



JAARVERSLAG 2020

TECH
YOUR
FUTURE

Centre of Expertise TechniekOnderwijs

TechYourFuture Jaarverslag 2020

Datum:
September 2021

Inhoudsopgave

1. Voorwoord	7
2. TechYourFuture: doelstellingen en toegevoegde waarde	8
3. Onderzoek	12
3.1 Inleiding	12
3.2 Leven lang ontwikkelen: leergierige en veranderingsgezinde medewerkers in de techniek	14
3.3 Nieuwe doelgroepen: diversiteit en inclusie in de techniek	22
3.4 Aantrekkelijk docentschap in techniekonderwijs	28
4. Opbrengsten en doorwerking onderzoek	36
5. Organisatie en governance	52
5.1 Inhoudelijke sturing	53
5.2 Adviesraad TechYourFuture	55
5.3 TechYourFuture: Directie en uitvoering	55
6. Financiën	56
7. Ambities 2021 en verder	60
7.1 Onderzoek	61
7.2 Opbrengsten en doorwerking onderzoek	64

Colofon

TechYourFuture, Deventer 2021

Tekst Maria Hendriks
 Vormgeving Factor 12
 Fotografie TechYourFuture

Met dank aan Onderzoekers en team TechYourFuture
 Paul Spendel impact interviews

I Voorwoord

Sinds maart 2019 ben ik onafhankelijk voorzitter van de Academic Board van TechYourFuture (TYF). Ik vervul deze rol met veel plezier en hoop een zinnvolle bijdrage te leveren aan de missie van TYF, die ik van harte ondersteun. Met plezier schrijf ik het voorwoord bij het jaarverslag 2020.

TYF is een belangrijk regionaal netwerk waarin onderwijsinstellingen, bedrijfsleven en maatschappelijke instanties nauw samenwerken op het gebied van techniek en technologie. Essentieel is de praktijkgerichte aard van het onderzoek dat door TYF wordt gefaciliteerd en in de vorm van consortia wordt uitgevoerd. In het netwerk wordt gebruik gemaakt van de verschillende aanwezige soorten expertise. Vertegenwoordigers uit de bij TYF betrokken onderwijsinstellingen merken vaak op dat het onderzoek van TYF de denkkraft van de Universiteit Twente, de ontwerpkracht van de Hogescholen Saxion en Windesheim en de daadkracht van ROC Twente met elkaar verbindt. In de korte periode dat ik bij TYF betrokken ben, constateer ik dat hiervan geen woord gelogen is! Juist door deze samenwerking is TYF een heel krachtig netwerk met in potentie een grote impact op het onderwijs in de techniek en technologie en, meer in het algemeen, de Human Capital Agenda's in Oost-Nederland.

Als gevolg van de coronacrisis was 2020 een bijzonder jaar. In het jaarverslag wordt daar ook bij stil gestaan. Bij een aantal projecten was enige creativiteit vereist. Zo moest er in een project af en toe in de planning van onderzoeksactiviteiten geschoven worden of gezocht worden naar alternatieve manieren om aan gegevens te komen. Over het algemeen konden de meeste activiteiten zonder noemenswaardige problemen worden uitgevoerd. Ook online wist men elkaar goed te vinden. Al met al laat het rapport zien dat er ook in 2020 met veel onderzoeksprojecten is bijgedragen aan gewenste maatschappelijke technologische transitie zoals digitalisering, de energietransitie en slimme zorg & gezondheid. Maar ook aan goed opgeleid personeel in deze cruciale en snel veranderende sectoren.

De onderzoeken die in 2020 zijn uitgevoerd (gestart, afgerond of nog lopend) worden in dit jaarverslag toegelicht en geordend naar drie thema's. Het betreft thema's die in de periode 2021-2024 leidend zijn voor de aan te vragen TYF-onderzoeken. Hieraan ten grondslag ligt een programmering van het onderzoek, waarmee in 2020 een belangrijk begin is gemaakt door de Academic Board van TYF. Ik hoop dat deze programmering van het onderzoek zal leiden tot een nog grotere samenhang en samenwerking in het TYF-netwerk.

Uit het overzicht aan onderzoeken in dit verslag blijkt dat TYF ook in 2020 weer een groot aantal voor de praktijk betekenisvolle onderzoeken mogelijk heeft gemaakt. Dat blijkt ook uit de hoeveelheid presentaties, publicaties, impactinterviews en nieuwsbrieven over deze onderzoeken waarvan het jaarverslag melding maakt. Het team van TYF speelt daarbij een essentiële rol: de directie, onderwijskundigen en communicatiemedewerker die vanaf de start van een onderzoeksproject nauw samenwerken met onderzoekers en andere partners in het netwerk. Mede door hun inzet is TYF een Centre of Expertise dat inmiddels ook nationaal aanzien heeft verworven.

Rest mij u veel plezier te wensen bij het lezen van dit jaarverslag.

Prof. dr. Douwe Beijaard

Hoogleraar (em) Professional Learning aan de TU/e

Voorzitter Academic Board 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 denkkraft 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 Capital vraagstukken 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. Een belangrijk doel van TechYourFuture is om alle kinderen en jongeren kennis te laten maken met technologie en techniek en hun eigen talent daarin te laten ontdekken en ontwikkelen.

De kern en kracht van TechYourFuture zit in een geïntegreerd perspectief van een leven lang ontwikkelen in combinatie met 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 om concreet handen en voeten te geven aan een leven lang ontwikkelen.

Missie

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.

Werkwijze

TechYourFuture realiseert haar missie door de volgende werkwijze:

- De instellings- en veelal keten-overstijgende 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 Capital vraagstukken 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, ook al tijdens het onderzoek geïmplementeerd in diezelfde praktijk. Ook wordt doorwerking naar verdere contexten bevorderd. Het team van onderwijskundigen waar TechYourFuture over beschikt, en dat nauw samenwerkt met de onderzoekers, heeft hier een belangrijke uitvoerende en verbindende rol in.

Enkele recente voorbeelden hiervan zijn:

- De Learning Communities (ontwikkeld binnen de installatiesector/energietransitie, maar de methodiek wordt inmiddels ook ingezet in de logistiek, het technisch mkb en in zorg en welzijn);

- Leercultuurscan en ontwikkeltrajecten (ontwikkeld binnen het technische mkb, maar inmiddels is er ook veel vraag vanuit specifieke branches, o.a. de metaal, logistiek en mobiliteit).

De sterke focus op praktijkgericht onderzoek in keten-overstijgende (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. TechYourFuture krijgt en neemt steeds meer een (regionale dan wel landelijke) agenderingsrol.

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-publiek-private 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, school-besturen, bedrijven en maatschappelijke instellingen.



3 Onderzoek

3.1 Inleiding

TechYourFuture hanteert een brede onderzoek-agenda 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. Vanaf de start is TechYourFuture aangesloten bij het Techniekpact met als kernopgaven: kiezen voor techniek, leren in techniek en werken in techniek. In totaal zijn sinds de start in 2013 door TechYourFuture 71 onderzoeksprojecten gehonoreerd (peildatum 01.01.2021).

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 zoals 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 leercultuur in het technisch mkb en naar diversiteit en inclusie in de techniek en ICT.

Een schematisch overzicht van de onderzoeksthema's in de periode 2013-2020 wordt gegeven in de tabel hiernaast.

Sub-thema's TYF onderzoek in de periode 2013-2020

Jaar	Onderzoek
2013	W&T in het po, vo en op de pabo, professionalisering leraren en lerarenopleiders Taal & technologie (po en vmbo)
2014	Innovatieve opleidingsroute techniekdocent (v)mbo Teachers' Tech College Talentontwikkeling, loopbaanbegeleiding en technologie (vo)
2015	Binden en boeien van jonge technici; aantrekkelijk werkgeverschap in de techniek Smart Industry: toekomst van werk in de techniek Impact en ethiek van nieuwe technologie: bèta burgerschap (po, vo, mbo) Professionele identiteit en diversiteit in de techniek (hbo, wo, arbeidsmarkt)
2016	Virtual labs en 21ste eeuwse vaardigheden in mbo techniekonderwijs
2017	Talentontwikkeling, loopbaanbegeleiding en reflectie in het technisch hbo Vrouwen behouden voor IT (hbo en arbeidsmarkt) Inzet nieuwe technologie in het onderwijs, technologische en ICT geletterdheid (po, vmbo)
2018	Interdisciplinair bèta technisch onderwijs (hbo) Samenwerking mens-cobots in het technisch mkb en mbo techniekonderwijs Leven lang ontwikkelen: leercultuur in het technisch mkb
2019	Energietransitie: leergemeenschappen in de installatiebranche
2020	Samenwerking mens en technologie in zorg & welzijn: competenties en inrichting/inhoud van het werk (mbo, hbo, wo en zorg & welzijn) Impact en ethiek van nieuwe technologie (mbo, hbo en wo techniekonderwijs)

Naar een nieuwe onderzoeks-programmering 2021-2024

In 2019 en 2020 is de agenda voor onderzoek van TechYourFuture herijkt. Er zijn speerpunten geformuleerd die TechYourFuture met partners samen wil onderzoeken, ontwikkelen en uitvoeren. Het nieuwe programma van onderzoek kent drie thema's:

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.

Deze drie thema's worden begin 2021 verder uitgewerkt door de Academic Board TechYourFuture.

Onderzoek TechYourFuture in 2020

In het vervolg van dit hoofdstuk worden de TechYourFuture-onderzoeken die in 2020 zijn uitgevoerd toegelicht. De projecten zijn onderverdeeld naar bovenstaande drie thema's.

In 2020 zijn 30 onderzoeksprojecten uitgevoerd: 13 projecten lopen al langer en zijn veelal meerjarig, 10 onderzoeksprojecten zijn in 2020 gestart en 7 projecten zijn in 2020 afgerond. Bij deze projecten waren in totaal 94 onderzoekers betrokken. Zie de pagina's in het midden van het jaarverslag voor een overzicht van alle onderzoeksprojecten uit 2020 en de projectleiders.

3.2 Leven lang ontwikkelen: leergierige en veranderingsgezinde medewerkers in de techniek

Technologische ontwikkelingen en complexere vraagstukken vragen om 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 hightechindustrie, maar evenzeer in bouw en installatiebranche, in productiebedrijven, in de landbouw of in de accountancy en in de gezondheidszorg. Het begrip 'leven lang ontwikkelen' reflecteert niet alleen een wens en een gevoelde noodzaak tot verandering, maar ook een worsteling in de praktijk. Het grote aandachtspunt is namelijk de vraag hoe we mensen (werknemers) in de juiste stand krijgen; zodanig dat blijven leren en ontwikkelen bij hen een vanzelfsprekendheid wordt. Naast competenties van medewerkers, zoals proactief leren door en voor innoveren, gaat het hier ook om de organisatie en inrichting van het werk als leeromgeving én het systematisch en structureel inrichten van leergemeenschappen om een doorlopend proces van leven lang ontwikkelen te stimuleren.

Binnen het thema leven lang ontwikkelen richt TechYourFuture zich zowel op het bevorderen van het lerend en adaptief vermogen van zowel het individu (de (aankomende) technische beroeps-professional), als de organisatie en het bredere netwerk.

Op het niveau van het individu zijn we onderzoeken gestart naar het concretiseren van de competenties van de (aankomende) professionals die nodig zijn voor een leven lang ontwikkelen (zoals adaptief vermogen en interdisciplinair samenwerken) en de wijze waarop dit (in de keten van) mbo, hbo en universitaire onderwijs kan worden vormgegeven. Ook doen we onderzoek naar optimale samenwerking tussen mens en technologie (zoals bijvoorbeeld met cobots en robots) én hoe we het huidige (technische) mbo en hbo onderwijs zodanig kunnen aanpassen dat de

aankomende professionals beter zijn voorbereid op samenwerking met nieuwe technologie. In 2020 in het technisch mkb, maar ook in zorg en welzijn.

Op organisatieniveau doen we onderzoek naar het versterken van het lerend vermogen van het technisch mkb. Ook zijn we een verkennend onderzoek gestart naar de hybride professional: een professional die een baan in het technisch bedrijfsleven combineert met een baan in het technisch beroeps-onderwijs. Onze focus ligt daarbij zowel op het in kaart brengen van de meerwaarde voor de hybride professional (het verrijken van de persoonlijke loopbaan) als op het versterken van de relatie tussen technisch bedrijfsleven en technisch onderwijs, waardoor innovaties uit het bedrijfsleven sneller in het onderwijs terecht komen en aankomende professionals sneller inzetbaar zijn in het bedrijf.

Op het niveau van de netwerken ten slotte doen we onderzoek naar Learning Communities in de installatiebranche. Deze Learning Communities betreffen regionale netwerken van technische installatiebedrijven, onderwijsinstellingen en brancheorganisaties.

Hieronder lichten we een aantal van onze projecten in 2020 toe.

Gestart onderzoek:

Techniekimplementatie in het technisch mkb: de rol en positie van operator 4.0

Partners:

- ROC van Twente, Zone.college, Hogeschool Saxion
- Praktijk Centrum Proces Technologie (PCPT)
- mkb/mkb+ productie- en/of assemblage-bedrijven

Projectleider:

Tom Tijink MSc. (Hogeschool Saxion)

Flexibele productiesystemen vormen naar wens en verwachting een belangrijke toekomstige werk-omgeving. Het doel van dit kortlopende onderzoek is om, samen met technische mkb-bedrijven in de maakindustrie, te verkennen welke flexibiliserings-mogelijkheden front-end smart working technologie biedt in productie én welke eisen dat stelt aan productie processen en (productie)medewerkers. In het project is een leergemeenschap opgezet waarbinnen onderwijsinstellingen (Hogeschool Saxion, ROC van Twente, Zoncollege), zeven mkb/mkb+ productie of assemblagebedrijven, aanbieders en ontwikkelaars van nieuwe technologie en netwerkpartijen (o.a. Technohub en PCPT) bij elkaar komen om samen onderzoek te doen.

Het project levert in 2021 de volgende producten op:

- Een concept van een geconcretiseerd profiel van de operator 4.0;
- Praktijkpublicatie, workshops en kennisclips over flexibele productie in het mkb, gebaseerd op een theoretisch verkenning en de casestudies in mkb-bedrijven;
- Een bijdrage aan de curricula van het techniek-onderwijs van zowel Saxion als het ROC van Twente die de productiemedewerkers, productie-engineers en procesengineers van de toekomst moeten leveren en op wie een beroep zal worden gedaan om de huidige medewerkers verder te professionaliseren.

Gestart onderzoek:

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

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 ons onderzoek vatten we dat samen met de term 'regelruimte!'"

Dr. Stephan Corporaal, lector Human Capital in Smart Industry bij Saxion, impactinterview Zorg en technologie

"Die regelruimte is heel belangrijk, evenals het motiveren van onze studenten tot reflectie: wat dóet de aangeboden technologie nou eigenlijk met mijn zorg, cliënt/patiënt, mijzelf en de relatie tussen mij als zorgprofessional en de patiënt?"

Dr.ir. Marika Hettinga, lector ICT-innovaties in de Zorg bij Windesheim, impactinterview Zorg en technologie

Het onderzoek wordt gedaan aan de hand van twee concrete technologieën: In het zorgdomein 'Hartzorg op Afstand' (Isala, Zwolle) en in het welzijnsdomein het digitale platform 'Jouw Omgeving bij online hulpverlening' (Stichting Maatschappelijke Dienstverlening, Enschede). Daarbij worden de competenties onderzocht die aankomende professionals nodig hebben, de manier waarop ze invloed kunnen uitoefenen op hun taak en hoe ze naar hun beroep kijken, door het gebruik van deze technologieën. Verandert deze blik daar bijvoorbeeld door? Zien aankomende professionals zichzelf dit soort technologieën ook echt gebruiken na hun afstuderen?

Essentieel is de vraag in hoeverre zorgdocenten in staat zijn om in dit soort technologie onderwijs te geven. "Uit eerder onderzoek zien we dat deze docenten significant te weinig kennis hebben van zorgtechnologie en ook de vaardigheden om dit hun studenten te leren, ondanks hun hoge motivatie."

Theo Olthuis MA, docent verpleegkunde bij het ROC van Twente en onderzoeker van het Practoraat Zorg & Technologie, impactinterview Zorg en technologie

Het onderzoek wordt uitgevoerd door een breed consortium van onderzoekers en opleidingen (zie hiervoor ook de infographic hiernaast).

Lopend onderzoek:

Sleutelen aan een proactieve leercultuur in technische mkb bedrijven: leercultuurscan, aanpak ontwikkeltrajecten en Learning Communities

Partners:

BrinkClimate Systems, AWL, Ridder, Bredenoord, Zuidberg, Aircrete, Van Lente, Hanzestrohm (Hemink), Stairway, Colpro, TechYourFuture, Powerspex Descotech, Stichting OOM, Evofenedex, Opleiding Bedrijfskunde en HRM, Innovatiecluster NO Polder – Kampstaal, MCM, PolderStaalproducties, Suplacon, Hogeschool Windesheim, Hogeschool Saxion

Projectleider:

Dr. Joost van der Weide (Hogeschool Windesheim)

Technologische en digitale ontwikkelingen maken het voor mkb-bedrijven noodzakelijk om zowel bestaande werkprocessen aan te passen als structureel te innoveren voor de lange termijn. Veel mkb-bedrijven onderschrijven daarom de noodzaak van een leercultuur, zowel bedoeld om strategische doelen te bereiken als om ervoor te zorgen dat medewerkers zich blijven ontwikkelen en daar zelf regie over nemen. Mkb-bedrijven zijn echter nog zoekende in hoe ze dat kunnen doen.

In 2019 is in het onderzoek een leercultuurscan ontwikkeld.

De Leercultuurscan is vooral geschikt voor mkb-bedrijven van ongeveer 20 tot circa 250 medewerkers en leidt tot een praktisch uitvoerbaar ontwikkeltraject, van plan tot praktijk. De Leercultuurscan is mede ontwikkeld op basis van bestaande literatuur en door interviews in het mkb. Dit heeft geleid tot zes domeinen. "Deze domeinen zijn: taken die blijven uitdagen, samenwerking en teamontwikkeling, leiderschap gericht op ontwikkeling, ruimte en veiligheid om te ontwikkelen, een organisatie gericht op ontwikkeling en tot slot: de verbinding met de buitenwereld."

Joost van der Weide, associate lector Sociale Innovatie aan Hogeschool Windesheim, impact interview Sleutelen aan een proactieve leercultuur in technische mkb-bedrijven

In 2020 is de leercultuurscan ingezet bij zes mkb-bedrijven (o.a. Benchmark, Bredenoord en VDL) als nulmeting van de huidige leercultuur. Vervolgens zijn ontwikkeltrajecten gestart voor een leerrijke werkomgeving en betere leercultuur in het bedrijf. Onderdeel van deze ontwikkeltrajecten zijn thematische leernetwerken ('Learning Communities') waarin meerdere techniekbedrijven en het techniekonderwijs uit Oost-Nederland kennis en 'best practices' uitwisselen en verder ontwikkelen. Zo wordt samen geleerd terwijl de verbinding tussen onderwijs en werkveld verbetert. Met vier mkb-bedrijven zullen nog trajecten starten.

Een leven lang ontwikkelen op het snijvlak van zorg en techniek

Naar zorg- en welzijnsprofessionals die werken mét technologie

Beschikbaarheid, betaalbaarheid en toekomstbestendigheid zijn thema's waar grote maatschappelijke opgaven liggen. Hoe zorgen we ervoor dat zorg- en welzijnsprofessionals de samenwerking met technologie aan willen en kunnen gaan, en ook volhouden?



Verwachte resultaten

- Verschillende casuïstieken voor het mbo en hbo onderwijs waarin de samenwerking met nieuwe (zorg)technologie centraal staat.
- Handvatten voor HRM om de kwaliteit van werk (in zorg en welzijn) te verbeteren, waarbij technologie als effectief hulpmiddel wordt ervaren.

Consortium

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

Innovatief praktijkgericht onderzoek

Praktijkgericht onderzoek gebaseerd op vignetten en casuïstieken; er wordt gewerkt met denkbeeldige situaties (vignetten) waarin steeds kleine veranderingen worden aangebracht. Studenten en docenten leren op deze manier om de potentie van de technologieën te benutten in de werkpraktijk.

• TechYourFuture impactinterview (2020). Zorg en technologie; een gelukkig huwelijk? Consortium werkt aan de nodige vaardigheden van (toekomstige) zorgprofessionals.

• Hurenkamp, A. (2020). Wat is de optimale match tussen mens en technologie in zorg- en welzijnswerk? Saxion start breed onderzoek. Enschede/Deventer: Saxion.

Goede zorg en ondersteuning in een technologische wereld



"We zien dat er druk komt te staan op zorg- en welzijnsprofessionals. Dat ze het regelmatig lastig vinden om met nieuwe technologische toepassingen te werken," zegt Marjolein den Ouden, lector Technology, Health & Care. "Bijvoorbeeld omdat de technologie niet goed aansluit bij hun dagelijks werk, omdat hun opleiding daar destijds nooit in had kunnen voorzien. Of omdat professionals een ander beeld hadden bij het werk in de praktijk én omdat die praktijk qua technologie razendsnel verandert."

Dr. Marjolein den Ouden

Impact:

De leercultuurscan en ontwikkeltrajecten worden ontwikkeld binnen het technische mkb, maar inmiddels is er ook veel vraag vanuit specifieke branches, o.a. de metaal-, logistiek- en mobiliteitsbranche.

Gestart onderzoek:

De hybride professional

Projectleider:

Dr. Tijmen Schipper
(Hogeschool Windesheim)

Het hybride docentschap – waarbij een baan in het onderwijs wordt gecombineerd met een baan in een andere sector – dringt steeds meer door in het onderwijs en bedrijfsleven. De veronderstelling is dat hybride professionals een rol spelen bij het terugdringen van het docententekort in technische beroepsopleidingen (kwantitatieve impuls) en dat zij technische innovaties sneller de school inbrengen (kwalitatieve impuls).

Het doel van dit verkennende onderzoek is om middels literatuuronderzoek en interviews met stakeholders te komen tot een integraal beeld over:

1. Hoe hybride professionals als 'boundary crossers' het technisch bedrijfsleven en technisch beroeps-onderwijs met elkaar kunnen verbinden (micro-perspectief);
2. Wat het vraagt van zowel de school- als bedrijfs-organisatie (werkgevers en HRM-medewerkers) om zo goed mogelijk in te spelen op hybride professionals zodat zij een goede 'boundary crosser' kunnen zijn (meso-perspectief), en;
3. Hoe scholen en technische bedrijven kunnen samenwerken om hybride professionals aan te trekken en te behouden (macro-perspectief).

Ook worden binnen het project ook twee netwerk-bijeenkomsten georganiseerd. De eerste netwerk-bijeenkomst is bedoeld voor vraagarticulatie.

De tweede bijeenkomst is bedoeld om te klankborden en een consortium te vormen. Het project levert in 2021 het volgende resultaat op:

Een e-book gericht op de beroepspraktijk (technisch beroeps-onderwijs en technisch bedrijfsleven) waarin:

- Wordt bijgedragen aan de discussie over hybride professionals, boundary crossing en de werk-contexten waarin de hybride professional actief is;
- Een bijdrage wordt geleverd aan kennis over deze relatief onbekende doelgroep en de beroeps-contexten waarin deze professional werkzaam is;
- Implicaties worden beschreven voor het ondersteunen van deze professionals in termen van passend leiderschap en HRM-beleid.

Zie voor de eerste resultaten uit het project en het consortium van publieke en private partners, de infographic 'hybride professional' hiernaast.

Hybride professional

Verbinden van het technisch bedrijfsleven én het technisch beroeps-onderwijs

Het technisch bedrijfsleven en technisch beroeps-onderwijs kampen met een oplopend tekort aan technici en techniekdocenten. In dit project wordt onderzocht wat nodig is in zowel onderwijs als bedrijfsleven om de hybride professional aan te trekken en te behouden.

Meerwaarde van de hybride professional:

Persoonlijk:

Afwisseling, persoonlijke groei, maatschappelijk belang, vakmanschap overdragen, verbinden bedrijf en school, kennis up-to-date houden.

Technisch bedrijf:

Verdiepen van kennis, profilering, opleiden op de werkvloer, verbeteren van de 'soft skills', invloed op de opleiding, werving van nieuw personeel.

Technisch beroeps-onderwijs:

Terugbrengen docententekort, innovaties, goede beroepsvoorbereiding, bedrijfscultuur binnen de school brengen, verrijking van het curriculum, verbinder bedrijf en school (organisatie).

Opbrengsten:

- Praktijkpublicatie met duidelijke voorbeelden en praktische handvatten.
- Consortiumvorming met bestuurders uit het technisch beroeps-onderwijs en bedrijfsleven.
- Een netwerkbijeenkomst over de meerwaarde van hybride professionals.
- Opiniestuk in Science Guide.

Publieke partners

- Hogeschool Windesheim
- Hogeschool Saxion
- ROC van Twente
- Deltion College
- Aventus
- Alfa-college
- Twents Carmel College
- Drenthe College

Private partners

- Staalbouw Nauta Heeg
- Zuidberg
- Suplacon
- AWL Techniek
- Witteveen & Bos
- Arcadis
- Hortec Electronics
- Mesol Meijerink Solutions
- O&O-fonds Wij Techniek
- Koninklijke Metaalunie



Hybride professional: Iemand die een baan in het technisch bedrijfsleven combineert met een baan in het technisch beroeps-onderwijs.

Interviews:

- 11 hybride professionals
- 11 leidinggevend onderwijs
- 7 leidinggevend bedrijfsleven



Oplossingsrichtingen:

- Een eenvoudiger systeem om een hybride professional bevoegd of bekwaam te verklaren.
- Investeren in technohubs (learning communities met hybride professionals, docenten, studenten etc).
- Hybride professionals inzetten op gebieden waar zij energie van krijgen en waar zij goed in zijn.
- Een apart functieprofiel of wervingscampagne kan bijdragen aan het beter invullen van de functie hybride professional.
- Lessons learned in kaart brengen en vertalen naar producten/interventies/instrumenten

Gezamenlijke doelen:

- Medewerkers scholen
- Ontwikkelen van lesmateriaal
- Communicatie verbeteren
- Studenten van ROC's voorlichten werven/behouden professionals
- Netwerken opbouwen



Onder leiding van:
Dr. Tijmen Schipper

Looptijd:
November 2020 - april 2021

Samen leren en werken binnen de context van de energietransitie

Afgerond onderzoek:

Gas erop! Learning Communities binnen de installatiebranche

Partners:

- Hogeschool Saxion, Universiteit Twente, Hogeschool Windesheim, ROC van Twente
- Installatiebedrijf van Dam, Alferink Installatietechniek, Geas Energiewacht, Nijhof Installatietechniek, Loohuis Installatietechnieken, Winkels Techniek, Engberink Technische Installaties, De Groot Installatiegroep
- Wij Techniek
- Stichting Pioneering
- TechWise

Projectleider:

- Dr. Stephan Corporaal (Hogeschool Saxion)
- Dr. Maaike Endedijk (UT)

met medewerking van zowel het mbo, hbo als het wo (zie hiernaast de infographic Samen leren en werken binnen de context van de energietransitie).

Impact:

- In een grootschalig vervolg, het NWO-project 'Gas erop! Leergemeenschappen voor de installatiebranche' (gestart in november 2020), wordt voortgebouwd op de Learning Community uit het TYF-onderzoek.
- Daarnaast wordt de (generieke) ontwerpaanpak en de vormgeving van de Learning Community ook al ingezet bij andere bedrijven (logistiek, het technisch mkb en in zorg en welzijn) evenals in het hbo.
- De praktijkpublicatie 'Gas erop! Ontwerpprincipes van Learning Communities als aanjager voor de energietransitie' komt in het voorjaar van 2021 beschikbaar.

Learning Communities zijn door de Topsectoren omarmd om een leven lang ontwikkelen van medewerkers te stimuleren. Ze worden gezien als publiek-private samenwerkingsverbanden waarin leren, werken en innoveren samenkomen in een hybride leeromgeving.

De vormgeving van Learning Communities in de praktijk vraagt nog veel aandacht. Ook is er nog weinig evidentie (of bewijs) voor wie, waarom en onder welke omstandigheden een Learning community bijdraagt tot leren.

In het TechYourFuture project Gas erop! is door een consortium van acht regionale installatiebedrijven, vier kennisinstellingen, Wij Techniek (Ontwikkelingsfonds Installatietechniek) & Stichting Pioneering (Platform Bouwinstallatie) gewerkt aan een concreet en evidence-informed ontwerp van een Learning Community. Het ontwerp is gebaseerd op de vragen en behoeften uit de installatiebranche, onderbouwd vanuit academische kennis en ontworpen

Grote maatschappelijke uitdagingen vragen om nieuwe manieren van leren en verfrissende aanpakken om mensen in beweging te brengen. In 2020 heeft TechYourFuture bijgedragen aan het maatschappelijke vraagstuk rondom de energietransitie, middels twee innovatieve methodieken.

Learning Communities binnen de installatiebranche

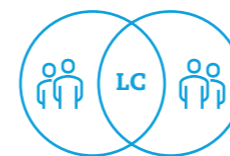
Aanpak

Vanuit een breed consortium van kennisinstellingen en installatiebedrijven is gewerkt aan ontwerpprincipes en een prototype van een learning community die aansluit bij de praktijk.

Learning communities

Een learning community is een groep mensen die samenwerkt om antwoord te vinden op een gedeeld vraagstuk. Iedereen leert, en het leren is geïntegreerd met het werk.

Lerenden & experts



Project

Ontwerpcriteria voor een learning community



Leren en werken is gesitueerd en geïntegreerd met de dagelijkse sociale praktijk.



Leren is in de basis een sociaal proces, maar verweven met individueel leren.



Het leren, werken en innoveren is zelfsturend en wendbaar.

3

Vervult de drie belangrijkste psychologische basisbehoeften die nodig zijn voor intrinsiek gemotiveerde deelnemers.



Zet in op het verduurzamen van de leeropbrengsten en het voortzetten van de learning community zelf.

Bèta Burgerschap in het project 'Gasloze Wijken' in Hengelo

De provincie Overijssel wil jongeren nauwer betrekken bij grote maatschappelijke ontwikkelingen in hun omgeving. TechYourFuture is een pilot gestart in de wijk Nijverheid in Hengelo. Deze wijk 'gaat van het gas af'.

Leerkrachten van 2 po-scholen in deze wijk volgen een professionalisering waarbij zij leren de bèta burgerschap methodiek in te zetten bij het ontwerpen en uitvoeren van lessen rondom dit thema.



Quotes

"We willen graag leren van de dingen die we doen; we werken op een eigen wijze en willen graag dingen zelf doen. Dat in de learning community ook iemand uit het onderwijs aansluit is heel verfrissend."

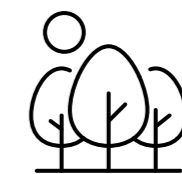
Medewerker installatiebedrijf

"Het zou mooi zijn als we onze studenten op deze manier beter kunnen voorbereiden op het werk dat ze krijgen en zo ook iets nieuws kunnen inbrengen bij het bedrijf."

Docent ROC van Twente

"Als er zo'n kans zich voordoet om te leren en met anderen uit de praktijk samen op te trekken, dan wil ik die aangrijpen."

Docent Saxion



3.3 Nieuwe doelgroepen: diversiteit en inclusie in de techniek

Onze samenleving en arbeidsmarkt worden gekenmerkt door diversiteit. 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 aan doelgroepen 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. De vraag die binnen dit thema centraal staat is: hoe kunnen we de diversiteit in opleidingen, bedrijven en maatschappelijke instellingen stimuleren en een brede groep aantrekken en behouden voor de technische sector? Het gaat hierbij zowel om groepen die qua kenmerken zichtbaar dan wel onzichtbaar verschillen als ook groepen die moeite hebben om mee te komen met nieuwe technologieën of werken en werkzoekenden die (nog) niet aan de vereiste kwalificaties voldoen.

Hieronder lichten we een aantal van onze projecten binnen dit thema in 2020 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:

Dr. Maaike Endedijk (Universiteit Twente)

In het project 'Bridge the gap' wordt onderzoek gedaan naar de ontwikkeling van professionele identiteit van technische studenten en alumni, de kenmerken van technische opleidingen én de relatie met carrièrekeuzes en invloed van kenmerken van de opleiding en het werkveld hierop. Binnen het project zijn het Carrièrekompas 3.0 en de Carrièrekompas feedbacktool ontwikkeld.

In 2020 zijn in februari/maart en oktober herhaalde metingen gedaan van de longitudinale studie onder de eerstejaarstudenten (lichting 2019) met als doel de ontwikkeling van de professionele identiteit in kaart te brengen. Bij de eerste ronde dataverzameling in 2019 hebben ruim 850 studenten meegedaan (Hogeschool Saxion en UT). De vervolgmetingen in 2020 zijn uitgebreid met corona-gerelateerde vragen. Het is te verwachten dat de coronacrisis invloed heeft op bijvoorbeeld de mate waarin studenten zich thuis voelen in de opleiding.

Ook zijn in 2020 171 nieuwe medewerkers in technische bedrijven (o.a. Witteveen & Bos, Demcon, Voort en Deloitte) gedurende twee maanden gevolgd in het proces van onboarding. Deelnemers krijgen feedback op basis van het Carrièrekompas. Middels een dagboekstudie (app) is onderzocht welke ervaringen op de werkvloer er voor zorgen dat deze nieuwe medewerkers zich snel of minder snel thuis voelen in het technische bedrijf. Dagelijks werden 2302 interacties gerapporteerd. Deze interacties blijken ertoe te doen!

Lopend onderzoek:

Versterking van reflectieonderwijs binnen technische hbo-opleidingen

Partners:

- Hogeschool Saxion (technische opleidingen)
- Hogeschool Windesheim (technische opleidingen)

Projectleider:

Dr. Kariene Woudt-Mittendorff (Hogeschool Saxion)

Zes technische opleidingen van de Hogescholen Saxion en Windesheim doen mee in dit project. Bij alle zes de opleidingen wordt eenzelfde traject uitgevoerd gericht op de vier niveaus voor een succesvolle verbeteraanpak van reflectie-onderwijs in het technisch hbo:

- Visie en doelbepaling (inclusief een uitgewerkte leerlijn voor reflectieonderwijs);
- Curriculumontwikkeling;
- Herontwerpen reflectie-activiteiten en begeleiding voor studenten;
- Docenten trainen in vaardigheden om reflectie te begeleiden en beoordelen.

Tegelijkertijd wordt onderzoek gedaan naar de kwaliteit van reflectie van studenten, de kwaliteit van de begeleiding door docenten, de ervaren zinvolheid van reflecteren en werkzame principes in de aanpak. Het project is eind 2019 gestart. Eind 2020 zijn vijf opleidingen bezig met visie en doelbepaling en is de zesde opleiding al bezig met de doorvertaling naar het curriculum. Het trainen van docenten is vanwege corona on hold gezet totdat bijeenkomsten op locatie weer mogelijk zijn.

Voor meer resultaten uit de projecten Bridge the gap en Versterking van reflectie-onderwijs wordt verwezen naar de infographic Meer diversiteit in de techniek op pagina 25.



Meer diversiteit in de techniek

Afgerond onderzoek:

Samenwerken aan zij-instroom in de techniek

Partners:

- Lectoraat Nieuwe Arbeidsverhoudingen Hogeschool Windesheim
- Werkgroep Techniek Regionaal Werkbedrijf Flevoland

Projectleider:

Dr. Anneke Goudswaard (Windesheim)

Bij het oplossen van mismatches op de arbeidsmarkt is publiek-private samenwerking essentieel. Om de groeiende tekorten aan technisch opgeleid personeel op te vangen zijn initiatieven nodig die zich richten op het om- en bijscholen van zij-instromers en werkzoekenden. Maar hoe zorg je ervoor dat deze samenwerking tussen overheden, onderwijsinstellingen en werkgevers succesvol is? Het Lectoraat Nieuwe Arbeidsverhoudingen van Hogeschool Windesheim is op zoek gegaan naar een model om publiek-private samenwerking gericht op zij-instroom in de techniek te kunnen bekijken.

Het model dat hiervoor is ontwikkeld, is ontleend aan de Social Innovation Toolbox en voor dit project toegepast gemaakt voor publiek-private samenwerking gericht op zij-instroom en aangevuld met inzichten uit de bedrijfseconomie, verandarkunde, onderwijskunde en HRM. Vervolgens zijn met behulp van het model vier publiek-private samenwerkingen met verschillende oorsprong, samenwerking en looptijd in beeld gebracht en zijn gemeenschappelijke lessen geformuleerd. Elk samenwerkingsverband heeft een eigen karakter (zie de tabel hieronder).

Het model en de praktijkvoorbeelden staan beschreven in de publicatie 'Samenwerken aan zij-instroom in de techniek' die in november 2020 beschikbaar is gekomen.

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 om deel te kunnen nemen als 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.

Onderzochte samenwerkingsverbanden

In de regio Noord-Holland en Groot-Amsterdam werken ondernemers en onderwijsinstellingen samen binnen de coöperatie NextTechnician. Zij weten jongeren en zij-instromers te enthousiasmeren voor bedrijven in de mobiliteitssector.

Het Startplein Techniek in Rivierenland haalt met een bijzondere, persoonlijke benadering statushouders binnen voor een baan in de techniek.

In de provincie Flevoland investeren techniekbedrijven in hun zichtbaarheid en ontdekken ze de kracht van samenwerking in matchmaking met potentiële kandidaten, zowel in de publiek-private samenwerking in Dronten en Lelystad als in de Noordoostpolder.

Hoe begeleiden we STEM-studenten en medewerkers in de techniek in hun professionele ontwikkeling? Het gaat daarbij om inzicht in de eigen professionele identiteit en de ontwikkeling daarvan én aandacht voor begeleiding met reflectie in het onderwijs.

Onderzoek 1:

Bridge the Gap!

Inzichtelijk maken van de professionele identiteit door middel van vijf profielen:



individualist



all-rounder



team player



analyst



innovator

2020:

Lancering vernieuwde feedbacktool.

Dagboekstudie.

Studie naar welbevinden van studenten tijdens Covid-19.



Onder leiding van :
Dr. Maaïke Endedijk

Onderzoek 2:

Versterking van reflectie-onderwijs

Er wordt gewerkt op vier niveaus:

- visie en doelbepaling
- curriculum-ontwikkeling
- reflectie-activiteiten en begeleiding
- docentvaardigheden

2020:

Docententeams van 6 technische opleidingen van Saxion en Windesheim zijn gestart.

Vijf opleidingen zijn bezig met de visie- en doelbepaling.

Eén opleiding is ook al bezig met de doorvertaling naar het curriculum.

Eerste resultaten uit het onderzoek:

Docententeams zijn zeer bereidwillig om mee te doen en zien ook de noodzaak van reflectie.

Docenten reflecteren zelf ook nauwelijks geven ze aan, waardoor ze nog veel moeite hebben met reflectie.

Studenten vinden de vaardigheden 'reflecteren' van belang voor hun toekomstig beroep.

Studenten hebben een duidelijke mening over welke reflectieactiviteiten ze wel/niet zinvol vinden en waarom.

Onder leiding van: Dr. Kariene Woudt-Mittendorff

Afgerond onderzoek:**Samen werken aan Bèta Burgerschap****Partners:**

- Hogeschool Saxion (Lectoraat Vernieuwingsonderwijs, Lectoraat Water Technologie, Lectoraat Ethiek & Technologie)
- Universiteit Twente
- Rijksuniversiteit Groningen
- ROC van Twente
- Haagse Hogeschool
- Scholen uit het primair- en voortgezet onderwijs
- Verschillende technische bedrijven

Projectleider:

Dr. Laurence Guérin (Hogeschool Saxion/ Haagse Hogeschool)

Bèta Burgerschap leert leerlingen groepsgevoel te nemen over oplossingen voor een maatschappelijk-technologisch vraagstuk, ook wel SocioScientific Issue (SSI) genoemd. Het vervolproject en promotieonderzoek Bèta Burgerschap – SocioScientific Issues (2020-2021) is een verdieping op het project Samen werken aan Bèta Burgerschap. Het vervolproject heeft als doel te onderzoeken hoe leerlingen uit het primair en voortgezet onderwijs met verschillende SSI-achtergronden deelnemen aan en leren van discussies. Daarnaast heeft het project als doel om richtlijnen op te stellen voor burgerschapsvormend bèta- en technologieonderwijs in het primair en voortgezet onderwijs en op de lerarenopleiding basisonderwijs.

Over het project Samen werken aan Bèta Burgerschap is in 2019 een praktijkboek verschenen. In 2021 zal het wetenschappelijk boek met de onderbouwing en uitkomsten van het onderzoek verschijnen.

Bij de overheid merken we dat we in een steeds sterkere versnelling van de technologisering zitten en we te maken krijgen met een verscheidenheid van maatschappij-technologische onderwerpen. Projecten als Samenwerken aan Bèta Burgerschap zorgen ervoor dat we hier op kunnen inspelen. Maar ze zorgen er ook voor dat verschillende actoren de handvatten krijgen om mee te kunnen komen in die versnelling. De huidige samenleving vraagt hierom.

Poem ter Mors, beleidsontwikkelaar / programmaleider Overijssel doet mee!, Voorwoord Anders kijken naar burgerschapsonderwijs: Bèta Burgerschap (wetenschappelijk boek bij het project Samen werken aan Bèta Burgerschap)

Gestart onderzoek:**Bèta Burgerschap – SocioScientific Issues****Partners:**

- Hogeschool Saxion (Lectoraat Vernieuwingsonderwijs, Academie Pedagogiek en Onderwijs)
- Haagse Hogeschool (Lectoraat Wereldburgerschap)
- Universiteit Twente
- Scholen uit het primair- en voortgezet onderwijs

Projectleider:

Dr. Patrick Sins (Hogeschool Saxion)

Promotieonderzoek van:

Lida Klaver, MSc

Lopend onderzoek:**Wijs met Techniek****Partners:**

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

Projectleider:

Dr. Steven Dorresteyn (Hogeschool Saxion)

Ethische reflectie op de impact van techniek wint snel terrein en wordt versneld door uitdagingen als corona en discussies over big data en privacy. Het kortlopend onderzoek 'Wijs met techniek' richt zich op de vraag hoe we leren reflecteren op de impact van techniek en hoe reflectie op de impact van techniek op een toegankelijke en duurzame manier kan worden opgenomen in mbo, hbo en wo (en professie). Met als centrale vraag: "hoe gaan we wijs om met de technieken waar we (dagelijks) mee te maken hebben en/of krijgen?"

In het project wordt verkend welke werkvormen nu al in gebruik of in ontwikkeling zijn. Welk effect sorteren zij? Dragen ze bij aan het leren van vaardigheden voor een kritische houding ten opzichte van de impact van techniek? Het doel is te komen tot een set activerende werkvormen met goede aansluiting op het curriculum, studenten, docenten, vakgebieden en werkveld.

In het project zijn bij opleidingsteams in mbo, hbo en wo voorbeelden van praktische werkvormen uitgetoetst en geëxploreerd, en zijn de bezochte lessen vervolgens geanalyseerd. De eerste ervaringen zijn beschreven in een impactinterview.

Reflectie stimuleert creatief proces: *"Ik heb als onderdeel van dit vooronderzoek een les bijgewoond van Wouter Eggink over dit onderwerp. Hij is universitair docent bij de Universiteit Twente aan de faculteit Engineering Technology. Wat ik zo mooi vind, is dat het niet alleen gaat om de reflectie op de impact van techniek. 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, meesterdocent omgevingsbewustzijn bij het Cibap, vakschool voor vormgeving, impactinterview Wijs met techniek

Insteek begeleidingsethiek: *"Wij steken in op de zogeheten begeleidingsethiek, dat is een toepassing van ethiek die helpt bij nadenken over wat we wenselijk vinden en hoe we dit willen vormgeven. De reflectie is daarmee een middel om studenten of werkvormen met een technische ontwerpogave beter beslagen ten ijs te laten komen. Zodat ze tijdens hun ontwerpproces dieper doorgronden welke wereld zij voor de gebruiker precies aan het creëren zijn met hun techniek. En vooral ook: hen daarbij leren denken vanuit verschillende waarden die in de relatie tot de techniek en gebruiker een rol spelen."*

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

3.4 Aantrekkelijk docentschap in techniekonderwijs

De centrale vraag van dit thema 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. Goed techniekonderwijs vereist dat scholen en beroepsgebieden/bedrijven, overheden en publieke organisaties samenwerken en gedeelde verantwoordelijkheid dragen voor het ontwerpen van leeromgevingen en het uitvoeren van onderwijs in die leeromgeving. Het technisch onderwijs in mbo, hbo en wo wordt geconfronteerd met maatschappelijke vraagstukken over onder meer duurzame energie, gezondheid en digitalisering van de samenleving. Welke nieuwe werkvormen en didactieken zoals challenge based Learning en maker spaces lijken geschikt? Hoe kunnen hybride professionals van meerwaarde zijn voor zowel het techniekonderwijs als het werk in het technisch bedrijf? Welke aantrekkelijke opleidingsroutes kunnen worden gekenmerkt als 'good practices'?

Hieronder lichten we een aantal van onze projecten in 2020 toe.

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 voorgezet onderwijs en de lerarenopleidingen. De focus ligt op de aanpak, didactiek en bijbehorende materialen van het W&T onderwijs en opleiding en professionalisering van (aanstaande) leerkrachten en schoolteams, de laatste paar jaar vooral in leer-gemeenschappen en netwerkverband (zie hiervoor ook hoofdstuk 4, de aanpak van het W&T kompas en SterkTechniekOnderwijs).

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 onderzoekpartners 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 is in 2020 een verdiepend onderzoek gestart dat is gericht op de toerusting van leerkrachten voor geïntegreerd taal- en W&T onderwijs. Ook is in 2020 een onderzoek gestart naar de integratie van taal (begrijpend lezen) en wetenschappelijk denken in het vmbo: 'Taal in het lab'.

Gestart 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

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

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.

Gestart onderzoek:

Taal in het lab

Projectleider:

Prof. dr. Eliane Segers (Universiteit Twente)

Promovendus:

Quirine Simons, MSc

In het project 'Taal in het lab' worden de krachten van Hogeschool Saxion en de Universiteit Twente, uitgeverij Malmberg en het Pius X college gebundeld, met inzage vanuit leesmotivatie-onderzoek (Stichting Lezen), om met behulp van het Go-Lab ecosysteem (www.golabz.eu) en de meest gebruikte schoolmethode voor natuurkunde in het vmbo (Nova) een nieuwe leeromgeving bij Nova te creëren: NovaLab. Het doel 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 (hypotheses vormen, experimenteren, concluderen, vakspecifieke kennis). Een cruciale rol is hierbij weggelegd voor de docent, die de leerlingen instrueert en begeleidt en die hierbij gebruikmaakt van kennis over begrijpend lezen en wetenschappelijk denken.

Nieuwe technologie

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.

Nieuwe technologie 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, naar leren programmeren in het basisonderwijs en naar Computational Thinking in het vmbo (zie de infographic hiernaast).

"Nieuwe technologie refereert naar digitale leermaterialen (zowel hardware als software) die leerkrachten kunnen gebruiken om lessen te ondersteunen en/of verrijken. Enkele voorbeelden van hardware zijn: smartphones, 3D-printers en educatieve robots (BeeBot, Dash). Enkele voorbeelden van software zijn: simulatiesoftware, designsoftware, programmeersoftware en video-bewerkingssoftware."

Praktijkboek 'Denkvaardigheden stimuleren met technologie'.

Lopend onderzoek:

Technologie als tool voor 21ste 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

In dit project wordt onderzoek gedaan naar de factoren die de intentie van leerkrachten beïnvloeden om 1) gebruik te maken van nieuwe technologie en 2) hogere-orde denkvaardigheden te stimuleren bij leerlingen. 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.

Ook is een start gemaakt met een praktijkboek waarin informatie, handvatten en voorbeelden worden gegeven om basisschoolleerkrachten te ondersteunen in het stimuleren van hogere-orde denken bij leerlingen met behulp van nieuwe technologie. Het praktijkboek zal medio 2021 beschikbaar komen.

De maatschappij verandert snel op het gebied van technologische ontwikkelingen. Dit heeft impact op leren en het vraagt nieuwe vaardigheden van zowel leerlingen als leraren. Deze vaardigheden richten zich op het leren met nieuwe technologie om de (digitale) wereld om ons heen te kunnen begrijpen, alsook op het leren van nieuwe technologie. Daarnaast is het belangrijk om te reflecteren over de impact van nieuwe technologie. In de onderstaande vijf projecten is hier onderzoek naar gedaan.

In het project **Technologie als tool voor 21ste eeuws leren** wordt onderzocht hoe je als leerkracht door middel van de inzet van nieuwe technologie hogere-orde denken van leerlingen kan bevorderen.

In het project **Wijs met techniek** wordt onderzocht welke methoden in het mbo, hbo en wo ingezet kunnen worden om te reflecteren over de impact van techniek op de maatschappij.

In het project **Bèta burgerschap is een praktijkboek opgeleverd voor het po en vo**. Klik op de QR-code om het praktijkboek aan te vragen.

In het project **Computational thinking** voor het vmbo zijn in co-creatie met vmbo, mbo en hbo docenten vier modules Computational Thinking ontwikkeld.

In het project **programmeren in het basisonderwijs** is onderzocht hoe programmeren een structurele plek kan krijgen binnen het onderwijs. En is een digitale kennisomgeving opgeleverd die helpt een visie te vormen op programmeeronderwijs.



Projecten onder leiding van:

- Dr. Steven Dorresteyn
- Dr. Anneke Smits
- Dr. Laurence Guérin
- Dr. Hanno van Keulen
- Prof. dr. Juliette Walma van der Molen

Legenda:

- Leren met nieuwe technologie
- Leren over nieuwe technologie
- Leren over de impact van nieuwe technologie

Onze projecten en projectleiders in 2020

10 Nieuwe onderzoeksprojecten

<p>Bèta Burgerschap - socioscientific issues</p>  <p>Dr. P.H.M. (Patrick) Sins / L. (Lida) Klaver, MSc</p> <p><i>po</i></p>	<p>Taal in het lab</p>  <p>Prof. dr. E. (Eliane) Segers</p> <p><i>vo</i></p>
<p>Toerusting van leraren voor geïntegreerd taal- en W&T onderwijs</p>  <p>Prof. dr. A.J. (Adrie) Visscher / M.J. (Miriam) Knoef, MSc</p> <p><i>po</i></p>	<p>Adaptiviteit in techniekonderwijs</p>  <p>Dr. S. (Stephan) Corporaal / Prof. dr. C. (Ciano) Aydin</p> <p><i>ho</i></p>
<p>Leren van en met elkaar over disciplines heen</p>  <p>E. (Erwin) van Harmelen, MSc</p> <p><i>ho</i></p>	<p>Wijs met techniek</p>  <p>Dr. S. (Steven) Dorresteyn</p> <p><i>ho</i></p>
<p>Hybride Professional</p>  <p>Dr. T. (Tijmen) Schipper</p> <p><i>mbo / hbo / arbeidsmarkt</i></p>	<p>Van 'zorgprofessionals vs. technologie' naar 'zorgprofessionals mét technologie'</p>  <p>Dr. M.E.M. (Marjolein) den Ouden</p> <p><i>ho / arbeidsmarkt</i></p>
<p>Van 'welzijnsprofessionals vs. technologie' naar 'welzijnsprofessionals mét technologie'</p>  <p>Dr. M.E.M. (Marjolein) den Ouden</p> <p><i>ho / arbeidsmarkt</i></p>	<p>Techniekimplementatie in het MKB: de rol en positie van de operator 4.0</p>  <p>T.M.R. (Tom) Tijink, MSc</p> <p><i>mbo / hbo / arbeidsmarkt</i></p>
<p>Bridge the gap!</p>  <p>Dr. M.D. (Maaïke) Endedijk</p> <p><i>ho / arbeidsmarkt</i></p>	<p>Technologie als tool voor 21e eeuwse leren</p>  <p>Prof. dr. J.H. (Juliette) Walma van der Molen / F.M. (Frances) Wijnen, MSc</p> <p><i>po</i></p>
<p>RoboTAO. De zoektocht naar de succesvolle mens - cobot samenwerking</p>  <p>T.M.R. (Tom) Tijink, MSc</p> <p><i>mbo / ho / arbeidsmarkt</i></p>	<p>Denkkracht voor de 21e eeuw</p>  <p>Dr. S.I. (Sandra) van Aalderen-Smeets</p> <p><i>po</i></p>
<p>Taalgericht W&T-onderwijs - een cognitieve analyse</p>  <p>Prof. dr. A.J. (Adrie) Visscher</p> <p><i>po</i></p>	<p>Bevorderen zelfregulatie bij onderzoekend leren</p>  <p>Dr. P.H.M. (Patrick) Sins</p> <p><i>po</i></p>

13 Lopende onderzoeksprojecten

7 Afgeronde onderzoeksprojecten

<p>Sleutelen aan een proactieve leercultuur in technische MKB-bedrijven</p>  <p>Dr. J. (Joost) van der Weide</p> <p><i>mbo / ho / arbeidsmarkt MKB-bedrijven</i></p>	<p>RoboWijs</p>  <p>Dr. J. (Hanno) van Keulen</p> <p><i>po</i></p>
<p>Een methode voor W&T? Een analyse van het beschikbare leermateriaal voor W&T onderwijs</p>  <p>Dr. S. (Symen) van der Zee</p> <p><i>po</i></p>	<p>Gas erop! Leergemeenschappen in de installatiebranche</p>  <p>Dr. M.D. (Maaïke) Endedijk / dr. S. (Stephan) Corporaal</p> <p><i>mbo / ho / arbeidsmarkt</i></p>
<p>Programmeren in het basisonderwijs</p>  <p>Dr. J. (Hanno) van Keulen</p> <p><i>po</i></p>	<p>Versterking van reflectie-onderwijs binnen technische hbo-opleidingen</p>  <p>Dr. K.M. (Kariene) Woudt - Mittendorff</p> <p><i>ho</i></p>
<p>Nieuwsbegrip en W&T</p>  <p>Dr. M.A.R. (Martine) Gijsel</p> <p><i>po</i></p>	
<p>Samenwerken aan Bèta Burgerschap</p>  <p>Dr. L.J.F. (Laurence) Guérin</p> <p><i>po / vo</i></p>	<p>Tw1st education, 21e eeuwse vaardigheden in mbo techniek-onderwijs, een high-tech benadering</p>  <p>Prof. dr. T. (Ton) de Jong</p> <p><i>mbo</i></p>
<p>Leiderschap en leercultuur in techniekbedrijven</p>  <p>Dr. S. (Stephan) Corporaal</p> <p><i>arbeidsmarkt</i></p>	<p>Gender include it, een toolbox om vrouwen te behouden voor techniek en IT</p>  <p>Dr. S. (Sjiera) de Vries</p> <p><i>hbo / arbeidsmarkt</i></p>
<p>KiesVMBO!</p>  <p>M.M. (Marieke) Krakkers, MSc</p> <p><i>po / vo</i></p>	<p>Computational thinking voor het vmbo</p>  <p>Dr. A. (Anneke) Smits</p> <p><i>vo</i></p>
<p>Integrale aanpak zij-instream techniek</p>  <p>Dr. A. (Anneke) Goudswaard</p> <p><i>arbeidsmarkt</i></p>	

Lopend onderzoek:

Programmeren in het basisonderwijs

Partners:

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

Projectleider:

Dr. Hanno van Keulen (Windesheim)

Promovendus:

Shirley de Wit, MSc

“De kern van programmeren in het onderwijs is dat je leerlingen leert denken in kleine stappen. Het gaat erom dat je een probleem uiteenrafelt en de vertaalslag maakt naar opdrachten voor een computer om dat probleem op te lossen. In de juiste volgorde.”

Shirley de Wit, projectmedewerker VHTO en onderzoeker Programming Education Research Lab op de Universiteit van Leiden, Artikel Programmeren kan je leren (TechYourFuture en Jet-Net en TechNet, juni 2020).

In het project 'Programmeren in het basisonderwijs' ligt 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 een zeer succesvol webinar 'Implementeren van programmeeronderwijs. Hoe pak je dat aan?'

Ook is een digitale leeromgeving (Xerte) ontwikkeld voor scholen die programmeren duurzaam willen implementeren in het onderwijs. Het project zal eind januari 2021 afgesloten worden met een 2e webinar.

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.

We lichten hieronder twee van onze in 2020 gestarte projecten toe.

Gestart onderzoek:

Adaptiviteit in techniekonderwijs

Partners:

- Universiteit Twente
- Hogeschool Saxion

Projectleider:

Prof. Dr. Ciano Aydin (Universiteit Twente)
Dr. Stephan Corporaal (Saxion)
Dr. Kariene Woudt-Mittendorff (Saxion)

Werkgevers benoemen adaptief vermogen als een van de belangrijkste competenties van afgestudeerde technici. Maar wat is adaptief vermogen precies? Onderzoek naar het operationaliseren van het begrip adaptief vermogen is tot nu toe geïsoleerd binnen een aantal disciplines uitgevoerd.

In dit verkennend onderzoek wordt bijgedragen aan de conceptualisering van adaptief vermogen, gebruikmakend van een combinatie van verschillende disciplines (filosofie, hrm, psychologie en onderwijskunde). Ook wordt onderzocht hoe in het hoger onderwijs met adaptief vermogen wordt omgegaan en op welke wijze het ontwikkelen van deze competentie in technisch onderwijs wordt vormgegeven. Het doel is het formuleren van een theoretisch en praktisch gestoeld kader waarmee het onderwijs ondersteund kan worden om technici beter voor een onzekere toekomst op te leiden.

Beoogde opbrengsten:

- Een conceptueel en analysekader adaptief vermogen;
- Casebeschrijvingen over het stimuleren van adaptief vermogen in techniekonderwijs;
- Een podcast en een bijbehorende factsheet die handvatten geeft aan onderwijsprofessionals in mbo, hbo en wo voor het vormgeven van techniekonderwijs waarin adaptief vermogen van (aankomende) technici kan worden gestimuleerd.

Gestart onderzoek:

Leren van en met elkaar over disciplines heen

Partners:

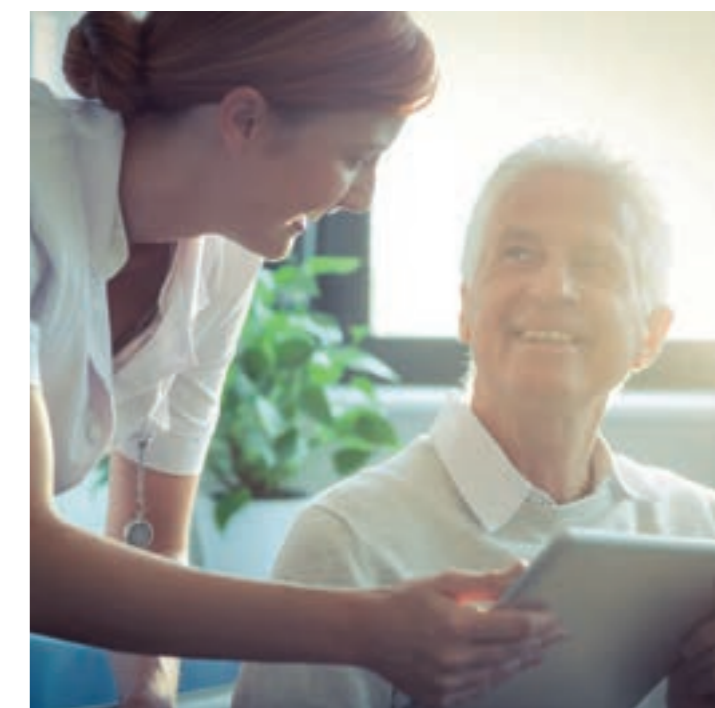
- Hogeschool Saxion (Lectoraat Innovatief en effectief onderwijs)
- Saxion Smart Solutions Semester

Projectleider:

Erwin van Harmelen, MSc (Saxion)

In toenemende mate vragen complexe maatschappelijk technologische problemen zoals klimaatverandering en energietransitie 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' is 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 richt dit verkennende project zich op het ontwerpen, uitproberen en evalueren van een reflectiemethodiek die studenten kan ondersteunen in interdisciplinaire uitwisseling. De resultaten zullen medio 2021 beschikbaar komen.



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.

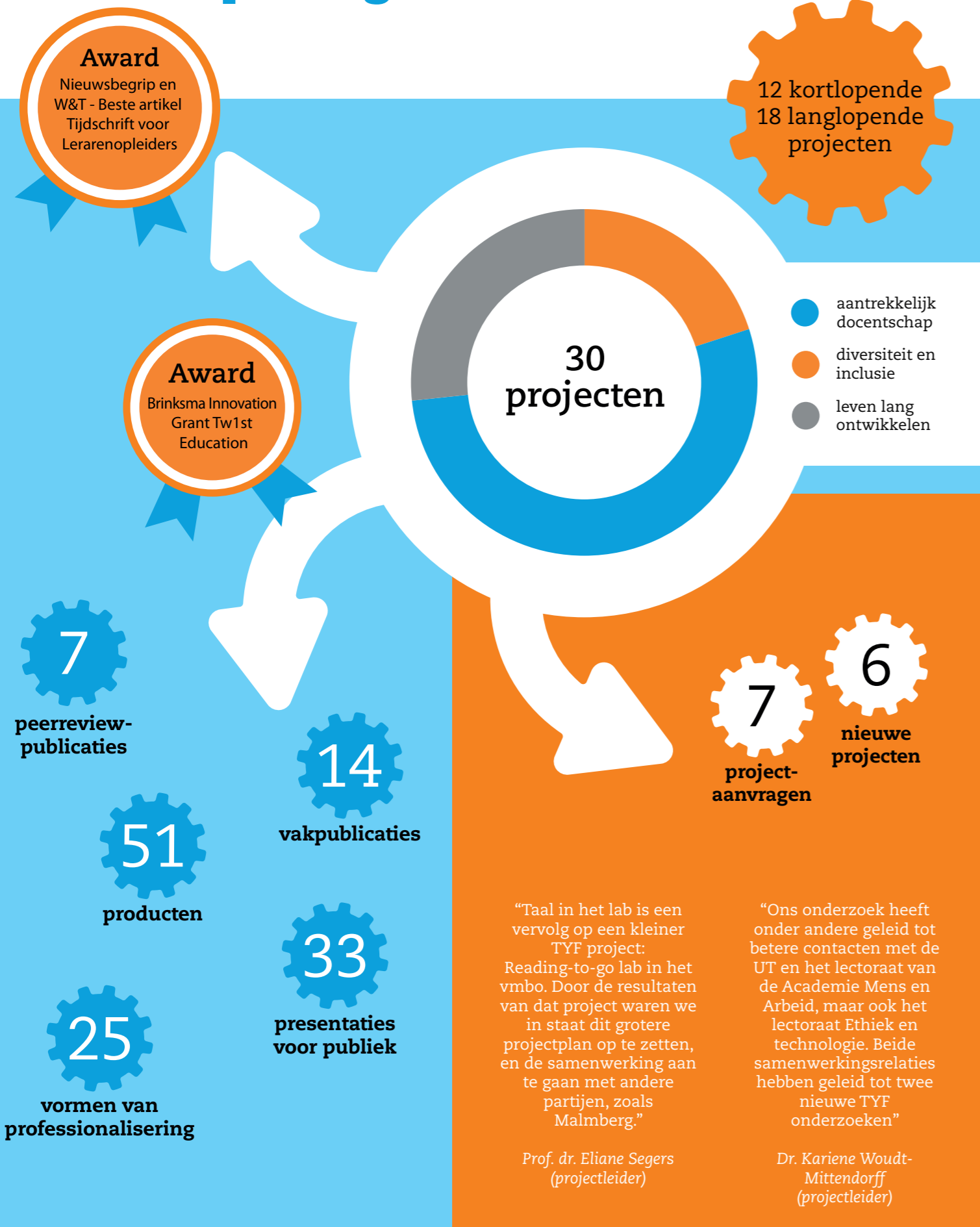
In de volgende paragrafen geven we voor de kernactiviteiten 2 tot en met 4 de opbrengsten en impact uit 2020 weer (zie ook de infographics Opbrengsten onderzoek en Doorwerking onderzoek op pagina 38 en 39). Voor een beschrijving van de gerealiseerde opbrengsten en impact met betrekking tot kernactiviteit 1 wordt verwezen naar hoofdstuk 3 van het jaarverslag. Op kernactiviteit 5 wordt in hoofdstuk 6 Financiën ingegaan.



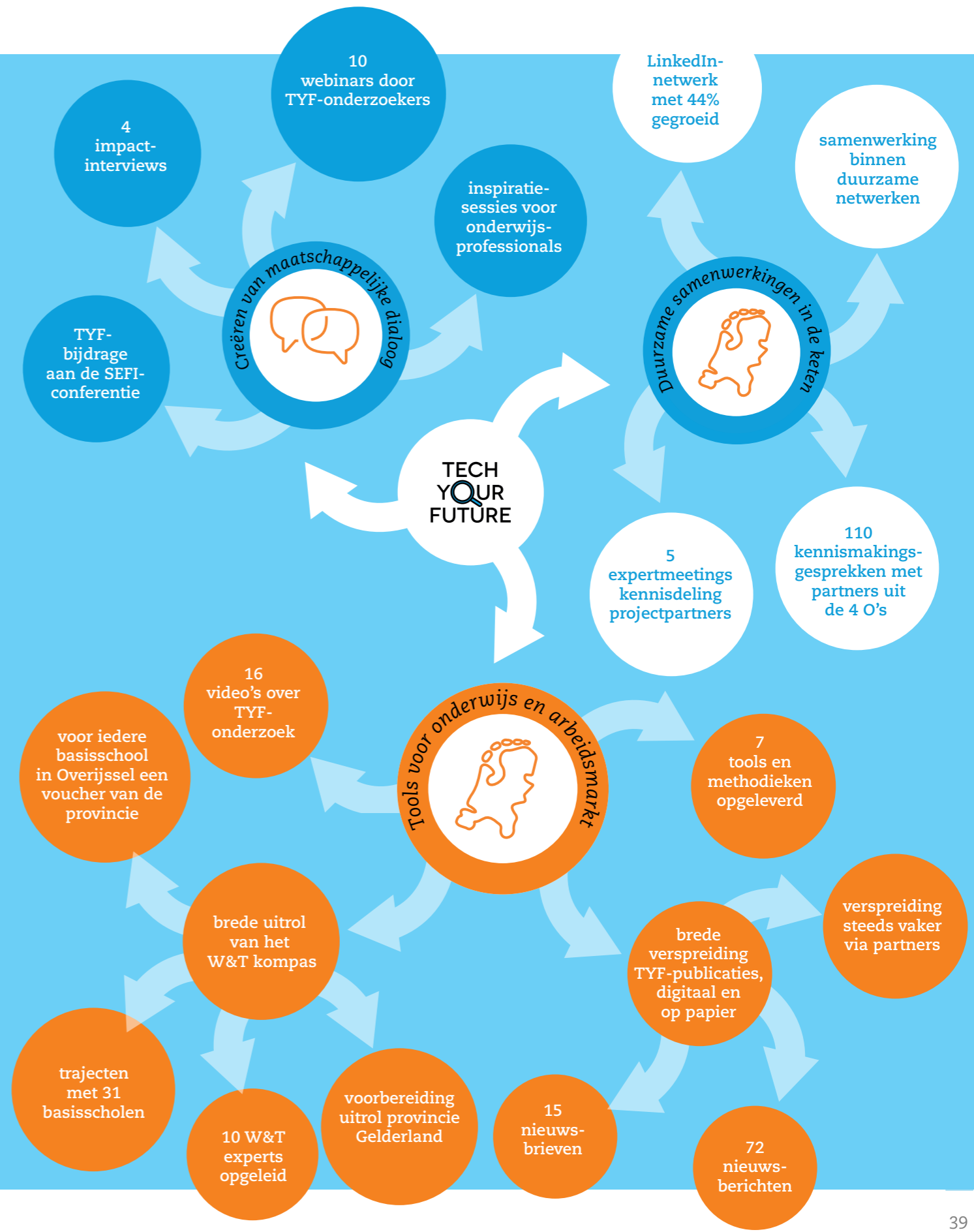
Figuur 1: Kernactiviteiten TechYourFuture



Opbrengsten onderzoek



Doorwerking onderzoek





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 Capital vraagstukken 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 (rechtstreeks of via onze onderzoekers) in de maatschappelijke dialoog. Enkele voorbeelden hiervan uit 2020 zijn:

- De actieve participatie van TYF-onderzoekers in het landelijk Netwerk Learning Communities van de Topsectoren;
- De samenwerking met het platform Talent voor Technologie in online meetings rondom W&T in het basisonderwijs
- Het starten van landelijke/regionale netwerken rondom programmeren in het basisonderwijs en rondom hybride professionals in de techniek middels online meetings;
- De expertmeetings bij het project Sleutelen aan een proactieve leercultuur in het technisch mkb.

Het landelijk Netwerk Learning Communities van de Topsectoren, SIA en NWO

TYF onderzoekers participeren actief in dit landelijke netwerk en zijn trekker van de werkgroepen Kennisbasis en Instrumenten:

- De werkgroep Kennisbasis gaat het concept *Learning Communities* van een steviger en breder gedeelde kennisbasis voorzien. De werkgroep is verbonden met het Onderzoeksprogramma *Learning Communities* van NWO.
- De werkgroep Instrumenten gaat instrumenten die de ontwikkeling van *Learning Communities* bevorderen beter ontsluiten, verder ontwikkelen en de toepassing ervan versnellen. Hiervoor maakt de werkgroep gebruik van de bestaande NWO *Learning Communities* onderzoeksprojecten (waaronder het TYF-project Gas erop!) en aansprekende *Learning Communities* initiatieven.

(Online) netwerkmeetings

In 2020 hebben we 10 online netwerkmeetings voor het basisonderwijs georganiseerd samen met het Platform Talent voor Technologie (JetNet & TechNet) en Dekkers en BLIK.

Deze netwerkmeetings hadden de vorm van interactieve webinars, samengebracht in 3 webinarseries:

- Een webinarserie W&T in de klas voor leerkrachten
- Een webinarserie W&T in de school voor schoolleiders en W&T-coördinatoren
- Een webinarserie Technologie op de basisschool

De inhoudelijke bijdrage aan de webinars werd veelal geleverd door TYF-onderzoekers, vaak i.s.m. een partner uit de praktijk

Vanaf september 2020 zijn we ook online netwerkmeetings in eigen beheer gaan uitvoeren, gericht op een brede doelgroep van onderwijs en bedrijfsleven.

Enkele voorbeelden hiervan zijn:

- een landelijk netwerk rondom programmeren in het basisonderwijs TYF i.s.m. partners van o.a. Hogeschool Windesheim, Universiteit Leiden, VHTO & Radboud Universiteit
 - TYF online netwerkmeeting juni 2020
 - TYF online netwerkmeeting gepland voor januari 2021
- een landelijk/regionaal netwerk rondom hybride professionals in de techniek
 - TYF online startbijeenkomst oktober 2020 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
 - TYF online netwerkbijeenkomst gepland voor april 2021

Expertmeetings bij het project Sleutelen aan een proactieve leercultuur in het technisch mkb

- Diverse bijeenkomsten voor werkgevers in het kader van het project 'Leercultuur in het technisch mkb'
- Presentatie leercultuurscan & workshop uitwisseling praktijkervaringen bij Bredenoord (30 deelnemers)
- Presentatie leercultuur in het mkb en uitwisselen praktijkvoorbeelden voor Min. van EZK en Rijksdienst voor Ondernemend Nederland (60 deelnemers)
- Workshop leercultuur in het mkb voor bedrijven FME (4 x 30 bedrijven)

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

Publicaties

In totaal zijn in 2020 21 publicaties verschenen waarvan 7 wetenschappelijke peer-reviewed publicaties en 14 publicaties in vaktijdschriften. Hieronder lichten we twee publicaties toe. Voor de overige publicaties verwijzen we naar de website.

Measuring Pupils' Attitudes Towards Socio-scientific Issues: Development and Validation of a Questionnaire

Bij Bèta Burgerschap leren leerlingen groepsgewijs maatschappelijk-technologische vraagstukken (i.e. SocioScientific Issues, SSI) oplossen. Om houdingen ten opzichte van SSI van leerlingen in de bovenbouw van het primair onderwijs en onderbouw van het voortgezet onderwijs betrouwbaar en valide te meten, is in het project Bèta Burgerschap – SocioScientific Issues (promotieonderzoek Lida Klaver, MSc) de Pupil's Attitudes towards Socio-Scientific Issues (PASSI) vragenlijst ontwikkeld. In het artikel worden de ontwikkeling van de PASSI vragenlijst en de resultaten van de validatiestudie beschreven.

Effects of an inquiry-focused school improvement program on the development of pupils' attitudes towards curiosity, their implicit ability and effort beliefs, and goal orientations.

In het project Bèta-denken in het onderwijs (promotieonderzoek dr. Tim Post) werden gedurende twee jaar de schoolteams van zes Nederlandse basisscholen geprofessionaliseerd om W&T-onderwijs te integreren in hun reguliere lespraktijk. In een eerste studie werden al significante verbeteringen geconstateerd in het W&T-onderwijs van de leraren. In de tweede studie (dit artikel) is gekeken naar de effecten ervan op hun leerlingen.

Resultaten tonen kleine, maar significante verbeteringen bij de attitudes van hun leerlingen t.a.v. nieuwsgierigheid, hun opvattingen over hun denkvermogen en inzet en hun prestatiemotivaties voor O&O-leren. Ook lijken de attitudes en de opvattingen van de leerlingen voorspellend voor hun inzet en prestatiemotivaties voor O&O leren.

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.



Technologische ontwikkelingen als automatisering en robotisering zijn inmiddels zo betaalbaar en breed toepasbaar, dat deze volop doordringen in de dagelijkse werkelijkheid van technische mkb-bedrijven. Hoe kan het technisch mkb deze ontwikkelingen bijhouden? In het TYF-project [Leiderschap en leercultuur](#) in techniekbedrijven is hiernaar onderzoek gedaan.

In de [praktijkpublicatie Leidinggeven aan Ontwikkeling? Doen!](#) laten leidinggevenden zien hoe zij vorm geven aan ontwikkeling en welke interventies een verschil maken.



Het Teachers Tech College is in 2014 gestart met als doel passende oplossingen te bedenken voor het toenemende kwantitatieve en kwalitatieve tekort aan techniekdocenten in het beroepsonderwijs in Oost-Nederland. In drie achtereenvolgende projectrondes (2014-2018) is aan de ontwikkeling van het Teachers Tech College gewerkt.

In het eindrapport dat in 2020 verschenen is, wordt verslag gedaan van de ontwikkeling en opbrengsten van het Teachers Tech College.



In de afgelopen jaren is binnen TechYourFuture veel onderzoek gedaan naar de implementatie van Wetenschap en Technologie (W&T) in het primair onderwijs. De kennis en praktische tools die hieruit zijn voortgekomen, zijn gebundeld in een whitepaper: W&T in de basisschool.

Het whitepaper is een praktisch document voor alle schoolleiders, leraren, samenwerkingspartners, onderzoekers, lerarenopleiders en andere geïnteresseerden die zich bezighouden met de implementatie van W&T-onderwijs in het primair onderwijs.



Publiek-private samenwerking kan effectief zijn voor om- en bijscholing van werzoekenden uit krimpsectoren (zij-instromers) of werklozen, zodat zij kunnen doorstromen naar functies in de techniek. Maar hoe zorg je ervoor dat deze samenwerking tussen overheden, onderwijsinstellingen en werkgevers succesvol is? Binnen het TYF-project 'Een integrale aanpak voor zij-instroom naar de technische arbeidsmarkt' is men op zoek gegaan naar werkzame elementen in zo'n publiek-private samenwerking voor zij-instroom in de techniek.

In de publicatie wordt een 'bril' getoond, waarmee de waarde van publiek-private samenwerkingen vanuit meerdere invalshoeken (perspectieven, belangen) kan worden bekeken.

Aanvragen publicaties TechYourFuture

In totaal is in 2020 335 keer een TYF-publicatie via de website aangevraagd. De publicaties die het meest aangevraagd zijn vermelden we hieronder.

Impact: Downloads en aanvragen TYF publicaties in 2020	
Aantal	Publicatie
95x	Praktijkboek Bètaburgerschap (2019)
33x	Leidinggeven aan ontwikkeling? Doen! (2020)
53x	Whitepaper W&T in de basisschool (2020)
31x	Whitepaper Onderwijs-Arbeidsmarkt (2018)
25x	Koffietafelboek Hoeveel thee drinken we eigenlijk? (2018)
28x	Handleiding effectieve bedrijfsbezoeken (versie voor scholen, versie voor bedrijven) (2020)

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 2020 zijn vier groepsimpactinterviews verschenen:

- Bèta burgerschap: jong leren samenwerken aan oplossingen voor maatschappelijk-technologische vraagstukken (januari 2020);

- RoboTao: versnellende kruisbestuiving tussen bedrijven, opleidingen en onderzoeksveld in de mens-cobot samenwerking (januari 2020);
- Technologie als tool voor 21^{ste}-eeuws leren: Succesvolle implementatie start met juiste attitude (april 2020);
- Vrouwen behouden in de ICT: toolbox met praktische handvatten voor onderwijs en bedrijven (april 2020).

De groepsimpactinterviews zijn beschikbaar via de site van TechYourFuture.

<https://www.techyourfuture.nl/interviews>

Ter illustratie voegen we hieronder enkele citaten uit het groepsimpactinterview van het project Robo TAO toe.

RoboTao: versnellende kruisbestuiving tussen bedrijven, opleidingen en onderzoeksveld in de mens-cobot samenwerking

In het onderzoeksproject wordt onderzocht hoe een collaboratieve robot (cobot) inzetbaar is in hooggespecialiseerde kleine serieproductie. Eveneens onderzoekt het consortium hoe we het huidige technisch mbo-onderwijs zodanig kunnen aanpassen dat studenten beter zijn voorbereid op nieuwe technologie zoals cobots. Daarbij gaat het niet alleen om techniek, maar ook om HRM-gerelateerde zaken zoals houding, motivatie en het vermogen je snel aan te passen aan voortdurend veranderende omstandigheden.

"Toen ik stage kwam lopen bij Suplacon had ik geen enkele kennis van cobots. Gelukkig heb ik in deze tijd veel geleerd over hoe je deze kunt toepassen in de bedrijfscontext. Die nieuwe know how breng ik weer terug naar mijn opleiding. Volgend jaar krijgen we op Windesheim smartlabs waarin we de cobot kunnen gaan ontdekken."

Wise Kumarasamy, 3e jaars student Bedrijfskunde van Windesheim, loopt cobot-stage bij Suplacon

"Een uitdaging is wel om alle deelnemende partijen in hetzelfde tempo te stroomlijnen. Het bedrijfsleven wil snel, vaak getriggerd door een concrete klantvraag. Als onderzoeksgroep is onze toegevoegde waarde aan dit consortium dat we in twee, drie jaar de hiervoor vereiste kennis kunnen opbouwen en borgen."

Roy de Kinkelder, projectleider/senior onderzoeker Lectoraat Mechatronica Hogeschool Saxion

"Alle deelnemers werken gelijkwaardig samen. We leren van elkaar in een gebalanceerde interactie. Kijk, het onderwijs kan mensen heel snel bijscholen als het aankomt op reguliere vaardigheden. Maar deze nieuwe technologische werkelijkheid is voor alle partijen nieuw. Dan mag het ook tijd kosten om dit met elkaar goed te organiseren."

Hans Fokke, docent/ coördinator bij SMEOT

Presentaties en lezingen

TYF-onderzoekers zijn actief op wetenschappelijke en praktijkconferenties. In 2019 werden 88 presenta-

ties en lezingen gegeven met in totaal 4600 deelnemers, in het Coronajaar 2020 betrof dit 33 presentaties op veelal online conferenties en 850 deelnemers.

Enkele voorbeelden van presentaties door TYF-onderzoekers in 2020:

Vanuit het project *Technologie als Tool voor 21^{ste} eeuws leren*:

- Primary school teachers' attitudes towards technology use and stimulating higher-order thinking:
Development of two questionnaires.
Paper presented at ICSEI 2020, januari 2020, Marrakech

Vanuit het project *Computational Thinking in het vmbo*:

- Annual World Conference on Educational Media Technology (EdMedia) – presentatie Computational Thinking for prevocational education, 23-26 juni 2020, Amsterdam

Vanuit het project *Bridge the Gap*:

- Optimizing Diversity Policies and Practices in STEM: Outcomes a Survey among OECD WISTEM Partners. Presentation given at OECD EG meeting, Februari 2020, Paris, France

Vanuit het project *Sleutelen aan een proactieve leercultuur in het technisch mkb*:

- Bouwen aan een proactieve leercultuur binnen je bedrijf: hoe doe je dat?
Masterclass in de week van de innovatie, georganiseerd door het Innovatiehuis Noord-Veluwe in week van innovatie Veluwe (23 november 2020)

De [SEFI 2020](#) conferentie vond in 2020 online plaats. De conferentie werd dit jaar georganiseerd door 4TU, CEE en gehost door Universiteit Twente in samenwerking met Saxion Hogeschool. SEFI 2020 kende een groot aantal bijdragen vanuit de UT en Saxion Hogeschool. Ook onderzoeken van TechYourFuture waren goed vertegenwoordigd. We lichten ze in de box hiernaast kort toe.



TechYourFuture onderzoek op SEFI 2020

"How to stimulate collaboration and performance of highly diverse student teams in engineering education" (TYF project Bridge the Gap!).

Tijdens deze workshop werd het concept professionele identiteit toegelicht. Deelnemers kregen de gelegenheid zelf het carrièrekompas in te vullen om zo inzicht te krijgen hun eigen professionele identiteit. Ook werd de onderzoeksopzet gepresenteerd.

"Life history research" (TYF project Bridge the Gap!).

Deze workshop ging over de toegevoegde waarde van "life history research" bij het ontwikkelen van een professionele identiteit en de carrièremogelijkheden binnen het technisch onderwijs.

"Stimulating reflective skills among engineering (and science) students – a case of vision, curriculum, guidance and teacher professionalization" (TYF-project Versterking van reflectie onderwijs binnen technische hbo-opleidingen)

In deze workshop werden deelnemers meegenomen in twee belangrijke aspecten van het ontwikkelen van reflectievaardigheden van studenten in het hoger onderwijs:

1. het ontwikkelen van visie en het stellen van doelen
2. het begeleidingsniveau en de vaardigheden van docenten.

"Valuable Teaching and Instruction on Ethical Reflection for Engineering and Science Programs in Higher Education" (sluit aan bij TYF-onderzoek Wijs met Techniek: werkvormen voor ethische reflectie op de impact van techniek)

Het curriculum van technische en wetenschapsprogramma's in het hoger onderwijs zou een instructie over ethische reflectie moeten omvatten. In het eerste deel van deze workshop lag de focus op de visie en het doel van ethische reflectie in het hoger onderwijs. Tijdens het tweede deel konden de deelnemers enkele recent ontwikkelde methoden en instrumenten voor ethische reflectie bekijken en het gebruik daarvan evalueren.



Awards

Een project van TechYourFuture werd onderscheiden met het beste onderzoeksartikel 2020. Dr. Judith ter Vrugte (UT) ontving in augustus 2020 de Brinksma Innovatiebeurs en bijbehorende award.

Onderzoeksartikel Taal en Technologie beste artikel van het jaar

Het artikel "Taalgericht Wetenschap en Technologie-onderwijs op de pabo: impact van professionalisering voor pabo-opleiders" is door de redactie van het Tijdschrift voor Lerarenopleiders van VELON uitgeroepen tot het beste artikel van het jaar.

Het artikel komt voort uit het TechYourFuture-project Taal en Technologie en is het werk van dr. Martine Gijssel, dr. Anna Hotze, dr. Maaïke Vervoort, dr. Sylvia Peters en Anneleen Post, MA. Het project Taal en Technologie heeft geleid tot een landelijk netwerk van taaldocenten en N&T-docenten van pabo's die geïnteresseerd zijn in dit onderwerp.

Brinksma Innovatiebeurs voor Dr. Judith ter Vrugte:

Digitale onderwijsinterventie gericht op verbeteren samenwerkingsvaardigheden van studenten

De Brinksma Innovatiebeurs wordt jaarlijks toegekend aan een onderzoeksvoorstel dat gericht is op vernieuwing en verbetering van het onderwijs aan de UT. De award winnaar krijgt 0.2 fte gedurende een jaar de tijd om aan het prijswinnende project te werken.

Aan de basis van het project van Judith ter Vrugte ligt de digitale samenwerkingstool die is ontwikkeld, getest en geëvalueerd in het door NWO, TechYourFuture en Thales gefinancierde project Tw1st Education. In het Tw1st Education project is deze tool ontwikkeld voor het mbo. Binnen de mogelijkheden van de Brinksma Innovationbeurs wordt de tool aangepast en geschikt gemaakt om het ontwikkelen van samenwerkingsvaardigheden van studenten te integreren in het bestaande TOM-onderwijs op de Universiteit Twente.



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 2020 zijn:

- Bèta Burgerschap: ontwikkeling praktijkboek voor leerkrachten primair en voortgezet onderwijs, doorontwikkeling training bèta burgerschap, wetenschappelijke onderbouwing (gereed mei 2021), verdiepend onderzoek en doorwerking pabo (start in 2020);
- Toolbox Vrouwen behouden voor ICT (hbo, gereed 2020), doorontwikkeling toolbox naar mbo en techniek breed (start in 2021);
- Leercultuurscan technisch mkb (gereed 2021), ontwikkelen digitale zelfrapportage en inrichting regionale Learning Communities (start 2021), ontwikkelen keuze module onderwijs (2022), doorontwikkeling in andere branches (o.a. metaal en logistiek, vanaf 2021);
- Carrièrekompas (doorontwikkeling, in 2020 validatie onder 2000 technische studenten en professionals), Feedbacktool (gereed in november 2020), Carrière-app om nieuwe medewerkers in technische bedrijven tijdens hun onboarding te volgen (start in 2020);
- Prototype Learning Communities in de installatiebranche (gereed 2020), doorontwikkeling (2021) en toepassing in andere branches (vanaf 2021).

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 plaatsvindt in netwerken, bijv. in een netwerk (of professionele leergemeenschap) van scholen, een Learning Community van bedrijven, onderzoekers en onderwijsinstellingen of regionale Learning Communities.

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. 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.

Een voorbeeld uit primair onderwijs betreft het W&T-kompas. TechYourFuture heeft, met financiële ondersteuning van Techniekpact 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

De ambitie van de provincie Overijssel is dat eind 2023 alle basisscholen W&T onderwijs aanbieden. De provincie Overijssel biedt daarom 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. Op dit moment zijn genoemde W&T-experts beschikbaar via Hogeschool Windesheim, de Rolf Groep, de Stadkamer en Hogeschool Saxion. TechYourFuture traint en certificeert de W&T-experts.

Om dit proces te versnellen en haar doelstelling te bereiken, heeft TechYourFuture van de provincie Overijssel een budget ontvangen om W&T-experts op te leiden binnen de schoolbesturen. In deze training leren de W&T-experts hoe zij de schoolteams binnen hun koepel kunnen begeleiden met het [W&T-Kompas](#) en hoe ze hen kunnen ondersteunen in het daarop volgende ontwikkeltraject. In het voorjaar van 2021 start de eerste pilot in Enschede. Daarna schalen we stapsgewijs op naar de regio's Twente, Deventer, Hardenberg en Zwolle.

In 2020 hebben 31 scholen en in totaal 600 leerkrachten in Overijssel kennis gemaakt met het W&T-kompas. De goede ervaringen bleven niet onopgemerkt. Inmiddels zijn verschillende netwerken en besturen enthousiast geworden en zien zij in het W&T-kompas een prachtig middel, passend bij hun doelstellingen. De SterkTechniekOnderwijs regio Hardenberg bijvoorbeeld, wil graag inzicht in hoe zij hun scholen kunnen ondersteunen en biedt het W&T-kompas aan de scholen in hun regio aan om een beter antwoord te kunnen krijgen op die vraag. Dit geldt ook voor de Stichting Zwaluwstaarten in de gemeente Rijssen-Holtten en voor de gezamenlijke po-schoolbesturen in Enschede.

Op deze manier kan het W&T-kompas breed worden ingezet. Bovendien draagt het bij aan een duurzame implementatie van W&T-onderwijs in de scholen. Bestuurders krijgen inzicht in waar hun scholen staan en waar behoeftes liggen. Het W&T-kompas is zo, naast het beoogde diagnose- en ontwikkelingsinstrument op schoolniveau, ook een kwaliteitsinstrument geworden voor schoolbesturen.



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 in 2020 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, start 2020) (zie ook de infographic op pagina 17);
- Energietransitie (samenwerking ROC van Twente, Hogeschool Saxion, Hogeschool Windesheim, Universiteit Twente, acht regionale installatie-bedrijven, start 2019) (zie ook de infographic op pagina 21);

- Mens-cobot samenwerking in het technisch mkb (samenwerking ROC van Twente, ROC Friese Poort, Hogeschool Saxion, vier hightech bedrijven, start 2018);
- Impact en ethiek van nieuwe technologie (samenwerking ROC van Twente, Cibap, vakschool voor vormgeving, Hogeschool Saxion, Hogeschool Windesheim & Universiteit Twente, start 2020)
- De hybride professional (samenwerking Hogeschool Windesheim & Hogeschool Saxion met 6 publieke partners en 10 private partners, start 2020) (zie ook de infographic op pagina 19).



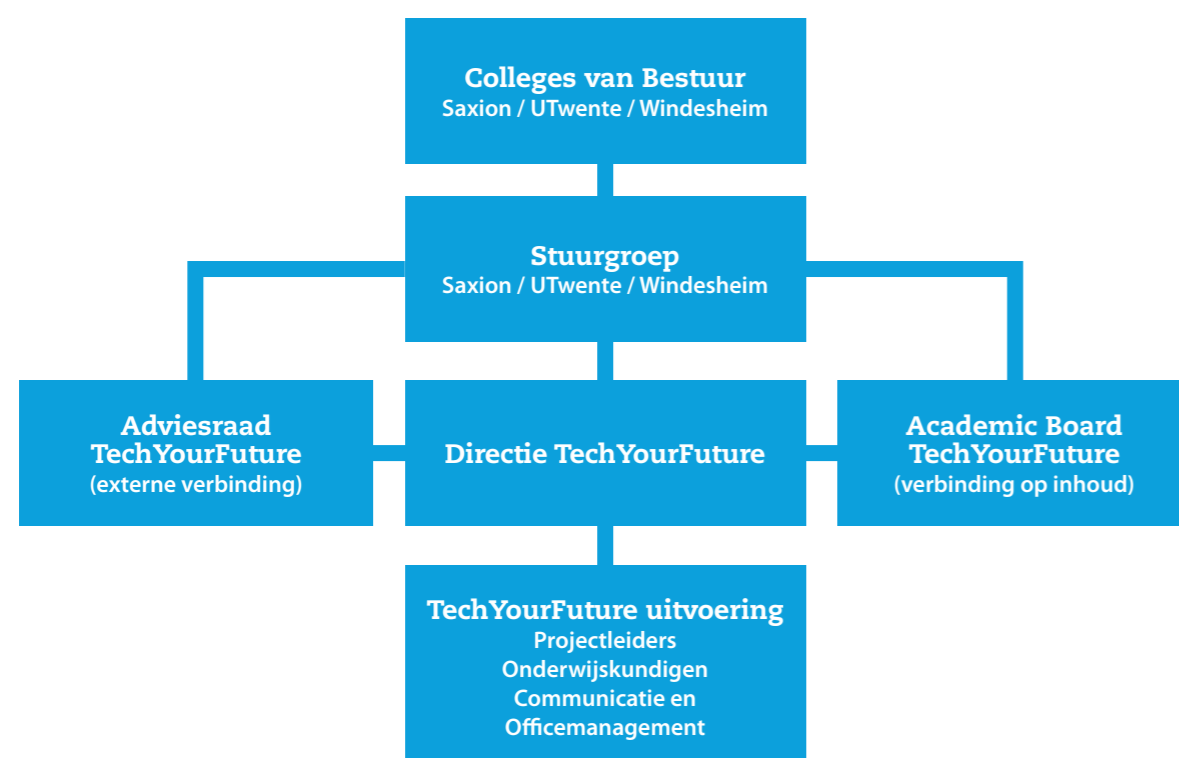
5 Organisatie en governance

TechYourFuture, Centre of Expertise Techniekonderwijs, is een intensieve samenwerking tussen de kennisinstellingen Saxion, Universiteit Twente en Windesheim en fungeert als een netwerkorganisatie. Vanaf 1 januari 2020 is het ROC van Twente als aspirant partner toegetreden.

TechYourFuture werkt primair samen met het onderwijs en daarna getrapt 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 en 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, dat plaatsvond op 17 november 2020, waren de ambitie en strategie van TechYour-Future voor 2021-2024 en de samenwerking tussen de kernpartners voor de periode 2021 - 2024.

Naast dit formele overleg vindt ook jaarlijks een presentatie- en dialoogsessie plaats over ambitie, strategie en gerealiseerde impact bij elk afzonderlijk College van Bestuur. In 2020 is dit gerealiseerd bij het College van Bestuur van Hogeschool Saxion; de presentatie- en dialoogsessies bij de Colleges van Bestuur van Hogeschool Windesheim, UT en ROC van Twente staan gepland voor begin 2021.

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 bijeen-gekomen in 2020. 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 ambitie en strategie agenda van TechYourFuture 2021 -2024.

5.1 Inhoudelijke sturing

Academic Board TechYourFuture

De Academic Board van TechYourFuture is samengesteld uit leden van de drie kernpartners: Saxion, Universiteit Twente en Hogeschool Windesheim. 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 2020 zijn twee aanvragen voor langlopend onderzoek ter review voorgelegd aan de Academic Board TYF. Elke onderzoeksaanvraag is door twee externe reviewers beoordeeld en vervolgens besproken in de vergadering van de Academic Board.

De Academic Board is vijf keer per elkaar gekomen in 2020. Naast drie reguliere vergaderingen hebben in maart en juni 2020 twee strategiebijeenkomsten plaatsgevonden. In de strategiebijeenkomst van maart is gesproken over de strategische keuzes van TechYourFuture voor de middellange termijn en de implicaties hiervan voor de thema's van onderzoek. In de bijeenkomst in juni 2020 zijn de thema's van onderzoek vastgesteld en eerste ideeën verkend voor een nieuwe organisatie van het onderzoek waarbij meer thematisch gewerkt zal gaan worden middels calls.

De drie thema's van onderzoek zijn:

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

In de tweede helft van 2020 hebben leden van de Academic Board de drie thema's uitgewerkt en daarbij onderzoekers en experts geconsulteerd. Begin 2021 worden de thema's in een samenhangend programma uitgewerkt en voorgelegd aan de Stuurgroep TechYourFuture en de Colleges van Bestuur van de kernpartners. Het Programma Onderzoek TechYourFuture 2021-2024 zal daarna beschikbaar gemaakt worden.

De Academic Board bestond in 2020 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).



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 2020 een keer online bij elkaar gekomen. Twee thema's stonden deze bijeenkomst centraal: werkvormen voor ethische reflectie op de impact van techniek, en duurzame samenwerking van mens en technologie in zorg en welzijn. Dr. Steven Dorrestijn en dr. Marjolein den Ouden presenteerden inleidingen vanuit respectievelijk het TYF-project '[Wijs met techniek](#)' en het TYF project '[Van zorg- en welzijnsprofessionals vs. technologie naar zorg en welzijnsprofessionals met technologie](#)'. Beide inleidingen werden gevolgd door een levendige discussie 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 Financiën

In 2020 zijn de bijdragen van de kernpartners aan TechYourFuture aan elkaar gelijkgesteld. Dit betekende een forse daling van de baten van 1.369K in 2019 naar 656K in 2020. Hierdoor is het noodzakelijk het budget voor onderzoeksprojecten en activiteiten alsook de organisatie van TechYourFuture te downsizen. Door de in eerdere jaren opgebouwde reserves kan dit geleidelijk en op een natuurlijke manier gedaan worden. Dit traject zal in 2021 voortgezet worden.

Per 31 december 2020 resteerde nog een reserve van 787K€. Echter, er is al een bedrag van 958K€ gereserveerd voor projecten die ook na 2020 doorlopen.



Tabel 1: Financieel overzicht 2020

BATEN	
Ministerie OCW	€ -
Techniek Pact	€ 200.000
Saxion	€ 200.000
Windesheim	€ 200.000
Universiteit Twente	€ 50.000
Overige baten	€ 6.340
Totale baten	€ 656.340
LASTEN	
Onderzoeksprojecten	
- Saxion	€ 342.804
- Windesheim	€ 45.166
- Universiteit Twente	€ 243.594
- Ondersteuning en doorontwikkeling	€ 107.663
Totaal Onderzoeksprojecten	€ 739.227
TechYourFuture	
- Activiteiten	€ 32.655
- Professionalisering	€ 139.576
Totaal TechYourFuture	€ 172.231
Centre of Expertise	
• Kennisdeling en disseminatie	€ 201.610
• Organisatie en management	€ 171.489
Totaal Centre of Expertise	€ 373.099
Totale lasten	€ 1.284.557
Resultaat 2020	
Reserve 2013-2019	€ 1.414.743
Nog te besteden budget	€ 786.526
Waarvan toegekend voor 2021 e.v	€ 958.387
Budget - verplichtingen	€ -171.861

In de periode 2013-2020 is door TechYourFuture 7.627K€ uitgegeven aan activiteiten, onderzoek en voorverkenningen (onderzoek tot 20 K€): zie hiervoor tabel 2 Overzicht financiering activiteiten, projecten en voorverkenningen 2013-2020.

Tabel 2 Overzicht financiering activiteiten, projecten en voorverkenningen (2013-2020) in euro's				
Soort financiering	Activiteiten	Projecten	Voorverkenningen	Eindtotaal
Cash bijdragen	€ 193.338	€ 362.751	-	€ 556.089
Cofinanciering bedrijfsleven / overheid	€ 235.901	€ 2.085.001	€ 4.895	€ 2.325.797
Cofinanciering onderwijs	€ 215.102	€ 8.203.771	€ 35.529	€ 8.454.402
Eigen bijdragen kernpartners	€ 111.500	€ 1.748.028	€ 42.081	€ 1.901.609
Bijdrage TechYourFuture	€ 511.443	€ 6.724.856	€ 390.230	€ 7.626.530
Totale Projectkosten	€ 1.267.284	€ 19.124.408	€ 472.735	€ 20.864.426

In 2020 zijn er twee onderzoeksprojecten waaraan TechYourFuture in cash bijdraagt. Dit betreft:

- Het NWO-project Tw1st Education (2016-2020), met in cash bijdragen van TechYourFuture en Thales);
- Het NWO-project Robo Wijs (2018- 2021) met TechYourFuture als co-financier.

Daarnaast zijn er in 2020 twee onderzoeksprojecten die TechYourFuture samen met partners financiert.

Dit zijn de projecten:

- Bridge the gap! (2018- 2021), met in cash bijdragen van 4TU Centre for Engineering Education en Techniepact Twente;
- Taal in het lab (2020-2024), gefinancierd door TechYourFuture en Stichting Lezen.



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 ontwikkelprojecten.

Enkele voorbeelden van extern gefinancierd onderzoek en activiteiten (in aanvraag) die aansluiten bij TechYourFuture onderzoek zijn:

- Project Gas erop, Learning Communities in de installatiebranche: NWO Gas erop, leergemeenschappen voor de installatiebranche; De bouwplaats als leerplaats, provincie Overijssel; Samen aan de slag met de energietransitie: Learning Communities voor én door het MKB (MKB Idee-prijs 2021);
- Project RoboTao: Technohub Apeldoorn (O&O fondsen), PhD traject Smart Industry & Human Capital, Interdependente mens-robot samenwerking voor flexibele productie (RAAK-mkb 2020, in aanvraag);

- Project Leercultuur in het mkb: Nationaal Skills Consortium/House of Skills ESF/EFRO; Gak;
- Diverse projecten in het primair onderwijs: SPRONG Educatief STEM network: Crossing boundaries for Learning and development, NRO;
- Bij het W&T-kompas: Voucherregeling W&T-kompas Provincie Overijssel (voor elke school is € 500 beschikbaar), trainen van W&T-experts binnen schoolbesturen in Overijssel (bijdrage provincie Overijssel);
- Projecten Bèta-burgerschap: Leeractiviteitenrondom Energietransitie (doorontwikkeling training Bèta-burgerschap, Techniepact Twente); PLG Bèta-burgerschap; pilot Hengelo Aardgasvrij (i.s.m. provincie Overijssel), project European Assembly for a Sustainable Europe (aanvraag bij the Jean Monnet actions of the Erasmus+ program of the EU, 2021).

7 Ambities 2021 en verder

De urgentie voor TechYourFuture ligt in het groeiende tekort aan technici in het (regionale) bedrijfsleven. Inmiddels is deze ambitie verbreed. Naast techniek hanteert TechYourFuture nu ook het bredere begrip technologie en ICT. Dit vanuit de notie dat technologie en ICT in brede zin steeds meer geïntegreerd raken met alle aspecten van onze samenleving en arbeidsmarkt. 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. Kennis, vaardigheden en een juiste attitude voor adoptie, acceptatie en toepassing van techniek zijn steeds meer urgent in onderwijs, arbeid en maatschappij, ook in niet technische beroepen en sectoren, zoals landbouw, gezondheidszorg en accountancy.

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. Zo kunnen we concreet handen en voeten geven aan het stimuleren van een leven lang ontwikkelen en gewenste maatschappelijke technologische transitie zoals digitalisering, de energietransitie en slimmere zorg & gezondheid.

2020 geldt als een bijzonder jaar voor TechYourFuture. De coronacrisis heeft in 2020 zeker impact gehad op ons onderzoek en onze activiteiten. Er deden zich echter ook nieuwe kansen voor. Ook en bovenal was 2020 een jaar waarin we onze prioriteiten voor onderzoek en activiteiten hebben herijkt en verbonden aan een beperkt aantal maatschappelijk technologische uitdagingen die passen bij de strategische agenda's van onze kernpartners maar ook bij de unieke uitgangspunten van TechYourFuture als netwerkorganisatie.

We blikken kort terug en zetten onze ambities voor 2021 en verder neer.



7.1 Onderzoek

In 2020 zijn 30 onderzoeksprojecten uitgevoerd: 13 projecten lopen al langer en zijn veelal meerjarig, 10 onderzoeksprojecten zijn in 2020 gestart en 7 projecten zijn in 2020 afgerond. In 2020 waren 94 onderzoekers bij deze 30 projecten betrokken. In totaal zijn sinds de start in 2013 door TechYourFuture 71 onderzoeksprojecten uitgevoerd.

Bij de start in 2013 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. Vanaf 2017 gaat de aandacht in het onderzoek steeds meer uit naar een goede aansluiting tussen onderwijs en technische arbeidsmarkt, (het voorbereiden op) een leven lang ontwikkelen en de samenwerking tussen mens en nieuwe technologie.

In 2019 en 2020 is de strategische agenda van TechYourFuture herijkt en zijn op basis van strategische gesprekken met professionals werkzaam bij publiek- en private organisaties, leden van de Adviesraad TechYourFuture, de Academic Board TechYourFuture en de bestuurders van de kernpartners de hoofdlijnen en thema's van een nieuw programma van onderzoek TechYourFuture 2021-2024 vastgesteld. Vanaf 2021 zal meer programmatisch gewerkt gaan worden en zullen jaarlijks calls voor (kortlopend en langlopend) onderzoek worden uitgeschreven.

Daarnaast zal TechYourFuture ook in kind en/of in cash als consortium partner participeren in extern gefinancierd onderzoek. In 2020 betreft dit bijvoorbeeld het SPRONG Educatief STEM netwerk: Crossing boundaries for Learning and development, in 2021 SPRONG Zorg: Meer waarde door technologische innovaties voor gezonde en veerkrachtige regio's (in voorbereiding). Op deze wijze kunnen we met een bescheiden bijdrage kunnen we op deze wijze expertise, onderzoekers, consortia/netwerken van TechYourFuture verbinden met 'externe' expertise, onderzoekers, consortia/netwerken en elkaar versterken.

Leven lang ontwikkelen: leergierige en veranderingsgezinde medewerkers in de techniek

Vanaf 2017 is door TechYourFuture en partners systematisch gebouwd aan een stevig onderzoeksprogramma naar een goede aansluiting tussen onderwijs en (technische) arbeidsmarkt. De samenwerkingen binnen ons onderzoek op dit thema hebben geleid tot waardevolle kennis en aanpakken en tools voor de praktijk, in eerste instantie gericht op verwachtingen van (aankomende) technische professionals over werkgevers (aantrekkelijk werkgeverschap in de techniek) alsook de verwachtingen van werkgevers over (aankomende) technici (technici van de toekomst). Sinds 2019 is ingezet op het uitbouwen van dit onderzoeksthema gericht op (het voorbereiden van) een leven lang ontwikkelen.

Op het niveau van het individu zijn we in 2020 een aantal kortlopende onderzoeken gestart naar het concretiseren van de competenties van de (aankomende) professionals die nodig zijn voor een leven lang ontwikkelen (het gaat hier in het bijzonder om adaptief vermogen en interdisciplinair samenwerken) en de wijze waarop dit (in de keten van) mbo, hbo en universitair onderwijs kan worden vormgegeven. Ook doen we in een aantal projecten onderzoek naar optimale samenwerking tussen mens en technologie, zoals met cobots in het technisch mkb of frond-end smart working technologie in de maakindustrie. Maar ook in zorg en welzijn. Wat betekent deze samenwerking voor de manier waarop professionals in zorg en welzijn opgeleid of bijgeschoold moeten worden en ook voor HR? Hoe zorgen we ervoor dat het werk aantrekkelijk blijft: ondanks of misschien wel dankzij de nieuwe technologie? Resultaten uit de kortlopende projecten komen in 2021 beschikbaar. Binnen RoboTao, het langlopende onderzoek naar mens-cobot samenwerking, zijn inmiddels experimenten uitgevoerd met 50 techniekstudenten van ROC en hbo, hebben 60 HRM-studenten een module over cobots gevolgd en gaat in 2021 een keuzemodule voor het mbo niveau 2-4 van start.

Op organisatieniveau doen we onderzoek naar het versterken van het lerend vermogen van het technisch mkb en de werkplek als omgeving voor leven lang ontwikkelen. Op dit niveau gaat het niet alleen over onderzoek naar de juiste inrichting van het werk maar ook om een passende organisatiecultuur, HR-filosofie en leiderschap. In 2020 is de TechYourFuture publicatie 'Leiding geven aan ontwikkeling? Doen!' verschenen. Ook is een leercultuurscan voor het technisch mkb ontwikkeld en zijn op basis hiervan ontwikkeltrajecten gestart voor een leerrijke werkomgeving en betere leercultuur. Onderdeel van deze ontwikkeltrajecten zullen thematische leernetwerken (Learning Communities) zijn waarin meerdere techniekbedrijven en het techniekonderwijs samen ontwikkelen. Daarnaast zijn we een verkennend onderzoek gestart naar de hybride professional: een professional die een baan in het technisch bedrijfsleven combineert met een baan in het technisch beroepsonderwijs.

Op het niveau van de netwerken ten slotte doen we onderzoek naar leergemeenschappen en leernetwerken (Learning Communities). In een kortlopend onderzoek is gewerkt aan een concreet en evidence-informed ontwerp van een Learning Community voor de installatiebranche. De Learning Community betreft een regionaal netwerk van technische installatiebedrijven, onderwijsinstellingen (mbo, hbo en wo) en brancheorganisaties. Deze ontwerpaanpak zal in 2021 ook bij andere bedrijven (logistiek, technisch mkb en in zorg en welzijn) ingezet worden. Ook komt een praktijkpublicatie over de ontwerpaanpak beschikbaar. In een grootschalig NWO- project (start november 2020) bouwen we voort op de Learning Community uit het TYF- onderzoek.

Ook in het TechYourFuture onderzoeksprogramma 2021-2024 zal veel aandacht voor leven lang ontwikkelen op bovenstaande niveaus zijn.

Nieuwe doelgroepen: diversiteit en inclusie in de techniek

Het onderzoek binnen dit thema richt zich op het versterken en vergroten van diversiteit en inclusie in de technieksector. Hierbij doelen we op diverse

groepen die zichtbaar of onzichtbaar verschillen en moeite hebben mee te komen met nieuwe technologieën of veranderende functieprofielen en op zoekzoekenden die nog niet aan de vereiste kwalificaties voldoen. Door een brede 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.

Ons onderzoek tot nu toe richt zich 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?

In het project Bridge the gap! wordt onderzoek gedaan naar de ontwikkeling van de professionele identiteit van technische studenten en alumni en de mate waarin zij zich (snel) thuis voelen op de opleiding of in het bedrijf. Het project bouwt voort op een eerder project waarbinnen het Carrièrekompas is ontwikkeld. Aansluitend hierop is in het huidige project de Carrièrekompas feedbacktool ontwikkeld. Beide tools worden ingezet om in een longitudinale studie (start 2019) via herhaalde metingen de ontwikkeling van de professionele identiteit van technische studenten (lichting 2019) in kaart te brengen. Daarnaast zijn in 2020 nieuwe medewerkers van een aantal technische bedrijven gevolgd in het proces van onboarding. De onderzoekers hopen zo inzichten te verkrijgen in welke factoren bijdragen aan ontwikkeling van de professionele identiteit en het "blijven" in de techniek.

In het project Versterking van reflectieonderwijs (start eind 2019) werken zes technische hbo-opleidingen aan een succesvolle verbeteraanpak voor hun reflectie-onderwijs. Tegelijkertijd wordt onderzoek gedaan naar de kwaliteit van reflectie van studenten, de kwaliteit van de begeleiding van docenten, de ervaren zinvolheid van reflecteren en de werkzame principes in de praktijk. In dit project wordt voortgebouwd op de methodiek voor loopbaangesprekken die ontwikkeld is binnen een project in het voortgezet

onderwijs (2014-2017) en de twee voorverkenningen in het hbo (2017-2019).

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 genderinclusief te maken. De toolbox, die in 2020 beschikbaar is gekomen, bestaat uit twee sets van instrumenten: een set voor ICT-organisaties en een set voor hbo-ICT-opleidingen. In 2021 start vervolgonderzoek naar hoe de toolbox geschikt gemaakt kan worden voor de bevordering van genderdiversiteit in mbo-techniekopleidingen.

Naast aandacht voor ondervertegenwoordigde doelgroepen is ook aandacht nodig voor zoekzoekenden die momenteel nog niet aan de gestelde eisen lijken te voldoen en voor werknemers die niet meer aan de eisen lijken te voldoen omdat ze niet mee kunnen komen met de snelle technologische veranderingen. Voor de eerste doelgroep zijn in de publicatie van het project 'Samenwerken aan zij-instroom in de techniek' eerste inzichten gegeven in werkzame elementen van een publiek-private samenwerking om deze mismatches op de arbeidsmarkt gezamenlijk te kunnen aanpakken.

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 kunnen 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).

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.

Vanaf de start in 2013 is ingezet op onderzoek gericht op goed onderwijs in Wetenschap & Technologie in het primair onderwijs en de lerarenopleidingen basisonderwijs. Thema's hierbij zijn onder andere de didactiek van onderzoekend en ontwerpend leren, integratie van W&T-onderwijs met taal en met burgerschap, leren met en over digitale technologie en samenwerken met het bedrijfsleven. Naast kennis hebben deze onderzoeken geleid tot een breed portfolio aan tools en methodieken voor het basisonderwijs, alsook voor de professionalisering van leraren en schoolteams. In 2020 is al deze kennis gebundeld in het whitepaper W&T in de basisschool.

Toch blijft het voor basisscholen een uitdaging om het W&T-onderwijs vorm te geven. Goed W&T-onderwijs begint met visievorming. Het W&T-kompas dat door TechYourFuture ontwikkeld is, kan hierbij helpen. In 2020 hebben 31 scholen en 600 leerkrachten in Overijssel kennis gemaakt met het W&T-kompas, en zijn verschillende netwerken (van scholen) enthousiast geworden. Om dit proces te versnellen zullen in 2021 W&T-experts binnen de schoolbesturen opgeleid gaan worden. De eerste pilot is in Enschede, daarna volgen andere regio's.

Voor het mbo-techniek zijn virtuele labs, simulaties en digitale tools ontwikkeld die ingezet kunnen worden om de ontwikkeling van 21ste-eeuwse vaardigheden als kritisch denken, samenwerken en communicatie en planning en reflectie bij studenten te stimuleren. In verschillende projecten wordt gewerkt aan innovatieve leer- en experimenteromgevingen voor mbo- en hbo-techniek alsook in mbo- en hbo-zorg en welzijn, waar de ontwikkeling van zorg en ondersteuning op afstand een belangrijke transitie is. Ook voor andere maatschappelijke vraagstukken wordt

intensief met het mbo, hbo en wo samengewerkt. Een goed voorbeeld hiervan zijn de Learning Communities binnen de installatiebranche.

In ons onderzoeksprogramma wordt de thematiek van aantrekkelijk docentschap in techniekonderwijs vanuit de inhoud van het werk: invulling kunnen geven aan de talrijke uitdagingen en vernieuwingen waar het techniekonderwijs voor staat. Het onderzoek moet bijdragen aan vergroting van het aantal (hybride) professionals dat techniekonderwijs verzorgt, aan versterking van hun pedagogisch-didactisch handelen, en aan vergroting van het aantal (hybride) professionals in andere domeinen (zoals bijv. de zorg en veiligheid) dat leren (samenwerken) met nieuwe technologie toepast in het onderwijs.

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 willen we aandacht hebben voor variatie en maatwerk, voor validatie in de praktijk, van generieke en specifieke karakteristieken van tools en aanpakken/methodieken in context. Enkele voorbeelden hiervan zijn: Learning Communities in de installatiebranche (gericht op leren) versus Learning Communities in duurzame energie (waterstof) (gericht op samen ontwikkelen), human centered techniekimplementatie in de techniek (cobots) of de zorg (hartzorg op afstand)

of aanpakken gericht op behoud van vrouwen in ICT en techniek in het hoger onderwijs versus het mbo.

In het primair en voortgezet onderwijs maken we een overstap naar gemeentelijke en regionale aanpakken, veelal in opdracht van externe partners (zoals de STO-regio's, de Zwaluwstaarten, gezamenlijke schoolbesturen, gemeenten en de provincie Overijssel) en ook gefinancierd door externe partners. We werken hierbij intensief samen met partners in de regio (waaronder ook de bureaus Transfer van de Hogescholen), waarbij TechYourFuture veelal een coördinerende rol heeft. Het W&T-kompas staat centraal in onze aanpak; 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. Hierbij kunnen ze gebruik maken van de inzichten, tools en methodieken uit TechYourFuture onderzoek.

Het onderzoek van TechYourFuture vindt steeds vaker plaats in ketenoverstijgende netwerken (mbo-hbo-wo in het bijzonder maar ook po-vmbo-mbo). De intensievere samenwerking met ROC's in de regio en het partnerschap van het ROC van Twente (sinds 1 januari 2020) hebben dit proces versterkt. In dit jaarverslag hebben we enkele voorbeelden van deze samenwerking (in de energietransitie, zorg en digitalisering (cobots en front-end smart working technologie) en de impact die we daarmee bereiken uitgewerkt. 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 transities 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, leercultuur/Learning Communities en W&T/programmeren in het basisonderwijs. TechYourFuture onderzoekers zitten aan tafel bij de landelijke Human Capital Agenda's en de regionale Human Capital Agenda's in Overijssel. We werken er hard aan om in 2024 die (agenderings)rol te hebben op al onze thema's van onderzoek.

Daarnaast vormt het onderzoek dat binnen TechYourFuture uitgevoerd is en de kennisbasis, tools en de netwerken die daarmee zijn opgebouwd een solide basis voor het verkrijgen van en deelnemen aan verdere onderzoeks- en ontwikkelprojecten. We bouwen dit uit door te investeren in calls voor kortlopend onderzoek binnen een duidelijke meerjarenagenda voor onderzoek, alsook door in cash maar vooral in kind bij te dragen aan (aanvragen voor) grote onderzoeksprojecten zoals SPRONG van Regieorgaan SIA en de Nationale Wetenschapsagenda (onderzoek op Routes door Consortia). In 2020 hebben we hier eerste stappen in gezet, vanaf 2021 bouwen of streven we ernaar om jaarlijks partner te worden in (minimaal) twee extern gefinancierde projecten met brede regionale en/of (inter)nationale consortia/netwerken en impact.

2020 was een bijzonder jaar. De coronacrisis heeft gemaakt dat ons onderzoek en onze activiteiten niet altijd uitgevoerd konden worden zoals gepland. Tegelijkertijd zijn de onderzoekers en het team van TechYourFuture creatief geweest. Zo zijn soms activiteiten naar voren gehaald en andere activiteiten op de iets langere baan geschoven. Tegelijkertijd maakte de situatie soms ook dat voor extra of andere oplossingen is gekozen. Zo is in het project Bridge the Gap extra data verzameld om ook de impact van corona mee te nemen, omdat het voor het onderzoek relevant is.

Ook hebben we andere manieren ontwikkeld om elkaar online te kunnen ontmoeten en netwerkmeetings

mogelijk te blijven maken. In eerste instantie betrof dit de webinars die we voor het basisonderwijs toch al samen met het Platform Talent voor Technologie organiseerden. Vanaf september 2020 zijn we ook gaan experimenteren met online netwerkmeetings in eigen beheer, voor al onze doelgroepen. Eerst voorzichtig, met een kleine groep, bijvoorbeeld bij het project RoboTao of het W&T-kompas. De ervaringen zijn positief, in 2021 zetten we dit voort. Doel is om jaarlijks 12 (online) netwerkmeetings in eigen beheer te gaan organiseren. Voor de eerste helft van 2021 staan webinars en netwerkmeetings op het programma voor o.a. de projecten Programmeren in het basisonderwijs, Wijs met techniek, Versterking van reflectie binnen technische opleidingen, de Hybride professional, Analyse van beschikbaar leermateriaal voor W&T en een landelijke netwerkbijeenkomst voor het SPRONG educatief STEM-netwerk. De eerstgeplande meeting (Programmeren in het basisonderwijs, eind januari 2021) kende bij de start van 2021 al meer dan 100 aanmeldingen.

Samen met onze onderzoekers en partners uit het onderwijs, technische bedrijfsleven, maatschappelijke ondernemingen en overheden kijken we ondanks alles terug op een goed jaar met mooie ontwikkelingen en resultaten en kijken we uit naar verdere samenwerking in onderzoek en activiteiten, in de regio en ook daarbuiten.







TechYourFuture

info@techyourfuture.nl
www.techyourfuture.nl

Social media

 /techyourfuture_
 /techyourfuture

TECH
YOUR
FUTURE

Centre of Expertise TechniekOnderwijs