeft antwoorden opgeleverd over de invloed van technologie op werkzaamheden, hoe we professionals in mbo, hbo en master opleiden en hoe we ervoor kunnen zorgen dat werk aantrekkelijk blijft.

De invloed van begeleiding op afstand via technologie op werkzaamheden geeft vrijheid en verantwoordelijk aan de patiënt en kan leiden tot minder fouten en meer efficiëntie bij professionals. Tegelijkertijd is het vertrouwen op technologie en het verlies van face-to-face contact moeilijk voor professionals. De acceptatiebereidheid was vergelijkbaar tussen opleidingsniveaus. Het werken met technologie verhoogt autonomie bij hbo-professionals maar wordt in het algemeen als wat beperkender ervaren door mbo- geschoolde professionals, zij moeten sneller overdragen en denken minder toegerust te zijn voor begeleiding op afstand. Het werken met technologie zoals begeleiding op afstand zorgt voor een verschuiving van taken en verantwoordelijkheden bij zowel professional als patiënt. Hier liggen dus taken voor onderwijs en praktijk in de nabije toekomst.

Voor concrete opbrengsten en bevindingen wordt verwezen naar de infographic Leren (samen)werken met nieuwe technologieën in mbo en hbo.

3.3 Nieuwe doelgroepen: diversiteit en inclusie in de techniek

Binnen het thema “Nieuwe doelgroepen: diversiteit en inclusie in de techniek” gaat het niet alleen om aantrekken en behouden van technisch talent maar ook om de diversiteit in de technieksector te versterken en te vergroten. Door een bredere groep talenten aan te spreken, kan het ook voor jongeren met een minder stereotypisch STEM-profiel aantrekkelijk zijn om in de techniek te (gaan) werken. Bovendien zorgt diversiteit voor meer productie en innovatiekracht. Het gaat hierbij om groepen die qua kenmerken zichtbaar of onzichtbaar verschillen én om groepen die moeite hebben om mee te komen met nieuwe technologieën of werkenden en werkzoekenden die (nog) niet aan de vereiste kwalificaties voldoen.

Hieronder lichten we een aantal van onze projecten binnen dit thema in 2021 toe:

Lopend onderzoek:

Bridge the gap!

Partners:

- Hogeschool Saxion (technische opleidingen), Universiteit Twente (technische opleidingen), Universiteit Utrecht
- 4TU.Centre of Engineering Education
- Technische bedrijven

Projectleider:

Prof. dr. Maaïke Endedijk (Universiteit Twente)

Leren (samen)werken met nieuwe technologieën in mbo en hbo

De technologische veranderingen gaan razendsnel; ook in het mbo- en hbo-onderwijs worden nieuwe technologieën ingebed en passend onderwijs ontwikkeld.

Naar zorg- en welzijns-professionals mét technologie



Doel

Zorg- en welzijnsprofessionals de juiste vaardigheden aanleren om techniek naar hun eigen hand te zetten en betere zorg te leveren.

Leerstrategie

Casuïstieken en vignettes met aandacht voor de vrijheid om zelf keuzes mogen maken in de aanpak en de mate van ondersteuning.

Opbrengst voor onderwijs

- Onderwijsmodules | mbo niveau 4, hbo-bachelor en hbo-master.
- Gericht op zorg (hartfalen | technologie: Hartzorg op afstand) en welzijn (huiselijk geweld | technologie: Jouw Domein).
- Handleiding voor docenten.

RoboTAO: mens-cobot samenwerking



Doel

Effectieve mens-cobot samenwerking vraagt om een nieuwe set van competenties van de (mbo) operator, die naast uitvoerend werk ook kritisch is, effectief kan communiceren en problemen kan oplossen.

Leerstrategie

Hybride leeromgevingen met veel ruimte voor experimenteren en het oplossen van vraagstukken uit de praktijk.

Opbrengst voor onderwijs

- Keuzemodule van 240 uur, mbo niveau 2 t/m 4.
- Gericht op de samenwerking met de technologie: cobots.
- MOOC, (afsluitende) opdrachten, video's en examens.

Bevindingen uit de praktijk

- Verschuiving van taken en verantwoordelijkheden, voor zowel de professional als de patiënt.
- Maatwerk blijft nodig.
- Professionals gericht opleiden op digitale vaardigheden, efficiënt gebruik van de technologie en het aanleren van checks om te kunnen vertrouwen op technologie.

Bevindingen uit de praktijk

- Belangrijke voorbeeldtoepassingen van cobots in het werkveld.
- Inzicht in de nodige competenties van cobot operators en -engineers (nieuwe functies).
- Een sterke en gelijkwaardige samenwerking tussen mbo, hbo en technische bedrijfsleven is cruciaal.

Partners

ROC van Twente, proctoraat Zorg en Technologie, Saxion Hogeschool, lectoraat Verpleegkunde en lectoraat Employability Transition Windesheim Hogeschool, lectoraat ICT innovaties in de zorg, ROC van Twente Opleidingen Maatschappelijke Zorg, Verzorgende IG en Verpleegkunde, Saxion master Advanced Nursing Practice en master Health Care & Social Work, Saxion opleiding Social Work, Windesheim opleiding Verpleegkunde.

Partners

ROC van Twente, SMEOT, ROC Friese Poort Emmeloord / Drachten, Suplacon, Benchmark, Bronkhorst, Gerimex, Saxion Hogeschool, lectoraat Employability Transition en lectoraat Mechatronica.

Meer weten over het project zorg- en welzijnsprofessionals mét technologie?



Meer weten over het project RoboTAO?



RoboTAO: de zoektocht naar een slimme mens-cobot samenwerking

Een **cobot** (collaboratieve robot) is een robotarm die bedoeld is om fysiek samen te werken met mensen in de assemblage van producten.

Een **gelijkwaardige samenwerking** tussen onderzoek, bedrijven én onderwijs is cruciaal om te voorzien dat de kwaliteiten van mens en techniek beiden optimaal worden benut en elkaar versterken.

Onderzoek
naar de nodige competenties van cobot operators en -programmeurs.

Bedrijven
bieden inzicht in de huidige en gewenste toepassing van cobots in bedrijfsprocessen.

Onderwijs
om (toekomstige) medewerkers op te leiden tot samenwerking met cobots.



Naar een human centered ontwerp voor mens-cobot samenwerking

MKB bedrijven

Suplacon, Benchmark Bronkhorst, Gerimex

Opbrengsten:

- Werkende mens-cobot samenwerking in productiesysteem.
- SLIM-subsidie voor training 'werken met cobots' in het bedrijf.
- Regionaal consortium van onderwijsinstellingen en maakbedrijven.
- Doorwerking kennis over mens-techniek samenwerking bij Technohub in Apeldoorn.

Onderzoek

Saxion lectoraten 'Employability Transition' en 'Mechatronica'.

Opbrengsten:

- 2 toegekende RAAK-MKB projecten voor integraal robotiseren via Cobot consortium.
- Experimentele opstelling voor intensieve mens-cobot samenwerking.
- Promotietraject gericht op mens-cobot samenwerking.
- Gehonoreerd NWO project over mens-techniek samenwerking (i.s.m. met TBK UT).

Onderwijs

ROC van Twente, SMEOT, ROC Friese Poort (Emmeloord / Drachten).

Opbrengsten mbo:

- Keuzedeel voor mbo niveau 2 t/m 4 (240 uur).
- Netwerk voor optimaliseren cobot-onderwijs.
- Bijscholing techniekdocenten in mens-cobot samenwerking.

Opbrengsten hbo:

- 2 gastlessen (Saxion en Hanze Hogeschool).
- 3 multidisciplinaire afstudeerkringen met (I)HRM, Toegepaste Psychologie en Technische Bedrijfskunde.
- 26 bachelor scripties van studenten over mens-cobot samenwerking.

Publicaties en presentaties

- 2 wetenschappelijke publicaties
- 16 conferentiebijdragen
- 6 presentaties tijdens praktijkevenementen
- 4 impact interviews (TYF)

- 1 video (TYF)
- 1 webinar
- 1 podcast
- 1 TYF praktijkpublicatie (verwacht 2e kwartaal 2022)



In het project 'Bridge the gap' (2018-2022) wordt in samenwerking met onderwijsinstellingen en hightechbedrijven onderzoek gedaan naar de ontwikkeling van professionele identiteit van technische studenten en alumni, (gender)diversiteit en inclusie in de techniek en de rol van stereotypen bij loopbaankeuzes en uitval in de techniek. Binnen het project zijn onder meer het Carrièrekompas en de Carrièrekompas feedbacktool ontwikkeld.

Het Carrièrekompas is ontwikkeld voor hoger opgeleide technische studenten en medewerkers. De tool is getest en gevalideerd onder meer dan 1000 studenten en medewerkers. Het CarrièreKompas kan helpen om een beeld te krijgen van welke rol als technisch professional bij je past: Wat kan ik? Wat wil ik? Wat heb ik te bieden? De feedback kan houvast geven bij het verder ontwikkelen van individuele talenten, kwaliteiten en ambities. In 2021 is de Carrièrekompas feedbacktool gereed gekomen.

Het CarrièreKompas biedt inzicht in wie jij bent als (toekomstig) professional. Dat helpt je namelijk om in gesprek te gaan en keuzes te kunnen maken over wat jij wilt en wat bij je past in je loopbaan.

De data uit het CarrièreKompas genereert vijf verschillende profielen van technisch professionals. Op basis van jouw antwoordenpatroon kan bepaald worden welk type professioneel profiel het beste bij jou past.

Ook zijn in 2021 de resultaten uit de nieuwkomersstudie beschikbaar gekomen.

Nieuwkomers beslissen vaak al in de eerste maanden of ze bij de organisatie willen blijven, of deze willen verlaten. Daarom is het belangrijk om al bij de start van hun nieuwe baan inzicht te krijgen in de belangrijkste ingrediënten om nieuwe medewerkers zich thuis te laten voelen in de organisatie.

Met behulp van een dagelijkse dagboek app zijn 159 nieuwe medewerkers in technische bedrijven gevolgd om factoren van succesvolle onboarding in kaart te brengen. Deelnemers kregen als onderdeel van hun deelname feedback over hun professionele

identiteit op basis van het CarrièreKompas.

De vragen in de dagelijkse dagboekapp gaan over kenmerken van de belangrijkste interactie van de dag en hoe zij al dan niet bijdragen aan een succesvolle socialisatieperiode gedurende de eerste twee maanden. Gemiddeld vulden de deelnemers de "Nieuwkomers Ervaringen app" 15 keer in gedurende de periode oktober 2020 tot juni 2021 (dus tijdens de coronacrisis van 2021, waarin de overheid adviseerde om thuis te werken).

De nieuwkomersstudie toont aan dat om ervoor te zorgen dat nieuwe medewerkers zich verbonden voelen, het belangrijk is om een organisatiecontext te creëren waarin nieuwkomers gemakkelijk in contact kunnen komen met hun collega's en waarin ze zich comfortabel genoeg voelen om zichzelf te zijn op het werk en hun persoonlijke interesses te delen.

Opbrengsten 2021:

Factsheet optimal onboarding



Career Compass Feedbacktool



In 2022 zal het project Bridge the gap! met een conferentie afgesloten worden. Tijdens deze conferentie met een dag voor de wetenschap en een dag voor professionals uit de praktijk zullen de inzichten en tools uit het project gedeeld en gepresenteerd worden.

Impact en ethiek van nieuwe technologie

Met techniek is steeds meer mogelijk. Maar willen we ook alles kunnen oplossen met techniek? Het kunnen deelnemen aan discussies over maatschappelijke en ethische kwesties die samenhangen met technologische ontwikkelingen en het kunnen nadenken over de impact en wenselijkheid van nieuwe technologische oplossingen zijn belangrijke competenties voor individu, burger en werkende in onze technologische maatschappij. Vanuit TechYourFuture ondersteunen we een aantal projecten dat zich met de impact en ethiek van nieuwe technologie bezighouden. In dit jaarverslag besteden we expliciet aandacht aan het project Wijs met Techniek.

Afgerond onderzoek:

Wijs met Techniek: werkvormen voor reflectie op de impact van technologie

Partners:

- Hogeschool Saxion (Lectoraat Ethiek & Technologie, Lectoraat Innovatief & Effectief Onderwijs, Opleiding Industrieel Product Ontwerpen)
- Windesheim (Domein Techniek)
- Cibap vakschool voor vormgeving
- Universiteit Twente (Department of Philosophy, Designlab, Reflection on Science, Technology and Society | Opleiding Industrieel Ontwerpen)

Projectleider:

Dr. Steven Dorresteyn (Hogeschool Saxion)

Ethische reflectie op de impact van technologie wint snel terrein en wordt versneld door uitdagingen als corona en discussies over big data en privacy. Niet alleen in het technische domein, maar ook in domeinen als zorg, dienstverlening en onderwijs. Als samenleving willen we profiteren van de mogelijkheden en toegevoegde waarde van nieuwe technologie. Maar om techniek van waarde te kunnen laten zijn, moet er bij het ontwerpen en inbedden van technologische innovaties voldoende aandacht zijn voor de effecten ervan op mens, maatschappij en milieu.

Het kortlopend onderzoek 'Wijs met techniek' had als doel mogelijkheden te verkennen voor het versterken van reflectie op maatschappelijke en ethische aspecten van techniek in mbo, hbo en wo onderwijs met behulp van praktische, actieve werkvormen. Daartoe zijn drie bestaande tools ingezet met elk een specifiek eigen kader om de impact en ethiek van techniek te beschouwen en te bevragen:

1. *De Product Impact Tool* laat zien dat en op welke wijzen techniek ons van alle kanten beïnvloedt en helpt deze invloeden te herkennen bij een specifieke technologie.
2. *De Ethical Readiness Check* helpt met enkele bondige vragen over doel en middel een eerste reflectie op gang te brengen over de wenselijkheid en de verwachte effecten van een innovatie.
3. *Begeleidingsethiek* biedt een stappenplan om in een ontwerpvragestuk middels onderzoek en dialoog te komen tot waarden-volle ontwikkeling van technologie.

In het project zijn bij opleidingsteams in mbo, hbo en wo in elf reguliere lessen voorbeelden van praktische werkvormen uitgeprobeerd en geëvalueerd. Vanwege corona betrof dit in alle gevallen een online les die ook online door de onderzoekers geobserveerd werd.

“We zien de begeleidingsethiek in belang toenemen. Dus in het ontwerpproces niet alleen toetsen door het goed of af te keuren, maar juist door de ethische reflectie creatief toe te passen”.

Steven Dorresteyn, lector Ethiek & Techniek bij Saxion, impactinterview Wijs met techniek

“Ik heb ook lessen geobserveerd en als je studenten voor dit onderwerp gevoelig maakt, zie je ze altijd gaan nadenken over hun rol, ongeacht het opleidingsniveau en tempo.”

Karin van der Heijden, projectleider vanuit het lectoraat Ethiek & Technologie, impactinterview Wijs met techniek

Het verkennend onderzoek heeft laten zien dat voor een activerende, stimulerende lesinvulling het aangereikte pakket van lesmaterialen goed moet aansluiten op curriculum, studenten, docenten, vakgebieden en werkveld. Ook moeten de praktische

werkvormen (ethische oefeningen, opdrachten) voldoende werkzame ingrediënten bevatten voor vakdocenten (zonder ethiekopleiding). Belangrijk is dat zij ethische reflectie over de impact van techniek in de les teweeg kunnen brengen en kunnen begeleiden.

“Bij lessen die we in het kader van dit vooronderzoek bijwoonden, zien we dat er per werkvorm verschillende leervaardigheden een rol spelen. In vervolgonderzoek willen we graag verder kijken hoe die leervaardigheden aan bod komen in een werkvorm en een rol spelen in de gewenste reflectie. Plus dat ethische reflectie op de impact van techniek op mensen geen kunstje is, een stevige en structurele inbedding in een specifieke leerlijn in het curriculum is cruciaal!”

Marcus Popkema, associate lector Circulaire Economie en docent/onderzoeker Mobiliteit bij Windesheim, impactinterview Wijs met techniek



Wijs met Techniek

Versterken van ethische reflectie op de impact van techniek in het onderwijs

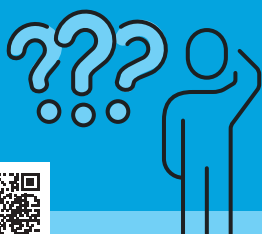
Nieuwe technieken maken veel mogelijk in onze samenleving, maar het lost niet direct alle problemen op. Oog voor de ambivalentie van techniek is van belang, zodat we bewust worden van de impact van technologie. Hoe gaan we wijs om met de technieken waar we (dagelijks) mee te maken hebben en/of krijgen? Ethische reflectie kan hiervoor handvatten bieden.

Leren ethisch reflecteren in het onderwijs

Het betreft een houding die je kunt ontwikkelen door het beschrijven, bevragen en analyseren van concrete voorbeelden van innovaties of nieuwe technische toepassingen uit je eigen praktijk.

Ethische reflectie is breed toepasbaar, en inzetbaar in verschillende disciplines en niveaus (mbo/hbo/wo). Een open houding, reflecteren en verantwoordelijkheid nemen voor ethische aspecten van technieken spelen een cruciale rol. Factoren die van belang zijn:

- 1 Wenselijkheid van de technologie
- 2 Doel van de technologie
- 3 Betekenis van technologie voor verschillende stakeholders
- 4 Belangrijke contextgebonden factoren
- 5 Eigen (on)bewuste aannames, veronderstellingen en morele waarden.



Looptijd:
2021 - 2022



Wat is ethische reflectie?

Ethische reflectie is **systematisch en kritisch nadenken** over **betekenisvolle keuzes t.a.v. techniek** in het gehele onderzoeks-, ontwerp-, en ontwikkelproces, en de implementatie en acceptatiefase van techniek. Het biedt (toekomstige) professionals handvatten om kritisch en verstandig, ofwel **wijs om te gaan met techniek**.

Reflectie stimuleert creatief proces

‘Wat ik zo mooi vind, is dat het niet alleen gaat om de reflectie op de impact van techniek, maar het is ook een creatief proces dat je aanboort door deze reflectie. Studenten gaan opnieuw naar hun ontwerp kijken en nemen ethische overwegingen bewust mee.’

Ilse Ouwens (CIBAP)

Opgeleverde producten



Infographic over ethisch reflecteren op de impact van techniek

Expert-meeting ‘Wijs met Techniek’

Praktijk-publicatie (verwacht)

Impact-interview ‘Ethisch (leren) reflecteren op de impact van techniek’

Werkvormen en voorbeelden voor ethisch reflecteren



Wie hebben er meegewerkt?

- Saxion Hogeschool: lectoraten ‘Ethiek & Technologie’, en ‘Innovatief & Effectief Onderwijs’ opleiding: Industrieel Product Ontwerpen
- Hogeschool Windesheim: Domein Techniek opleidingen
- Universiteit Twente: Department of Philosophy, Designlab, Reflection on Science, Technology and Society | opleiding: Industrieel Ontwerpen
- CIBAP school voor ontwerpen (mbo)

Het project heeft aan het licht gebracht dat systematisch en kritisch nadenken over de impact van technologie als urgent maar zeker ook als lastig wordt ervaren. Meer onderzoek is nodig om een conceptueel kader voor ethische reflectie op de impact van techniek te kunnen ontwikkelen. In 2022 zal daartoe een projectaanvraag voorbereid worden.

Voor concrete opbrengsten wordt verwezen naar de infographic Wijs met techniek

Daarnaast wordt gewerkt aan een praktijkpublicatie die in de loop van 2022 zal verschijnen.

3.4 Aantrekkelijk docentschap in techniekonderwijs

Goed techniekonderwijs staat of valt met de opleiding en kwaliteit van docenten. De vraag die bij TechYourFuture in dit onderzoeksthema centraal staat luidt: Wat is er nodig om het verzorgen van techniekonderwijs, en daarmee de rol van docent, aantrekkelijk te maken? De thematiek van aantrekkelijk docentschap wordt benaderd vanuit de inhoud van het werk: invulling kunnen geven aan de talrijke uitdagingen en vernieuwingen waar het techniekonderwijs voor staat.

Uitgangspunten voor de vraagstelling zijn:

- maatschappelijke en onderwijskundige ontwikkelingen
- ontwikkelingen op vakinhoudelijk gebied die van docenten in het techniekonderwijs een innovatieve houding en flexibiliteit vereisen
- het besef dat veel doelstellingen niet door individuele docenten in de school gerealiseerd kunnen worden
- goed onderwijs komt in cocreatie en samenwerking met anderen tot stand. Opleiding en doorgaande professionele ontwikkeling van docenten zijn hiervoor essentieel.

Door de nadruk te leggen op aantrekkelijk docentschap beoogt ons onderzoek in dit thema

bij te dragen aan oplossingsrichtingen voor het hierboven beschreven vraagstuk. De kennis moet bijdragen aan vergroting van het aantal professionals dat techniekonderwijs verzorgt, aan versterking van hun pedagogisch-didactisch handelen en aan vergroting van het aantal professionals in andere domeinen dat technologie toepast in het onderwijs en inbedt in de inhoud van het onderwijs.

Leren in de techniek/technologie in het primair onderwijs, het voortgezet onderwijs en op de lerarenopleidingen

Om kinderen goed voor te bereiden op de technologische samenleving van nu en de toekomst is onderwijs in Wetenschap & Technologie (W&T) essentieel. Uitgangspunt van TechYourFuture is dat W&T in het curriculum van het primair onderwijs structureel vorm krijgt, zodat de natuurlijke nieuwsgierigheid van kinderen al vroeg aangewakkerd wordt. Kinderen raken zo spelenderwijs vertrouwd met W&T en gaan inzien dat W&T in alle facetten van hun leven en de maatschappij een fundamentele rol speelt. In totaal zijn sinds de start van TechYourFuture ruim 25 onderzoeksprojecten uitgevoerd of in uitvoering die betrekking hebben op het basisonderwijs, het voortgezet onderwijs en de lerarenopleidingen. De focus ligt op de aanpak, didactiek en bijbehorende materialen van het W&T-onderwijs en op opleiding en professionalisering van (aanstaande) leerkrachten en schoolteams, de laatste paar jaar vooral in leergemeenschappen en netwerkverband (zie hiervoor ook hoofdstuk 4, de aanpak van het W&T in de regio. Hieronder lichten we een aantal van onze projecten uit 2021 toe.

Bekijk de publicatie W&T in de basisschool door de QR-code te scannen



Taalgericht W&T-onderwijs

Integratie van taal en technologie is een kansrijke manier om W&T breder ingebed te krijgen in de basisschool en de leeropbrengsten in beide domeinen te vergroten. Taal is het middel waarmee leerlingen het denken en redeneren over W&T-fenomenen kunnen

versterken, begrijpen en internaliseren. Andersom biedt W&T ook veel mogelijkheden om de taal-, lees- en schrijfvaardigheid van leerlingen op een betekenisvolle manier te stimuleren binnen een contextrijke omgeving. Sinds 2015 werken verschillende onderzoekspartners binnen TechYourFuture in aaneengesloten studies regionaal en landelijk samen aan de doelbewuste integratie van taal in W&T in het basisonderwijs en op de lerarenopleiding.

In aansluiting op bovenstaande onderzoeken zijn in 2020 twee verdiepende onderzoeken gedaan naar respectievelijk 1) de toerusting van leerkrachten basisonderwijs voor geïntegreerd taal- en W&T onderwijs en 2) de integratie van taal (begrijpend lezen) en wetenschappelijk denken in het vmbo.

Daarnaast is in het project 'Nieuwsbegrip en W&T' onderzocht hoe begrijpend lezen en W&T-onderwijs elkaar kunnen versterken. Daartoe is een lessenserie ontwikkeld met een ondersteunende website waarin begrijpend lezen en W&T worden geïntegreerd. De lessenreeks combineert W&T-experimenten met het lezen van teksten over een actueel thema: klimaatverandering (broeikaseffect en zeespiegelstijging).

Voor concrete opbrengsten en bevindingen wordt verwezen naar de infographic Taalgericht W&T onderwijs en naar de tekst hieronder.

In het project 'De toerusting van leraren voor geïntegreerd taal- en W&T-onderwijs' wordt een professionaliseringstraject ontwikkeld, uitgevoerd en geëvalueerd om aanstaande leerkrachten toe te rusten voor geïntegreerd taal en W&T-onderwijs. Het onderzoek bouwt voort op een voorverkenning. Hierin is een cognitieve analyse uitgevoerd van de kennis en vaardigheden die expertleerkrachten gebruiken om geïntegreerd onderwijs te verzorgen. Op basis daarvan is een vaardighedenhiërarchie geconstrueerd, die de benodigde kennis en vaardigheden in globale termen weergeeft. Deze vaardighedenhiërarchie is in 2021

gebruikt als basis voor de ontwikkeling van een professionaliseringstraject. Dit wordt gebruikt om in de periode november 2021 t/m juni 2022 twee schoolteams te professionaliseren.

Lopend onderzoek:

De toerusting van leerkrachten voor geïntegreerd taal- en W&T-onderwijs: ontwerp en evaluatie van het INTEGR8 leerkrachtprofessionaliseringstraject.

Partners:

- Universiteit Twente, Hogeschool Windesheim, Hogeschool Saxion
- Expertis, • De Rolf groep, • Windesheim Marktconsultants
- Diverse basisscholen

Projectleider:

Prof. dr. Adrie Visscher (Universiteit Twente)

Promotieonderzoek van:

Miriam Knoef, MSc

“De kern van het onderzoek? Wat moeten leerkrachten weten en kunnen om taal en W&T geïntegreerd aan te bieden? Van actueel belang omdat we zien dat taalonderwijs achterblijft met haar prestaties. De motivatie van leerlingen om te lezen en te schrijven is laag. Juist W&T biedt kansen dit te verbeteren omdat je met W&T je taalonderwijs kunt aanbieden in een betekenisvolle en inspirerende context. W&T-onderwijs biedt daarmee opvallend veel kansen om de taalvaardigheid bij leerlingen te verhogen.”

Miriam Knoef, PhD kandidaat op de Universiteit Twente, impactinterview TechYourFuture:

Taalgericht W&T onderwijs

Onderwijs in Wetenschap en Technologie leent zich goed om ook taaldoelen te realiseren. Vakintegratie van Taal en W&T is voor leraren echter nog lang niet altijd vanzelfsprekend. TechYourFuture initieert daarom diverse onderzoeken naar effectieve tools, werkwijzen en professionalisering van leerkrachten voor taalgericht W&T onderwijs.



Toerusting van leraren voor geïntegreerd taal en W&T onderwijs

In het project **Toerusting van leraren voor geïntegreerd taal en W&T onderwijs** wordt in samenwerking met Expertis en de Rolf Groep onderzocht aan welke randvoorwaarden een effectieve docentent training over vakintegratie moet voldoen

In 2021 is op basis van voor- en literatuuronderzoek een blauwdruk ontwikkeld van een training ('Integr8').

In het schooljaar 2021/2022 wordt deze door de twee onderwijsadviesbureaus uitgevoerd en geëvalueerd op diverse basisscholen.

QR-code naar website:



Nieuwsbegrip en W&T

In het project **Nieuwsbegrip en W&T** is in samenwerking met basisschoolleerkrachten, iPabo, Eduseries, CED-groep en Nieuwsbegrip een lessenreeks met ondersteunende website ontwikkeld waarin W&T en begrijpend lezen worden geïntegreerd.

Deze lessenreeks is geschikt voor groep 7/8 van het po en bestaat uit drie lessen waarin het actief lezen van teksten en het uitvoeren van W&T experimenten centraal staan.

QR-code naar website:



Taal in het lab

In het project **Taal in het lab** wordt in samenwerking met Malmberg, Stichting Lezen en het Pius X College aan online docentmateriaal en een docentent training gewerkt waarin begrijpend lezen en wetenschappelijke denken worden geïntegreerd met het vak natuurkunde. In effect-studies wordt gemeten of deze interventie het leergedrag verbetert en de vakken-nis van leerlingen vergroot.

In 2021 is de online digitale NovaLab leeromgeving gebouwd en slaagden de onderzoekers erin om ondanks de coronabeperkingen de eerste deelstudie onder 90 vmbo leerlingen uit te voeren.

QR-code naar website:



Projecten onder leiding van:

- Integr8: Prof. Dr. Adrie Visscher
- Nieuwsbegrip en W&T: Dr. Maaike Vervoort
- Taal in het lab: Prof. Dr. Eliane Segers

In het project zijn ook in 2021 twee instrumenten ontwikkeld:

- De deelvaardigheden uit de vaardighedenhiërarchie zijn vertaald naar observeerbare indicatoren die kunnen worden gescoord op een 4-puntsschaal. De trainers gebruiken dit instrument om feedback te geven aan de leerkrachten tijdens klassenvisitaties en voor de dataverzameling na afloop van de training.
- De Teachers' Sense of Self Efficacy Scale (TSES) is vertaald van het Engels naar het Nederlands en toegespitst op geïntegreerd taal- en W&T-onderwijs.

Jenaplan basisschool De Korf uit Apeldoorn is een van de twee scholen die in de trainingen participeert. Monique ter Steege, directeur van Jenaplan basisschool De Korf, impactinterview TechYourFuture:

“Wij nemen deel aan de pilot taal en W&T. De koppeling tussen W&T en taal juichen we toe. We zijn een Jenaplanschool en werken met de methode IPC (International Primary Curriculum). Ons doel is onderwijs in taal, wetenschap en techniek en kunst en cultuur maximaal samen te laten komen. Hieraan ligt ook een praktische reden ten grondslag; we hebben een vol curriculum en moeten integreren. Maar die integratie maakt het voor onze leerlingen direct ook veel betekenisvoller.”

“Wat we signaleren, en dit is geweldig, is dat de integratie van taal en W&T-onderwijs de leermotivatie bij de kinderen enorm vergroot. We zien veel gelukkiger kinderen en ze behouden hun leerdrive. Kinderen die soms denken dat ze niks of weinig kunnen, bloeien op wanneer we taal combineren met W&T.”

Te verwachten impact:

- Een wetenschappelijk onderbouwd professionaliseringstraject INTEGR8 (inclusief trainingsmaterialen) dat gericht is op het leren van de complexe leerkrachttak 'geïntegreerd taal- en W&T onderwijzen', voor zowel zittende leerkrachten als leerkrachten in opleiding;

- Een instrumentarium voor het beoordelen van de mate waarin (aanstaande) leerkrachten beschikken over de benodigde competenties voor geïntegreerd taal- en W&T-onderwijs.

Veel vmbo-leerlingen hebben moeite om de teksten uit het lesboek van bètavakken te begrijpen. Door de leerstof zelf te ervaren met proefjes waarin de cyclus van hypothesen opstellen, experimenteren en concluderen wordt doorlopen, kan de tekst uit de methode op meer interactieve, praktische en betekenisvolle manier worden verwerkt. Dit kan zowel de kennis van als de motivatie voor het vak ten goede komen.

Het doel van het project 'Taal in het lab' is een evidence-based omgeving voor vmbo-leerlingen met bijbehorend docentmateriaal te realiseren, waarbij aandacht is voor de integratie van taal (begrijpend lezen) en wetenschappelijk denken (hypothesen vormen, experimenteren, concluderen, vakspecifieke kennis). Een cruciale rol is hierbij weggelegd voor de docent, die de leerlingen instrueert en begeleidt en daarbij gebruikmaakt van kennis over begrijpend lezen en wetenschappelijk denken.

Lopend onderzoek:

Taal in het lab

Partners:

- Universiteit Twente
- Stichting Lezen
- Malmberg
- 2 vmbo scholen

Projectleider:

Prof. dr. Eliane Segers (Universiteit Twente)

Promovendus:

Quirine Simons, MSc

In 2021 is deelstudie 1 uitgevoerd. Daartoe is een leeromgeving ontwikkeld waarbij het Go-Lab ecosysteem (www.golabz.eu) is gekoppeld aan een hoofdstuk over elektriciteit uit de Nova-methode van Malmberg.

Ondanks corona is het gelukt om deelstudie 1 als gepland met 90 eerstejaars leerlingen op niveau vmbo-kader en gemengd theoretische leerweg uit te voeren. De leerlingen maakten eerst de voormeting. Vervolgens voltooiden de leerlingen de experimenten en bijbehorende opdrachten in de NovaLab leeromgeving op de computer. Deze sessie vond 1-op-1 met de onderzoeker en leerling plaats. Daarna maakte de leerling de nameting. Door middel van eye-tracking en retrospectieve think-aloud is onderzocht welke lees- en leerstrategieën van het leerlingen het meest succesvol zijn om via experimenten domeinspecifieke kennis op te doen.

De resultaten van deelstudie 1 dienen onder andere als uitgangspunt voor het ontwerp van een docententraining en bijbehorend lesmateriaal. Docenten leren daarin hoe zij hun leerlingen taalsteun kunnen bieden, bijvoorbeeld door hun succesvolle leesstrategieën aan te leren die zij kunnen toepassen bij het lezen van natuurwetenschappelijke teksten.

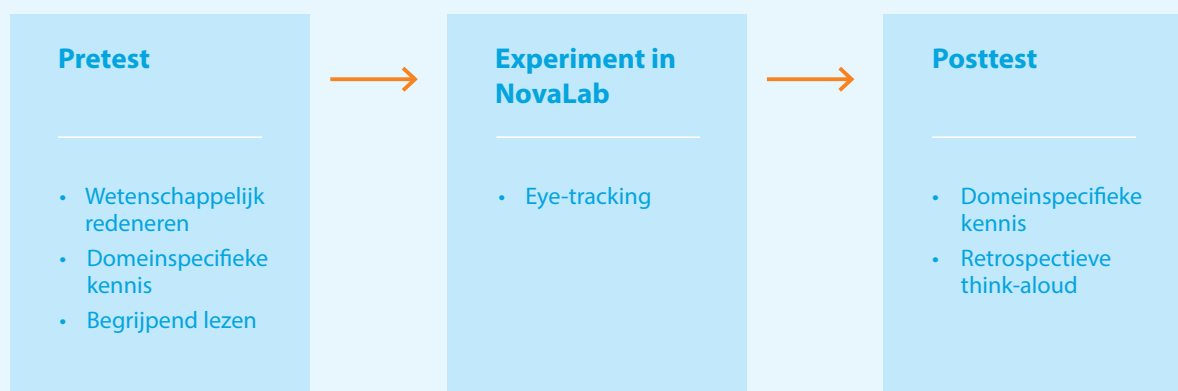
Te verwachten impact:

- Een training voor docenten. De nieuwe vakdidactiek zou een plaats kunnen krijgen bij zowel de richting Nederlands als Natuurkunde. Bovendien kan samen met de pabo van Hogeschool Saxion worden onderzocht in hoeverre de inzichten vertaald kunnen worden naar het curriculum van de pabo;
- Een uitgewerkte lessenserie met daarin de koppeling tussen Nova en Go-Lab en een blauwdruk voor de doorontwikkeling van andere thema's. Deze koppeling zal in de methode Nova worden opgenomen. De virtuele labs zijn open-access beschikbaar via Go-Lab.

Technologische en digitale geletterdheid

Digitale ontwikkelingen als virtual reality, simulatiesoftware en robotica zijn niet meer weg te denken uit onze maatschappij en beïnvloeden de manieren waarop we samenwerken, leren, onderzoeken, werken en communiceren met elkaar. Door te werken met digitale technologie kunnen leerlingen (hogere orde) vaardigheden opdoen als probleemoplossend vermogen, creativiteit, kritisch denken, zelfsturing en samenwerken. TechYourFuture doet onderzoek naar de inzet van nieuwe technologie in het basisonderwijs en naar leren programmeren in het basisonderwijs.

Deelstudie 1



Afgerond onderzoek:

Programmeren in het basisonderwijs

Partners:

- Hogeschool Windesheim
- VHTO
- Universiteit Leiden, Radboud Universiteit, Open Universiteit
- Diverse basisscholen en lerarenopleidingen

Projectleider:

Dr. Hanno van Keulen (Windesheim)

Promovendus:

Shirley de Wit, MSc

In het project 'Programmeren in het basisonderwijs' lag de nadruk op het verkennen, inventariseren en duiden van wat er gebeurt op het gebied van programmeeronderwijs en zijn de mogelijkheden verkend om programmeereducatie duurzaam te implementeren in het basisonderwijs.

In juni 2020 zijn de eerste inzichten van het onderzoek gedeeld in het succesvolle webinar 'Implementeren van programmeeronderwijs. Hoe pak je dat aan?' In januari 2021 volgde een tweede, succesvol webinar 'Naar meer programmeren in het basisonderwijs' met ruim 170 geïnteresseerden.

Programmeren in het basisonderwijs ontwikkelt zich snel. Nieuw aanbod schiet uit de grond, zowel wat betreft apparatuur als cursussen en ondersteuning. Het onderzoek maakt duidelijk dat er veel enthousiasme is om iets te gaan doen aan programmeren, gevolgd door actie: Wat we gaan doen, hoe gaan we het gaan doen en wat moet er aangeschaft moet worden?

De onderzoekers waarschuwen ervoor dat dit kan leiden tot teleurstellingen. Bezinning vooraf en reflectie achteraf zijn ook belangrijk. Waarom vinden we programmeren belangrijk en welke (leer)doelen willen bereiken? Een visie helpt bij het ontwikkelen van expertise binnen de school en bij de keuzes in het grote aanbod. Leerdoel- en opbrengstgericht denken helpt om programmeren als middel in te zetten en om de activiteiten te kunnen evalueren op hun bijdrage aan de ontwikkeling van de kinderen.

Daartoe is in het project een digitale leeromgeving (Xerte) ontwikkeld voor basisscholen die programmeren duurzaam willen implementeren in hun onderwijs. In de Xerte wordt ingegaan op verschillende onderwerpen rondom programmeren in het basisonderwijs, zoals:

- Het belang van programmeren in het basisonderwijs
- Een visie op programmeeronderwijs ontwikkelen
- Expertiseontwikkeling binnen de school
- Doelen van en bij programmeeronderwijs
- Differentiatie en passend onderwijs
- De didactiek van programmeeronderwijs
- Programmeren in de praktijk brengen
- Keuzes maken in het aanbod

Scan de QR-code



Lopend onderzoek:**Technologie als tool voor 21^{ste} eeuws leren****Partners:**

- Universiteit Twente, Hogeschool Windesheim, Universiteit Utrecht
- Hogeschool Windesheim pabo
- Stichting Katholiek Onderwijs Enschede (SKOE), Stichting De Haagse Scholen, Stichting Consent
- Kennisnet
- Eduseries

Projectleider:

Prof. dr. Juliette Walma van der Molen
(Universiteit Twente)

Promovendus:

Frances Wijnen, MSc

Het project 'Technologie als tool voor 21ste-eeuws leren' (2017-2022) onderzoekt hoe hogere orde denkvaardigheden bij leerlingen (zoals kritisch en probleemoplossend denken) gestimuleerd kunnen worden door het gebruik van technologie. Ook is onderzocht wat basisschoolleerkrachten nodig hebben om hogere orde denken te stimuleren bij leerlingen met behulp van nieuwe technologie. Uit eerder onderzoek blijkt dat de houding (attitude) van de leraar hierin een belangrijke rol speelt.

In het project zijn deze attitudes middels vragenlijsten in kaart gebracht. De resultaten laten drie verschillende typeringen van leerkrachten zien. Aanvullend hierop zijn in 2020 gesprekken gevoerd met (aankomende) leerkrachten om een diepgaander beeld van deze drie profielen te krijgen. De geplande professionaliseringsactiviteiten op basisscholen konden vanwege de coronapandemie geen doorgang vinden.

De kennis en inzichten uit het project hebben geleid tot een praktijkboek en een online vragenlijsttool. Met de online tool krijgen deelnemers een automatische toelichting op hun persoonlijke resultaten van de nieuwe technologie en hogere orde denkvrageelijsten.

In 2021 zijn ook twee wetenschappelijke artikelen gepubliceerd. Het project zal begin 2022 afgesloten worden. Het gereedkomen en de verdediging van het proefschrift worden in 2022 verwacht.

Opbrengsten:

- Praktijkboek Hogere orde denken stimuleren met technologie: praktijkboek voor de basisschoolleerkracht.
- Online vragenlijsttool

Voor meer informatie
scan de QR-code



Leren in de techniek/technologie in het mbo, hbo en wo en op de lerarenopleiding technisch beroepsonderwijs

De technische sector is continu aan verandering onderhevig. Bedrijven in de techniek vragen daarom om medewerkers die kunnen inspelen op deze technologische maar ook op maatschappelijke veranderingen. In een aantal onderzoeksprojecten richt TechYourFuture zich daarom samen met het mbo en hoger onderwijs op de vraag hoe aankomende technici zo goed mogelijk kunnen worden voorbereid op toekomstig leven en werk. De interdisciplinaire samenwerking met verschillende (technische) disciplines wordt in deze projecten bewust opgezocht en waar mogelijk wordt ook de verticale samenwerking in de keten tussen mbo, hbo en wo bevorderd. In deze projecten is niet alleen aandacht voor technologie, maar juist ook voor vaardigheden zoals interdisciplinair samenwerken en communiceren en houdingen zoals adaptief vermogen en de motivatie om te willen blijven ontwikkelen.

Er is een groot tekort aan docenten, in het bijzonder voor het bèta- en techniekonderwijs. Als we niet de

functies maar de taken van docenten centraal stellen om de onderwijsdoelen te bereiken, dan hebben ook anderen, onder wie praktijkprofessionals, een belangrijke meerwaarde voor zowel de ontwikkeling als de uitvoering van het techniekonderwijs. Denk hierbij ook aan doorlopende actualisering van het techniekonderwijs door duurzame partnerschappen en leergemeenschappen waarin hybride professionals participeren.

TechYourFuture deed al eerder onderzoek naar de ontwikkeling en implementatie van het Teachers Tech College (2014-2018), een innovatieve technische lerarenopleiding die uitgaat van flexibel, creatief en gepersonaliseerd onderwijs op de werkplek. De afgelopen periode (2020-2021) voegden we daar onderzoek naar hybride professionals aan toe. Hybride professionals zijn professionals die taken in de onderwijscontext combineren met taken in de technische bedrijfscontext. Hieronder lichten we een aantal van onze projecten uit 2021 toe.

Afgerond onderzoek:

Leren van en met elkaar over disciplines heen

Partners:

- Hogeschool Saxion (Lectoraat Innovatief & Effectief Onderwijs)
- Saxion Smart Solutions Semester

Projectleider:

Erwin van Harmelen, MSc

Complexe, maatschappelijke, politieke en economische vraagstukken vragen in toenemende mate om innovatieve oplossingen en een interdisciplinaire aanpak. Diverse opleidingen spelen hierop in door vakoverstijgend leren en leren binnen interdisciplinaire contexten te

integreren in het curriculum. Daadwerkelijke interdisciplinaire samenwerking en synthese ontstaat niet vanzelf. Het is een complex proces waarbij een gemeenschappelijk raamwerk van belang is, een 'common ground' van waaruit gericht wordt gewerkt aan het vraagstuk.

Het project 'Leren van en met elkaar over disciplines heen' was erop gericht om in kaart te brengen in hoeverre studenten daadwerkelijk in staat zijn tot interdisciplinaire uitwisseling tijdens het leren en werken binnen een interdisciplinaire projectgroep in het Saxion Smart Solutions semester. Daarnaast is in het project een reflectiemethodiek ontwikkeld die studenten kan ondersteunen in interdisciplinaire uitwisseling.

Uit het onderzoek blijkt dat studenten moeizaam tot synthese komen. Maar ook dat het wel of niet tot synthese komen afhankelijk is van meerdere factoren:

- De verwachtingen ten aanzien van de interdisciplinaire aard van toekomstig werk
- De mate waarin studenten een evidente match zien tussen de samenstelling van disciplines in het team en de vraagstelling
- De mate waarin studenten betrokken worden bij het bespreken van de voor het vraagstuk relevante disciplines op basis waarvan de groep kan worden samengesteld

Het project heeft geleid tot vier typen aanbevelingen. Voor meer informatie over deze aanbevelingen alsook over de belangrijkste uitkomsten wordt verwezen naar het onderzoeksrapport en de factsheet.

Scan de QR-code



Vervolg:

Het organiseren van onderwijs waarin studenten van meerdere disciplines samenwerken aan een vraagstuk is binnen het hoger onderwijs een belangrijk

aandachtspunt. Er is in toenemende mate inzicht in het inrichten van de leeromgeving, het gebruik van leeractiviteiten, de focus van de begeleiding, de doelstelling van de opdracht in relatie tot disciplines, etc. met als doel interdisciplinair leren en werken. Het grootste aandachtspunt is om de vertaalslag te maken van een verandering in inzicht naar een verandering in handelen. De focus voor 2022 ligt op het creëren van verdere bewustwording bij docenten en beleidsmakers om de aanbevelingen die voortkomen uit het onderzoek te integreren in het onderwijs.

Afgerond onderzoek:

**Hybride professionals in de techniek:
Naar een sterke verbinding tussen het
technisch beroepsonderwijs en het technisch
bedrijfsleven**

Projectgroep:

Dr. Tijmen Schipper, Dr. ir. Monique Ridder,
Dr. Menno Vos, Richard Heerkes MSc & Vibeke
Oenema (Hogeschool Windesheim)

Amber Kornet, MSc & Dr. Stephan Corporaal
(Hogeschool Saxion)

Projectleider:

Dr. Tijmen Schipper, associate lector Leven
Lang Ontwikkelen Windesheim

"Dit onderzoek belicht de meerwaarde die hybride professionals hebben voor het bedrijfsleven. Een kant die nog niet eerder zo is uitgediept. En dat is belangrijk, immers it takes two to tango! En juist voor het bedrijfsleven liggen er veel kansen. Op het gebied van werving, maar ook op het gebied van verdieping van vakkennis en verbreding van professionele vaardigheden van werknemers."

"De resultaten van het onderzoek bieden mooie handvatten om naar hybride docentschap toe te werken en invulling te geven aan leven lang ontwikkelen binnen de technische sector. Er zijn veel manieren mogelijk, maar één ding staat vast: regionale samenwerking tussen onderwijs en bedrijfsleven biedt daarbij de beste basis."

*Thea Koster, voorzitter Techniekpact, voorwoord bij
Praktijkpublicatie Hybride professionals in de techniek*

Hybride professionals in de techniek combineren een baan in het technisch bedrijfsleven met een baan in het technisch beroepsonderwijs. Zij kunnen op deze manier de onderwijs- en bedrijfscontext met elkaar verbinden.

In het praktijkgerichte onderzoek is ingegaan op (1) hoe hybride professionals als 'boundary crossers' het technisch bedrijfsleven en technisch beroepsonderwijs met elkaar verbinden en wat de waarde daarvan is, (2) hoe de school- en de bedrijfsorganisatie de positie van hybride professionals aantrekkelijk kunnen maken zodat zij een goede boundary crosser kunnen zijn en (3) hoe scholen en technische bedrijven kunnen samenwerken om hybride professionals aan te trekken en te behouden.

In het onderzoek zijn 29 interviews gehouden met hybride professionals, en (hun) leidinggevenden in het technisch beroepsonderwijs en het technisch bedrijfsleven. Ook zijn twee netwerkbijeenkomsten georganiseerd met een brede groep geïnteresseerden en belanghebbenden.

Persoonlijke meerwaarde	Meerwaarde voor het bedrijf	Meerwaarde voor de school
Afwisseling	Ambassadeursfunctie (profilering en maatschappelijke opdracht)	Terugbrengen docententekort
Persoonlijke groei	Werving nieuw personeel	Innovaties: meegaan met ontwikkelingen
Verdieping: kennis 'up to date'	Opleiden op de werkvloer	Verrijkt curriculum ('levensechte' opdrachten)
Maatschappelijke bijdrage (opleiden nieuwe generatie technici)	Invloed kunnen uitoefenen op onderwijsprogramma's (betere aansluiting: reductie inwerkkosten).	Betere beroepsvoorbereiding studenten
Vakmanschap overdragen	Meer kennis in het bedrijf (verdiepingstijd in onderwijs)	Professionalisering collega's
Verbinden bedrijf-school	Communicatieve en didactische vaardigheden (goed voor teamcultuur en in gesprekken met opdrachtgever)	Breder netwerk met bedrijfsleven

Enkele resultaten:

Hybride professionals en leidinggevend en ervaren een duidelijke meerwaarde van het duurzaam combineren van beide banen. Deze meerwaarde is er zowel voor het technisch beroepsonderwijs, het technisch bedrijfsleven als voor de hybride professional zelf.

Voor een sterke technieksector in de regio Noordoost Nederland is het essentieel dat bedrijven en kennisinstellingen samenwerken om de potentie van hybride professionals beter en duurzamer te benutten. Daarvoor zijn de volgende acties nodig:

1. Werk vanuit een duurzame samenwerking tussen techniekbedrijven en kennisinstellingen aan een sterke technieksector in de regio door de techniek aantrekkelijker te maken, de kwaliteit

van het techniekonderwijs een impuls te geven en de vakkundigheid van technisch personeel en technische docenten te versterken. Er zijn al prachtige publiek-private initiatieven op het gebied van hybride professionals, maar in veel gevallen is de samenwerking nog 'ad hoc' en ligt het zwaartepunt vooral op het onderwijs.

2. Stem HRM-beleid af op hybride professionals: in de netwerkbijeenkomsten werd geconstateerd dat hybride professionals een eigen profiel hebben waar specifiek HRM-beleid voor nodig is.
3. Ontwikkel maatwerkgerichte opleidingstrajecten voor hybride professionals. Sluit aan bij lopende ontwikkelingen vanuit de Lerarenopleidingen Technisch Beroepsonderwijs (EcPB) en bouw voort op het onderwijsconcept van het Teachers Tech College.

Opbrengsten:

- Praktijkpublicatie Hybride professionals in de techniek

Scan de QR-code



3.5 Onderzoek tijdens de coronapandemie

Het jaar 2021 was opnieuw een jaar dat in het teken stond van de coronapandemie en de intensieve aandacht voor het herstel en de ontwikkeling van het onderwijs tijdens en na corona.

Dit heeft ook het onderzoek van TechYourFuture in 2021 geraakt. Veel heeft online moeten plaatsvinden en waar dat niet mogelijk was zijn bijeenkomsten soms niet doorgedaan of doorgeschoven naar 2022. Dit geldt zowel voor ons onderzoek in het onderwijs als voor het (technisch) bedrijfsleven.

Het online organiseren van bijeenkomsten maakte dat activiteiten wel doorgang konden vinden maar

in de perceptie van de onderzoekers niet altijd een even rijke data en cases opleverden dan wanneer de bijeenkomst of de dataverzameling fysiek op locatie had plaatsgevonden. Ook was er soms sprake van technische problemen.

Het doorschuiven naar van activiteiten naar 2022 leidt in veel gevallen tot vertraging in het project.

Toch zijn er ook positieve effecten te melden. Sommige onderzoekers geven aan via online workshops, webinars etc., veel meer mogelijkheden gehad te hebben om kennis te delen. Ook het online afnemen van interviews bleek vrij gemakkelijk te gaan. Daarnaast leidde de keuze voor online dataverzameling in enkele gevallen tot een online (test/vragenlijst)omgeving die duurzaam in het onderwijs kan worden ingezet.



4

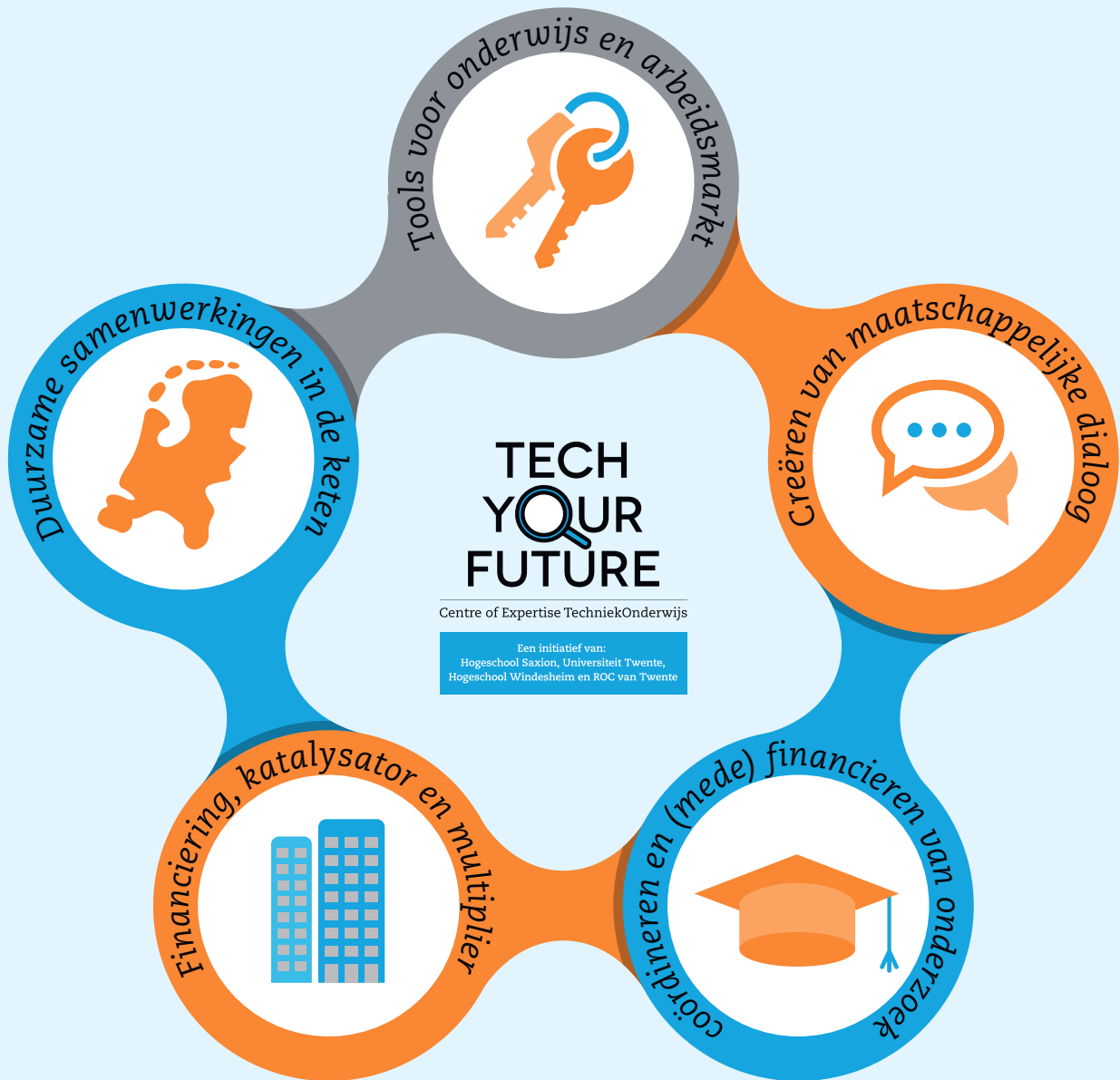
Opbrengsten en doorwerking onderzoek

TechYourFuture initieert betekenisvol praktijkgericht onderzoek gericht op actuele maatschappelijk-technologische vraagstukken uit het onderwijs en de (technische) arbeidsmarkt. De impact die we hiermee genereren wordt mede mogelijk gemaakt door het team van TechYourFuture. Directie, onderwijskundigen en de communicatiemedewerker werken vanaf de start van een onderzoeksproject intensief samen met de onderzoekers en praktijkpartners/stakeholders om zowel doorontwikkeling als een brede verspreiding van de opbrengsten uit het onderzoek mogelijk te maken.

In onze werkwijze onderscheiden we vijf kernactiviteiten:

1. Coördineren en (mede)-financieren van onderzoek;
2. Creëren en stimuleren van een maatschappelijke dialoog, kennisdeling en kennisbenutting;
3. Doorontwikkelen tools en methodieken voor onderwijs en arbeidsmarkt;
4. Duurzaam samenwerken in de keten;
5. Katalysator en multiplier voor verdere onderzoeks- en ontwikkelingsprojecten.

In de volgende paragrafen geven we voor de kernactiviteiten 2 tot en met 4 de opbrengsten en impact uit 2021 weer (zie ook de infographics Opbrengsten onderzoek en Doorwerking onderzoek op pagina 36 en 37). Voor een beschrijving van de gerealiseerde opbrengsten en impact met betrekking tot kern-activiteit 1 wordt verwezen naar hoofdstuk 3 van het jaarverslag. Op kernactiviteit 5 wordt in het hoofdstuk Financiën – hoofdstuk nummer 6 ingegaan.



Impact TechYourFuture 2021

Onderzoek



11 lopend

12 afgerond

80 onderzoekers waren
daarbij betrokken

Partners binnen onderzoeksprojecten binnen de kernpartners:

- verschillende lectoraten (Saxion en Windesheim)
- practoraat ROC v Twente
- Alle technische opleidingen UT, Windesheim en Saxion
- Pabo's (Sax en Windesheim) en technische lerarenopleiding (windesheim)
- opleidingen verpleegkunde Saxion en Windesheim
- opleiding social work saxion
- college voor metaal, electro en installatietechniek

Output en producten



- 10 publicaties in peer reviewed tijdschriften
- 10 publicaties in vaktijdschriften
- 40 producten zoals praktijkboek, whitepaper, websites, kijkwijzer, lesmaterialen, video's etc.

41

presentaties voor
publiek

1667 mensen bereikt met
lezingen en presentaties
onderzoeksprojecten

49

vormen van
professionalisering

Gevolgd door 857 mensen

Blijk van erkenning:

MKB Idee prijs
learning communities
in de installatiesector



Doorwerking

11 nieuwe projecten en gezamenlijke initiatieven gehonoreerd en gestart als vervolg op eerdere projecten of samenwerkingen
19 projectaanvragen als vervolg op eerdere projecten of samenwerkingen
Uitbreiding netwerken en betere samenwerking tussen kernpartners

Activiteiten

In samenwerking met meer dan 30 partners waaronder provincies, scholen, besturen en bedrijven



Ontwikkelde producten:

TDT W&T expert binnen besturen: 7 W&T experts opgeleid van 4 schoolbesturen

Lespakket en eindpresentatie doorlopende leerlijn techniek en OOL Zwaluwstaarten i.s.m. Saxion BP

Themabijeenkomst ouderbetrokkenheid STO Twente – 20 deelnemers

Interview ouderbetrokkenheid STO Twente nieuwsbrief/website

60 W&T Kompassen en **55 aangevraagde vouchers**

Interview diskoever



Top 5 aangevraagde publicaties

Whitepaper W&T in de basisschool	172
Technologie als tool 21e	135
Praktijkboek beta burgerschap	93
Gas Erop	57
Onderzoeksrapport Beta Burgerschap	28
Totaal van alle publicaties:	653



Professionalisering:

7 W&T experts binnen 4 besturen opgeleid
60 W&T kompassen in Overijssel

5 Impactinterviews:

Februari: zorg en technologie
April: wijs met techniek
Mei: leercultuur in MKB
Mei: Gas erop
November: RoboTAO

LinkedIn

Eind 2020 **884 volgers**
Eind 2021 **1405 volgers**

+37%

Aantal berichten geplaatst: **75**

49231 getoonde weergaven

1133 likes

2244 mensen hebben onze profielpagina gelezen

Nieuwsberichten

48 nieuwsberichten TYF website

4x nieuwsbrief po: 431 ontvangers

3x nieuwsbrief Ond-arb: 196 ontvangers

10 highlights algemeen: 53 ontvangers

2 highlights onderzoekers: 141 ontvangers

Maandelijks bijdrage in **nieuwsbrief** landelijk techniekpact



Webinars

- Programmeren in het basisonderwijs – 20 januari – 177 deelnemers
- Methodeanalyse W&T – 16 maart – 36 deelnemers – 50x
- Netwerkbijeenkomst Hybride professionals – 6 april – 96 deelnemers – 118x bekeken
- De kracht van reflectie in het hoger onderwijs – 14 april – 56 deelnemers -
- Wijs met techniek – 3- juni – 37 deelnemers
- SPRONG – 24 juni – 58 deelnemers
- Presentatie onderzoeksprogramma TYF – 8 septemer – 23 deelnemers
- Bridge the Gap – 7 december – 58 deelnemers

Totaal: 483 deelnemers

Onze projecten en projectleiders in 2021

12 Lopende onderzoeksprojecten

Bridge the gap!

Dr. M.D. (Maaïke) Endedijk

ho /
arbeids-
markt



Technologie als tool voor 21e eeuws leren

Prof. dr. J.H. (Juliette) Walma van der Molen / F.M. (Frances) Wijnen, MSc

po



RoboTAO. De zoektocht naar de succesvolle mens - cobot samenwerking

T.M.R. (Tom) Tijink, MSc

mbo / ho /
arbeids-
markt



Bevorderen zelfregulatie bij onderzoekend leren

Dr. P.H.M. (Patrick) Sins

po



Sleutelen aan een proactieve leercultuur in technische MKB-bedrijven

Dr. J. (Joost) van der Weide

mbo / ho /
arbeidsmarkt
MKB-bedrijven



RoboWijs

Dr. J. (Hanno) van Keulen

po



Versterking van reflectie-onderwijs binnen technische hbo-opleidingen

Dr. K.M. (Kariene) Mittendorff

ho



Bèta Burgerschap - socio-scientific issues

Dr. P.H.M. (Patrick) Sins / L. (Lida) Klaver, MSc

po



Taal in het lab

Prof. dr. E. (Eliane) Segers

vo



Toerusting van leraren voor geïntegreerd taal- en W&T onderwijs

Prof. dr. A.J. (Adrie) Visscher / M.J. (Miriam) Knoef, MSc

po



Adaptiviteit in techniekonderwijs

Dr. S. (Stephan) Corporaal / Prof. dr. C. (Ciano) Aydin

ho



Techniekimplementatie in het MKB: de rol en positie van de operator 4.0

T.M.R. (Tom) Tijink, MSc

mbo / hbo /
arbeids-
markt



11 Afgeronde onderzoeksprojecten

Gas erop!
Leergemeenschappen in de installatiebranche



Dr. M.D. (Maaïke) Endedijk / dr. S. (Stephan) Corporaal

mbo / ho / arbeidsmarkt

Een methode voor W&T?
Een analyse van het beschikbare leer materiaal voor W&T onderwijs



Dr. S. (Symen) van der Zee

po

Programmeren in het basisonderwijs



Dr. J. (Hanno) van Keulen

po

Nieuwsbegrip en W&T



Dr. M. (Maaïke) Vervoort

po

Leren van en met elkaar over disciplines heen



E. (Erwin) van Harmelen, MSc

ho

Wijs met techniek



Dr. S. (Steven) Dorresteyn

ho

Hybride Professional



Dr. T. (Tijmen) Schipper

mbo / ho / arbeidsmarkt

Van 'zorgprofessionals vs. technologie' naar 'zorgprofessionals mét technologie'



Dr. M.E.M. (Marjolein) den Ouden

ho / arbeidsmarkt

Van 'welzijnsprofessionals vs. technologie' naar 'welzijnsprofessionals mét technologie'



Dr. M.E.M. (Marjolein) den Ouden

ho / arbeidsmarkt

Denkkracht voor de 21e eeuw



Dr. S.I. (Sandra) van Aalderen-Smeets

po

Taalgericht W&T-onderwijs – een cognitieve analyse



Prof. dr. A.J. (Adrie) Visscher

po

**TECH
YOUR
FUTURE**

Centre of Expertise TechniekOnderwijs



Kernactiviteit 2: Creëren en stimuleren van een maatschappelijke dialoog, kennisdeling en- kennisbenutting

TechYourFuture heeft vanuit haar (unieke) positie en expertise goed zicht op (nieuwe) ontwikkelingen in Human Capitalvraagstukken op het gebied van techniek & technologie in het onderwijs en op de arbeidsmarkt. Primair in de regio maar steeds meer ook in aansluiting op landelijke netwerken en vraagstukken, zoals de landelijke Human Capital-agenda van de Topsectoren en House of Skills.

Vanuit deze positie en expertise benadert TechYourFuture (potentiële) consortiumpartners en wordt TechYourFuture benaderd door (potentiële) consortiumpartners om:

- samen actuele maatschappelijke technologische vraagstukken te inventariseren, te adresseren en te vertalen in onderzoeks- en ontwikkelvragen;
- behoeften van onderzoekers, docenten, maatschappelijke organisaties, ondernemingen en overheden te peilen om samen te participeren in een breed onderzoekconsortium.

TechYourFuture organiseert daartoe strategische gesprekken en netwerkmeetings en participeert (rechtsreeks, dan wel via onze onderzoekers) in de maatschappelijke dialoog.

Enkele voorbeelden hiervan uit 2021 zijn:

- de actieve participatie van TYF-onderzoekers in het landelijk Netwerk Learning Communities van de Topsectoren;
- het ontwikkelen van landelijke/regionale netwerken rondom programmeren in het basisonderwijs en rondom hybride professionals in de techniek middels online meetings;
- het als partner verbonden zijn aan het SPRONG-programma HealthTech in Society;
- het als partner meewerken aan het Centre of Expertise Versnelling en Innovatie Energietransitie (CoE VIE) i.o.;
- het samen met SLO, de Kenniscentra Wetenschap & Technologie in Overijssel en Gelderland (KWTO en KWTG) voorbereiden van de conferentie 'Expeditie W&T' in juni 2022.

(Online) netwerkmeetings en webinars

In 2021 hebben we 8 webinars in eigen beheer uitgevoerd, gericht op een brede doelgroep van onderwijs en bedrijfsleven, met in totaal 483 deelnemers.

- Naar meer programmeren in het basisonderwijs (20 januari 2021, 177 deelnemers)
- Een landelijk netwerk rondom programmeren in het basisonderwijs TYF i.s.m. partners van o.a. Hogeschool Windesheim, Universiteit Leiden, VHTO & Radboud Universiteit, vervolg op TYF online netwerkmeeting juni 2020
- Methodeanalyse W&T (16 maart 2021, 36 deelnemers, 50 keer achteraf bekeken)
- Hybride professionals in de techniek (6 april 2021, 96 deelnemers, achteraf 118 keer bekeken)
- Een regionaal/landelijk netwerk met onderzoekers, bestuurders uit het technisch bedrijfsleven (o.a. O&O fonds, Wij Techniek & Koninklijke Metaalunie), het mbo (o.a. Aventus, Deltion & ROC van Twente) en de voorzitter Techniekpact Nederland, vervolg op TYF online startbijeenkomst oktober 2020
- De kracht van reflectie in het hoger onderwijs (14 april 2021, 56 deelnemers)
- Wijs met techniek – over het leren ethisch reflecteren op de impact van techniek (3 juni 2021, 37 deelnemers)
- Landelijke online bijeenkomst SPRONG Educatief STEM (24 juni 2021, 58 deelnemers)
- Presentatie onderzoeksprogramma TechYourFuture (8 september 201, 23 deelnemers)
- Bridge the Gap! Hoe kun je technisch talent in het bedrijf behouden (7 december 2021, 58 deelnemers)

SPRONG programma HealthTech in Society

Een samenwerking tussen Hogeschool Saxion en de Hanzehogeschool Groningen met verschillende Centres of Expertise, zorg- en welzijnsorganisaties, overheid en mkb om technologische innovaties geschikt en toegankelijk te maken voor mensen met een lagere sociaaleconomische status. Doel van de SPRONG-groep is om over acht jaar in Nederland een leidende positie te hebben op het gebied van het geschikt en toegankelijk maken van technologische innovaties die zorgen voor gezondheidswinst voor burgers met een lagere SES.

Binnen het programma worden drie leergemeenschappen ingericht waar kennisinstellingen, burgers, overheid en ondernemers, en professionals uit zorg, welzijn en technologie bijdragen aan het vergroten van gezondheid en welzijn van kwetsbare burgers in hun omgeving. De eerste leergemeenschap richt zich op het voorkomen van zorg door vroegdiagnostiek en een gezonde leefomgeving. Een tweede leergemeenschap gaat in op het verplaatsen van zorg naar de wijk. De derde leergemeenschap richt zich op vraagstukken rond het vervangen van zorg door inzet van technologische innovaties.

Centre of Expertise Versnelling en Innovatie Energietransitie (CoE VIE) i.o.

In het Centre of Expertise "Versnellen en Innoveren Energietransitie (VIE)" willen Universiteit Twente, Saxion en ROC van Twente samen met partners hun krachten bundelen op het gebied van energietransitie en human capital. TechYourFuture is een van de beoogde partners.

Om een bijdrage aan de opstart van het Centre te leveren is in 2021 gewerkt aan een voorstel voor een project waarin Universiteit Twente, Saxion, ROC van Twente, de H2Hub Almelo en diverse regionale mkb'ers samen gaan samen optrekken in het vormgeven van een learning community voor het ontwikkelen van innovatieve waterstoftechnologie. Daarmee zetten we concrete stappen in het voorbereiden van medewerkers, studenten en docenten op de energietransitie. We doen dat in een ketenoverstijgende samenwerking van technische opleidingen, lectoraten en (werkveld)experts en ondersteund door human capitalspecialisten.

Het voorstel ligt voor bij de Academic Board TechYourFuture en zal naar verwachting april 2022 van start gaan.

Conferentie 'Expeditie W&T'

Sinds het voorjaar van 2020 wordt het door TechYourFuture ontwikkelde W&T-Kompas ingezet om scholen te ondersteunen bij de inbedding van W&T in hun curriculum. Mede door de voucherregeling van de provincie Overijssel hebben al zo'n 100 scholen, ondanks de lockdowns, gebruik gemaakt van deze tool. Een belangrijke constatering bij een analyse van de data uit het kompas was dat veel scholen dezelfde behoefte hebben aan inzicht in structurele inbedding van W&T en de doorgaande lijnen binnen het primair onderwijs en in de overgang naar het voortgezet onderwijs.

Om in deze behoefte te voorzien, organiseert TechYourFuture op 1 juni 2022 de conferentie Expeditie W&T, samen met de Kenniscentra Wetenschap en Technologie in Gelderland en Overijssel (KWTG en KWTO) en SLO, het landelijk expertisecentrum voor het onderwijscurriculum,. De expeditie is bedoeld voor leerkrachten, W&T-coördinatoren en directeuren in het basisonderwijs en wordt mede mogelijk gemaakt door de provincies Overijssel en Gelderland.

TechYourFuture-onderzoek levert tegelijkertijd ook nieuwe inzichten, kennis, tools, methodieken en impact op. Deze worden gedeeld in open source, via de regionale, nationale en internationale kennisinfrastructuur en op verschillende regionale en landelijke platforms.

Publicaties

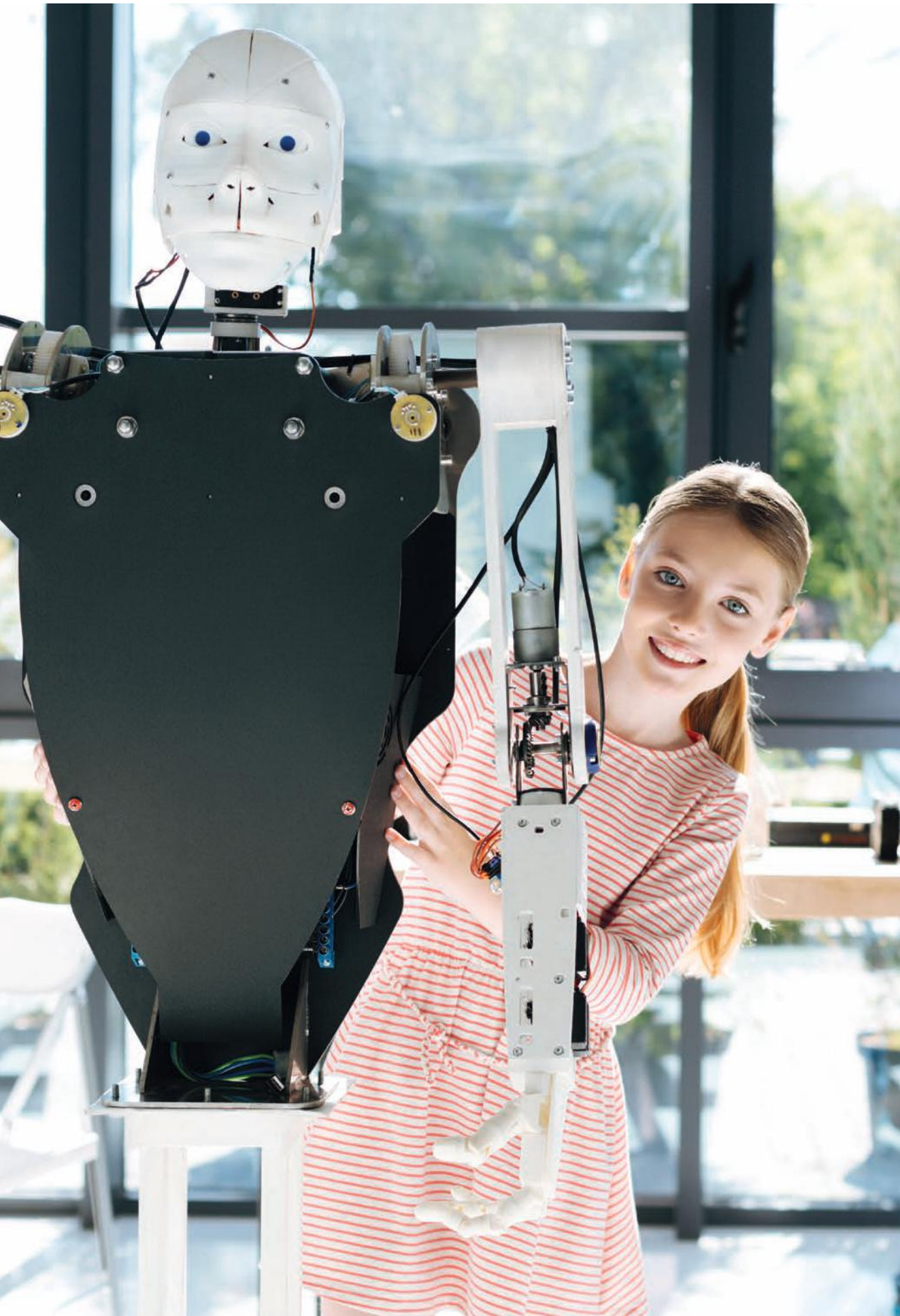
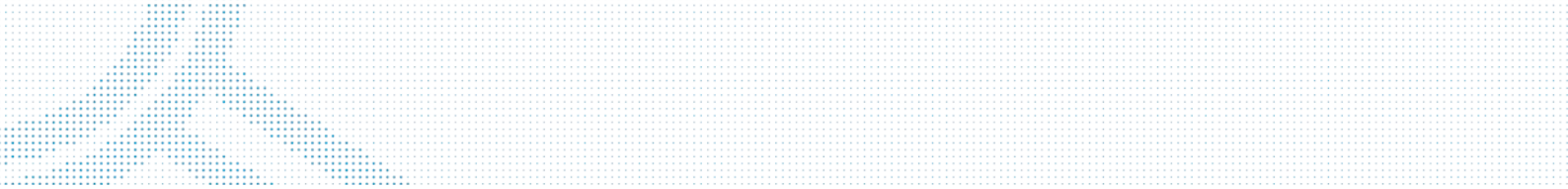
In totaal zijn in 2021 20 publicaties verschenen waarvan 10 wetenschappelijke peer-reviewed publicaties en 10 publicaties in vaktijdschriften. Hieronder lichten we drie publicaties toe. Voor de overige publicaties verwijzen we naar de website.

Primary school teachers' attitudes toward technology use and stimulating higher-order thinking in students: a review of the literature.

Binnen het project 'Technologie als tool voor 21ste eeuws leren' zijn twee afzonderlijke literatuuronderzoeken uitgevoerd naar de houding van leerkrachten ten opzichte van (1) het gebruik van technologie in de les (78 artikelen) en (2) het stimuleren van hogere-orde-denken bij leerlingen (18 artikelen). Om de mogelijke onderliggende constructen te construeren die de attitudes van leerkrachten in deze twee contexten vormen, gebruikten de onderzoekers de Theory of Planned Behavior. Negen factoren die de houding van leerkrachten in het basisonderwijs ten opzichte van het gebruik van technologie in hun onderwijs bepalen, werden geïdentificeerd. Er werden vier factoren geïdentificeerd die de houding van leerkrachten in het basisonderwijs ten opzichte van het stimuleren van hogere-orde-denken bepalen.

De ontwikkeling van een analysekader voor het evidence-informed herontwerpen van W&T-onderwijs

Pabo's dienen ervoor te zorgen dat toekomstige leraren in staat zijn onderwijs in Wetenschap en Technologie (W&T) te verzorgen. Aangezien meer dan driekwart van de scholen werkt met een methode op het gebied van W&T, is het belangrijk dat aanstaande leraren leren de kwaliteit van dit materiaal wetenschappelijk geïnformeerd te analyseren en te verbeteren. In de 'good practice'-beschrijving in deze publicatie wordt de opzet en uitvoering van het project 'Een methode voor W&T? Een analyse van het beschikbare leermateriaal voor W&T onderwijs' besproken. De stappen die zijn gevolgd in dit project, worden stuk voor stuk toegelicht. Na het belichten van iedere stap wordt steeds uitgewerkt hoe ermee gewerkt kan worden in de lerarenopleiding. Hiertoe worden steeds concrete opdrachtsuggesties geboden. De voorgestelde opdrachten zorgen voor de integratie van theorie en praktijk en dragen bij aan de systematische en doelgerichte bevordering van de vakinhoudelijke, pedagogisch-didactische en onderzoekcompetenties van aanstaande leraren basisonderwijs.



A Collaborative Robot in the Classroom: Designing 21st Century Engineering Education Together

Een nieuwe industriële robot heeft zijn weg gevonden naar de Nederlandse productievloer: de collaboratieve robot (cobot). Voor het eerst kunnen productiemedewerkers direct communiceren met een industriële robot. Een dergelijke samenwerking tussen mens en robot schept mogelijkheden om de productiviteit en flexibiliteit van productiesystemen te verbeteren. Het roept echter de vraag op hoe we productiemedewerkers en ingenieurs moeten voorbereiden op de samenwerking tussen mens en robot. Dit artikel gaat in op de competenties die toekomstige productiemedewerkers en ingenieurs nodig hebben om met interactieve robotica samen te werken en hoe deze competenties vertaald kunnen worden richting het onderwijs.

Uitgaven TechYourFuture

Naast wetenschappelijke en vakpublicaties brengt TYF jaarlijks ook eigen publicaties uit. In deze publicaties worden inzichten uit TYF-onderzoek vertaald naar de praktijk en worden handvatten gegeven om met die inzichten aan het werk te gaan. Soms is het ook een beleids- of praktijkboek dat uitnodigt tot inspiratie en gesprek.



In het TechYourFuture-project 'Gas erop! - Leergemeenschappen in de installatiebranche' hebben acht installatiebedrijven en vier kennisinstellingen samengewerkt aan een concreet en evidence-informed ontwerp van een learning community.

In de publicatie '**Gas erop! Ontwerpprincipes van learning communities als aanjager voor de energietransitie**' wordt toegelicht hoe de onderzoekers samen met de bedrijven zijn gekomen tot het ontwerp. Ook worden de ontwerpprincipes geconcretiseerd en laten we met een praktijkvoorbeeld zien hoe een learning community kan worden vormgegeven.



Hybride professionals in de techniek combineren een baan in het technisch bedrijfsleven met een baan in het technisch beroepsonderwijs en verbinden zo de onderwijs- en bedrijfscontext met elkaar. Het onderzoeksrapport 'Hybride professionals in de techniek' laat zien hoe de verbinding tussen het technisch beroepsonderwijs en het technisch bedrijfsleven verder versterkt kan worden. Er worden suggesties gedaan voor hoe scholen en technische bedrijven kunnen samenwerken om hybride professionals aan te trekken en te behouden.



Het TechYourFuture-project 'Technologie als tool voor 21ste-eeuws leren' onderzoekt hoe hogere orde denkvaardigheden bij leerlingen (zoals kritisch en probleemoplossend denken) gestimuleerd kunnen worden door het gebruik van technologie.

De kennis en inzichten die zijn opgedaan in het onderzoek zijn samengebracht in het praktijkboek 'Hogere-orde denken stimuleren met technologie'. Het praktische document bevat achtergrondinformatie, handvatten, materialen en voorbeelden waarmee leerkrachten en schoolteams direct aan de slag kunnen.





In het TechYourFuture-project '[Samen werken aan Bèta Burgerschap](#)' gaven de onderzoekers samen met scholen en bedrijven concreet invulling aan burgerschapsonderwijs. In de kern gaat het er in Bèta Burgerschap om dat leerlingen door groepsgewijs vraagstukken op te lossen burgerschapscompetenties ontwikkelen. In het onderzoek bij 'Samen werken aan Bèta Burgerschap', waarvan in dit rapport verslag wordt gedaan, is gekeken naar de ontwikkeling van deze competenties bij leerlingen die deelnamen aan Bèta Burgerschap activiteiten.



Al meer dan tien jaar doet TechYourFuture-onderzoek naar het aantrekken, behouden en ontwikkelen van (aankomende) technici. We verbinden daarbij de ontwerpkracht van het hbo (Saxion en Windesheim), de denkkraft van de Universiteit (Twente), en de daadkracht van het mbo (ROC van Twente). In deze publicatie vatten we de belangrijkste resultaten samen van ons onderzoek naar het aantrekken en behouden van technisch talent, met daarin evidenced-based inzichten en praktische tips voor werkgevers.



In het TechYourFuture-project [Adaptiviteit in techniekonderwijs](#) is onderzocht hoe het begrip adaptief vermogen geformuleerd kan worden vanuit literatuur en vanuit een praktische invalshoek (wat vraagt de technische arbeidsmarkt precies?). Ook is onderzocht op welke wijze het ontwikkelen van deze competentie in het hoger onderwijs en het bedrijfsleven wordt vormgegeven. De uitkomsten van het onderzoek en de praktische implicaties daarvan zijn te lezen in de publicatie 'Omarm onzekerheid – Technici van de toekomst: onvoorstelbaar adaptief in een onvoorspelbare wereld'. De belangrijkste uitkomsten zijn samengevat in een [praktische factsheet](#).



Video's en podcasts

Naast publicaties hebben we in 2021 ook een vier video's en twee podcasts opgeleverd.

Videoserie: leven lang ontwikkelen in onderwijs én technisch bedrijfsleven In vier korte video's geven we een indruk van ons onderzoek rondom leven lang ontwikkelen en hoe daarin wordt samengewerkt met technische en ICT mkb-bedrijven en het technisch mbo- en hbo-onderwijs. Hieronder lichten we twee

video's toe. Voor de andere twee video's (Learning communities in de installatiebranche en RoboTAO) verwijzen we naar de website:

Scan de QR-codes



Sleutelen aan een pro-actieve leercultuur in het mkb.

“Een leercultuur is wat mij betreft een cultuur waarin fouten maken mag. Waarin je een feedbackcultuur hebt waarin mensen eerder kunnen teruggeven wat ze zien en wat daarvan beter kan”

Karsten Dijkstra, HR-manager Hanzestrohm.

Uitgangspunt in het [project Sleutelen aan een proactieve leercultuur](#) is hoe technische mkb-bedrijven tot een leercultuur kunnen komen. Daartoe is o.a. een leercultuurscan ontwikkeld. Ook wordt samen met mkb'ers gewerkt aan het vormgeven van een praktisch ontwikkeltraject. Hiermee kunnen zij de leercultuur in hun bedrijf niet alleen verbeteren, maar ook bestendigen.

Scan de QR-code



HackYourFuture

- [HackYourFuture; leren in ICT-bedrijven.](#)

“De interactie met de andere ondernemers binnen in het HackYourFuture project is vooral gericht op de vraag hoe we binnen de eigen organisatie omgaan met het leren in de organisatie. Welke kansen liggen daar? En hoe kun je medewerkers onderling laten leren?”

Wouter Goethart, mede-eigenaar Mapgear.

Samen een aantal mkb ICT-bedrijven in Deventer en Flevoland en Deventer Informatiestad wordt een effectieve en aantrekkelijke leeromgeving vormgegeven die past bij de praktijk van het mkb en bij de leercultuur van ICT-professionals. Daarbij wordt gebruik gemaakt van actieve en creatieve werkvormen zoals hacketons, kennissessies en expertmeetings. Extra aandacht gaat uit naar de technische en sociale skills die nodig zijn om de complexe klantvragen adequaat te bedienen.

Scan de QR-code



Ook zijn in 2021 twee podcasts verschenen, als onderdeel van de Saxion-podcast serie 'Een kwartier praktijkgericht onderzoek'



Podcast Adaptiviteit in techniekonderwijs

Luuk Collou, Ciano Aydin en Kariene Mittendorff bespreken met elkaar het begrip adaptiviteit

Podcast RoboTAO

Luuk Collou en Tom Morssink gaan in gesprek met Milan Wolffgramm en Lisa Winkelman over samenwerken met cobots.

Scan de QR-code en beluister de podcast



Impactinterviews

Een van de methoden die we inzetten om de impact van ons onderzoek zichtbaar te maken, bestaat uit zogenaamde narratieven. Via deze impactinterviews bieden we een inkijkje in hoe we samen met het werkveld toewerken naar de maatschappelijke doelstellingen van TechYourFuture. Onderzoekers, TechYourFuture collega's, leden van de Academic Board en de Adviesraad vertellen samen met partners uit het onderwijs, bedrijfsleven, maatschappelijke ondernemingen en de overheid in diverse groepsimpactinterviews over hun bijdrage aan de doelstellingen van TechYourFuture en de impact die zij daarmee bereiken.

In 2021 zijn vier groepsimpactinterviews verschenen

- Zorg en technologie; een gelukkig huwelijk? Consortium werkt aan de nodige vaardigheden van (toekomstige) zorgprofessionals (februari 2021)
- Wijs met techniek; ethisch (leren) reflecteren op de impact van techniek (april 2021)
- De rol van facilitator in Learning Communities: voorwaardenscheppend voor onbelemmerd leren van en met elkaar (mei 2021)
- Sterker cobot-onderwijs door gelijkwaardige samenwerking mbo-hbo en bedrijfsleven (november 2021)

De groepsimpactinterviews zijn beschikbaar via de site van TechYourFuture.

Scan de QR-code



Presentaties en lezingen

TYF-onderzoekers zijn actief op wetenschappelijke en praktijkconferenties.

In het coronajaar 2020 betrof dit 33 presentaties op veelal online conferenties en 850 deelnemers, in wederom een coronajaar, 2021, vonden 41 presentaties plaats en werden 1667 mensen bereikt.

Enkele voorbeelden van presentaties door TYF onderzoekers

Vanuit het project Bèta burgerschap: Autonomie bevorderen door groepsgewijs probleem oplossen.
Conferentie Overbruggen, januari 2021, 10 deelnemers live en 106 weergaven online,

Scan de QR-code en bekijk de video



Vanuit het project Hybride professionals in de techniek:

Hybride professionals in de techniek. Meerwaarde voor het technisch bedrijfsleven én het technisch beroepsonderwijs.
Online Adviesraad TechYourFuture, mei 2021, 10 deelnemers

Hybride professionals in de techniek. Naar een sterke verbinding tussen het technisch beroepsonderwijs en het technisch bedrijfsleven. Presentatie TechWise. Hengelo: ROC van Twente, oktober 2021, 20 deelnemers

Vanuit het project Wijs met Techniek:

Conference paper presentation: Making a practical turn: A parallel track with tools for responsible design. 22nd International Conference of the Society for Philosophy of Technology, SPT 2021: Technological Imaginaries - Université Catholique de Lille/online, 29 juni 2021

SEFI 2021, workshop "A teaching track for ethics education for engineering students", Berlijn/online, 15 september 2021

Vanuit het project RoboTAO:

Nederlands Instituut voor Industriële robotica, webinar Dag van de robotica, 11 februari 2021, 80 deelnemers
Beyond 4.0 Scientific Conference in Sofia, 30 september en 1 oktober 2021, 150 deelnemers

Vanuit het project Gas erop!: Online Werkconferentie Netwerk Learning Communities: de praktijk verder brengen, 13 december 2021, 100 deelnemers

Awards

Maar liefst 175 mkb-bedrijven, verdeeld over 63 nieuwe projecten, ontvangen in totaal 10 miljoen euro voor hun MKB!dee: een project waarmee ondernemers kunnen experimenteren met hoe je de kennis en vaardigheden van je personeel kunt verbeteren. Vanuit het project Gas erop! Learning Communities voor de installatiesector haalt 'De bouwplaats als leeromgeving' een MKB!dee-subsidie van €200.000 binnen.



Kernactiviteit 3: Doorontwikkeling tools en methodieken voor onderwijs en/of arbeidsmarkt

De onderwijskundigen en communicatiemedewerker van TechYourFuture werken tijdens en ook na afloop van ieder project intensief samen met de onderzoekers en de praktijkpartners om de kennis, tools en methodieken die uit onderzoek beschikbaar komen door te ontwikkelen tot producten die door onderwijs en bedrijven/maatschappelijke instellingen gebruikt kunnen worden. Ook werken zij samen met de onderzoekers aan implementatie en professionalisering en zorgen ze voor een brede verspreiding.

Enkele voorbeelden van deze doorontwikkeling in 2021 zijn:

Adaptiviteit in techniekonderwijs:

De inzichten uit dit onderzoek voeden een groot aantal onderzoeksprojecten en het onderwijs zoals bijv:

- de effectieve inrichting van learning communities, en hoe die bijdragen aan het tot stand komen van het adaptief vermogen van medewerkers
- het verstevigen van reflectie in de techniek in het onderwijs waarbij reflecteren - als belangrijk kenmerk van adaptieve expertise - centraal staat,
- het verbeteren van interdisciplinaire samenwerking en de inzet van reflectie binnen het Saxion Smart Solutions Semester
- Future Education voor kinderen: samen met een internationale vrijwilligersorganisatie onderzoekt de afdeling Filosofie van de UT Future Forecasting
- (zie voor een compleet overzicht de publicatie Omarm onzekerheid! Technici van de toekomst: onvoorstelbaar adaptief in een onvoorspelbare wereld.

Bèta Burgerschap:

- Ontwikkeling praktijkboek voor leerkrachten primair en voortgezet onderwijs (2020),
- doorontwikkeling training bèta burgerschap (2020), onderzoeksrapport Samen werken aan bèta burgerschap met wetenschappelijke onderbouwing (2021),
- verdiepend onderzoek Bèta Burgerschap Socio-Scientific Issues en doorwerking in het pabo curriculum (gerekend 2022),
- Jean Monnet subsidie om een Europese dimensie toe te voegen aan bèta-burgerschap: de te ontwikkelen modules richten zich op onderwerpen die te maken hebben met de European Green Deal (start 2021)

Verstevigen reflectie binnen technische hbo-opleidingen:

- Visie en doelbepaling met de opleidingsteams (2020), Curriculumanalyse en uitwerking leerlijnen (2021),
- Herontwerp Reflectieactiviteiten (Reflectiemodel en reflectievragenspel, 2021), Video's gericht op Reflectie begeleiden, Ethische reflectie en en Reflectie beoordelen (2021), bedoeld voor de workshops waarin docenten leren hoe ze studenten kunnen begeleiden in het reflectieproces. Vanwege Corona zijn deze workshops uitgesteld tot 2022.

RoboTAO:

- RoboTAO voorverkenning (2017-2018),
- Robo TAO (2018-2022, een promotietraject naar mens-cobot samenwerking, twee gehonoreerde RAAK-mkb projecten rondom integraal robotiseren en een toegekende en uitgevoerde SLIM aanvraag.

Voor een overzicht van opbrengsten en doorontwikkeling zie de infographics RoboTAO: de zoektocht naar slimme mens-cobot samenwerking en in de infographic Leren (samen)werken met nieuwe technologieën in mbo en hbo

We zien binnen de domeinen waar we al langere tijd onderzoek doen dat de tools en methodieken elkaar gaan versterken en steeds meer in samenhang gebruikt gaan worden. **We zien ook dat dit gebruik steeds vaker plaats vindt in netwerken, bijv. in een netwerk (of professionele leergemeenschap) van scholen, een Learning community van bedrijven en onderwijsinstellingen of regionale Learning Communities.**

Voorbeeld Learning communities

- Prototype en ontwerpprincipes voor de installatiebranche (gereed 2021),
- Doorontwikkeling in NWO project Gas erop!,
- Learning communities in de installatiebranche (start 2020),
- Landelijk Netwerk Learning Communities Topsectoren (start 2020),
- NWO project CLIC-IT gericht op het versnellen van de digitale transformatie binnen learning communities (start 2022),
- Learning communities binnen SPRONG HealthTEch in Society (start 2022),
- Learning communities in de H2Hub Twente (start 2022)

Tegelijkertijd zien we ook dat de vraag naar de tools en methodieken die binnen TechYourFuture ontwikkeld zijn, groeit. Daarom zetten we in op professionalisering van key users via train-the-trainer methodieken, (veelal) in opdracht van externe partners en met externe financiering. Deze doorontwikkel- en professionaliseringsvraagstukken op maat, pakken we zoveel mogelijk samen op met partners, waaronder de bureaus Transfer van de Hogescholen.

In het primair en voortgezet onderwijs hebben deze activiteiten meestal tot doel om de implementatie van W&T te versnellen en op te schalen via lokale

en regionale aanpakken. TechYourFuture opereert als initiator, katalysator en verbinder tussen W&T netwerken op alle niveaus.

Een voorbeeld uit primair onderwijs betreft het W&T-kompas. TechYourFuture heeft, met financiële ondersteuning van Techniepact Twente en het Platform Talent voor Technologie, het W&T-Kompas ontwikkeld. Het W&T-Kompas is bedoeld om teams van basisscholen inzicht te geven in hoeverre W&T al is ingebed in hun onderwijs en om op basis hiervan gezamenlijk ontwikkeldoelen te formuleren die aansluiten bij de visie van de school



Het W&T kompas en de provincie Overijssel

Voucher voor iedere school

De provincie Overijssel biedt vanaf 2020 iedere basisschool in de provincie Overijssel een voucher aan. De voucher omvat een bijdrage van € 500,- in de kosten om het W&T-kompas door een W&T-expert af te laten nemen. Deze W&T experts zijn door TechYourFuture getraind en gecertificeerd.

Train-de-trainer W&T-experts

Om dit proces te versnellen, heeft TechYourFuture van de provincie Overijssel een budget ontvangen om via een train-de-trainer programma W&T-experts op te leiden binnen de schoolbesturen. In deze training leren de W&T-experts hoe zij met het W&T-Kompas scholen binnen hun eigen bestuur kunnen ondersteunen bij het inbedden van Wetenschap en Technologie. In september 2021 is de eerste pilot gestart waarin zeven W&T experts zijn opgeleid. Zij werken binnen de schoolbesturen Stichting KOE, Consent, VCO Oost-Nederland (alle regio Enschede) en Varietas (regio Almelo-Deventer).

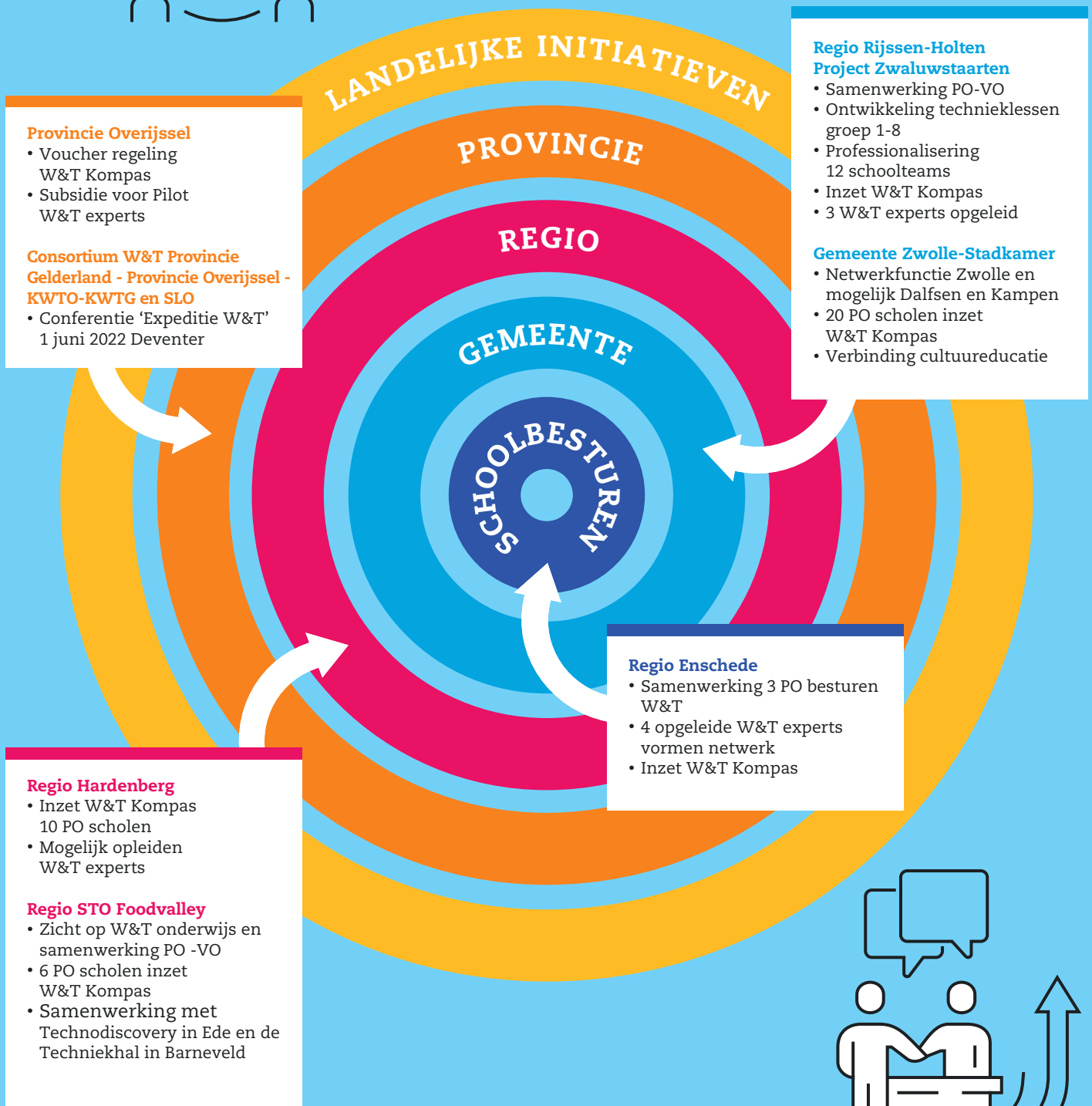
De W&T experts vormen een belangrijke spil in verschillende netwerken. Ze zijn de linking pin tussen de scholen en het stichtingsbestuur. Tegelijkertijd vervullen zij ook een belangrijke makelaars- en schakelrol tussen de scholen onderling en het externe netwerk van W&T aanbieders en partners zoals vo-scholen, bedrijven en gemeenten. Alle W&T-experts binnen vormen met elkaar een netwerk en wisselen (succes-)ervaringen met elkaar uit.

Daarnaast zijn er verschillende lokale en regionale netwerken waarin TechYourFuture met partners gewerkt heeft aan de implementatie van W&T. TechYourFuture opereert daarbij als initiator, katalysator en verbinder. In 2021 zijn we actief geweest in vijf regio's: Enschede, Rijssen-Holten, Hardenberg, Zwolle en Food Valley. Daarnaast werken we samen met de provincie Overijssel rondom de voucher regeling W&T kompas en de pilot W&T experts en werken we samen in een consortium van SLO, KWTO, KWT, TechYourFuture met subsidie van de provincies Overijssel en Gelderland aan de conferentie Expeditie W&T in juni 2022.

De infographic op de pagina hiernaast geeft een overzicht van deze netwerken en samenwerkingen op lokaal, regionaal, provinciaal en boven-provinciaal niveau

W&T in de regio 2021

TYF opereert als initiator, katalysator en verbinder tussen W&T netwerken op alle niveaus. We streven ernaar dat deelnemers elkaar door boundary crossing steeds beter weten te vinden, elkaar versterken en van elkaar leren.





Kernactiviteit 4: Stimuleren en ondersteunen van duurzame samenwerking in de keten

TechYourFuture stimuleert en faciliteert het samenwerken in consortia en verbindt bedrijven en onderwijsketenpartners. Als netwerkorganisatie werken we primair samen met de kernpartners Hogeschool Saxion, Universiteit Twente, Hogeschool Windesheim en sinds 2020 ook het ROC van Twente. Het Centre werkt bovendien publiek-privaat samen met regionale Ondernemingen, Overheid, Onderwijs- en Onderzoekers (4-O's) en vraagt commitment en cofinanciering.

Onze onderzoekers zijn afkomstig uit verschillende domeinen (o.a. onderwijskunde, psychologie, sociologie, HRM, filosofie, bouwkunde, techniek, IT, bedrijfseconomie en bedrijfskunde, en recent ook uit de gezondheidszorg en de creatieve vormgevers), en werken steeds intensief samen in brede multidisciplinaire consortia.

Onze projecten zijn meer en meer gericht op Human Capital vraagstukken rondom technologisch-maatschappelijke uitdagingen. Daarbij is veel aandacht voor samenwerking in de onderwijsketen (po-vmbo-mbo, mbo- hbo-wo).

Enkele voorbeelden van deze samenwerkingen zijn:

- Human-centered technologie implementatie in

zorg & welzijn (samenwerking ROC van Twente, ROC Deltion, Hogeschool Saxion, Hogeschool Windesheim, HC@Home/Isala kliniek Zwolle & Stichting Maatschappelijke Dienstverlening Enschede, afgerond in 2021) (zie ook de infographic Leren (samen)werken met nieuwe technologieën in mbo en hbo

- Mens-cobot samenwerking in het technisch mkb (samenwerking ROC van Twente, ROC Friese Poort, SMEOT, Hogeschool Saxion, vier hightech bedrijven, 2018-2022)
- Wijs met techniek: Impact en ethiek van nieuwe technologie (samenwerking CIBAP, vakschool voor vormgeving, Hogeschool Saxion, Hogeschool Windesheim & Universiteit Twente, afgerond 2021)
- De hybride professional (samenwerking Hogeschool Windesheim & Hogeschool Saxion, met 6 publieke partners en 10 private partners (afgerond 2021)
- Gender-diversiteit in mbo techniek (samenwerking ROC van Twente, ROC Deltion, Hogeschool Saxion, Hogeschool Windesheim, Wij Techniek en VHTO)
- Een challenge based learning community voor waterstofontwikkeling – en toepassing (H2Hub Twente): beoogde samenwerking Hogeschool Saxion, Universiteit Twente, ROC van Twente, samen met de bedrijfspartners van de H2Hub (VDL-energy systems, Boessenkool, Nijwa en Demcon, en het adviesbureau HyMatters)



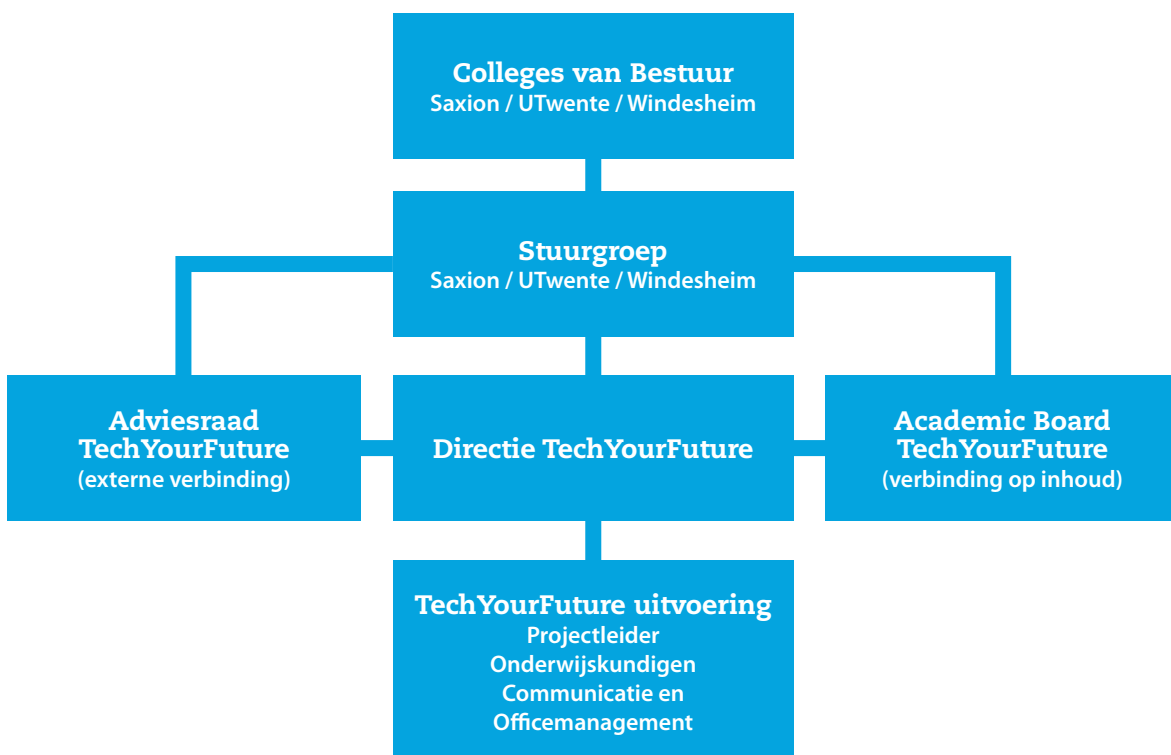
5 Organisatie en governance

TechYourFuture, Centre of Expertise Techniekonderwijs, is een intensieve samenwerking tussen de kennisinstellingen Hogeschool Saxion, Hogeschool Windesheim, Universiteit Twente en het ROC van Twente en fungeert als een netwerkorganisatie.

TechYourFuture werkt primair samen met het onderwijs en daarna getrappt met ondernemingen. We duiden deze samenwerking als Publiek-Publiek-Private Samenwerking (PPPS). TechYourFuture als PPPS is gebaseerd op commitment én cofinanciering van de partners. Deze co-creatieve samenwerking met onderwijs en ondernemingen is geschikt voor het oplossen van complexe vraagstukken, waarvan duidelijk is dat reeds bestaande benaderingen niet langer volstaan.

TechYourFuture is regionaal georiënteerd (Oost-Nederland), maar zoekt ook aansluiting bij brede maatschappelijke vraagstukken die ook nationaal en internationaal spelen.

Organogram TechYourFuture



Formele sturing

Colleges van Bestuur

Een tot tweemaal per jaar vindt er strategisch overleg plaats tussen de voorzitter respectievelijk de leden van het College van Bestuur van de UT, Saxion en Windesheim, de stuurgroep TechYourFuture en de directie TechYourFuture. Belangrijke aandachtspunten tijdens het overleg op 28 juni 2021, waren de onderzoeksagenda TechYourFuture 2021-2024 en het businessplan TechYourFuture 2021-2024. Bij het agendapunt onderzoeksagenda TechYourFuture 2021-2024 waren ook de voorzitter en enkele leden van de Academic Board TechYourFuture aanwezig.

De Colleges van Bestuur gaven aan zeer tevreden te zijn over het onderzoeksprogramma en het businessplan en wensten TechYourFuture veel succes.

Stuurgroep TechYourFuture

De stuurgroep TechYourFuture stuurt de directie van TechYourFuture aan. De stuurgroep bestaat uit drie leden: mw. drs. Suzan Koning (directeur Academie Pedagogiek en Onderwijs, Hogeschool Saxion), prof. dr. Theo Toonen (decaan faculteit Behavioural, Management and Social sciences, UT) en dr. Derk Jan Kiewiet (directeur Kenniscentra en directeur opleidingen Domein Business, Media en Recht, Hogeschool Windesheim).

De stuurgroep is drie keer bijeengekomen in 2021. Aandachtspunten op het overleg zijn het besluiten over toekenning van de aanvragen voor onderzoek, de samenstelling van de Academic Board TYF en het benoemen van nieuwe leden, en (de uitwerking van) de onderzoeksagenda en het businessplan van TechYourFuture 2021-2024.



In het onderzoeksprogramma TechYourFuture 2021-2024 zijn drie programmalijnen gedefinieerd, waarbinnen nieuwe projectvoorstellen kunnen worden geformuleerd. In het programmaboekje worden deze drie thema's beschreven. Ook wordt een beschrijving gegeven van de randvoorwaarden voor het indienen van een aanvraag voor onderzoek bij TechYourFuture.



In het businessplan TechYourFuture 2021-2024 worden visie, missie en de werkwijze/kernactiviteiten van TechYourFuture beschreven. Het businessplan is de uitwerking van de ambitie van TechYourFuture voor 2021-2024. In dit businessplan wordt de ambitie aan meetbare en merkbare prestatie-indicatoren en financiën gekoppeld.

5.1 Inhoudelijke sturing

Academic Board TechYourFuture

De Academic Board van TechYourFuture is samengesteld uit leden van de kernpartners. De Academic Board is primair ingesteld om de stuurgroep en de directie van TechYourFuture te adviseren over de inhoud en kwaliteit van nieuwe voorstellen voor onderzoek, evenals over het meerjarig onderzoeksprogramma van TechYourFuture.

In 2021 zijn geen aanvragen voor langlopend onderzoek ter review voorgelegd aan de Academic Board TYF. 2021 geldt als een overgangsjaar naar het nieuwe onderzoeksprogramma.

De Academic Board is vier keer per elkaar gekomen in 2021. Die betreft drie reguliere vergaderingen. Daarnaast heeft in januari 2021 een extra vergadering plaatsgevonden om de eerste versie van de conceptteksten van de drie thema's van onderzoek voor het onderzoeksprogramma TYF (Leven lang Ontwikkelen, Diversiteit en Inclusie in de techniek en Aantrekkelijk docentschap in techniekonderwijs) met elkaar te bespreken. Leden van de Academic Board hebben in twee/drietallen aan teksten voor een van de drie thema's gewerkt. Die teksten zijn vervolgens gebuikt om het onderzoeksprogramma te schrijven.

Het onderzoeksprogramma TechYourFuture 2021-2024 is in de vergadering van mei 2021 vastgesteld door de stuurgroep TechYourFuture en vervolgens in juni 2021 besproken in de vergadering met de Colleges van Bestuur van Saxion, Windesheim en UT. Begin juli is het onderzoeksprogramma TechYourFuture 2021-2024 naar alle onderzoekers gestuurd en een call voor langlopend onderzoek op het thema Leven Lang Ontwikkelen gelanceerd, gevolgd door een online informatiebijeenkomst op 8 september.

Jaarlijkse call voor praktijkgericht onderzoek

Met het programma van onderzoek is TechYourFuture overgegaan naar een andere procedure voor het aanvragen van onderzoek. Vanaf nu zetten we jaarlijks calls voor praktijkgericht onderzoek uit, waarvoor onderzoeksvoorstellen ingediend kunnen worden.

Deze onderzoeksvoorstellen kunnen ingediend worden voor kortlopend- of langlopend onderzoek.

Per kalenderjaar zal een thema vastgesteld worden waarvoor voorstellen voor langlopend onderzoek ingediend kunnen worden. In 2021 is dit Leven Lang Ontwikkelen. In de call voor kortlopend onderzoek kunnen, naast Leven Lang Ontwikkelen, ook aanvragen die betrekking hebben op de twee andere thema's (Diversiteit en inclusie in de Techniek en Aantrekkelijk docentschap in techniekonderwijs) ingediend worden.

Nieuwe leden Academic Board TechYourFuture

De Academic Board bestaat uit ervaren onderzoekers en lectoren/hoogleraren die werkzaam zijn bij een van de kernpartners, en een onafhankelijk voorzitter. De leden worden voor een termijn van 3 jaar benoemd, en kunnen daarna nog eenmaal voor een periode van 3 jaar herbenoemd worden. De Academic Board bestond tot oktober 2021 uit de volgende leden:

- Prof. Dr. Douwe Beijaard (onafhankelijk voorzitter)
- Dr. Symen van der Zee en Dr. Maarten van Riemsdijk (Hogeschool Saxion)
- Dr. Bas Kollöffel en Prof. Dr. René Torenvlied (Universiteit Twente)
- Dr. Hanno van Keulen en Dr. Monique Ridder (Hogeschool Windesheim)

In de vergadering van 28 oktober hebben we afscheid genomen van Dr. Maarten van Riemsdijk en Dr. Symen van der Zee (beiden Hogeschool Saxion) alsook van Dr. Hanno van Keulen (Hogeschool Windesheim). Ook hebben we drie nieuwe leden kunnen verwelkomen: Dr. Marjolein den Ouden (Hogeschool Saxion, ROC van Twente), Dr. Kariene Mittendorff (Hogeschool Saxion) en Dr. Joost van der Weide (Hogeschool Windesheim).

We danken Maarten, Symen en Hanno voor de prettige samenwerking en hun betrokkenheid, inzet en ambassadeurschap. Mede door hun inbreng is de Academic Board TYF uitgegroeid tot een gerespecteerde en gewaardeerde partner in de regio en ook daarbuiten en ligt er een ambitieus programma van onderzoek voor TechYourFuture 2021-2024. Heel veel dank!

5.2. Adviesraad TechYourFuture

De Adviesraad TechYourFuture adviseert de directie en de stuurgroep over de koers op het gebied van publiek-private samenwerking en fungeert als ambassadeur van TechYourFuture. De voorzitter en de 12 leden van de Adviesraad bekleden een strategische (top-)positie binnen de zogenaamde 4-O-velden: overheid, onderwijs, onderzoek en ondernemingen. De leden van de Adviesraad worden benoemd voor een periode van vier jaar.

De Adviesraad is in 2021 twee keer online bij elkaar gekomen.

In mei 2021 stonden drie projecten van TYF centraal: de hybride professional met dr. Tijmen Schipper en de projecten Adaptiviteit in techniekonderwijs en Versterken van reflectie in het technisch hbo met dr. Luuk Collou en dr. Kariene Mittendorff.

In november 2021 stond het jaarverslag TechYourFuture 2020 en het thema werken met cobots centraal. Vijf medewerkers van de projectgroep van RoboTAO waren online aanwezig en deelden hun kennis en inzichten uit het project met de Adviesraad.

Op beide bijeenkomsten werden de inleidingen gevolgd door levendige discussies en zinvolle inhoudelijke suggesties van leden van de Adviesraad.

5.3 TechYourFuture: Directie en uitvoering

TechYourFuture is een samenwerkings- en netwerkorganisatie. Directie en medewerkers zijn (veelal) in dienst bij een van de kernpartners en parttime verbonden aan TechYourFuture.

6 Financien

Het jaar 2021 kan gekenmerkt worden als een jaar van heroriëntatie. Het nieuwe businessplan is opgesteld, waarmee invulling is gegeven aan de nieuwe hoogte van de financiering. Omdat er ook op inhoudelijk vlak sprake was van heroriëntatie, zijn er in 2021 weinig projecten toegekend. Hierdoor is een deel van het begrootte projectbudget van 2021 overgeheveld naar 2022. Hiermee viel het financiële resultaat 2021 ad -366K€ positiever uit dan het begrootte negatieve resultaat van -435K€.



Financieel overzicht 2021

BATEN

Ministerie OCW	€	-
Saxion	€	200.000
Windesheim	€	200.000
Universiteit Twente	€	200.000
ROC van Twente	€	25.000
Overige baten	€	38.216

Totale baten	€	663.216
---------------------	----------	----------------

LASTEN

Onderzoeksprojecten

- Saxion	€	226.248
- Windesheim	€	70.364
- Universiteit Twente	€	163.492
- Ondersteuning en doorontwikkeling	€	152.682

Totaal Onderzoeksprojecten	€	612.786
-----------------------------------	----------	----------------

TechYourFuture

- Activiteiten	€	28.442
- Professionalisering	€	121.588

Totaal TechYourFuture	€	150.029
------------------------------	----------	----------------

Centre of Expertise

• Kennisdeling en disseminatie	€	175.627
• Organisatie en management	€	90.494

Totaal Centre of Expertise	€	266.121
-----------------------------------	----------	----------------

Totale lasten	€	1.028.936
----------------------	----------	------------------

Resultaat 2021	€	-365.720
-----------------------	----------	-----------------

Aan het einde van 2021 resteerde nog een reserve van 421K€. Vanuit deze reserve is TechYourFuture in staat om te voldoen aan de kortlopende verplichtingen ter hoogte van 421K€ (d.w.z. verplichtingen binnen 1 jaar). De continuïteit van de toegekende projecten op korte termijn is daarmee gewaarborgd.

Vanuit de projecttoekenningen heeft TechYourFuture ook langlopende verplichtingen ter hoogte van 114K€. Deze verplichtingen zullen worden gedekt uit toekomstige financiering van het Centre of Expertise (zie ook de tabel hieronder).

Reserve en verplichtingen	
Ontwikkeling reserve	
Reserve 2013-2020	€ 786.525
Resultaat 2021	€ -365.720
Reserve per 31-12-2021	€ 420.806
Verplichtingen tbv projecten	
Toegekende bijdragen projecten 2022	€ 420.823
Toegekende bijdragen projecten 2023 e.v	€ 113.701
Totale verplichtingen voor projecten	€ 534.524
Reserve - kortlopende verplichtingen	€ -17
Reserve - totale verplichtingen	€ -113.718

In de periode 2013-2021 is door TechYourFuture K€7.684 uitgegeven aan activiteiten, onderzoek, voorverkenningen (onderzoek tot 20 K€) en cofinanciering. Zie hiervoor onderstaande tabel:

Overzicht financiering projecttypes (2013-2021) in euro's					
Soort financiering	Activiteiten	Langlopend onderzoek	Kortlopend onderzoek	Cofinanciering	Eindtotaal
Cash bijdragen	€ 193.338	€ 262.751	-	€ 100.000	€ 556.089
Cofinanciering bedrijfsleven / overheid	€ 235.901	€ 2.085.001	€ 6.950	-	€ 2.327.852
Cofinanciering onderwijs	€ 215.102	€ 8.071.501	€ 65.194	€ 132.270	€ 8.484.067
Eigen bijdragen kernpartners	€ 111.500	€ 1.600.699	€ 114.796	€ 147.329	€ 1.974.324
Bijdrage TechYourFuture	€ 511.443	€ 6.319.732	€ 407.342	€ 445.111	€ 7.683.628
Totaal	€ 1.267.284	€ 18.339.685	€ 594.282	€ 824.710	€ 21.025.960

In 2021 is er een onderzoeksproject waarin TechYourFuture in cash bijdraagt. Dit betreft:

- Het NWO project Robo Wijs (2018- 2022) met TechYourFuture als co-financier.

Daarnaast zijn er in 2021 twee projecten voor langlopend onderzoek die TechYourFuture samen met partners financiert. Dit zijn de projecten:

- Bridge the gap! (2018- 2022), met in cash bijdragen van 4TU Centre for Engineering Education en Techniekpact Twente.
- Taal in het lab (2020-2024), gefinancierd door Stichting Lezen en TechYourFuture.



Kernactiviteit 5: TechYourFuture onderzoek als katalysator en multiplier voor verdere onderzoeks- en ontwikkelingsprojecten

In het TechYourFuture onderzoek (kort- en langlopend) verbinden we de denkkraft van de UT, de ontwerpkracht van het hbo en de daadkracht van het ROC. Samen met partners in de onderwijsketen en bedrijven/maatschappelijke instellingen werken we aan een gezamenlijke kennisbasis, tools en methodieken, en profileren we ons nadrukkelijk als een sterk regionaal gezicht naar buiten. Deze gezamenlijkheid opent deuren voor verdere extern gefinancierde onderzoeks- en ontwikkelingsprojecten.

Voorbeelden van extern gefinancierd onderzoek en activiteiten die aansluiten bij TechYourFuture onderzoek zijn:

- Bij het project Gas erop, learning communities in de installatiebranche: NWO Gas erop, leergemeenschappen voor de installatiebranche K€ 600; De bouwplaats als leerplaats, provincie Overijssel K€ 100; Samen aan de slag met de energietransitie: learning communities voor én door het MKB (MKB Idee-prijs 2021) K€ 200
- Doorwerking learning communities: Landelijk programma learning communities met topsectoren (SIA, K€ 300), Learning CLIC-IT: Communities of Learning and Innovation in ICT to accelerate digital transformation (in aanvraag K€ 1000), SPRONG HealthTech in Society (start 2022), bijdrage TechYourFuture in project H2Hub Twente bij CoE Versnelling & Innovatie Energietransitie i.o. (start 2022)
- Bij het project RoboTAO: Technohub Apeldoorn (O&O fondsen) K€ 70, PhD traject Smart Industry & Human Capital, Interdependente mens-robot samenwerking voor flexibele productie (RAAK-mkb 2021, K€ 300), Integraal robotiseren (RAAK-mkb 2021, K€ 600), Human Centered Smart Factories: design for wellbeing for future manufacturing (NWO 2021, K€ 500)
- Bij het project Leercultuur in het mkb: Nationaal Skills Consortium/House of Skills ESF/EFRO K€ 180; Gak K€ 160, Leercultuur mkb versterken (RAAK-mkb, in aanvraag)
- Bij diverse projecten in het primair onderwijs: SPRONG Educatief NRO K€ 400
- Bij Bèta burgerschap: Jean Monnet subsidie Europees project: European Assembly for a Sustainable Europe (EASE) (2021), in aanvraag 2022 Overzichtsstudie voor het hoger onderwijs: De noodzaak van een moreel kompas, hoe het hbo kan bijdragen aan het ontwikkelen van kritische en reflectieve vaardigheden bij young professionals.
- Bij het W&T kompas: Voucherregeling W&T kompas Provincie Overijssel (voor elke school in Overijssel is € 500 beschikbaar, in totaal K€ 265), trainen van W&T experts binnen schoolbesturen in Overijssel (provincie Overijssel, in 2021 K€ 45), mede subsidiëring conferentie Expeditie W&T in 2022 door de provincies Overijssel en Gelderland, diverse schoolbesturen faciliteren W&T experts in tijd en taak (vanaf 2021)



7

Ambities 2022 en verder

De kern en kracht van TechYourFuture zit in een geïntegreerd perspectief van een leven lang ontwikkelen in combinatie met maatschappelijke technologische ontwikkelingen: kinderen en jongeren enthousiast maken voor techniek en technologie, hun eigen talent daarin laten ontdekken en ontwikkelen én aankomende en zittende werknemers verleiden tot en behouden voor de techniek en technologie. We kiezen daarbij niet voor óf het onderwijs óf de arbeidsmarkt, maar leggen daartussen juist de verbinding.

TechYourFuture voert praktijkgericht onderzoek uit in keten-overstijgende (regionale) consortia en draagt zo bij aan door onderzoek gevalideerde oplossingen en werkwijzen voor het aantrekken, ontwikkelen en behouden van technologisch talent. Binnen TechYourFuture onderzoeken, innoveren, experimenteren en investeren partners uit onderzoek, onderwijs, bedrijfsleven, maatschappelijke instellingen en publieke sector samen ter bevordering van:

- Gewenste maatschappelijke technologische transitie zoals digitalisering, de energietransitie en slimmere zorg & gezondheid;
- De zorg voor voldoende goed opgeleid personeel in deze cruciale en snel veranderende sectoren.

2021 was voor TechYourFuture een oogstjaar als het gaat om de disseminatie van onze kennis en producten. Ten opzichte van 2020 werd een veelvoud aan stakeholders bereikt via social media, webinars, lezingen en leer- en ontwikkelactiviteiten.

Ook is het TechYourFuture gelukt om structurele multidisciplinaire samenwerkingsverbanden aan te gaan binnen de transitie waarin TechYourFuture onderzoek doet (digitalisering, zorg en welzijn en de energietransitie).

Het jaar 2021 was opnieuw een jaar dat in het teken stond van de coronapandemie. Veel activiteiten in het onderzoek en onze bijeenkomsten hebben opnieuw online moeten plaatsvinden en waar dat niet mogelijk was zijn bijeenkomsten soms niet doorgedaan of doorgeschoven naar 2022. Toch zijn er ook positieve effecten te melden. Sommige onderzoekers geven aan via online workshops, webinars etc., veel meer mogelijkheden gehad te hebben om kennis te delen. Ook het online afnemen van interviews bleek vrij gemakkelijk te gaan.

We blikken kort terug en zetten onze ambities voor 2022 en verder neer.

7.1 Onderzoek

In 2019 en 2020 is de strategische agenda van TechYourFuture herijkt. Dit heeft geleid tot een nieuw onderzoeksprogramma 2021-2024 dat in 2021 gelanceerd is. Drie thema's staan centraal:

1. Leven lang ontwikkelen: leergierige en veranderingsgezinde medewerkers in de techniek;
2. Nieuwe doelgroepen: diversiteit en inclusie in de techniek;
3. Aantrekkelijk docentschap in techniekonderwijs.

Vanaf 2021 zal jaarlijks een call voor onderzoek worden uitgeschreven. Elk jaar staat daarbij een thema centraal, waarop langlopend onderzoek aangevraagd kan worden. In 2021 was dit Leven

Lang Ontwikkelen, in 2022 zal dat Diversiteit en inclusie in de techniek zijn en in 2023 Aantrekkelijk docentschap in techniekonderwijs.

Aanvragen voor kortlopend onderzoek blijven elk jaar mogelijk op elk van de drie thema's.

Daarnaast zal TechYourFuture ook meer en meer als consortium partner participeren in extern gefinancierd onderzoek, zoals SPRONG (SPRONG STEM 2020-2024, SPRONG Zorg: HealthTech in Society 2022-2026, SPRONG Leven Lang Ontwikkelen in aanvraag 2022), dan wel in andere publiek-private samenwerkingen (zoals het CoE Versterken Innovatie Energietransitie). Op deze manier zijn we in staat om met een bescheiden in kind of in cash bijdrage onze expertise, onderzoekers en consortia/netwerken te verbinden met 'externe' expertise, onderzoekers en consortia/ netwerken. Zo kunnen wij elkaar versterken.

Leven lang ontwikkelen: leergierige en veranderingsgezinde medewerkers in de techniek

Al meer dan tien jaar doet TechYourFuture onderzoek naar het aantrekken, behouden en ontwikkelen van (aankomende) technici. Naast competenties van medewerkers gaat het hier om de organisatie en inrichting van het werk als leeromgeving én het inrichten van leergemeenschappen om een doorlopend proces van leven lang ontwikkelen te stimuleren.

Meer specifiek is in 2021 onderzoek gedaan naar de competenties van adaptief vermogen en interdisciplinair samenwerken en de wijze waarop ontwikkeling van deze competenties in (de keten van) mbo, hbo en universitair onderwijs kan worden vormgegeven. Ook is onderzoek uitgevoerd naar optimale samenwerking tussen mens en technologie: in het technisch mkb én in zorg en welzijn. De inzichten uit deze projecten voeden een groot aantal (huidige en toekomstige) multidisciplinaire onderzoeksprojecten geïnitieerd door de partners in de betrokken consortia. Daarnaast zijn een aantal waardevolle publicaties voor de praktijk ontwikkeld,

c.q. in ontwikkeling en komen in 2022 (keuze)modules voor mbo en hbo (techniek)onderwijs beschikbaar.

Het concept van de learning communities van kennisinstellingen, mkb-bedrijven en/of maatschappelijke organisaties waarin medewerkers, studenten, docenten en onderzoekers concrete stappen zetten in Leven Lang Ontwikkelen is een beproefde samenwerkingsvorm gebleken en heeft inmiddels in verschillende projecten en aanvragen doorwerking gekregen (zie verder paragraaf 7.2).

Nieuwe doelgroepen: diversiteit en inclusie in de techniek

Ons onderzoek binnen dit thema richtte zich tot nu toe vooral op aankomende en startende technische professionals met een hbo- of wo-achtergrond. De vraag die daarbij centraal staat luidt: Hoe begeleiden we STEM-studenten en medewerkers in de techniek in hun professionele ontwikkeling en voorkomen we uitval in de techniek?

Om specifiek de uitstroom van vrouwen in de ICT tegen te gaan is in het project Gender, include IT (2018-2020) samen met hbo-ICT-opleidingen en bedrijven in de IT-sector een toolbox ontwikkeld om organisaties meer gender-inclusief te maken. Begin 2022 start vervolgonderzoek naar hoe de toolbox geschikt gemaakt kan worden voor de bevordering van genderdiversiteit in mbo-techniekopleidingen. Naast genderdiversiteit zal in het project ook aandacht zijn voor etnische diversiteit. Verkend wordt of de tools mogelijk ook ingezet kunnen worden om etnische diversiteit te bevorderen in mbo-techniekopleidingen.

In 2022 zal Diversiteit en inclusie in de techniek het leidende thema zijn van de call voor Lang Lopend Onderzoek. Daarmee hopen we een verdieping te maken in ons onderzoek op dit zo belangrijke onderwerp.

Impact en ethiek van nieuwe technologie

Het kunnen deelnemen aan discussies over maatschappelijke en ethische kwesties die

samenhangen met technologische ontwikkelingen en het kunnen nadenken vanuit verschillende perspectieven over de impact en wenselijkheid van nieuwe technologische oplossingen zijn belangrijke competenties voor iedere burger en professional om mee te komen in onze maatschappij. Vanaf 2015 ondersteunen we daarom verschillende projecten die gericht zijn op (ethische) reflectie op de impact en ethiek van nieuwe technologie, in eerste instantie in het primair en voortgezet onderwijs (Bèta burgerschap) en vanaf 2020 ook in mbo, hbo en wo (Wijs met techniek).

Het project Bèta burgerschap krijgt een succesvolle doorwerking in het verdiepend onderzoek Bèta burgerschap SocioScientific Issues (2020-2022) en de Jean Monnet subsidie om een Europese dimensie toe te voegen aan Bèta Burgerschap (2022-2024). Het project 'Wijs met techniek' (afgerond in 2021) heeft aan het licht gebracht dat systematisch en kritisch nadenken over de impact van technologie als urgent maar zeker ook als lastig wordt ervaren. Verder onderzoek is nodig om een conceptueel kader voor ethische reflectie op de impact van techniek te kunnen ontwikkelen. In 2022 zal daartoe een projectaanvraag voorbereid worden.

Aantrekkelijk docentschap in techniekonderwijs

Leerlingen groeien op in een kennisintensieve en technologische samenleving. Onderwijs in Wetenschap & Technologie is belangrijk om leerlingen hun omgeving te leren begrijpen, vertrouwd te maken met technologie en digitalisering en hun eigen talent daarin te ontdekken en ontwikkelen.

Integratie van taal en technologie is een kansrijke manier om Wetenschap & Technologie breder ingebed te krijgen in het onderwijs en op de lerarenopleidingen. In aansluiting op het vele praktijkgericht onderzoek dat TechYourFuture al in dit domein heeft gedaan zijn in 2020 twee promotieonderzoeken van start gegaan naar respectievelijk de toerusting van leerkrachten basisonderwijs voor geïntegreerd taal- en W&T

onderwijs en de integratie van taal (begrijpend lezen) en wetenschappelijk denken in het vmbo.

Het promotieonderzoek Technologie als tool voor 21e-eeuws leren (2017-2022) onderzoekt hoe hogere orde denkvaardigheden bij leerlingen gestimuleerd kunnen worden door het gebruik van technologie. De kennis en inzichten uit het project hebben geleid tot een praktijkboek en een online vragentool die beide in 2021 zijn verschenen. Het gereedkomen van het proefschrift wordt in 2022 verwacht.

In 2021 hebben we ook een verkennend onderzoek afgerond naar de hybride professional: een professional die een baan in het technisch bedrijfsleven combineert met een baan in het technisch beroepsonderwijs. Dit verkennend onderzoek evenals de publicatie die daaruit voortgekomen is, heeft landelijk en regionaal veel aandacht gekregen. De resultaten bieden handvatten om naar hybride docentschap toe te werken en invulling te geven aan leven lang ontwikkelen binnen de technische sector.

7.2 Opbrengsten en doorwerking onderzoek

TechYourFuture beschikt over veel kennis en expertise én een groot netwerk. Door het jarenlang vasthouden en bouwen aan een heldere missie en een werkwijze die ervoor zorgt dat het onderzoek ook daadwerkelijk doorwerking krijgt in de praktijk, slagen we er steeds beter in om samen met onze partners, (regionale) onderwijsinstellingen, bedrijven, maatschappelijke organisaties en overheden te helpen de transitie te maken naar een technologie inclusieve arbeidsmarkt en samenleving.

Binnen de domeinen waarin we al langere tijd onderzoek doen zien we dat in onderzoek ontwikkelde tools en methodieken elkaar gaan versterken en steeds meer in samenhang (toolboxen) gebruikt gaan worden. Daarbij hebben we aandacht voor variatie en maatwerk, voor validatie in de praktijk, van generieke en specifieke karakteristieken van tools en aanpakken/methodieken in context.

Een programma Leven Lang Ontwikkelen in de techniek

Bouwen op een goed fundament (2012-2021):

Aantrekken, behouden en ontwikkelen van technisch talent in de regio Oost Nederland

10 jaar TYF onderzoek **3000** onder technici **3400** medewerkers **345** en werkgevers

Ter bevordering van:

Gewenste maatschappelijke technologische transitie zoals digitalisering, de energietransitie en slimmere zorg & gezondheid

De zorg voor voldoende goed opgeleid personeel, het continu leren en ontwikkelen van medewerkers en aantrekkelijk werkgeverschap in deze cruciale en snel veranderende sectoren



Leven in goede gezondheid

- Zorg- en welzijnsprofessionals met technologie
- SPRONG-groep HealthTech in Society: meer waarde door technologische innovaties voor gezonde en veerkrachtige regio's



Energietransitie en circulariteit

- Learning communities in de installatiebranche
- Het realiseren van een proactieve leercultuur in het mkb
- Centre of Expertise i.o. Versnellen en Innoveren Energietransitie (VIE)



Digitale transformatie

- Hybride professionals in de techniek
- Techniekimplementatie in het mkb: de rol en positie van operator 4.0
- RoboTAO: mens-techniek samenwerking

Onderzoeksprogramma Leven Lang Ontwikkelen (2021-2024)

Het gaat in dit onderzoek over stimuleren van leergierige en veranderingsgezinde medewerkers in de techniek; over competenties van medewerkers, de organisatie en inrichting van het werk als leeromgeving, én het inrichten van leergemeenschappen om een doorlopend proces van leven lang ontwikkelen te stimuleren.

Vooruitblik 2022

Leven Lang Ontwikkelen Innovatiehub Oost-Nederland: Bruggen bouwen in de regio met duurzame learning communities. Een meerjarig LLO-onderzoeksprogramma:

- Een LLO-framework en toolbox
- LLO-interventies in learning communities
- Een LLO lab

H₂Hub Twente: een challenge-based learning community voor waterstofontwikkeling- en toepassing

Een van die domeinen betreft het Leven Lang Ontwikkelen. De afgelopen jaren hebben we samen met meer dan 50 onderzoekers en onze partners in de regio een belangrijke infrastructuur ontwikkeld om Leven Lang Ontwikkelen concreet vorm te geven in Oost-Nederland. Met het doel bij te dragen aan oplossingen voor grote maatschappelijke transitie in de regio: Digitale transformatie in de maakindustrie en logistiek, Leven in goede gezondheid, Energietransitie en Circulariteit en vanaf 2022 ook Veiligheid.

De projecten in dit domein hebben geleid tot learning communities waarin kennisinstellingen ((v)mbo, hbo en wo) ketenoverstijgend samenwerken met mkb-bedrijven en maatschappelijke organisaties. In en met die netwerken is veel innovatieve en evidence-based praktijkkennis ontwikkeld en vertaald in concrete aanpakken zoals een leercultuurscan, ontwerpprincipes en een begeleidingssystematiek voor learning communities, duurzame mens-technologie samenwerkingen (o.a. in het technisch mkb en zorg en welzijn).

In 2022 willen we deze kennis, instrumenten en aanpakken op het gebied van Leven Lang Ontwikkelen gaan verbinden, verdiepen en versterken in een Leven Lang Ontwikkelen programma (zie ook de infographic op weg naar een programma Leven Lang ontwikkelen op pagina 71). Een aanvraag daartoe, de LLO Innovation hub Oost-Nederland: Bruggen bouwen in de regio met duurzame learning communities, ligt onder review bij de Academic Board TechYourFuture. Dit programma wordt verder versterkt door onze betrokkenheid in diverse SPRONG programma's alsook bij het Centre of Expertise Versnelling Innovatie Energietransitie i.o.

Ook in het primair en voortgezet onderwijs hebben we, in verbinding met onze projecten, met succes ingezet op lokale en regionale aanpakken. TechYourFuture opereert hier als initiator, katalysator en verbinder tussen de netwerken op de verschillende niveaus. De infographic op pagina 36 en 37 in hoofdstuk 4 geeft een goed overzicht van de netwerken en activiteiten in 2021.

Onze publicatie, Implementatie W&T in de regio Enschede die in 2022 verschijnt, laat meer in detail zien hoe gelijkwaardige samenwerking een sleutel kan zijn tot geslaagde W&T implementatie en een levend netwerk zoals dat nu in Enschede het geval is. Het W&T-kompas blijkt daarbij een belangrijke succesfactor; niet alleen de diagnose, maar vooral ook de vraag hoe de W&T-experts de scholen en besturen kunnen ondersteunen in het uitvoeren van hun plannen.

In 2021 hebben we de eerste 7 W&T experts binnen de schoolbesturen geprofessionaliseerd. Zij kunnen gebruik maken van de inzichten, tools en methodieken uit TechYourFuture onderzoek. In september 2022 volgt een tweede groep.

In het mbo en hbo onderwijs slagen we er steeds beter in om het 'goed kunnen werken met nieuwe technologieën' ingebed te krijgen in het onderwijs. In zorg en welzijn, maar ook in de techniek. Het gaat dan niet alleen om 'knoppenkennis', maar juist ook om competenties als vertrouwen hebben in technologie, het kunnen omarmen ervan, ethische dilemma's rondom technologie kunnen afwegen en technologie kunnen vinden die aansluit bij de behoeften. We werken daarin intensief samen met de ROC's in de regio Oost-Nederland, het CIVON Oost Nederland, TechWise (2022) en vakscholen als SMEOT en REMO (2022). Deze samenwerking gaan we in 2022 verder uitbouwen en versterken. Het team van onderwijskundigen waar TechYourFuture over beschikt, en dat nauw samenwerkt met de onderzoekers, heeft hierbij een belangrijke uitvoerende en verbindende rol.

We streven ernaar dat we in 2024 structurele samenwerking hebben binnen de transitie waarin TechYourFuture onderzoek plaatsvindt (Digitalisering, Gezondheid & zorg, Energietransitie & duurzaamheid en Veiligheid). We streven ook naar een kernpartnerschap met alle ROC's in de regio Oost-Nederland.

De meerjarige samenwerking en krachtenbundeling in TechYourFuture onderzoek leidt er bovendien toe dat TechYourFuture en TechYourFuture-onderzoekers vaak gevraagd worden om deel te nemen aan en het voortouw te nemen in landelijke en regionale netwerken en samenwerkingsverbanden. Zo hebben we samen met onze onderzoekers een voortrekkersrol bij het initiëren en ondersteunen van regionale en landelijke fora op het gebied van hybride professionals, learning communities en Wetenschap & Technologie. TechYourFuture-onderzoekers zitten aan tafel bij de landelijke en regionale Human Capital Agenda's. We werken er hard aan om in 2024 die (agenderings)rol te hebben op alle drie thema's van ons onderzoek.

De coronapandemie heeft gemaakt dat we ook andere manieren ontwikkeld hebben om elkaar (online) te kunnen ontmoeten en netwerkmeetings mogelijk te blijven maken. In 2021 hebben we acht zeer succesvolle webinars georganiseerd. In 2022 zetten we dit waar nodig en wenselijk voort maar gaan we elkaar ook weer op locatie ontmoeten.



We kijken uit naar het event Expeditie W&T dat we samen met een aantal partners en ondersteund door de provincies Overijssel en Gelderland gaan organiseren voor het primair onderwijs en de onderbouw voortgezet onderwijs in juni 2022.

Ook zullen we in juni 2022 ons eerste festival organiseren met bij iedere kernpartner (Hogeschool Windesheim, Hogeschool Saxion, ROC van Twente en de UT) een event en een afsluitende bijeenkomst voor iedereen die bij TechYourFuture betrokken is. Het thema is Leven Lang Ontwikkelen. Tijdens dit festival zetten we verschillende projecten van TechYourFuture in de spotlights om te laten zien hoe we hier vorm aan geven in technische bedrijven, zorg & welzijn, onderwijs en maatschappij en kijken we vooruit naar verdere samenwerking in onze regio en ook daarbuiten.

TechYourFuture

info@techyourfuture.nl
www.techyourfuture.nl

Social media

 /techyourfuture_
 /techyourfuture

TECH
YOUR
FUTURE

Centre of Expertise TechniekOnderwijs