



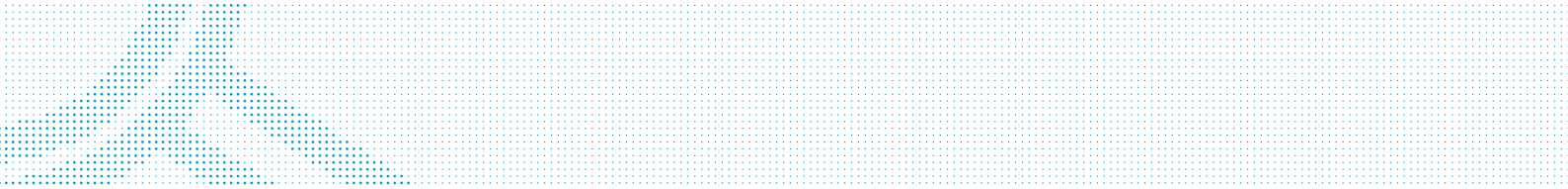
JAARVERSLAG 2022



**TECH
YOUR
FUTURE**

Centre of Expertise TechniekOnderwijs

TechYourFuture Jaarverslag 2022



Colofon

TechYourFuture, Enschede 2023

Tekst Maria Hendriks
Vormgeving Factor 12
Fotografie TechYourFuture

Met dank aan Onderzoekers en team TechYourFuture
 Paul Spendel impact interviews

Inhoudsopgave

1. Voorwoord	6
2. TechYourFuture: doelstellingen en toegevoegde waarde	8
3. Onderzoek	10
3.1 Inleiding	10
3.2 Leven Lang Ontwikkelen	11
3.3 Nieuwe doelgroepen: diversiteit en inclusie in de techniek	25
3.4 Aantrekkelijk docentschap in techniekonderwijs	31
4. Opbrengsten en doorwerking onderzoek	38
5. Organisatie en governance	70
5.1 Inhoudelijke sturing Academic Board TechYourFuture	72
5.2 Adviesraad TechYourFuture	72
5.3 TechYourFuture: Directie en uitvoering	73
6. Financiën	74
7. Ambities 2023 en verder	78
7.1 Onderzoek	79
7.2 Doorwerking onderzoek	81

1 Voorwoord

Even voorstellen: sinds 2019 ben ik werkzaam als regiosecretaris voor de Koninklijke Metaalunie. In deze hoedanigheid vervul ik ook de rol van voorzitter van de Adviesraad TechYourFuture. Een mooi en belangrijk netwerk waarin onderwijsinstellingen, bedrijfsleven en andere organisaties samenwerken aan een toekomst met technologie waarover we zelf de regie hebben.

Met ruim 15.000 leden is Koninklijke Metaalunie de grootste belangenbehartiger van de mkb-maakindustrie. Samen werken we aan een gunstig ondernemersklimaat in heel Nederland. De Metaalunieleden en -werkorganisatie werken ook samen aan toekomstbestendig ondernemen. Sterker nog, het toekomstbestendig maken en houden van het ondernemerschap en verdienvermogen in de mkb-maakindustrie is één van onze belangrijkste doelen. De mkb-maakindustrie speelt een cruciale rol bij het oplossen van maatschappelijke, economische en technologische uitdagingen en is de motor voor veel nieuwe ontwikkelingen, producten, diensten en stijgende productiviteit. Onze rol en dienstverlening bestaan uit belangen behartigen, informeren en inspireren, ondersteunen met advies aan mkb-maakbedrijven en een verbindende rol spelen in de regio. Verbinden en schakelen met diverse partners, zowel landelijk als in de regio. Dat is onze kracht.

Werken aan een toekomst met technologie doe je niet alleen, maar samen. Onder het motto 'alleen ga je sneller, maar samen kom je verder'. We doen dat vraaggestuurd vanuit de opgave die we hebben, met de denkkraft, ontwerpkracht en daadkracht van de diverse onderwijsinstellingen. Vervolgens kijken we naar de praktische uitvoerbaarheid en de toepassing in het bedrijfsleven.

Eén van de speerpunten is het werven en behouden van vakmensen, waarbij de nadruk momenteel op behouden ligt. Deze uitdaging bestaat naast de andere transities en uitdagingen die we samen aan moeten gaan. En dan zijn deze zaken belangrijk:

- Instroom: we interesseren voldoende mensen voor een opleiding of loopbaan in de techniek.
- Werving: we zetten ons in om voldoende technische gekwalificeerde vakmensen te laten kiezen voor een loopbaan in de techniek.
- Opleiden: we zorgen voor opleidingen die goed aansluiten op de (nieuwe) behoeften van het bedrijfsleven.
- Technologietransitie: we ontwikkelen de kennis en vaardigheden van onze vakmensen continu zodat we klaar zijn voor de toekomst.
- Modern werkgeverschap: gezamenlijk werken aan een aantrekkelijke werkomgeving waarin flexibiliteit, work-lifebalance, groei, gezondheid, inclusiviteit, betrokkenheid en productiviteit van groot belang zijn.

Deze thema's komen terug in het programma van TechYourFuture. Denk aan een Leven Lang Ontwikkelen, leercultuur, inzet en ontwikkeling van nieuwe technologie, nieuwe doelgroepen aanspreken, learning communities ontwikkelen, komen tot aantrekkelijk docentschap in techniekonderwijs en modern werkgeverschap.

In 2022 konden we gelukkig weer onder redelijk normale omstandigheden met elkaar aan de slag, zowel fysiek als digitaal. Een groot aantal onderzoeksprojecten is gestart of verder uitgevoerd, veelal met een focus op en bijdragend aan de maatschappelijk technologische transitie in de techniek en de zorg. Daarnaast hebben we aandacht voor de diverse human-capital-agenda's in de regio en streven we ernaar bij te dragen aan voldoende goed opgeleid personeel in deze sectoren.

Juist vanuit de Adviesraad, waarin bedrijfsleven, onderwijs en overheid vertegenwoordigd zijn, kunnen we waardevolle adviezen geven aan de onderzoekers. We voeren goede en scherpe gesprekken over thema's zoals de opzet en uitvoering van het onderzoek, de verbinding met partners en projecten in de regio en de uitwerking. Dát is de functie van de Adviesraad: vanuit kennis, praktijk, een groot netwerk en veel goede voorbeelden een klankbordfunctie vervullen.

TechYourFuture heeft inmiddels een sterke positie binnen lokale, regionale en landelijke consortia, mede dankzij het stevige netwerk van onderwijsinstellingen, overheden en bedrijfsleven. Hierdoor kan TechYourFuture deelnemen aan landelijke en regionale samenwerkingsverbanden. Dit maakt het mogelijk kennis te delen en naar de regio te halen.

2022 stond ook in het teken van het afscheid van directeur Jos Brunninkhuis, een belangrijke spil binnen TechYourFuture als het gaat om externe contacten en relaties met het werkveld. Tijdens een mooie bijeenkomst van het festival Leven Lang Ontwikkelen is Jos flink in het zonnetje gezet. Er is alom waardering uitgesproken voor zijn inzet voor TechYourFuture.

In dit jaarverslag leest u meer over bovenstaande zaken. Uit het overzicht van alle onderzoeken, nieuwsbrieven en publicaties blijkt opnieuw hoe belangrijk een stevig netwerk van onderwijs, bedrijfsleven en overheid is. Ten slotte wil ik het hele team van TechYourFuture bedanken: directie, onderwijskundigen, communicatiemedewerkers, onderzoekers en andere partners.

Ik wens u veel leesplezier!

Margriet Bouma

Regiosecretaris Koninklijke Metaalunie
Voorzitter Adviesraad 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 techniektalent 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, Hogeschool Windesheim, Universiteit Twente en het ROC van Twente. In 2022 zijn ROC Aventus en Deltion College toegetreden als kernpartners en per 1 januari 2023 zal ook het Graafschap College toetreden als kernpartner van TechYourFuture. Daarmee werkt TechYourFuture per 2023 formeel samen met alle vier de ROC's in de regio. Voor TechYourFuture en de kernpartners biedt dit een stevige basis voor het versterken van de samenwerking tussen technisch mbo, hbo en wo in Oost-Nederland.

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.

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 daarna, 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, zijn voor iedere burger en werknemer van belang. De kern en kracht van TechYourFuture komen terug in een geïntegreerd perspectief van een Leven Lang Ontwikkelen: kinderen en jongeren kennis laten maken met techniek en technologie, daarin hun eigen talent laten ontdekken en ontwikkelen. Maar ook (aankomende) werknemers verleiden tot en behouden voor de techniek en technologie. We kiezen daarbij niet voor het onderwijs óf de arbeidsmarkt, maar leggen daartussen juist verbinding.

Missie

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

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

Werkwijze

TechYourFuture realiseert haar missie met de volgende werkwijze:

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

We implementeren opbrengsten van onze onderzoeken zoveel mogelijk al tijdens de onderzoeksfase in de praktijk. Ook bevorderen we doorwerking naar verdere contexten. Het team van onderwijskundigen waarover TechYourFuture beschikt, heeft hier, in nauwe samenwerking met de onderzoekers, een belangrijke uitvoerende en verbindende rol in.

De sterke focus op praktijkgericht onderzoek in ketenoverstijgende (regionale) consortia zorgt voor een herkenbare positie van TechYourFuture 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 landelijke en regionale netwerken en samenwerkingsverbanden. Enkele voorbeelden hiervan uit 2022 zijn:

- Landelijk netwerk learning communities van de Topsectoren, Regieorgaan SIA en NWO;
- SPRONG Health Tech in Society: het geschikt en

toegankelijk maken van technologische innovaties voor mensen met een lagere sociaaleconomische status (SES) (start 2022);

- SPRONG LLO: Human Capital Innovatie voor Maatschappelijk Verdienvermogen (start 2023);
- NGF Opschaling van publiek-private samenwerking in het beroepsonderwijs (voorbereiding aanvraag Tech Oost);
- NGF Investeren in het talent van de toekomst! Impuls voor meer talent in (natuur)wetenschap, techniek, technologie en ICT (in aanvraag);
- Regiodeal Twente: Bruto Twents Geluk in de groene, technologische topregio Twente (in aanvraag);

Daarnaast vormen de stevige kennisbasis, het langlopend onderzoek op een aantal kernthema's, de praktijktools en -methodieken afkomstig van TechYourFuture-onderzoek en het grote netwerk van onderzoekers en stakeholders, een solide basis voor het verkrijgen van en deelnemen aan nieuwe en vervolgonderzoeks- en ontwikkelprojecten. TechYourFuture heeft daarmee een duidelijke katalysator- en versnellingsfunctie.

TechYourFuture: netwerkorganisatie

TechYourFuture is een intensieve samenwerking tussen de kernpartners. Het samenwerkingsverband fungeert als een netwerkorganisatie. TechYourFuture werkt hierin intensief samen met onderwijs én ondernemingen. We duiden deze samenwerking als publiek-publiek-private samenwerking (PPPS). TechYourFuture is als PPPS gebaseerd op commitment én cofinanciering van de partners. TechYourFuture is vooral actief in Oost-Nederland: in 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. ROC Friese Poort, Fontys, HAN, Hanzehogeschool, Universiteit Utrecht, Universiteit Leiden, Radboud Universiteit). Ook wordt intensief samengewerkt met landelijke, regionale en lokale partijen en samenwerkingsverbanden zoals het platform Talent voor Technologie, Katapult, VHTO, Wij Techniek, Metaalunie, FME, de regionale techniepacten, de Sterk Techniek Onderwijs-regio's, gemeenten, de Provincie Overijssel, schoolbesturen, bedrijven en maatschappelijke instellingen.

3 Onderzoek

3.1 Inleiding

TechYourFuture hanteert een brede onderzoeksagenda die is gericht op de gehele onderwijskolom (van primair onderwijs tot en met universiteit), de aansluiting van het onderwijs op de techn(olog)ische arbeidsmarkt en een Leven Lang Ontwikkelen van werkende professionals. Sinds de start in 2013 heeft TechYourFuture 76 onderzoeksprojecten gehonoreerd (peildatum 01-01-2023).

Onderzoeksprogramma 2013-2024

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 is TechYourFuture in deze periode ook gestart met het ontwikkelen van een innovatieve lerarenopleiding technisch beroepsonderwijs. Dit heeft geleid tot het Teachers Tech College, een opleidingsroute bedoeld voor technische experts die de overstap naar een baan als docent in het (v)mbo willen maken.

Periode 2017-2020

In deze periode heeft TechYourFuture steeds meer aandacht voor het versterken van de aansluiting tussen onderwijs en technische arbeidsmarkt, (het voorbereiden op) een Leven Lang Ontwikkelen en de toepassing van technologie in niet-technische contexten. Daarbij zoeken we expliciet de verbinding met maatschappelijke uitdagingen in de regio. Te denken valt aan de samenwerking tussen mens en

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

Onderzoeksprogramma 2021-2024

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

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

Jaarlijkse call voor praktijkgericht onderzoek

Vanaf 2021 zet TechYourFuture jaarlijks praktijkgericht onderzoek uit waarvoor onderzoeksvoorstellen kunnen worden ingediend. In deze call voor onderzoeksvoorstellen wordt aangegeven welk van de drie TechYourFuture-onderzoeksthema's het volgende kalenderjaar in aanmerking komt voor langlopend onderzoek. Onderzoekers kunnen op dit specifieke thema een voorstel indienen. In 2021 was het thema een Leven Lang Ontwikkelen, in 2022 Diversiteit en inclusie in de techniek. Aanvragen voor kortlopend onderzoek zijn elk jaar mogelijk op elk van de drie thema's.

Onderzoek TechYourFuture in 2022

In het vervolg van dit hoofdstuk worden de TechYourFuture-onderzoeken die in 2022 zijn uitgevoerd, toegelicht. De projecten zijn onderverdeeld in (bovenstaande) drie thema's. In 2022 zijn zestien onderzoeksprojecten uitgevoerd:

vier nieuwe projecten zijn gestart, zes projecten lopen al langer (veelal meerjarige projecten) en zes projecten zijn in 2022 afgerond. In 2022 waren er in totaal 63 onderzoekers bij onze projecten betrokken. Op de pagina's in het midden van dit jaarverslag is een overzicht van alle onderzoeksprojecten uit 2022 en de projectleiders te vinden.

3.2 Leven Lang Ontwikkelen

De komende jaren neemt het grote tekort aan technisch geschoold personeel verder toe. Bovendien vragen technologische ontwikkelingen en complexere vraagstukken om leergierige en veranderingsgezinde medewerkers die snel mee ontwikkelen en een waardevolle bijdrage kunnen leveren met 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 de bouw- en installatiebranche, in productiebedrijven, in de landbouw, de accountancy en de gezondheidszorg.

Al meer dan tien jaar doet TechYourFuture onderzoek naar het aantrekken, behouden en ontwikkelen van (aankomende) technici. Naast competenties van medewerkers zoals proactief leren door en voor innoveren, gaat het hier om de organisatie en inrichting van het werk als leeromgeving én het inrichten van leergemeenschappen (learning communities) om een doorlopend proces van Leven Lang Ontwikkelen te stimuleren. In 2022 hebben we onderzoek naar de competenties van adaptief vermogen afgerond. In dit onderzoek kwam onder meer aan bod hoe de ontwikkeling van deze competenties in het mbo, hbo, wo en het technisch bedrijfsleven kan worden vormgegeven. Ook hebben we twee projecten

afgerond waarbij onderzoek is gedaan naar de optimale samenwerking tussen mens en technologie in het technisch mkb (RoboTAO en Human Centered Techniek Implementatie). In een spin-off van het project RoboTAO is technisch mbo-onderwijs ontwikkeld om studenten voor te bereiden op het (samen)werken met een collaboratieve robot (cobot).

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

Op netwerkniveau zijn twee nieuwe projecten gestart: de H2Hub: een challenged-based learning community voor waterstofontwikkeling en -toepassing, en het programma Leven Lang Ontwikkelen: Innovatiehub Oost-Nederland. Hieronder worden enkele projecten uit 2022 toegelicht.

Afgerond onderzoek:

RoboTAO: de weg naar toekomstbestendige samenwerking tussen mens en collaboratieve robot

Partners:

- Hogeschool Saxion (Lectoraat Employability Transition en Lectoraat Mechatronica)
- ROC van Twente, SMEOT, ROC Friese Poort
- Suplacon Plaatbewerking, Bronkhorst High Tech, Gerimex, Benchmark Electronics

Projectleider:

Drs. ing. Tom Tijink, Lectoraat Employability Transition (Hogeschool Saxion)

Afgerond onderzoek:

RoboTAO spin-off

Partners:

- Hogeschool Saxion (Lectoraat Employability Transition)
- REMO, ROC Deltion, ROC Aventus, ROC Friese Poort, ROC van Twente en SMEOT
- TechYourFuture

Projectleider:

Milan Wolffgramm MSc, Lectoraat Employability Transition (Hogeschool Saxion)

Over RoboTAO

De maakindustrie kampt met een hardnekkig personeelstekort en een groeiende klantvraag naar kleine productseries. Voor maakbedrijven wordt het steeds belangrijker om flexibeler te kunnen produceren met minder personeel. Automatisering is effectief, maar niet robuust genoeg om aan de brede klantvraag te voldoen. Menselijk ingrijpen blijft noodzakelijk om storingen op te lossen, om bij te stellen of taken uit te voeren die niet rendabel zijn om te automatiseren.

Een baanbrekende techniek waarmee op unieke wijze de krachten van mens en machine samengebracht kunnen worden, is de collaboratieve robotarm (cobot). De cobot wordt gekenmerkt door zijn veelzijdige toepassing, gebruiksvriendelijke programmatuur en veiligheid, waardoor deze op directe wijze kan samenwerken met de mens. En hoewel deze kenmerken veelbelovend kunnen zijn voor de toekomstbestendigheid van maakbedrijven en het werkbestaan van huidige en toekomstige technici, riep deze ontwikkeling bij verschillende maakbedrijven de vraag op hoe de samenwerking tussen mens en cobot eruit kan zien voor de productie van kleine series, en onder welke voorwaarden deze samenwerking goed werkt.

In het project RoboTAO onderzochten vier maakbedrijven gedurende meerdere jaren samen met het Lectoraat Employability Transition en het Lectoraat Mechatronica van Hogeschool Saxion:

1. Hoe cobots binnen andere maakbedrijven ingezet werden.
2. Welke gevolgen deze inzet van cobots had voor technicus en maakbedrijf.
3. Hoe een werkopstelling, geënt op intensieve mens-cobotsamenwerking, eruit zou kunnen zien.
4. Hoe de opgedane kennis verankerd kan worden in de beroepspraktijk van de vier maakbedrijven.

Het project is gestart in 2018 met een vooronderzoek, doorgestart in 2019 met een hoofdonderzoek en werd in november 2022 feestelijk afgesloten tijdens een afsluitende bijeenkomst bij SMEOT.

Opbrengsten en doorwerking

Het onderzoek laat zien dat de cobottechniek aan terrein wint in de Nederlandse maakindustrie. Er zijn tal van cobot-toepassingen aangetroffen die al langdurig meedraaien in het productieproces. Wat wel opvalt is dat de interactie tussen mens en cobot minimaal is. De cobot staat veelal zelfstandig (stand-alone) eenvoudige, routinematige taken uit te voeren. Een businesscase voor andere toepassingen bleek in veel gevallen onhaalbaar vanwege tegenvallende robuustheid van de cobottechniek. Het lijkt erop dat maakbedrijven op meerdere manieren baat hebben bij deze techniek. Enerzijds leidt cobottechniek tot meer productiviteit, doordat de cobot zonder tussenkomst van een productiemedewerker kan blijven doordraaien. Anderzijds kan inzet van een cobot tot meer productiebetrokkenheid leiden, doordat diezelfde productiemedewerker ingezet kan worden voor taken die meer denkkracht, flexibiliteit of andere menselijke kwaliteiten vereisen. De gevolgen voor de productiemedewerker op het gebied van keuzevrijheid en werkbeleving zijn uiteenlopend en lijken nauw samen te hangen met de wijze waarop de maakbedrijven hun cobot destijds geïmplementeerd hebben.



Om zelf na te gaan of mens-cobotsamenwerking onder bepaalde omstandigheden ook geschikt is voor de productie van kleine series, is een drietal werkopstellingen gebouwd waarin met tien mbo- en dertig hbo(techniek)studenten is onderzocht hoe mens en cobot intensief met elkaar kunnen samenwerken. Uit simulaties bleek dat er wel degelijk mogelijkheden zijn om mens en cobot, op laagdrempelige wijze, nuttig met elkaar te laten samenwerken. Verder bleek dat het inbouwen van voldoende, laagdrempelige keuzevrijheden belangrijk is voor de mens om de samenwerking met de cobot langer vol te houden.

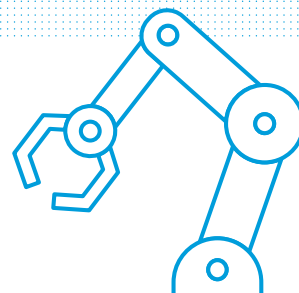
De opgedane inzichten zijn gebruikt binnen de vier maakbedrijven uit het consortium, hetgeen resulteerde in één gerealiseerde werkopstelling, twee concrete herontwerpen en één gerealiseerde aankoop. In een RoboTAO spin-off is vervolgens, samen met een zestal mbo-opleiders, een keuzemodule cobot-onderwijs voor mbo-2 tot en met mbo-4 ontwikkeld.

Deze is in het schooljaar 2022-2023 al op twee van de deelnemende mbo's aangeboden. Daarnaast zal de keuzemodule verder worden doorontwikkeld in samenwerking met een grotere groep mbo-opleiders en IQ Boulevard.

Dat er vanuit het RoboTAO-project ook uitgebreid is stilgestaan bij de training en opleiding van (toekomstig) personeel was een bewuste keuze. Milan Wolffgramm is promovendus mens-robot-samenwerking aan Hogeschool Saxion en is nauw betrokken bij de onderwijsontwikkeling rondom cobots: "Al vanaf de start was het evident dat er in het onderzoek naar cobots een uitdagend opleidingsvraagstuk zat. Er was weinig opleidingsmateriaal beschikbaar en wat er voorhanden was, sloot onvoldoende aan op de mbo-curricula."

Voor meer informatie over de opbrengsten en doorwerking van het project RoboTAO en de RoboTAO spin-off zie de infographic op pagina 14 en 15.

RoboTAO



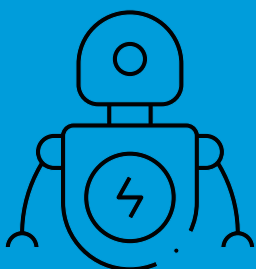
RoboTAO hoofdonderzoek

2019 ————— 2021

Hoe ziet samenwerking tussen mens en collaboratieve robot (cobot) in de productieomgevingen van de toekomst eruit en welke eisen stelt dit aan mens en machine?

Opbrengsten onderwijs

Realisatie van een **werkende interdependent mens-cobot-opstelling**



40 geprotocolleerde experimenten uitgevoerd door onderzoekers en studenten, waarbij verschillende (versies van) de opstelling zijn gebouwd

Een **digitale onderwijsomgeving** met daarin literatuur en onderwijsmateriaal over cobots

Vijf afstudeerkringen Technologie en HRM, waarin studenten en docentbegeleiders van de opleidingen HRM, TP en TBK onderzoek hebben gedaan. Elk semester zijn nieuwe afstudeerders gestart. In totaal hebben **26 studenten** hun **bachelorscriptie** over het thema 'mens-cobotsamenwerking' geschreven

Opbrengsten bedrijfsleven:

Vier maakbedrijven bijgestaan bij het **verkennen of implementeren van een cobot**, resulterend in één werkende opstelling, twee herontwerpen en één gereedstaande aankoop

Opbrengsten onderzoek:

- Een toegekende en uitgevoerde **SLIM-aanvraag**
- **Langdurige samenwerking** met veel verschillende partijen gerealiseerd en verduurzaamd in vervolg RAAK-MKB projecten

Partners Hogeschool Saxion, ROC van Twente, ROC Friese Poort, SMEOT, Benchmark Electronics, Bronkhorst High Tech, Gerimex en Suplacon Plaatbewerking

Gedurende het project zijn veel aanbieders en ontwikkelaars van cobot-technologie en system integrators betrokken, net als diverse netwerkpartijen.

Projectleider Tom Tijink, MSc, Hogeschool Saxion



“Er ligt nu een werkbare blauwdruk voor gezamenlijke ontwikkeling van mbo-onderwijs voor andere onderwerpen, ook dankzij de focus op K1050. De mogelijkheden liggen open. We hebben nu ontdekt hoe we hierin kunnen samenwerken.”

Herman Tijhuis, Teamcoördinator ROC van Twente

De weg naar toekomstbestendige samenwerking tussen mens en collaboratieve robot

RoboTAO Spin-off

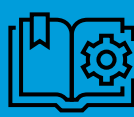
2021 ————— 2022

In het onderzoeksproject RoboTAO ontwikkelde TechYourFuture samen met het lectoraat Employability Transition van Hogeschool Saxion en een zestal mbo-opleiders, een keuzemodule om studenten voor te bereiden op het (samen)werken met een collaboratieve robot (cobot). Deze instellingen zijn REMO, Deltion, Aventus, ROC Friese Poort, ROC van Twente en SMEOT.

Opbrengsten onderwijs



Keuzemodule
(Samen)werken met een
collaboratieve robot



**Docenten-
handleiding** voor
cobotonderwijs

- Keuzemodule is gebouwd op **gecertificeerd keuzedeel: K1050**
- Keuzemodule bevat **modulair leermateriaal** en is bedoeld voor mbo-niveau 2, 3 en 4 (en straks ook de AD)
- Keuzemodule zal op de twee ROC's aangeboden worden in leerjaar 2022-2023. **Meerdere locaties** maken hier gebruik van
- Keuzemodule wordt **doorontwikkeld** op mbo's en bij IQ Boulevard

Partners REMO, Deltion College, ROC Aventus, ROC Friese Poort, ROC van Twente en SMEOT

Projectleider Tom Tijink, MSc - Hogeschool Saxion

Vervolgonderzoek en Spin-off

1

Nieuwe reeks experimenten RoboTAO die worden gevolgd door een veldtest, uitmondend in een dissertatie van Milan Wolffgramm.

2

Twee gehonoreerde RAAK-MKB projecten met HAN, Windesheim, Fieldlab Industrial Robotics, Saxion lectoraat Mechatronica en partnernetwerk.

3

Een gehonoreerd NWO-project rondom het inrichten van mens-technieksamenwerking in de maakindustrie.

4

De kennis over mens-technieksamenwerking wordt nu benut bij de Technohub in Apeldoorn.

Publicaties:

- Praktijkpublicatie RoboTAO – De weg naar toekomstbestendige samenwerking tussen mens en collaboratieve robot
- Artikel End-user involvement 2.0 in human-robot systems: Unlocking overlooked potential
- Artikel in PW Magazine, 8 december 2022: Doe mee(r) met techniekimplementatie!
- Docentenhandleiding RoboTAO Spin-off
- Artikel de robot arm als collega, tijdschrift voor HRM
- Artikel A Collaboratieve Robot in the Classroom: Designing 21st century engineering education together
- Artikel Eindgebruiker 2.0 in mens-robot systemen: benutten van kansrijk ontwerp-potentieel



Lopend onderzoek:

Sleutelen aan een proactieve leercultuur in technische mkb-bedrijven

Partners:

- 17 mkb-bedrijven
- Hogeschool Windesheim (Lectoraat Leven Lang Ontwikkelen)
- Hogeschool Saxion (Lectoraat Employability Transition)

Projectleider:

Dr. Joost van der Weide
(Hogeschool Windesheim)

“De technische innovaties in het mkb gaan razend-snel en klanten stellen steeds hogere (kwaliteits) eisen. Veel mkb-bedrijven móeten onder de druk van marktontwikkelingen wel veranderen. Dit is een enorme trigger. Daarnaast zien we dat productiemachines geavanceerder worden en de inzet van robots groeit. Hierdoor neemt de complexiteit van het werk toe. In dit immense en urgente krachtenveld is een positieve leercultuur cruciaal voor het realiseren van strategische doelen en voor de continue ontwikkeling van medewerkers. Een goede en geborgde leercultuur draagt bij aan voldoende instroom en behoud van medewerkers. Ook helpt het de innovatiekracht op peil te houden. Veel mkb-directies worstelen met het bereiken en bestendigen van een goede leercultuur op de werkvloer om alle gewenste marktadaptaties te kunnen realiseren. De Leercultuurscan (die in het project Sleutelen aan een proactieve leercultuur in technische mkb-bedrijven ontwikkeld is) faciliteert hen hierin op veelzijdige wijze.”

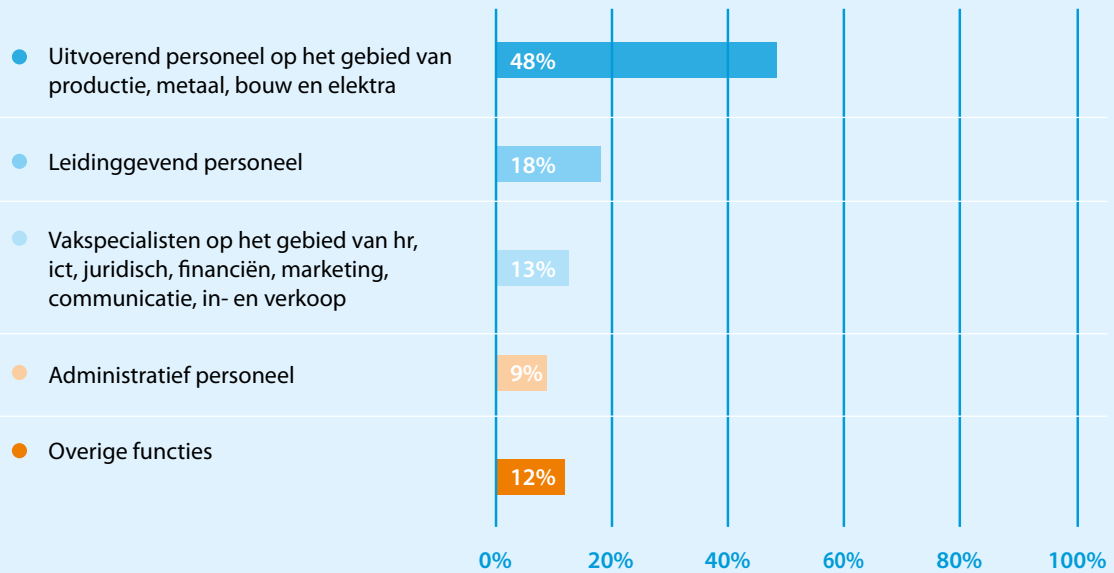
Joost van der Weide, associate lector Sociale Innovatie (Hogeschool Windesheim), impactinterview TechYourFuture ‘Sleutelen aan een proactieve leercultuur in technische mkb-bedrijven’

In het kalenderjaar 2022 zijn er zeventien leercultuurscans uitgezet in het mkb. In totaal vulden 456 medewerkers de leercultuurscan in:

- Dertien mkb-bedrijven zijn door de onderzoekers begeleid, samen met hun regiomanagers (van het sectoraal opleidingsfonds). Daartoe zijn workshops gegeven aan de regiomanagers en vertegenwoordigers van de bedrijven. Dit zijn technische mkb-bedrijven die actief zijn in de industriector.
- Vier mkb-bedrijven zijn intensiever begeleid door de onderzoekers. Deze bedrijven hebben een compleet advies gekregen aan de hand van de scan en de gesprekken met de onderzoekers. Bij dit traject waren ook HRM-studenten betrokken. De vier betrokken mkb-bedrijven zijn actief in verschillende sectoren: zakelijke dienstverlening (2x), bouwnijverheid (1x) en handel en vervoer (1x).

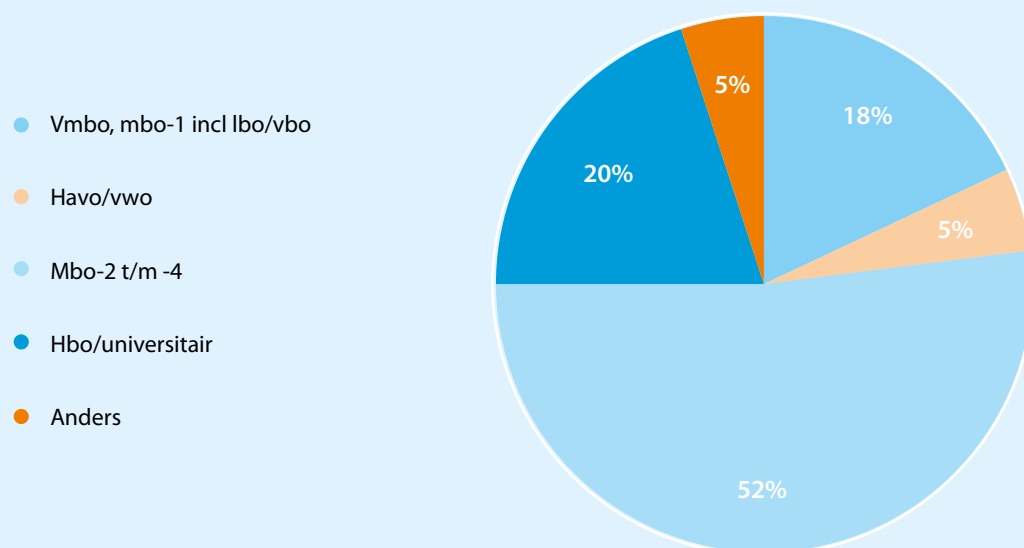
De scans zijn ingevuld door medewerkers met verschillende functies en opleidingsniveaus (zie de twee figuren hiernaast).

Beroepsgroep deelnemers leercultuurscan, n = 456



Figuur 1

Opleidingsniveau deelnemers leercultuurscan (n = 456)



Figuur 2

Festival Leven Lang Ontwikkelen

Het Festival Leven Lang Ontwikkelen (LLO) telde in juni/juli 2022 vier inspirerende bijeenkomsten. De kick-off op 2 juni werd georganiseerd door dr. Joost van der Weide van Hogeschool Windesheim in de Hanzestrohm in Zwolle. Het thema was: Werken aan een proactieve leercultuur in het mkb. De unanieme conclusie na de inspirerende presentaties, workshops en discussies tussen de medewerkers van veertien aanwezige mkb-bedrijven? Het mkb is klaar voor een next level LLO-ecosysteem vanuit een groot, sterk en regionaal ecosysteem.

“Voor LLO zoek ik nadrukkelijk de verbinding met de buitenwereld. We hebben bijvoorbeeld goede resultaten geboekt met de leercultuurscan, een tool ontwikkeld door Windesheim. Onlangs ben ik gaan kijken bij Han de Jong, trainingscoördinator bij Ridder Group in Harderwijk. We overleggen nu of hun Learning Management System ook voor ons nuttig is.”

“Om LLO te maximaliseren is de verbinding met het onderwijs voor Hanzestrohm een belangrijk speerpunt. We hebben verhoudingsgewijs een groot aantal stagiaires lopen binnen alle bedrijfsdisciplines. Graag noem ik hierbij het begrip co-creatie. Dat geldt niet alleen voor onze samenwerking met toeleveranciers, maar ook voor de manier waarop we samenwerken met de buitenwereld, om nog meer resultaat te halen uit LLO.”

Karsten Dijkstra, hr-manager Hanzestrohm

Opbrengsten en doorwerking

Voor meer informatie over de opbrengsten en doorwerking van het project Sleutelen aan een proactieve leercultuur in technische mkb-bedrijven zie de infographic op pagina 19.

Gestart onderzoek:

Leven Lang Ontwikkelen Innovatiehub Oost-Nederland

Partners:

- Hogeschool Windesheim, Hogeschool Saxion, ROC van Twente, ROC Aventus en Universiteit Twente, Hogeschool Fontys en Hogeschool van Arnhem en Nijmegen i.s.m. ondernemers, brancheverenigingen en lokale, regionale en landelijke overheden.

Projectleider:

Dr. Stephan Corporaal (Hogeschool Saxion)

Projectduur:

2022-2026

Op 1 september 2022 is het programma Leven Lang Ontwikkelen Innovatiehub Oost-Nederland van start gegaan. In dit programma bundelen de kernpartners van TechYourFuture (Hogeschool Windesheim, Hogeschool Saxion, ROC van Twente, ROC Aventus en Universiteit Twente) hun krachten, met een uniek meerjarig onderzoeksprogramma op het gebied van Leven Lang Ontwikkelen.

In dit programma worden meer dan vijftig LLO onderzoeks- en innovatieprojecten van de kennisinstellingen en bijbehorende sociale partners en bedrijven met elkaar verbonden in een gezamenlijke LLO-innovatiehub. Focus is het ontwerp, de implementatie en het bestendigen van innovatieve LLO-interventies voor het duurzaam in beweging krijgen van (potentiële) vakmensen voor, met en door technologie.

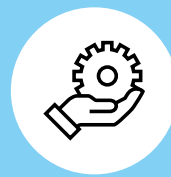
Sleutelen aan een proactieve leercultuur in technische mkb-bedrijven

Technologische ontwikkelingen en digitalisering vragen om medewerkers die snel mee ontwikkelen en een waardevolle bijdrage kunnen blijven leveren in hun werk. Ook mkb-bedrijven zien in dat het blijvend bijhouden van kennis en vaardigheden belangrijker is dan ooit. Zij staan voor de uitdaging om met 'leven lang ontwikkelen' aan de slag te gaan. In dit project wordt onderzocht hoe technische mkb-bedrijven tot een leercultuur komen waarin medewerkers op een proactieve manier leren.

Doelstellingen van het project (2019-2023)



Ontwikkelen van een gevalideerde **leercultuurscan** voor technische mkb-bedrijven



Ondersteunen van technische mkb-bedrijven bij het opzetten van een leerrijke werkomgeving, resulterend in een **aanpak** die ook werkt voor bedrijven buiten het project



Opzetten van **learning communities** samen met technische mkb-bedrijven, techniekonderwijs en andere relevante partners (o.a. brancheorganisaties, O&O-fondsen)

Opbrengsten voor het bedrijfsleven

- **Zelfrapportage-instrument** (terugkoppeling uit de Leercultuurscan) werd opgeleverd. Hiermee ontvangen bedrijven een rapportage van de bevindingen van de door hen ingezette leercultuurscan met daarbij handreikingen om de bevindingen in de praktijk toe te passen.
- **E-learning** op platform **O-zone** over Leercultuur

Toepassing van de leercultuurscan 2022

- In 2022 werd deze Leercultuurscan in **17 bedrijven** gebruikt.
- Regiomanagers en HR-functionarissen zijn d.m.v. de workshops getraind in het werken en toepassen van de leercultuurscan bij bedrijven.
- 4 bedrijven werden intensiever begeleid en kregen **adviezen** op basis van de resultaten. Bij deze trajecten waren ook **HRM studenten** betrokken

In een eerdere fase van dit onderzoek werd de **Leercultuurscan** ontwikkeld:



Opbrengsten voor het onderwijs



Inzet van de leercultuurscan binnen:

- 3e en 4e jaars opleidingen HRM/HRD van Hogeschool Saxion en Windesheim
- Een **MOOC (Massive Open Online Course)** Leven Lang Ontwikkelen
- **Website Leercultuur** toegankelijk voor HRM-studenten
- **Workshop voor HRM-docenten** om Leercultuurscan aan te bieden in onderwijs

Doorwerking: de samenwerking tussen de partners heeft geleid tot een **SIA-RAAK-mkb-subsidie** voor een **vervolgproject** over het **versterken van de leercultuur in het mkb**.

Partners

Hogeschool Saxion en Hogeschool Windesheim

Projectleider

Dr. Joost van der Weide – Hogeschool Windesheim

Met behulp van learning communities van bedrijven en kennisinstellingen worden met dit programma de volgende doelstellingen gerealiseerd:

- Een integraal LLO-framework en bijbehorende toolbox voor het duurzaam in beweging krijgen van mensen voor, met en door technologie.
- Samenhangende innovatieve LLO-interventies rondom de vier grote maatschappelijke transities in onze regio:
 1. Leven in goede gezondheid: langer in goede gezondheid leven, met aandacht voor gezondheidsverschillen en technologie als middel.
 2. Energietransitie en circulariteit: werken aan de ontwikkeling, duurzame adoptie en implementatie van nieuwe technologie voor het versnellen van de energietransitie.
 3. Digitale transformatie: het aanjagen van slimme techniek en datagedreven werken in bedrijven in de maakindustrie en logistiek.
 4. Veiligheid: samenwerken aan een veilige samenleving in een steeds digitalere wereld.
- Een LLO-Lab met een continue stroom van praktijkproducten, events, publicaties en key-enabling-methodologieën.

"Met het TechYourFuture-programma verbinden, verdiepen en vernieuwen we de vele losse puzzelstukjes op het gebied van LLO. We werken aan de verbinding van de LLO-onderzoeksgroepen met de sociale partners, de regionale human-capital-/LLO-agenda's en bedrijven in Oost-Nederland."

Stephan Corporaal, projectleider

Het programma is in 2022 voortvarend van start gegaan, onder andere met de realisatie en opstart van een groot aantal learning communities, een praktijkboek, een tiental lezingen en verschillende bijdragen aan het onderwijs (o.a. vijf MOOC's LLO – vijf samenwerkende hogescholen en 652 deelnemers, een module HRD in de opleiding HRM en een samenwerking met Saxion Parttime School (SPS) in learning communities rondom veiligheid).

Opbrengsten en doorwerking

Voor meer informatie over de eerste opbrengsten en doorwerking van het programma Leven Lang Ontwikkelen Innovatiehub Oost-Nederland, zie de infographic op de pagina 22 en 23.

Gestart onderzoek:

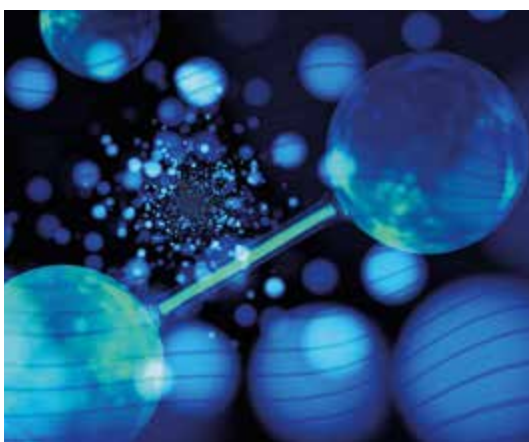
H2Hub: een challenged-based learning community voor waterstofontwikkeling en -toepassing

Projectleider:

Ir. Hans Gelten (Hogeschool Saxion)

Klaar voor de energietransitie

De Universiteit Twente, Hogeschool Saxion, ROC van Twente en de H2Hub Twente – waarbij diverse regionale, in waterstof geïnteresseerde bedrijven betrokken zijn – trekken samen op in het vormgeven van een challenge-based learning community voor het ontwikkelen van innovatieve waterstoftechnologie. Daarmee worden concrete stappen gezet in het voorbereiden van medewerkers, studenten en docenten op de energietransitie. Dit wordt gedaan in een ketenoverstijgende samenwerking van technische opleidingen, lectoraten en (werkveld)experts, ondersteund door human-capital-specialisten.



Partners in dit project:

- **Bedrijven en organisaties:** H2Hub Twente, HyMatters Operations, Boessenkool, Jotem, Powerspex, Demcon Energy Systems, VDL Energy Systems, KIWA, Waterschap Vechtstromen, Cogas en KIEMT
- **Kennisinstellingen:** Hogeschool Saxion, Universiteit Twente, ROC van Twente en Hogeschool Arnhem en Nijmegen



Een leven lang ontwikkelen

In dit vierjarig Leven Lang Ontwikkelen (LLO)-onderzoeksprogramma verbindt, verdiept en vernieuwt TechYourFuture, samen met alle kernpartners, meer dan vijftig initiatieven op het gebied van een leven lang ontwikkelen in Oost-Nederland.

Deze aanpak zorgt voor een doorbraak op het gebied van LLO in de vorm van:

- 1** Een **integraal LLO-framework** en bijbehorende toolbox
- 2** Samenhangende en innovatieve **LLO-interventies in learning communities**
- 3** Een **LLO Lab** met praktijkproducten, events, publicaties en key-enabling-methodologieën

Gerealiseerd (2022)

Energietransitie

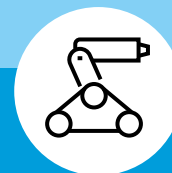


- 10 gerealiseerde learning communities:
- i.s.m. installatiebedrijven en industriële bedrijven H2hub, gericht op techniekinnovatie en implementatie
 - in de logistiek, om datagedreven werken te stimuleren bij praktisch opgeleide logistieke medewerkers in het magazijn

Samenwerkingspartners:

10 installatiebedrijven, bedrijven H2Hub, Stichting Pioneering, Wij Techniek, Provincie Overijssel.

Digitale transformatie



- 6 gerealiseerde learning communities:
- in de maakindustrie, gericht op duurzame mens-technieksamenwerkingsverbanden
 - in de logistiek, focus op mensgericht implementeren van technologie in het mkb
 - in de procesindustrie, gericht op ontwerp en gebruik van technologie voor/door lageropgeleiden en mensen met een beperking

Samenwerkingspartners:

15 bedrijven in de maakindustrie en logistiek: TechnoHub Inclusieve Technologie Apeldoorn, TechnoHub logistiek Zwolle.

Veiligheid



- 1 gerealiseerde learning community:
- focus op veilig en verantwoord werken met huidige en toekomstige digitale en datagedreven systemen
 - gericht op gebruik van immersieve technologie voor het opleiden van veiligheidsprofessionals van de toekomst

Samenwerkingspartners:

Centrum voor Veiligheid en Digitalisering: Universiteit Twente, Saxion, Politieacademie, Belastingdienst, Achmea, Kadaster, Gemeente Apeldoorn, Veiligheidsregio Twente (en nog vele andere partners).

Leven in goede gezondheid



- 2 opgestarte learning communities:
- in een grote zorgorganisatie, focus op duurzame implementatie van bestaande technologie
 - met burgers, zorg- en onderwijsinstellingen waar nieuwe technologie wordt ontwikkeld

(Potentiële) samenwerkingspartners:

Aveleijn, Carint Reggeland, TechMed, Livio, MST, ZGT, TZA.

in Oost-Nederland

Gerealiseerd (2022)

Inzet van tools



Online leercultuurscan,
afgenomen bij

380

bedrijven



Blauwdruk opstart
**learning
communities**
in zorg en welzijn



Micro-learning
communities in

23

bedrijven



Challenge-based
learning community
rondom de
waterstofhub

Publicaties en lezingen 2022

Praktijkleerboek Learning Communities TechYourFuture 2022

Van Rees, M. Disberg, M. Kornet,
A., Corporaal, S. Endedijk, M.A
First attempt in shaping learning
communities for the energy
transition Best paper award:



10 lezingen met bereik > **800** mensen

Bijdragen aan onderwijs met in totaal
735 deelnemers:

- Ontwikkeling van **5** MOOCs LLO
- Module HRD in opleiding HRM

LLO-projecten, opgestart door onderzoekers in het LLO-programma:

1

NWO CLIC-IT Learning
Communities rondom
digitale transformatie

2

TwenteBoard/LLO Agenda
Twente Learning
Communities
actieprogramma Twente

3

Raak MKB
Leercultuur

4

Sprong Human Capital:
Innovatie voor maatschappelijk
verdienvermogen

Partners

Overheid

- Gemeenten (bijv. Apeldoorn, Enschede, Groningen)
- Twente Board
- Provincie Overijssel
- Landelijk Platform Learning Communities

Onderwijs en Onderzoek

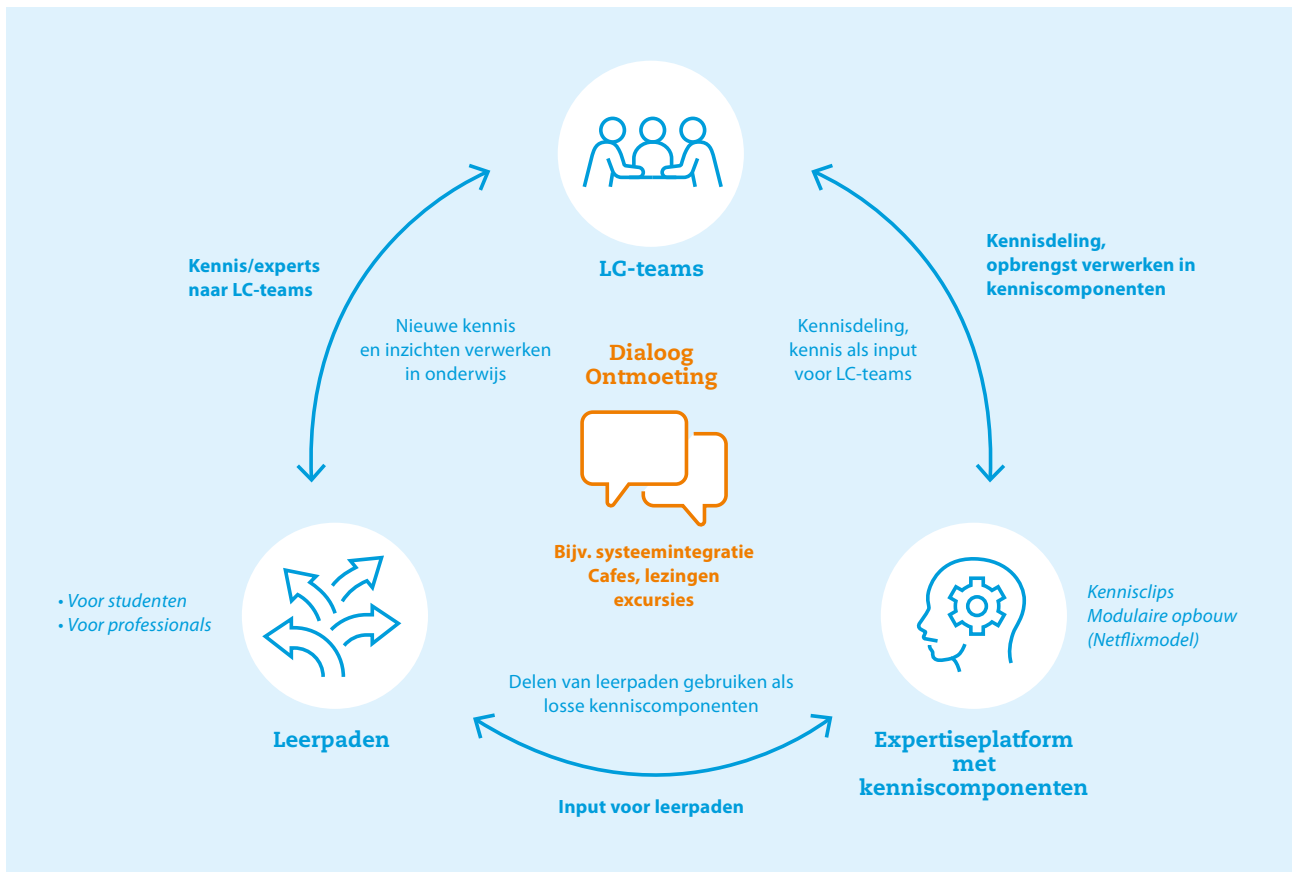
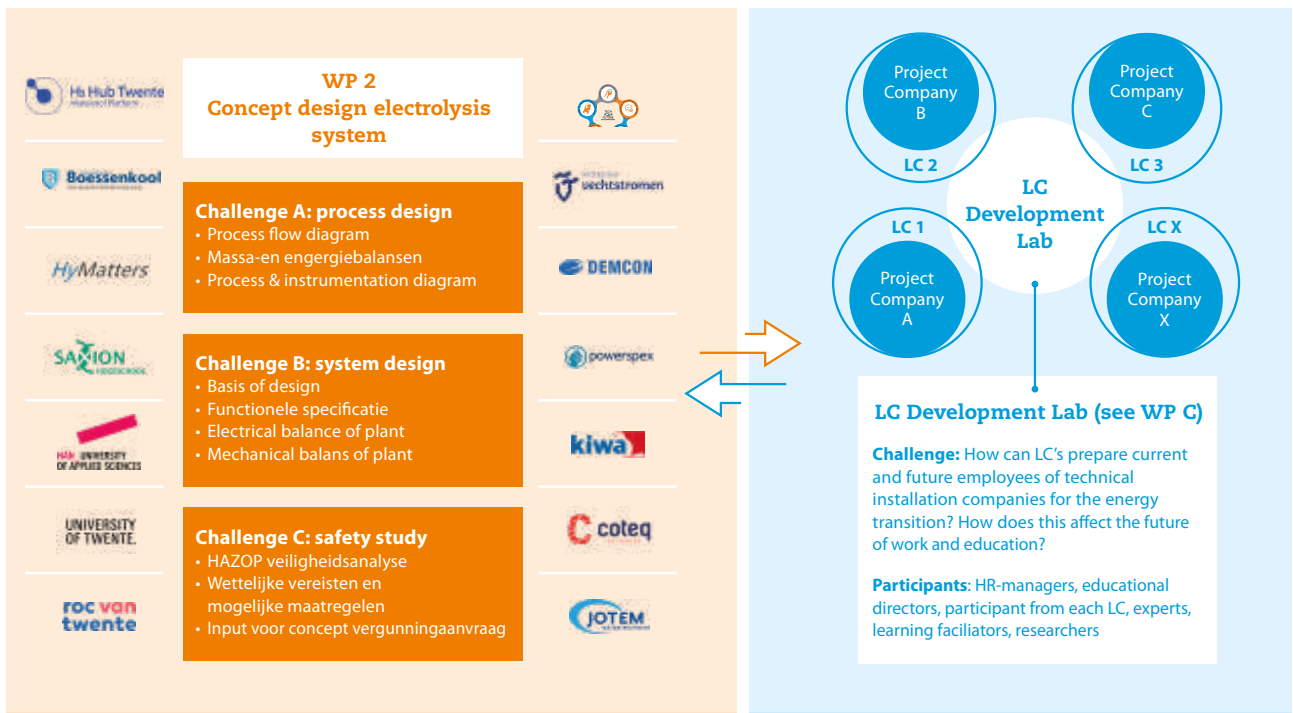
- Fontys
- HAN
- Hanzehogeschool
- Hogeschool Saxion
- ROC Aventus
- ROC van Twente
- TechYourFuture
- Universiteit Twente
- Windesheim

Ondernemers

- Installatietechniek: Wijco Technics, Engberink, Alferink, Wassink, Pactum, Van Dam, De Groot, Brussche – Nijhof – Lammerink
- Energietransitie: VDL-energy systems, Boessenkool, Nijwa en Demcon
- Zorg: Avelijn, Ambiq, Livio, Roessingh, Research & Development
- Digitale transformatie: Technohub, BoschScharnieren, Profextru, Modderkolk, Verheik, Brink, VABO, Suplacon, Gerimex, WiredWorkers

Projectleider

Dr. Stephan Corporaal –
Hogeschool Saxion



TechYourFuture is partner in het project HYGENESYS (2022 – 2024). HYGENESYS staat voor HYdrogen GEneration SYstem voor decentral applicationS. In dit RAAK-mkb-project onderzoeken bedrijven, kennisinstellingen en studenten hoe zij een prototype van een decentraal elektrolysesysteem kunnen ontwikkelen en bouwen dat volledig gebruikmaakt van groene energie. Zij zijn partners van het groeiende netwerk rondom waterstof innovatiecentrum H2Hub Twente in Almelo, eveneens de fysieke locatie van dit project.

Het HYGENESYS-project kent verschillende challenges. Deze duren ieder een half jaar en lopen in elkaar over. Deze challenges zijn op voorhand bekend. De challenges uit het eerste semester 2022-2023 zijn weergegeven in het figuur bovenaan op pagina 24.

Wat dit project extra bijzonder maakt, is dat er sprake is van een parallel onderzoeksdoel: met elkaar leren samenwerken vanuit een challenge-based learning community.

“TechYourFuture inspireerde ons om deze challenge-based learning community in te zetten binnen HYGENEYS”

In het eerste semester van 2022-2023 nemen negen studenten van verschillende opleidingen deel aan het project. In het tweede semester van 2022-2023 zullen dertien nieuwe studenten starten.

“Uiteindelijk maken we samen een eindproduct, maar delen we vooral onderling ervaringen in de learning community. Bijvoorbeeld over de manier waarop je iets procesmatig aanvielt, van ontwerp en bouw tot en met de test- en uitvoeringsfase. Als deelnemend bedrijf breng je expertise in vanuit de techniek waarmee je dagelijks bezig bent, maar vooral ook hoe je projecten aanpakt, van ontwerp tot en met oplevering. En vergeet niet: in deze learning community leren de deelnemende bedrijven

ook onderling van elkaar. Hoe leuk is het dat wij daardoor studenten leren kennen en de studenten elkaar, opleidingsoverstijgend, ook!”

Maarten Rinket, senior engineer Powerspex Instrumentation bv, partner in HYGENESYS

De eerste ervaringen van bedrijven, studenten en onderzoekers werden al beschreven in een TechYourFuture impactinterview. Een tweede impactinterview volgt in het voorjaar van 2023.



Bekijk hier impactinterview deel 1 →

Hans Gelten, projectleider HYGENESYS: “Mijn belangrijkste conclusie tot nu toe? Hoe verder je met elkaar komt, hoe meer je elkaar nodig hebt om op detailniveau opnieuw stappen te zetten. Vooral de deelnemende studenten hebben elkaars werk, expertise en bevindingen nodig om zelf vanuit hun rol in de learning community de volgende fase te bereiken.”

Opbrengsten en doorwerking

Voor meer informatie over de opbrengsten en doorwerking van het project H2Hub: een challenge-based learning community voor waterstofontwikkeling en -toepassing, zie de infographic op pagina 26.

3.3 Nieuwe doelgroepen: diversiteit en inclusie in de techniek

Binnen het thema ‘Nieuwe doelgroepen: diversiteit en inclusie in de techniek’ gaat het niet alleen om het aantrekken en behouden van technisch talent, maar ook om het vergroten en versterken van de diversiteit in de technieksector. Door een bredere groep talenten aan te spreken kan het ook voor jongeren met een minder stereotiep STEM-profiel aantrekkelijk zijn om in de techniek te (gaan) werken. Bovendien kan diversiteit voor meer productie- en innovatiekracht zorgen.

Learning Community voor Waterstof Ontwikkeling en Toepassing (LC-WOT)

H2Hub Twente is een fysieke plek waar ondernemers en onderwijs samenwerken aan onderzoek, ontwikkeling en toepassing van waterstoftechnologie vanuit het RAAK-MKB project Hygenesys.

Binnen het TechYourFuture project LC-WOT werken Universiteit Twente, Saxion en ROC van Twente samen met de H2hub aan het vormgeven en uitvoeren van keten-overstijgende learning communities waarbinnen de innovaties ontwikkeld worden. Hiermee worden concrete stappen gezet in het voorbereiden van medewerkers, studenten en docenten op de energietransitie.

Ontwikkeling en bouw van een decentrale
70 kW H2 elektrolyser
(project HYGENESYS)



Een challenged-based Learning Community
voor Waterstof Ontwikkeling en Toepassing
(TechYourFuture)

sept '22



feb '23



9 studenten

participeerden in de Challenge Based Learning Community, via een afstudeeropdracht, stage of minor. Zij hebben gewerkt aan **challenges** voor het concept ontwerp van een electrolyse-systeem op het gebied van:

- Process design
- Systeemspecificatie
- Veiligheid

“ ‘Samenwerken met externe partners doen we al, maar deze samenwerking op basis van een Challenge Based Learning Community is nieuw voor ons. Vanuit Boessenkool hadden we alleen basiskennis van waterstof. Eén van de redenen om bij de **H2Hub** aan te sluiten, was om die kennis te vergroten.’

Eelco Osse (CEO Boessenkool)

feb '23



jul '23



13 studenten

gaan werken aan challenges op het gebied van:

- Mechanisch ontwerp
- Process engineering
- Elektrisch ontwerp

“ ‘Met deze Challenge Based Learning Community komen we elke vrijdagochtend samen op de **H2Hub**. Dit is een fysieke locatie waar geëxperimenteerd kan worden met waterstof. Deelnemende studenten komen uit het mbo, hbo en wo.’

Hans Gelten (projectleider HYGENESYS)

Partners

Universiteit Twente, Saxion, HAN, ROC van Twente en de H2Hub Almelo (VDL-energy systems, Boessenkool, Demcon Energy Systems, HyMatters, Jotem, Kiemt, Waterschap Vechtstromen, Powerspex, KIWA & Cogas)

Projectleider

Ir. Hans Gelten - Hogeschool Saxion

Vormen van samenwerking in Learning Community

- **macro:** lerend ecosysteem
- **meso:** werkpakketten met studenten, onderzoekers en bedrijven uit diverse branches
- **micro:** gerelateerd aan specifieke vraag/vakgebied

Hieronder lichten we een aantal van onze projecten binnen dit thema in 2022 toe:

Afgerond onderzoek:

Bridge the Gap!

Partners:

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

Projectleider:

Prof.dr. Maaïke Endedijk (Universiteit Twente)

In het project Bridge the Gap! is vier jaar onderzoek gedaan naar het aantrekken en behouden van technisch talent in studie en werk. Binnen het project zijn onder meer het Carrière Kompas en de Carrière Kompas-feedbacktool ontwikkeld.

Het Carrière Kompas

Het Carrière Kompas is ontwikkeld voor hoogopgeleide technische studenten en medewerkers. De tool is getest en gevalideerd onder meer dan duizend studenten en medewerkers. Het Carrière Kompas kan helpen om een beeld te krijgen van de rol die als technisch professional het beste bij je past: Wat kan ik? Wat wil ik? Wat heb ik te bieden? De Carrière Kompas-feedbacktool kan houvast geven bij het verder ontwikkelen van individuele talenten, kwaliteiten en ambities. Voor meer info over het Carrière Kompas en de Carrière Kompas-feedbacktool, zie de website:



Bekijk het
Carrière Kompas →

In het project is in samenwerking met onderwijsinstellingen en hightechbedrijven onderzoek gedaan naar de ontwikkeling van de professionele identiteit van technische studenten en alumni, (gender)diversiteit en inclusie in de techniek en de rol van stereotypen bij loopbaankeuzes en uitval in de techniek.

De onderzoekers volgden zowel medewerkers in het eerste jaar van hun carrière in de technische sector als studenten bij Universiteit Twente en Hogeschool Saxion.

Prof.dr. Maaïke Endedijk: “We wilden weten waarom mensen ondanks hun capaciteiten en interesse uiteindelijk vroegtijdig vertrekken. Zo blijkt dat de helft van de vrouwelijke werknemers in deze sector in de eerste jaren vertrekt. Dat is natuurlijk een enorm aantal.” Ondanks deze opvallende cijfers, ging het de onderzoekers niet zozeer om man-vrouwverhoudingen. “We keken op een dieper niveau naar diversiteit en inclusie. De vraag was of mensen die anders zijn dan de gemiddelde engineer, zich thuis kunnen voelen in de technieksector. Is er ruimte voor mensen met andere hobby’s, mensen die bijvoorbeeld wat extravert zijn? Daar draait het om.”

Uit het onderzoek blijkt dat minderheden het moeilijk hebben binnen de technische sector. Volgens projectleider Maaïke Endedijk is het lastig om een cultuur te doorbreken: “Vaak moeten bedrijven over een bepaalde drempel heen. Pas als ze een kritiek minimum passeren, ontstaat er een omslag. Daarom moeten bedrijven en instellingen actief beleid maken op diversiteit en inclusie.” Ook een buddy voor eerstejaarsmedewerkers zou kunnen helpen. “Daarbij is het erg belangrijk dat er een klik tussen de buddy en medewerker is.”

Naast het onderzoek naar eerstejaarsmedewerkers, keken de onderzoekers naar studenten aan Universiteit Twente en Hogeschool Saxion.

“We onderzochten welke studenten zich thuis voelen en bij een technische opleiding blijven. De uitkomsten waren verrassend. Met name de eerstegeneratie-studenten bleken een kwetsbare groep. Juist voor deze groep studenten is het erg belangrijk dat ze rolmodellen binnen een opleiding hebben.”

Betere begeleiding van studenten die kennismaken met een bedrijf is ook van groot belang. "Het moet meer zijn dan: ga er maar kijken. Als het beeld dat ze bij een bedrijf krijgen afschrikt, dan moet er binnen de opleiding ruimte zijn voor reflectie. Daarvoor hebben we het Carrière Kompas ontwikkeld, zodat (aankomende) technische professionals beter kunnen ontdekken wat belangrijk voor hen is en wat past."

In de zomer van 2022 is het project Bridge the Gap! feestelijk afgesloten met een congres op 30 juni en 1 juli waarin de onderzoekers wetenschap en praktijk wilden samenbrengen. De eerste dag van het congres besloeg een klassieke conferentie voor de wetenschap, maar tijdens de tweede dag presenteerden de onderzoekers hun bevindingen aan de praktijk van onderwijs en bedrijfsleven. In de ochtend lag de focus op het delen van de belangrijkste opbrengsten uit het Bridge the Gap!-onderzoek en 's middags gingen de deelnemers in workshops aan de slag met deze inzichten en tools.

"Heel Nederland kan profiteren van kennis uit Bridge the Gap!"

Ingenieurs- en adviesbureau Witteveen+Bos participeerde overtuigd en enthousiast in het onderzoeksproject Bridge the Gap!. Hr-adviseur Erik de Jong: "Als grote werkgever in onder meer Oost-Nederland, vinden wij het zeer belangrijk om de instroom in de technische sector op peil te houden."

"Het is essentieel dat jonge mensen na hun technische opleiding instromen in de beroepspraktijk binnen de regio van hun opleiding. Dit zorgt voor een natuurlijke spreiding van talenten." Dankzij Bridge the Gap! is veel waardevolle kennis verzameld over het aantrekken en behouden van technisch

talent, zowel direct na de studie als tijdens de beroepspraktijk. "Deze nieuwe kennis helpt om de samenwerking tussen Witteveen+Bos, de hbo's en de universiteiten zo goed mogelijk en duurzaam vorm te geven." De resultaten van Bridge the Gap! verdienen het om zo breed mogelijk ingezet te worden, vindt Erik. "Ik zou het mooi vinden als we de samenwerking die we nu in Oost-Nederland hebben gerealiseerd, ook in andere delen van Nederland kunnen opstarten. Dat is ook voor onze organisatie waardevol, omdat Witteveen+Bos niet alleen regionaal maar ook landelijk actief is."

Erik de Jong, hr-adviseur Witteveen+Bos

"Bridge the Gap! biedt mooie aanknopingspunten om meer meisjes te vinden en te binden voor de techniek. Mijn grootste inzicht? In Bridge the Gap! gaat het heel erg over hbo en wo. Tegelijkertijd ontdek ik dezelfde worstelingen en structuren richting oplossingen die wij in het vo en mbo hebben. De uitkomsten uit Bridge the Gap! zie ik ook opgaan voor het vo en mbo."

Natascha Prins, projectleider 'Meisjes in de techniek' van ROC van Twente

Opbrengsten en inzichten

Voor alle informatie over de inzichten en opbrengsten van Bridge the Gap! zie de infographic op pagina 29.

Alle uitkomsten, opbrengsten, handvatten, best practices en materialen uit het onderzoek Bridge the Gap! zijn voor iedereen vrij toegankelijk op de website.



**Meer informatie over
Bridge the Gap! →**

Bridge the Gap!

In 2022 werd het vierjarig project Bridge the Gap! afgerond. Doel van het project was om samen met onderwijspartners en het technisch bedrijfsleven kennis en effectieve tools te genereren voor het aantrekken en behouden van technisch talent.

Alle opbrengsten zijn te vinden op de website <https://thecareercompass.app>



Tools voor het onderwijs zoals:

- Carrière Kompas - inclusief feedbacktool en handleiding
- Verschillende worksheets om interdisciplinair groepswork te ondersteunen



Tools voor bedrijven zoals:

- Carrière Kompas inclusief voorbeeldrapportages
- Handleiding voor loopbaangesprekken
- Scan om inzicht te krijgen in de diversiteit aan technisch talent



7

Wetenschappelijke publicaties

6

Rapportages voor de praktijk

15

Afstudeerscripties

3

Video's over het project en de tool

1

Afsluitende conferentie met ruim 70 deelnemers:
Dag 1 voor wetenschappers
Dag 2 voor praktijk

9

Praktische factsheets met de belangrijkste uitkomsten

Bridge the Gap! leverde verschillende inzichten en tools op voor het bedrijfsleven en het onderwijs. Studenten en (startende) medewerkers kunnen het Carrière Kompas invullen om meer inzicht in hun unieke talenten en professionele profiel te krijgen. Daarnaast geeft het bedrijven en onderwijsinstellingen inzicht in de verdeling van technische profielen binnen hun organisatie.

Partners

Bridge the Gap!, University of Twente, Tech Your Future, Techniekpact Twente, 4TU, technische bedrijven en technische opleidingen van Hogeschool Saxion, Universiteit Twente en Universiteit Eindhoven

Projectleider

Prof. dr. Maaike Endedijk – Universiteit Twente



Gestart onderzoek:

Genderdiversiteit in mbo-techniek

Partners:

- Hogeschool Saxion
- Hogeschool Windesheim
- ROC van Twente
- Deltion College
- Wij Techniek
- VHTO

Projectleider:

Dr. Symen van der Zee (Hogeschool Saxion)

In het mbo kiezen nog altijd weinig jonge vrouwen voor een techniek- of ICT-opleiding. Hoewel er sprake is van een lichte groei op de niveaus 2, 3 en 4, blijven meisjes zwaar ondervertegenwoordigd. In opleidingen als ICT, techniek en procesindustrie is nog steeds slechts vier procent van de studenten een jonge vrouw. Naast dat er weinig instroom is, is er ook onnodige uitval. Jonge vrouwen kunnen zich minder thuis voelen op de opleiding, het kan

ontbreken aan vertrouwen in het eigen kunnen en er kan sprake zijn van zogeheten gender-bias bij opleidingen. Het is tijd om daar verandering in te brengen.

Veel docenten en managers streven naar meer diversiteit in de opleidingen en het werkveld. Gelukkig zijn hier mogelijkheden voor en zijn er bijvoorbeeld handzame tools beschikbaar. Vanuit TechYourFuture is het project Genderdiversiteit in mbo-techniek gestart om deze tools te inventariseren, te vergelijken en samen te brengen in een handzaam overzicht. Dat heeft geresulteerd in een interactief document voor mbo-techniekopleidingen en bedrijven.

De tools voor opleidingen zijn onderverdeeld in vijf categorieën:

1. Werving
2. Beeldvorming
3. Inclusief onderwijs
4. Bouwen aan zelfvertrouwen
5. Samen sterk

De tools voor bedrijven zijn onderverdeeld in drie categorieën:

1. Inclusief beleid
2. Inclusief in de communicatie
3. Community

De tools zijn voornamelijk afkomstig van het VHTO (expertisecentrum genderdiversiteit in bèta, techniek en IT), Wij Techniek (het ontwikkelingsfonds voor de technische installatiebranche) en de toolbox Gender Include IT, door TechYourFuture gemaakt. Daarnaast zijn internationale toolboxes geraadpleegd.



Bekijk de toolbox
Gender Include IT →

Zie voor een overzicht van de tools de infographic Genderdiversiteit in mbo-techniek op pagina 32.

In het project is ook nagegaan of de tools breder kunnen worden ingezet om de technische sector inclusiever te maken, in het bijzonder voor jongeren met een migratieachtergrond. Jongeren met een achtergrond buiten Europa kiezen relatief minder vaak voor een technische richting dan jongeren zonder migratieachtergrond. In het mbo volgt bijvoorbeeld slechts achttien procent van de jongeren met een migratieachtergrond een technische opleiding, terwijl dit percentage bij jongeren zonder migratieachtergrond op dertig procent ligt.



Lees het TechniekPact-
artikel 'Jongeren met
migratie-achtergrond' →

Opbrengsten

De resultaten van het project Genderdiversiteit in mbo-techniek (inzichten en tools) zullen in de loop van 2023 beschikbaar zijn.

3.4 Aantrekkelijk docentschap in techniekonderwijs

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

Uitgangspunten voor de vraagstelling zijn:

- maatschappelijke en onderwijskundige ontwikkelingen;
- ontwikkelingen op vakinhoudelijk gebied die van docenten in het techniekonderwijs een innovatieve en flexibele houding vereisen;
- het besef dat veel doelstellingen niet door individuele docenten in de school gerealiseerd kunnen worden;
- goed onderwijs komt tot stand in co-creatie en samenwerking met anderen.

Opleiding en continue professionele ontwikkeling van docenten zijn hiervoor essentieel. Door de nadruk te leggen op aantrekkelijk docentschap, beoogt ons onderzoek naar dit thema bij te dragen aan oplossingsrichtingen voor het hierboven beschreven vraagstuk. De kennis moet bijdragen aan vergroting van het aantal professionals dat techniekonderwijs verzorgt en aan versterking van hun pedagogisch-didactisch handelen. Ook willen we het aantal professionals dat technologie in andere domeinen toepast en inbedt in het onderwijs vergroten.

Genderdiversiteit in mbo-techniek

Vrouwen zijn nog steeds ernstig ondervertegenwoordigd in technische mbo-opleidingen en in het werkveld. Daarom worden in dit onderzoek bestaande interventies, bedoeld om de instroom en het behoud van vrouwen kunnen vergroten, door ruim 30 ervaringsdeskundigen gewaardeerd en vervolgens overzichtelijk gebundeld. In dit project wordt voortgebouwd op twee eerdere TechYourFuture-projecten gericht op genderdiversiteit: Gender include IT en Vrouwen behouden voor IGT.

Resultaat

- 28 tools werden als waardevol beoordeeld
- Voor opleidingen worden tools als 'rolmodellen' en 'meeting met vrouwelijke studenten' als meest waardevol bevonden
- Voor bedrijven zijn de tools 'rolmodellen' en 'gendertraining' het meest waardevol
- Naast genderdiversiteit is er ook aandacht voor etnische diversiteit

Onderwijs: 18 tools



1. Werving
 - Checklist voor open dagen
 - Stappenplan voor lezing in vo
 - Flyer met tips voor ouders over studiekeuzeadvies
2. Beeldvorming en voorbeelden
 - Tech-type test; Techcheck
 - Test rondom 7 werelden van techniek
 - Tips voor student meeting met vrouwelijke studenten
 - Tips over inzetten van rolmodellen
 - Een overzicht van beeldmateriaal
3. Inclusief onderwijs
 - Gendertraining voor leerkrachten
 - Tips inrichten leeromgeving
 - Tips differentiëren naar beta-type
 - Informatie over inclusieve taal
4. Bouwen aan vertrouwen
 - Tips voor stimuleren van positief zelfbeeld
 - Stappenplan voor inzetten van Waardenaffirmatietaak
5. Samen sterk
 - Tips inzetten peer mentoring
 - Tips inzetten mentoring circle
 - Tips inzetten/opzetten alumni netwerk

Bedrijven: 10 tools



1. Aantrekkelijk werkgeverschap
 - Informatie over inclusief arbo beleid
 - Tips meten voortgang inclusie
 - Tips inclusief maken van organisatie
 - Tips organiseren exitgesprekken
 - Gendertraining medewerkers
2. Beeldvorming
 - Overzicht promotiemateriaal
 - Overzicht beeldmateriaal
 - Informatie over inclusieve taal
3. Samen sterk
 - Tips inzetten/opzetten van vrouwen netwerk
 - Tips inzetten van rolmodellen



Een eerste overzicht van de tools is voorgelegd aan 10 inhoudsdeskundigen voor feedback. De feedback wordt verwerkt en het overzicht van tools is in 2023 te vinden op onze website.

Partners

Hogeschool Saxion, Hogeschool Windesheim, ROC van Twente, Deltion College, Wij Techniek, VHTO

Projectleider

Dr. Symen van der Zee – Hogeschool Saxion

Hieronder lichten we een aantal van onze projecten binnen dit thema in 2022 toe:

Gestart onderzoek:

Willen & Kunnen?! Technologiecompetenties van docenten en praktijkopleiders in zorg en welzijn

Partners:

- Graafschap College, ROC van Twente, Hogeschool Saxion, Deltion College, Technologie- en Zorg Academie Twente en Achterhoek

Projectleider:

Dr. Marloes Postel, (Hogeschool Saxion)

Projectduur:

oktober 2022 – september 2023

Er ligt een grote maatschappelijke opgave om zorg en welzijn beschikbaar, betaalbaar en toekomstbestendig te houden. Voor het realiseren van deze kanteling wordt sterk ingezet op technologische innovatie en acceptatie van technologie. Het werkveld heeft daarom behoefte aan zorg- en welzijnsprofessionals die technologie omarmen en beschikken over de juiste competenties om goed met technologie te kunnen werken.

Signalen vanuit zowel het werkveld van zorg en welzijn als het onderwijs laten echter zien dat: (1) er nog onvoldoende structurele aandacht is voor technologiecompetenties, (2) praktijkopleiders en docenten zich onvoldoende capabel voelen om technologiecompetenties de gewenste aandacht te geven, (3) er nog veel weerstand is bij een aantal praktijkopleiders en docenten t.a.v. technologie, en (4) er behoefte is aan concrete handvatten en interventies.

In dit kortlopend onderzoek willen de onderzoekers zicht krijgen op de adoptiebereidheid, weerstand en technologiecompetenties van praktijkopleiders en docenten in zorg en welzijn, met betrekking tot het willen en kunnen werken met technologie. Het gaat hierbij zowel om het zelf kunnen werken met de technologie, als om het kunnen integreren van technologie in het zorg- en welzijnsonderwijs. Ook wil het consortium inzicht krijgen in de wensen en behoeften die zij hebben ten aanzien van ondersteuning op dit vlak. Op basis van de verzamelde gegevens zal een advies worden gegeven over scholing en competentieontwikkeling.

Binnen het project zal een drietal activiteiten worden uitgevoerd:

1. De ontwikkeling van een digitaal instrument voor het meten van adoptiebereidheid, weerstand en technologiecompetenties. Hiervoor wordt gebruik gemaakt van literatuur rondom deze drie thema's en bestaande (gevalideerde) meetinstrumenten.
2. Het meten van adoptiebereidheid, weerstand en technologiecompetenties, met betrekking tot het willen en kunnen werken met technologie bij praktijkopleiders en docenten (mbo-hbo) Zorg en Welzijn. De ontwikkelde vragenlijst wordt digitaal verspreid onder praktijkopleiders van alle zorg- en welzijnsorganisaties die zijn aangesloten bij de Technologie & Zorg Academie Twente (TZA) en de docenten van de zorg- en welzijnsopleidingen van alle participerende mbo- en hbo-onderwijsinstellingen. Het streven is om minimaal tweehonderd ingevulde vragenlijsten terug te krijgen.
3. Op basis van de verzamelde gegevens zal een advies worden gegeven over scholing en competentieontwikkeling.

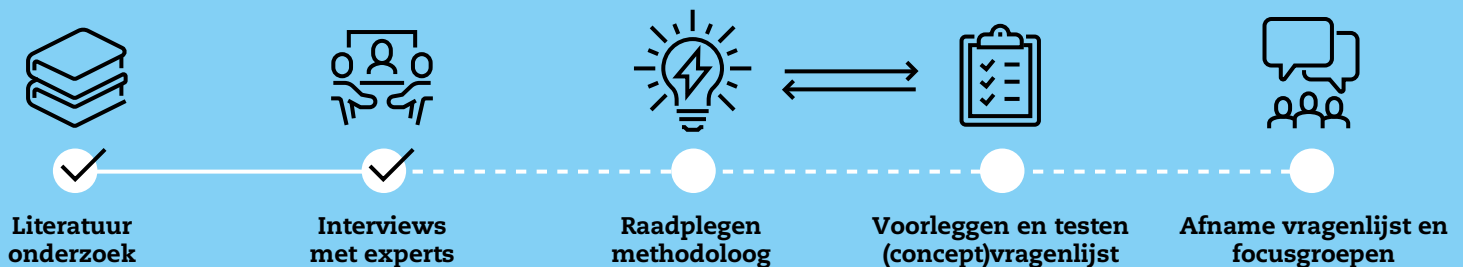
De ontwikkeling van de vragenlijst is in volle gang. Voor een overzicht van de factoren die in kaart gebracht zullen worden om adoptiebereidheid en technologiecompetenties te meten, wordt verwezen naar de infographic op pagina 34.

Naar verwachting wordt de vragenlijst in het voorjaar van 2023 afgenomen.

Willen & Kunnen?!

Technologiecompetenties van docenten en praktijkleiders in zorg en welzijn

Zorg- en welzijnsprofessionals komen steeds meer technologie tegen in hun werk. Het is daarom belangrijk dat zij hierin goed opgeleid worden. Maar in hoeverre zijn opleidingsfunctionarissen en docenten bereid om technologie te integreren in hun onderwijspraktijk en voelen zij zich hiertoe ook bekwaam? Om dit in kaart te brengen wordt binnen dit onderzoeksproject een vragenlijst ontwikkeld.



Adoptiebereidheid en technologiecompetenties

Welke factoren brengen we in kaart? Een selectie van thema's die naar voren zijn gekomen uit de literatuur, screening van bestaande instrumenten en interviews met experts:

Attitude

De **houding** van de professional ten aanzien van technologie.

Waargenomen nut

In hoeverre de professional vindt dat technologie van **toegevoegde waarde** kan zijn.

Sociale invloed

De **invloed** van het gebruik van technologie.

Intentie

Om technologie te **gebruiken** in het onderwijs.

Technologiecompetenties

De **vaardigheid** om zelf met technologie te werken en studenten te instrueren over (werken met) technologie.

Faciliterende Omstandigheden

Beschikbare faciliteiten zoals tijd, ondersteuning en een passend leeraanbod.

Ethische Reflectie



V Veranderen, Vinden, Vertrouwen, Vaardig gebruiken, Vertellen

V Vooroplopen, Verdiepen, Verbinden, Voorlichten, Verbeteren, Vervangen

Partners

Graafschap College, ROC van Twente, Saxion Hogeschool, Hogeschool Windesheim, Deltion College, TZA.

Projectleider

Dr. Marloes Postel - Hogeschool Saxion



Lopend onderzoek

Versterken reflectie in technische hbo-opleidingen

Partners:

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

Projectleider:

Dr. Kariene Mittendorff (Hogeschool Saxion)

Projectduur:

2019-2023

De kennismaatschappij van de 21e eeuw vereist een kritische houding ten opzichte van snelle kennisontwikkelingen. Ook moeten studenten analytisch en reflectief kunnen denken. Uit onderzoek naar het verdwijnen van technische alumni uit de

technische arbeidsmarkt blijkt dat het van belang is studenten te begeleiden bij hun professionele identiteitsontwikkeling. Reflectie door studenten is daarbij cruciaal. Tegelijkertijd blijkt uit onderzoek dat opleidingen en docenten moeite hebben om reflectie effectief in te zetten in het onderwijs. Daar komt bij dat technische opleidingen aangeven dat de talige vorm waarin reflectie veelal vorm krijgt, niet altijd lijkt te passen bij de technische doelgroep.

In dit project werden zes docententeams van technische hbo-opleidingen van de Hogeschool Saxion en Hogeschool Windesheim begeleid bij het vormgeven en inbedden van reflectieonderwijs in hun curriculum. Bij alle zes de opleidingen is eenzelfde traject uitgevoerd, gericht op vier niveaus voor een succesvolle verbeteraanpak van reflectieonderwijs in het technisch hbo:

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

Het onderzoek bestond uit twee verschillende lijnen:

- a) Hoe kijken technische studenten naar reflectie (wat is hun behoefte en neiging tot (zelf)reflectie)?
En hoe ervaren zij op dit moment de huidige reflectieactiviteiten in het onderwijs?
Om dit in kaart te brengen is een vragenlijst uitgezet die 843 studenten van verschillende technische opleidingen hebben ingevuld.
- b) Hoe vaardig zijn docenten in het begeleiden en beoordelen van reflectie en zien we een toename van deze vaardigheden over tijd (na de ingezette workshops)? Hiervoor zijn voor en na de uitgevoerde workshops twaalf docenten geïnterviewd via een video-vignet-interview.

Opbrengsten

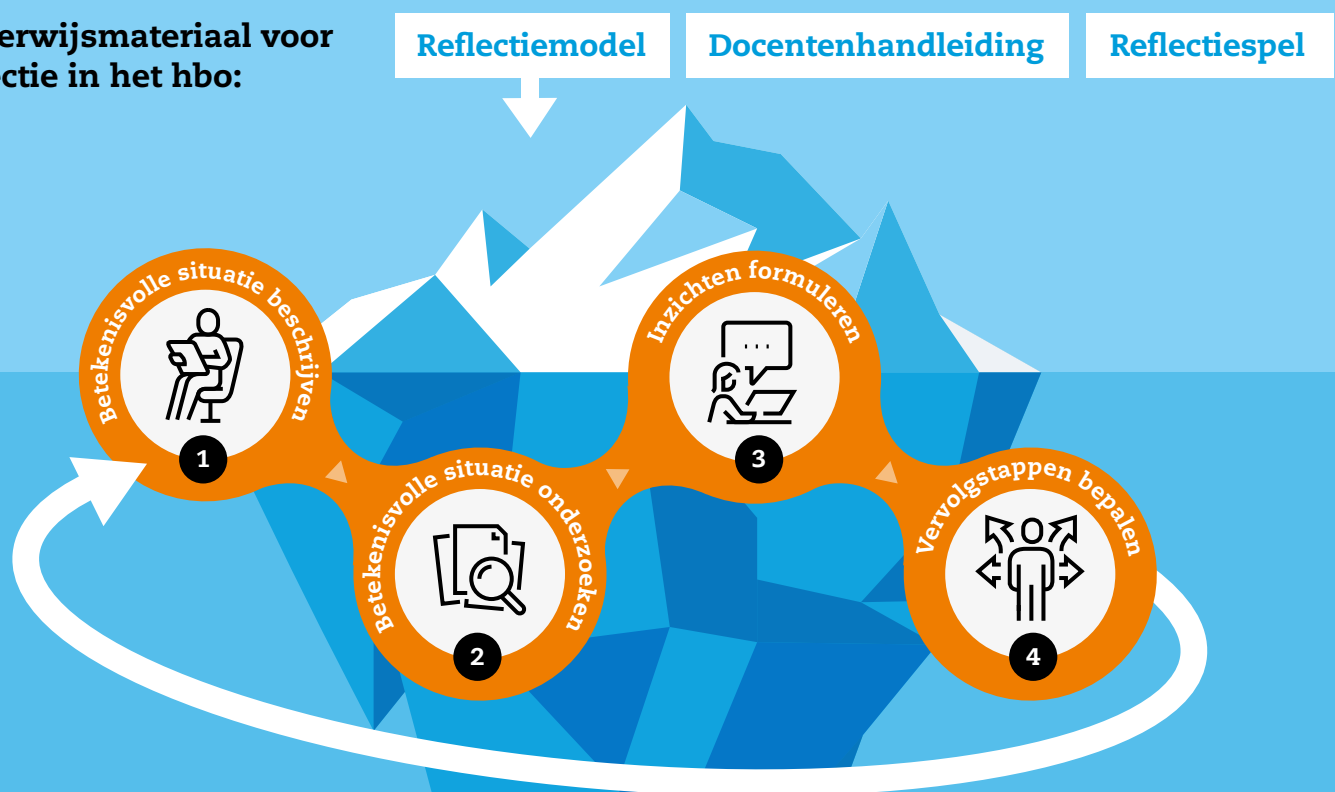
Het project resulteerde in een reflectiemodel, docentenhandleiding en reflectiekaarten. Er wordt nog gewerkt aan een toolbox waarin reflectieactiviteiten staan die voor technische studenten en docenten ingezet kunnen worden, alsook aan kennisclips over onder meer het begeleiden van reflectie. Al deze materialen kunnen straks ook bij andere (technische) mbo- en hbo-opleidingen ingezet worden. De verwachting is dat alle producten en de resultaten uit het onderzoek voor de zomer van 2023 beschikbaar zijn.

Zie voor meer informatie de infographic Versterken reflectie in technische hbo-opleidingen op pagina 37.

Versterken reflectie in technische hbo-opleidingen

Om te voorkomen dat alumni de technische arbeidsmarkt verlaten is het belangrijk om studenten te begeleiden bij hun professionele identiteitsontwikkeling. Reflectie is hierbij cruciaal. In eerder TYF onderzoek werd het reflectiemodel en bijbehorend onderwijsmateriaal ontwikkeld. Het blijkt echter dat veel docenten nog moeite hebben om reflectie effectief in te zetten in het onderwijs. In dit project werden 6 docententeams van technische hbo-opleidingen begeleid bij het vormgeven en inbedden van reflectieonderwijs in hun curriculum. De beproefde methodiek en overige opbrengsten worden geschikt gemaakt om breed in te zetten in het hbo-onderwijs.

Onderwijsmateriaal voor reflectie in het hbo:



Reflectieonderwijs inbedden in technische hbo-opleidingen:

- › Visieontwikkeling op teamniveau
- › Curriculumanalyse
- › Ontwikkelen reflectie-activiteiten voor studenten
- › Professionalisering docentvaardigheden

Ontwikkelingsessies

Workshops



Publicaties en Presentaties:

- 2 peer reviewed papers
- Paper presentatie tijdens de SEFI 2022 conferentie

Partners

Saxion Hogeschool,
Hogeschool Windesheim

Projectleider

Dr. Kariene Mittendorff,
Hogeschool Saxion

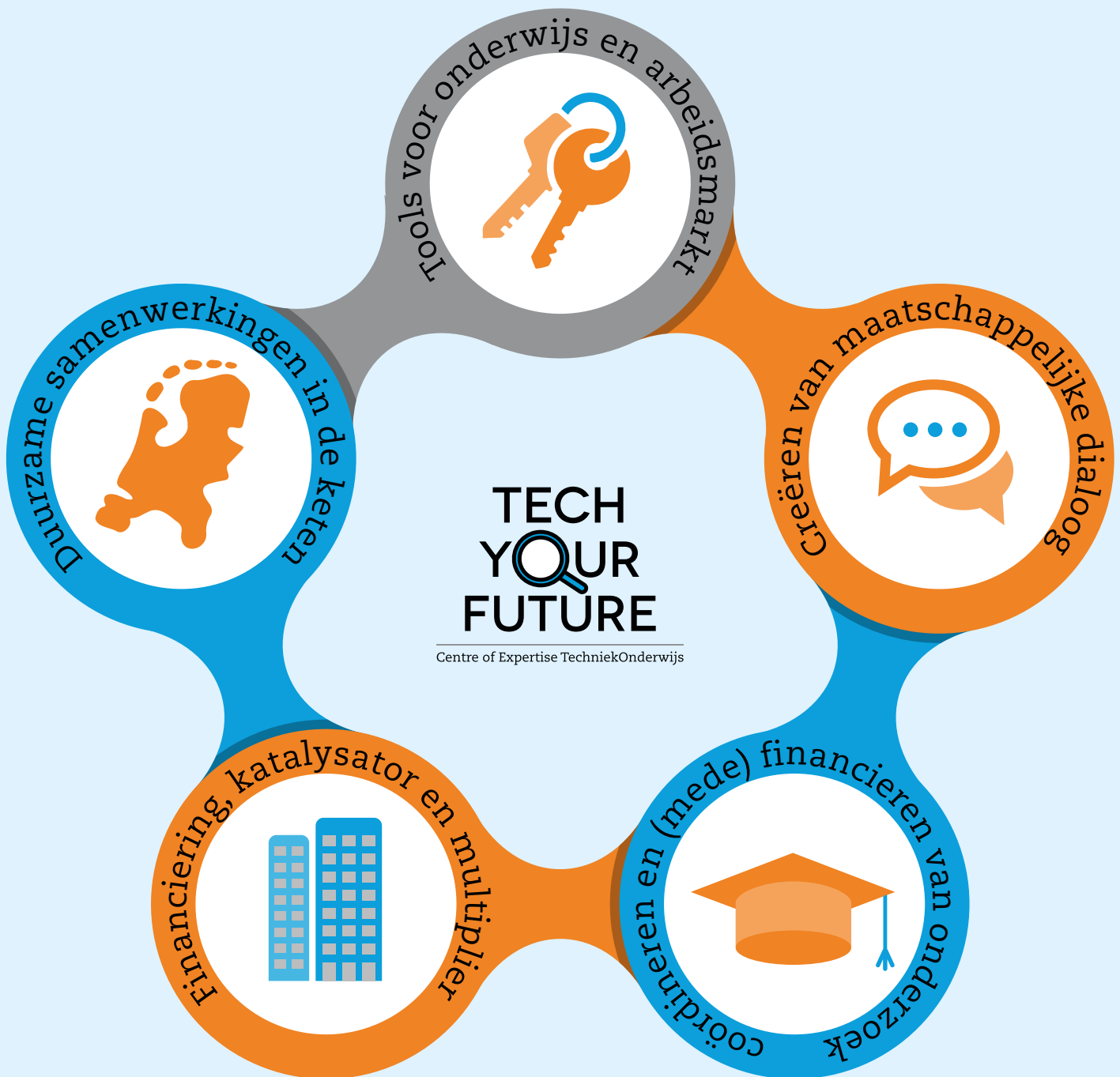
4 Opbrengsten en doorwerking onderzoek

TechYourFuture initieert betekenisvol, praktijkgericht onderzoek gericht op actuele maatschappelijk technologische vraagstukken uit het onderwijs en de (technische) arbeidsmarkt. De impact die we hiermee hebben, 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:

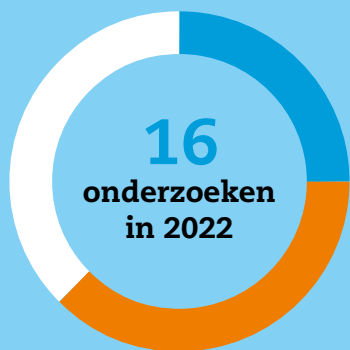
1. Coördineren en (mede)-financieren van onderzoek;
2. Creëren en stimuleren van een maatschappelijke dialoog, kennisdeling en kennisbenutting;
3. Doorontwikkelen van tools en methodieken voor onderwijs en arbeidsmarkt;
4. Duurzaam samenwerken in de keten;
5. Optreden als katalysator en multiplier voor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

In de volgende paragrafen geven we voor kernactiviteiten 2 tot en met 4 de opbrengsten en impact uit 2022 weer (zie ook de infographics Opbrengsten onderzoek en Doorwerking onderzoek op pagina 42 en 43). 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.



Impact TechYourFuture 2022

Onderzoek



- 4 gestart
- 6 afgerond
- 6 lopend
- 63 onderzoekers betrokken

Naast ROC van Twente zijn in 2022 ook ROC Aventus, Deltion College en Graafschap College kernpartners geworden van TechYourFuture.

- 3 nieuwe ROC's: ROC Aventus, Deltion College en Graafschap College
- 7 kernpartners in totaal

Output en producten



- 8 publicaties in peer reviewed tijdschriften
- 37 producten zoals praktijkboeken, whitepapers, websites, kijkwijzers, lesmaterialen, video's etc.

31

presentaties en
lezingen

Bereik 1684 mensen

31

vormen van
professionalisering

Bereik 1364 mensen

Best paper award

A first attempt in
shaping learning
communities for the
energy transition

Doorwerking



- 13 nieuwe projecten en gezamenlijke initiatieven gehonoreerd en gestart als vervolg op eerdere projecten of samenwerkingen
- 5 projecten in aanvraag als vervolg op eerdere projecten of samenwerkingen
- Onderzoekers zijn trots op de doorwerking van projecten en zij geven aan dat de **samenwerking tussen kernpartners steeds vanzelfsprekender wordt**
- Brede inzet van binnen TechYourFuture **ontwikkelde onderzoeksinstrumenten** in (inter)nationaal onderzoek

Promotie
Frances Wijnen

28 oktober 2022, Universiteit Twente

Using new technology and
stimulating students'
higher-order thinking: a
study on primary school
teachers' attitudes

Activiteiten

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



Publicaties

- Januari** Hogere-orde-denken stimuleren met technologie
- Maart** Implementatie W&T in de regio Enschede
- Juli** Jaarverslag 2021
- September** ROBOwijs en sociaal vaardig worden hoe doe je dat?!
- September** Medewerkers centraal bij het benutten van Smart Industry techniek
- Oktober** RoboTAO: De weg naar toekomstbestendige samenwerking tussen mens en collaboratieve robot

241

Aangevraagde publicaties via de website



Presentaties

- 13 januari** Webinar 'Beta Burgerschap'
- 25 januari** Webinar provincie Overijssel 'Scholen en Aardgasvrije wijken'
- 2 februari** STO webinar 'Hybride Professionals'
- 17 november** SIA congres: 'De regio als speelveld voor samenwerking in learning communities'



Professionalisering uit activiteiten

Pilot: train de trainer W&T experts

- 9 W&T experts opgeleid
- Marketingcampagne gericht op PO-schoolbesturen door Provincie Overijssel
- 33 W&T Kompassen afgenomen op basisscholen
- Netwerk W&T experts: 3 expertmeetings

3 Impactinterviews

- Januari:** W&T-implementatie in de regio Enschede
- Juni:** Toerusting leerkrachten voor geïntegreerd taalonderwijs
- Oktober:** Hogere-orde-denken stimuleren bij leerlingen, ondersteund door technologie

LinkedIn

Eind 2021 **1405 volgers**
 Eind 2022 **1603 volgers** +14%

Aantal berichten geplaatst: **50**

728 getoonde weergaven
294 unieke bezoekers

Nieuwsberichten



40 nieuwsberichten: TYF website
5 x nieuwsbrief primair onderwijs: 409 ontvangers
2 x nieuwsbrief onderwijs arbeidsmarkt: 180 ontvangers
9 x highlights (gecombineerd sinds 2022): 150 ontvangers



Events

1 juni: Conferentie 'Expeditie W&T'
 Georganiseerd met KWTO, KWTG, SLO en Factory on Fire; gefinancierd door Provincie Gelderland en Overijssel

Festival Leven Lang Ontwikkelen

- 2 juni** Werken aan een pro-actieve leer-cultuur in MKB – Hanzestrohm Zwolle
- 9 juni** Mens en techniek in een (niet zo?!) slimme samenleving... - Enschede
- 1 juli** Aantrekken en behouden van technisch talent in studie en werk – Universiteit Twente Enschede
- 6 juli** Afsluiting en Wrap Up Festival LLO
- 23 november** De innovatiekracht van het mbo – Roc van Twente - Hengelo

28 september Mini Symposium Robotica – TU Delft
26 oktober Start Innovatiehub

Onze projecten en projectleiders in 2022

4 Nieuwe onderzoeksprojecten

Technologiecompetenties
in zorg en welzijn:
willen en kunnen



Dr. M.G. (Marloes) Postel

ho /
arbeids-
markt

LLO Innovatiehub
Oost Nederland



Dr. S. (Stephan) Corporaal

arbeids-
markt

H2Hub: een challenged-based
learning community voor water-
stof ontwikkeling en toepassing



Ir. J.A.P. (Hans) Gelten

arbeids-
markt

Genderinclusie in het mbo



Dr. S (Symen) van der Zee

mbo

6 Lopende onderzoeksprojecten

Versterking van reflectie-
onderwijs binnen
technische hbo-opleidingen



Dr. K.M. (Kariene) Mittendorff

ho

Bevorderen zelfregulatie
bij onderzoekend leren



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

po

Sleutelen aan een proactieve
leercultuur in technische
MKB-bedrijven



Dr. J. (Joost) van der Weide

mbo / ho /
arbeidsmarkt
MKB-bedrijven

Bèta Burgerschap -
socio-scientific issues



Dr. S (Symen) van der Zee /
L. (Iida) Klaver, MSc

po

Taal in het lab



Prof. dr. E. (Eliane) Segers

vo

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



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

po

6 Afgeronde onderzoeksprojecten

Technologie als
tool voor 21e
eeuws leren



po

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

Adaptiviteit in
techniekonderwijs



ho

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

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



mbo/hbo/
arbeids-
markt

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

Bridge the gap!



ho/
arbeids-
markt

Dr. M.D. (Maaïke) Endedijk

RoboWijs



po

Dr. J. (Hanno) van Keulen

RoboTAO. De zoektocht
naar de succesvolle mens -
cobot samenwerking



mbo/hbo/
arbeids-
markt

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

“Onderzoeken naar het aantrekken,
ontwikkelen en benutten van talent op
macroniveau laten zien dat LLO gebeurt in
de regio. Ofwel: ‘Small is where the action is’”

*Marian Thunnissen, lector Dynamische Talentinterventies & leading lector
van het Fontys Kenniscentrum Leven Lang Ontwikkelen
Keynote speaker LLO festival TechYourFuture, juli 2022*



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 en technologie in het onderwijs en op de arbeidsmarkt. Primair in de regio, maar ook steeds meer in aansluiting op landelijke netwerken en vraagstukken, zoals de landelijke human-capital-agenda van de Topsectoren, het Nationaal Groeifonds en het SPRONG-programma van Regieorgaan SIA. 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;
- consortiumpartners te ondersteunen bij het opzetten, implementeren en evalueren van learning communities en de doorwerking richting het onderwijs;
- samen met partners inzichten en tools uit onderzoeksprogramma's te dissemineren, te implementeren en op te schalen.

TechYourFuture organiseert daartoe strategische gesprekken en netwerkmeetings en participeert (rechtstreeks of via onze onderzoekers) in de maatschappelijke dialoog. Voorbeelden hiervan uit 2022 zijn:

- vijf netwerkmeetings binnen het Kennisfestival Leven Lang Ontwikkelen in samenwerking met onze kernpartners;
- het als partner verbonden zijn aan de SPRONG-programma's 'HealthTech in Society' en 'Human Capital Innovatie voor Maatschappelijk Verdienvermogen';
- het als initiator en medekartrekker verbonden zijn aan de Nationale Groeifonds-aanvraag 'Opschaling verduurzaamde PPS in het beroepsonderwijs: Tech Oost' met TechForFuture, TechWise Twente, PCPT Oost en CIVON;
- de bundeling van krachten van onze kernpartners binnen meerjarig onderzoeksprogramma 'LLO Innovatie Hub Oost-Nederland';
- het als partner verbonden zijn bij de NWA-aanvraag 'Smart Skills at Scale';
- deelname van TechYourFuture aan de 'XII International Workshop on HRM' in Cádiz;
- deelname van TechYourFuture aan het nationale SIA-congres 2023: De regio als speelveld voor samenwerking in learning communities;
- de samen met SLO, de Kenniscentra Wetenschap & Technologie Overijssel en Gelderland (KWTO en KWTG) en Factory on Fire georganiseerde conferentie 'Expeditie W&T' in juni 2022 en de voorbereiding van een tweede editie in 2023;
- het als kenniscentrum verbonden zijn aan de Nationale Groeifonds-aanvraag 'Investeren in het talent van de toekomst! Impuls voor meer talent in (natuur)wetenschap, techniek, technologie en ICT' (in aanvraag).

Kennisfestival Leven Lang Ontwikkelen

Hoe stimuleren we leergierige en veranderingsgezinde medewerkers in de techniek? Deze vraag stond centraal tijdens het Kennisfestival Leven Lang Ontwikkelen. Tijdens het festival werden diverse projecten van TechYourFuture in de spotlight gezet om te laten zien hoe we hier vorm aan geven binnen technische bedrijven, zorg & welzijn, het onderwijs en de maatschappij.

De kick-off op werd georganiseerd met en door onderzoekers van Hogeschool Windesheim in de hal van mkb-bedrijf Hanzestrohm in Zwolle. Het thema? *'Werken aan een proactieve leercultuur in het mkb'*.

Het tweede event werd georganiseerd door Hogeschool Saxion in Concordia in Enschede. De insteek? Een drukbezocht, interactief diner met als uitdagend thema *'Mens & Techniek in een (niet zo?!) slimme samenleving...'*

Het derde event was de Bridge the Gap!-conferentie met als thema *'Aantrekken en behouden van technisch talent in studie en werk'*, bestaande uit een wetenschappelijke dag en een praktijkdag. De organisatie was in handen van TechYourFuture-onderzoekers die zijn verbonden aan de Universiteit Twente.

In het Stadslab Almelo vond een overkoepelende bijeenkomst plaats met als thema *'Wendbare LLO-ecosystemen in de regio'*. De conclusie was hoopgevend: er gebeurt in Oost-Nederland al heel veel op het vlak van LLO. De tijd is rijp om al die gremia te verbinden in flexibele LLO-ecosystemen.

Het vijfde en laatste event onder de paraplu van het festival vond plaats bij ROC van Twente en kreeg als titel *'De innovatiekracht van het mbo'*. Tijdens drie interactieve mini-workshops werden innovaties uitgelicht in het (mbo-)onderwijs en werkveld op het gebied van *zorg en technologie, installatietechniek en mechatronica*.

Deze events op beeld



Bekijk het event
Leven Lang Ontwikkelen
in regionale ecosystemen →



Bekijk het event
LLO Mens & Techniek →



Bekijk het event
LLO Bridge The Gap! →



Bekijk het event
Regionale Ecosystemen
voor Leven Lang
Ontwikkelen in
Oost-Nederland →



Bekijk het event
LLO Leercultuurscan →

SPRONG-programma ‘LLO Human Capital Innovatie ter versterking van het Maatschappelijk Verdienvermogen’

De noodzaak van human-capital-innovatie is groot vanwege tekorten en verschuivingen op de arbeidsmarkt. De afgelopen jaren zijn meer en minder succesvolle (regionale) experimenten/programma's gerealiseerd voor ontwikkeling en benutting van human capital. Maar lessen worden nog onvoldoende gedeeld tussen regio's en sectoren, werken onvoldoende door in het mkb, bereiken te weinig de doelgroep van praktijkopgeleide medewerkers en effectiviteit wordt te weinig onderzocht. Een landelijk samenwerkingsverband van de Hanzehogeschool, Fontys, Hogeschool Saxion, Hogeschool Windesheim, Hogeschool van Arnhem en Nijmegen en partners uit het werkveld, ontvangt een subsidie van één miljoen euro van het Nationaal Regieorgaan Praktijkgericht Onderzoek SIA om deze opgave te adresseren. TechYourFuture maakt deel uit van de hierbij aangesloten partners.

LLO Innovatie Hub Oost-Nederland

Inzetten op Leven Lang Ontwikkelen, hoe doe je dat? Wat komt daarbij kijken en welke praktische stappen kunnen bedrijven (en kennisinstellingen) al zetten?

De gezamenlijke kernpartners van TechYourFuture (Hogeschool Windesheim, Hogeschool, ROC van Twente, ROC Aventus en Universiteit Twente) bundelen hun krachten in een uniek meerjarig onderzoeksprogramma op het gebied van Leven Lang Ontwikkelen (LLO). In dit programma worden diverse LLO onderzoeks- en innovatieprojecten van de kennisinstellingen en bijbehorende sociale partners en bedrijven met elkaar verbonden in een gezamenlijke LLO-innovatiehub. Focus is het ontwerp, implementatie en bestendigen van innovatieve LLO-interventies voor het duurzaam in beweging krijgen van (potentiële) vakmensen voor, met en door technologie.

In het programma realiseren we met behulp van learning communities van bedrijven en kennisinstellingen:

- een integraal LLO-framework en bijbehorende toolbox voor het duurzaam in beweging krijgen van mensen voor, met en door technologie;
- samenhangende innovatieve LLO-interventies rondom de vier grote maatschappelijke transitie in onze regio: (1) Leven in goede gezondheid; (2) Energietransitie en circulariteit; (3) Digitale transformatie en (4) Veiligheid;
- een LLO-Lab met een continue stroom van praktijkproducten, events, publicaties en key-enabling-methodologieën.

XII International Human Resource Management Workshop, 21 en 22 oktober 2022 - Cádiz

De International Human Resource Management Workshop is een internationale conferentie die gezamenlijk wordt georganiseerd door de afdelingen Business Management van de Universiteit van Cádiz en de Pablo de Olavide Universiteit in Sevilla. De workshop brengt een honderdtal academici van verschillende universiteiten (wereldwijd) op het gebied van Human Resource Management bijeen. Hogeschool Saxion, Hogeschool Windesheim en TechYourFuture waren aanwezig.

Vanuit TechYourFuture werden drie presentaties gegeven:

1. Leercultuur in het mkb: hoe dit vorm te geven?
Joost van der Weide (Hogeschool Windesheim) en Luuk Collou & Stijn Visschedijk (Hogeschool Saxion)
2. Collaboratieve robots op de fabrieksvloer: waarom we HR nodig hebben?
Milan Wolffgramm, Stephan Corporaal & Maarten van Riemsdijk (Hogeschool Saxion)
3. Het gedrag van de facilitator om een leven lang leren in learning communities te stimuleren
Amber Kornet, Stephan Corporaal, Mirte Disberg & Margot van Rees (Hogeschool Saxion) en
Maaike Endedijk (Universiteit Twente)

SIA-congres 2022: De regio als speelveld voor samenwerking in learning communities

Learning communities worden steeds vaker ingezet om Leven Lang Ontwikkelen op verschillende niveaus aan te jagen. Op donderdag 17 november 2022 vertelden Maria Hendriks en Mirte Disberg op het SIA-congres – Het congres voor verschilmakers – in Leiden over onze ervaringen met learning communities in ecosystemen.

Zij deden dat aan de hand van twee concrete voorbeelden van projecten waarin learning communities worden ingezet:

1. Micro learning communities het project 'Gas Erop! Learning communities in de installatiebranche'. In dit project is in samenwerking met onderzoek, onderwijs en de betrokken installatiebedrijven, een prototype ontwikkeld om learning communities vorm te geven.
2. H2Hub Twente: technische innovaties aanpakken in challenge-based learning communities. Anders dan bij Gas Erop! wordt in dit project gewerkt in een groter en samenwerkingsverband. Hierbij komen verschillende technische bedrijven die met waterstof (willen) werken samen met docenten en studenten van hbo- en mbo-kennisinstellingen om aan de slag te gaan met uitdagingen rondom het werken met waterstof.

Minisymposium Robotica in Delft

In samenwerking met Hogeschool Windesheim en TechYourFuture heeft de TU Delft op 28 september 2022 een minisymposium Robotica voor het primair- en voortgezet onderwijs georganiseerd op de campus van de TU Delft.

De zeventig deelnemers volgden een presentatie van Chris Verhoeven, associate professor bij TU Delft Robotics Institute, over robotica in de maatschappij. Dit werd gevolgd door de presentatie van Hanno van Keulen over het TechYourFuture-project Robowijs. Tenslotte gaf Rianne van den Berghe een toelichting over haar onderzoek met de voorleesrobot die in verschillende talen een boek kan voorlezen. Als afsluiting van het project gaf directeur Michael van der Meer een rondleiding door het TU Delft Science Centre en lieten de workshophouders verschillende robots en toepassingen voor het onderwijs zien.

Opbrengsten

TechYourFuture-onderzoek levert nieuwe inzichten, kennis, tools, methodieken en impact op. In totaal werden in 2022 37 producten en vakpublicaties gedeeld in open source, via de regionale, nationale en internationale kennisinfrastructuur en op verschillende regionale en landelijke platforms. Ook zijn in 2022 acht wetenschappelijke publicaties verschenen in peer-reviewed tijdschriften en is TechYourFuture onderzoeker Frances Wijnen gepromoveerd op het proefschrift 'Using new technology and stimulating

students' higher-order thinking: a study on primary school teachers' attitudes'.

Hieronder lichten we enkele opbrengsten uit. Voor de overige opbrengsten verwijzen we naar de website.



Bekijk de overige opbrengsten →

Promotie Frances Wijnen

Tijdens het project 'Technologie als tool voor 21ste-eeuws leren' onderzocht Frances Wijnen de houding van leerkrachten ten opzichte van nieuwe technologie en het stimuleren van hogere-orde-denken bij leerlingen. Naast een proefschrift resulteerde dit onderzoek in een praktijkboek voor leerkrachten en (digitale) vragenlijsten waarmee leerkrachten hun attitude kunnen meten. Het praktijkboek presenteert acties die leerkrachten kunnen nemen, passend bij de gemeten attitudes.

Op 28 oktober verdedigde Frances Wijnen op overtuigende wijze haar academische proefschrift 'Using new technology and stimulating students' higher-order thinking: a study on primary school teachers' attitudes'.

Frances Wijnen was promovenda in de onderzoeksgroep ELAN Lerarenontwikkeling van de UT. Promotoren zijn prof.dr. J.H. Walma van der Molen van de faculteit Behavioural Management, Science and Technology (UT) en prof. dr. J.M. Voogt van de Faculteit der Maatschappij- en Gedragwetenschappen (UvA). Het onderzoek is gefinancierd door TechYourFuture.

Gebruik van SSI Kennisbronnen Vragenlijst

Lida Klaver, Juliette Walma van der Molen, Patrick Sins en Laurence Guérin

Het onderwijs heeft de taak om leerlingen voor te bereiden op een toekomst waarin ze in staat zijn mee te denken en beslissen over actuele maatschappelijk-technologische vraagstukken (socio-scientific issues, SSI), zoals de energietransitie, plastic soep, social media en privacy.

Voor goed onderwijs over SSI is het voor leraren belangrijk om leerlingen te kennen en om rekening te houden met hun maatschappelijk-technologische kennis en achtergrond. In het project 'Bèta Burgerschap – SocioScientific issues' is een vragenlijst ontwikkeld die het gebruik van SSI-gerelateerde kennisbronnen door leerlingen meet.



Bekijk het project
'Bèta Burgerschap -
SocioScientific Issues' →

De vragenlijst vraagt naar kennisbronnen die verband houden met zowel de wetenschappelijke als de niet-wetenschappelijke aspecten van SSI, waaronder interne bronnen (persoonlijke ervaringen, waarden, houdingen, overtuigingen, kennis en vaardigheden), externe bronnen (familie, vrienden, gemeenschappen en media) en bronnen op metaniveau (dominante kaders en culturen).

Deze vragenlijst kan worden gebruikt door leraren en onderzoekers om te leren over de SSI-gerelateerde bagage van leerlingen.



Bekijk de vragenlijst →

Zie voor meer informatie: Klaver, L.T., Sins, H.M., Walma van der Molen, J.H., Guérin, L.J.F. (2022). 'Strengthening science education through attention to student resources: A conceptualization of socio-scientific capital'



Bekijk het artikel →

Burgerschapslessen onderzocht

In het TechYourFuture-project 'Samen werken aan Bèta Burgerschap', dat plaatsvond in de periode maart 2015 - maart 2020, gaven de onderzoekers samen met scholen en bedrijven concreet invulling aan burgerschaps-onderwijs. De maatschappij en maatschappelijke vraagstukken worden steeds complexer. Politieke, technologische, economische, sociaal-culturele of ecologische aspecten van een vraagstuk zijn met elkaar verweven. Daarnaast spelen ook globale en lokale dimensies een rol. Alleen hierdoor zijn er al meerdere antwoorden mogelijk op één vraagstuk. Gedurende het project hebben basisschoolleerlingen (wereldwijde) maatschappelijk-technologische vraagstukken geanalyseerd, bediscussieerd en daar oplossingen voor bedacht. Leraren hebben in het project geleerd bèta burgerschap-activiteiten te ontwikkelen, uit te voeren en te evalueren. De TechYourFuture onderzoekers die eerder het onderzoeksrapport en het praktijkboek Bèta Burgerschap maakten, schreven hierover een interessant blogartikel dat in februari 2022 is gepubliceerd op de website van Didactief.



[Lees het blogartikel →](#)

STO LIVE-webinar: Waar ligt de meerwaarde van hybride professionals?

22 januari 2022 Hybride professionals in de techniek combineren een baan in het technisch bedrijfsleven met een baan in het onderwijs. Veel STO-regio's willen dergelijk hybride personeel gaan aantrekken of doen dat al. Logisch, want met hybride professionals haal je de praktijk in huis, wordt het onderwijs 'levensecht', wordt het docententekort verkleind en wordt er gewerkt aan een betere aansluiting tussen onderwijs en beroepspraktijk. Voor bedrijven betekent het 'uitlenen' van medewerkers dat ze een directe relatie opbouwen met mogelijk toekomstige werknemers en hun bedrijf en activiteiten onder de aandacht brengen van leerlingen.

'Grensgangers': die term werd bij het STO LIVE-webinar meerdere malen gebruikt om hybride professionals te omschrijven. Het laat zien dat de rol van deze hybride professionals een duidelijk andere is (of zou moeten zijn) dan die van andere, niet-hybride docenten en technische werknemers. En daar ligt ook hun meerwaarde: op het grensvlak van school en bedrijf zorgen ze ervoor dat ervaring en expertise meer gaan stromen, beide kanten op. In het TechYourFuture-onderzoek waar Monique Ridder en Richard Heerkes van Hogeschool Windesheim bij betrokken waren, kwam dat duidelijk naar voren. Om van die meerwaarde te profiteren, wordt wel enige flexibiliteit gevraagd, van zowel school, bedrijf als van de hybride professional zelf. Vooral scholen zouden moeten leren om het ijzer te smeden als het heet is. Dat is tenminste de indruk die de anekdotes van Hans Meinders en Jelmer Vos uit STO-regio Twente gaven. Maar als dat lukt, krijg je er gemotiveerde werknemers voor terug die leerlingen goed kunnen enthousiasmeren voor de techniek.



[Kijk het webinar terug →](#)

Bouwstenen van een integrale leercultuur. Wat is nodig in het mkb?

Joost van der Weide, Luuk Collou, Stijn Visschedijk, Menno Vos & Stephan Corporaal

Tijdschrift voor HRM, 4, 2022

Technologische en demografische ontwikkelingen maken het voor het mkb noodzakelijk om werkprocessen continu te verbeteren en structureel te innoveren. Het vraagt van het hele bedrijf en de medewerkers om continu alert te blijven op nieuwe kansen en uitdagingen. Een integrale leercultuur ontwikkelen is daarvoor essentieel. Veel mkb-bedrijven worstelen echter met het vormgeven van zo'n leercultuur.

In dit artikel wordt inzichtelijk gemaakt welke zes bouwstenen essentieel zijn voor de ontwikkeling van een leercultuur binnen het mkb:

- (1) Inhoud van werk
- (2) Ruimte en veiligheid
- (3) Samenwerken en teamontwikkeling
- (4) Leiderschap
- (5) Organisatie inrichting
- (6) Externe omgeving

Vervolgens wordt duidelijk hoe deze bouwstenen benut worden binnen het mkb, op basis van 36 interviews binnen tien mkb-bedrijven. Zo is er bijvoorbeeld sprake van een opbouw van relatief simpel naar meer complex werk, waardoor leren mogelijk wordt gemaakt. Hoewel leidinggevenden, hr-professionals en medewerkers in het mkb hun ervaringen met de praktische invulling van leren en ontwikkelen binnen het mkb hebben laten zien, lijkt het vormen van een leercultuur niet altijd integraal aangepakt te worden.

Bedrijven hebben ervaringen met alle bouwstenen, maar die lijken niet altijd bewust te worden ingezet en ontworpen. Hierdoor worden kansen op leren niet optimaal benut. Dit artikel wordt daarom afgesloten met aanbevelingen die hr-professionals in het mkb kunnen gebruiken om de leercultuur binnen hun bedrijf systematisch en bewust vorm te geven, en zodoende leren en ontwikkelen te optimaliseren binnen het mkb.



Lees het artikel
'Leren in mkb nog te
vaak een 'bijproduct' →

TechYourFuture Publicaties

Naast wetenschappelijke en vakpublicaties brengt TechYourFuture jaarlijks ook eigen publicaties uit. In deze publicaties worden inzichten uit TechYourFuture-

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.



Hogere-orde-denken stimuleren met technologie (uitbreiding)

Of leerkrachten technologie toepassen in hun lessen hangt af van hun attitude ten opzichte van technologie, blijkt uit onderzoek van Frances Wijnen. Om leerkrachten inzicht te geven in hun attitude ontwikkelde Frances Wijnen twee vragenlijsten: een eerste vragenlijst om inzicht te krijgen in hun eigen attitude ten aanzien van het inzetten van technologie in hun lessen, en een tweede vragenlijst die meet hoe leerkrachten staan tegenover hogere-orde-denken. Deze vragenlijsten zijn toegevoegd aan het praktijkboek 'Hogere-orde-denken stimuleren met technologie'. Het invullen van de vragenlijsten geeft leerkrachten inzicht in belemmeringen die zij mogelijk ervaren. Ook krijgen zij tips voor het omgaan met deze belemmeringen. Het praktijkboek 'Hogere-orde-denken stimuleren met technologie' bevat handvatten, materialen en voorbeelden waarmee leerkrachten en schoolteams direct aan de slag kunnen.



[Bekijk de publicatie →](#)



Implementatie W&T in de regio Enschede

Deze uitgave is ontstaan naar aanleiding van een impactinterview. Het is een leerzaam verslag van een door TechYourFuture geïnitieerd gesprek tussen diverse hoofdrolspelers uit de regio Enschede die in de afgelopen jaren actief zijn of zijn geweest bij de implementatie van wetenschap en technologie in het onderwijs. Deze materie is aangevuld met interessante en waardevolle input vanuit het werkveld en de onderzoekspraktijk van TechYourFuture.

Besproken wordt hoe diverse ontwikkelingen, initiatieven, keuzes, en goede – gelijkwaardige – samenwerking in de afgelopen jaren hebben geleid tot het levende netwerk zoals dat er nu is. In Enschede weten scholen, bedrijven, instellingen en gemeente elkaar te vinden in de gezamenlijke ambitie goed en inspirerend W&T-onderwijs te kunnen bieden aan alle leerlingen. Naast deze Enschedese 'good practice' worden in het boekje ook praktische tips gegeven die waardevol zijn voor andere organisaties en netwerken die een stap willen zetten op het gebied van W&T door de samenwerking te zoeken met andere netwerken.



[Bekijk de publicatie →](#)



RoboWijs en sociaal vaardig worden hoe doe je dat?

In het onderzoeksproject RoboWijs is onderzoek gedaan naar de vraag of kinderen met een autismespectrumstoornis (ASS) hun sociale vaardigheden kunnen vergroten door middel van coöperatieve lesactiviteiten met een robot die ze zelf moeten programmeren.

Één van de opbrengsten van het onderzoeksproject is een publicatie voor de basisschoolleerkracht. De publicatie 'RoboWijs en sociaal vaardig worden, hoe doe je dat?' bestaat uit drie delen. In het eerste deel beschrijven de onderzoekers de context van het onderzoek. In het tweede deel wordt informatie over robotica, ASS en sociale vaardigheden gegeven. In het derde deel staat een overzicht van robots die geschikt zijn om in te zetten in de lessen. Ook staat er een link naar de lessenserie die de onderzoekers samen met basisschoolleerkrachten hebben ontwikkeld en getest. De lessen zijn erop gericht om kinderen met ASS te helpen om niet alleen programmeerkennis op te doen, maar ook om sociale vaardigheden te leren. Omdat programmeren en sociale vaardigheden voor alle leerlingen belangrijke vaardigheden zijn die geoefend moeten worden, zijn de lessen voor iedere basisschoolgroep in te zetten.



Bekijk de publicatie →



Medewerkers centraal bij het benutten van Smart Industry-techniek

Nederlandse mkb-bedrijven worden geconfronteerd met klanten die steeds vaker op maat gemaakte producten en diensten tegen massaproductieprijs willen. Dit leidt tot productiviteitsuitdagingen én een toenemende vraag naar productieflexibiliteit. Flexibiliteit gaat vooral over de mate waarin organisaties in staat zijn om snel en effectief om te schakelen naar de productie van andere (deel)producten. Smart Industry-techniek ondersteunt daarbij door gemakkelijk aanpasbaar te zijn. Het verhoogt het vermogen om snel en effectief om te schakelen naar het produceren van verschillende producten.

Het potentieel en de toepassingsmogelijkheden van Smart Industry-techniek zijn groot. Het is de uitdaging om het beste uit zowel mens als techniek te halen door beide vroegtijdig goed op elkaar af te stemmen. Deze praktijkpublicatie biedt een handreiking om hiermee aan de slag te gaan.



[Bekijk de publicatie →](#)



RoboTAO: De weg naar toekomstbestendige samenwerking tussen mens en collaboratieve robot

Technische innovaties volgen elkaar razendsnel op. De toepassing is echter lastig en niet geheel zonder risico's. De techniek moet verankerd worden in de organisatie, technici moeten voorbereid worden en de kwaliteit van het productiewerk moet overeind blijven. Waar te beginnen?

Voor praktijkprofessionals en opleiders die willen weten wat er allemaal komt kijken bij de implementatie van cobots en hoe hiermee aan de slag te gaan, presenteren TechYourFuture en het Saxion-lectoraat Employability Transition deze praktijkpublicatie. Het boekje bespreekt de inzet van cobots in de Nederlandse maakindustrie. Aan bod komen vragen als: wat komt er allemaal kijken bij het (samen)werken met een cobot, wat zijn de mogelijkheden, waar zitten de valkuilen, waar moet u van tevoren over denken, wat is de rol van verschillende groepen medewerkers, hoe moet u de mensen opleiden en wat kunt u beter niet doen?



[Bekijk de publicatie →](#)

Impactinterviews

Één van de methoden waarmee TechYourFuture de impact van onderzoek zichtbaar maakt, bestaat uit zogeheten narratieven. Via deze impactinterviews laten we zien hoe we samen met het werkveld toewerken naar de maatschappelijke doelstellingen van TechYourFuture. Onderzoekers, TechYourFuture collega's, leden van het 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 hebben.

In 2022 zijn drie impactinterviews verschenen:

- W&T-implementatie in de regio Enschede – dit impactinterview is uitgemond in een publicatie (april 2022);



[Bekijk de publicatie →](#)

- Integratie van taal en W&T-onderwijs (juni 2022);



[Bekijk het impactinterview →](#)

- Hogere-orde-denken stimuleren bij leerlingen, ondersteund door technologie (oktober 2022).



[Bekijk de publicatie →](#)

De interviews zijn beschikbaar via de website van TechYourFuture.



[Bekijk alle interviews →](#)

Presentaties en lezingen

TechYourFuture-onderzoekers zijn actief op wetenschappelijke en praktijkconferenties. Zij gaven in 2022 31 presentaties en lezingen met in totaal 1684 deelnemers. In tegenstelling tot voorgaande (corona) jaren vonden deze presentaties en lezingen voor het overgrote deel fysiek plaats.

Enkele voorbeelden van presentaties door
TechYourFuture onderzoekers

Uit het project 'Toerusting van leraren voor geïntegreerd taal- en W&T-onderwijs':

- posterpresentatie 'Effects of Integrated Language and Science and Technology Instruction of student achievement' op de JURE, network of junior researchers of EARLI, Miriam Knoef, Adrie Visscher, Hanno van Keulen en Martine Gijssel, 21 juli 2022, Porto, Portugal.

Uit het project 'Adaptiviteit in techniekonderwijs':

- presentatie voor mkb-ondernemers over technici van de toekomst, mei 2022;
- webinar voor mkb-ondernemers in de installatietechniek over 'Aantrekkelijk werkgeverschap en technici van de toekomst', juni 2022;
- presentatie 'Skills en HRM' voor diverse gemeenten en bedrijven bij de LLO Agenda van Twente, juni 2022.

Uit het programma 'LLO Innovatiehub Oost-Nederland':

- samenwerken aan een learning community als KEM. Presentatie voor landelijk netwerk learning communities;
- aantrekken en ontwikkelen van personeel: 10 jaar onderzoek in Oost-Nederland. Lezing voor Contactgroep Personeelsbeleid Enschede (CPE) HRM Netwerk in de Grolsch Veste Twente.

Uit het project 'Versterken van reflectie-onderwijs binnen technische hbo-opleidingen'

- Reflection in technical higher education: students' perceptions, Eline Eshuis, Kariene Mittendorff en Heleen Daggenvoorde-Baarslag;
- Professionalising teachers in guiding reflection, Kariene Mittendorff, Eline Eshuis en Heleen Daggenvoorde-Baarslag, 50th Annual Conference of the European Society for engineering education, 19-22 September 2022, Barcelona, Spain.

Awards

Tijdens de CLIMA 2022 conferentie in Delft ontvingen de onderzoekers Margot van Rees, Mirte Disberg-van Geloven, Amber Kornet, Stephan Corporaal en Maaïke Endedijk de Best Paper Award voor hun artikel: 'A first attempt in shaping learning communities for the energy transition'



[Bekijk het artikel →](#)



Leergemeenschappen of learning communities (LC's) kunnen gezien worden als een veelbelovend concept om professionele ontwikkeling vorm te geven en daarmee innovatie voor de energietransitie te versterken. Omdat het ontwerp van een learning community echter afhankelijk is van de behoeften van de deelnemende organisaties en de problemen die zij willen oplossen, zijn er geen blauwdrukken beschikbaar voor het vormgeven van een learning community. Daarom wil deze studie een antwoord vinden op de vraag: hoe moeten learning communities voor de energietransitie worden vormgegeven om de professionele ontwikkeling van de deelnemers te ondersteunen en innovatie te stimuleren? Eerst werden een literatuurstudie en behoeftenonderzoek uitgevoerd bij acht mkb-bedrijven in de installatiesector, wat leidde tot een LC-prototype. Vervolgens is het LC-prototype getest in vier verschillende mkb-bedrijven, wat uiteindelijk een LC-prototype voor de installatiesector opleverde dat professionele ontwikkeling en innovatie stimuleert.



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

De onderwijskundigen en communicatiemedewerkers van TechYourFuture werken tijdens en na afloop van ieder project intensief samen met de onderzoekers en de praktijkpartners. Samen ontwikkelen zij de kennis, tools en methodieken die uit onderzoek volgen, door 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 van de producten.

Enkele voorbeelden van deze doorontwikkeling in 2022 zijn:

Hoofdonderzoek RoboTAO

- TechYourFuture Massive Open Online Course (MOOC) '(Samen)werken met een cobot': leidt techniekstudenten (mbo 2 t/m 4) op tot cobot-bestuurder én cobot-programmeur.
- Vervolg cobot-experiment RoboTAO. In een verbeterde opstelling wordt onderzocht in hoeverre opleidingsniveau van invloed is op de hoeveelheid regelruimte en ondersteuning die een productiemedewerker wil (onderdeel van dissertatie Milan Wolffgramm over mens-cobot-samenwerking in flexibele productie).
- Binnen SMEOT (Stichting Metaal-Elektro Opleidingen Twente) worden cobots, die zij inmiddels ook zelf hebben aangeschaft, gebruikt voor zowel eigen studenten als voor vmbo-studenten. Robotica is met ingang van het schooljaar 2022-2023 volwaardig keuzevak binnen het technisch vmbo.
- Met een breed consortium aan onderwijsinstellingen wordt een reeks aanvragen voorbereid om een doorlopende leerlijn robotica (vo-hbo) in regio Oost te realiseren.
- Begin 2022 is het RAAK-mkb-project 'Samenwerken met robots' van start gegaan. Het project richt zich op robot- en cobot-implementatie in het technisch mkb.
- Studententeams (technische opleidingen) worden vanuit Saxion, Windesheim en Hogeschool van Arnhem en Nijmegen begeleid bij het uitvoeren van verschillende opdrachten rondom robotisering in het mkb.

RoboTAO Spin-off: Lesmodule 'Werken met een collaboratieve robot (cobot)'

- Het hoofdonderzoek RoboTAO heeft veel kennis opgeleverd over de samenwerking tussen mens en robot. Als praktische uitwerking hiervan is in de spin-off een complete lesmodule 'Werken met een collaboratieve robot (cobot)' ontwikkeld en getest met en voor het mbo. De lesmodule is vrij te gebruiken, inclusief alle begeleidende documenten en producten.
- SMEOT en ROC Aventus gebruiken de lesmodule actief in hun onderwijs.
- IQ BLVD gaat de lesmodule doorontwikkelen.

Bridge the Gap!

Het project Bridge the Gap! heeft een grote hoeveelheid inzichten en tools opgeleverd die relevant zijn voor het onderwijs en het bedrijfsleven. Om deze opbrengsten breed beschikbaar te maken voor onderwijs en bedrijfsleven is een website ontwikkeld en gelanceerd. Hierop wordt alle informatie overzichtelijk weergegeven en zijn tools te downloaden en te gebruiken.



Voor meer informatie
over Bridge The Gap! →

Train-de-trainer W&T-experts binnen schoolbesturen

De Provincie Overijssel heeft in 2021 subsidie beschikbaar gesteld om W&T-experts op te leiden binnen schoolbesturen. In januari 2022 hebben de eerste zeven W&T-experts, werkzaam binnen vier schoolbesturen, hun training succesvol afgerond. Van gedeputeerde Tijs de Bree ontvingen zij hun certificaat.

In 2022 werden door TechYourFuture voor alle W&T-experts drie expertmeetings georganiseerd waarin kennis en ervaringen werden uitgewisseld. Ook deelden onder meer TechYourFuture-onderzoekers nieuwe inzichten.

Om besturen te informeren over en te enthousiasmeren voor een tweede pilot werd in het najaar - in samenwerking met de communicatieafdeling van de Provincie Overijssel - een wervingscampagne opgezet met als resultaat weer vier nieuwe schoolbesturen die in totaal zeven W&T-experts laten trainen.

Wetenschap en Technologie conferentie 'Expeditie W&T'

Op 1 juni 2022 vond de conferentie 'Expeditie W&T' plaats. We zijn trots op het feit dat bijna 250 deelnemers live en online deelgenomen hebben aan deze conferentie en hiermee geïnspireerd zijn om W&T structureel een plek te geven in hun onderwijs.

Pedro De Bruyckere, onderzoeker, pedagoog en spreker, verzorgde een inspirerende keynote. Hij stelde hardnekkige onderwijsmythes aan de kaak en vertelde over het nut en de noodzaak van W&T in het onderwijs.

De deelnemers konden elf workshops volgen, elk met als overkoepelend thema: 'structurele inbedding van W&T in het onderwijs'. De workshops werden verzorgd door een groot aantal partners: ROC van Twente, Hogeschool Saxion, Factory on Fire, Kennisnetwerk Lerende Leraren, SPRONG Educatief STEM, Jet-Net-TechNet, obs de Woordhof, Samenwerkt.nu, Ingrid Natuurlijk!, HAN University of Applied Sciences, De Haarschool, de Waerdenborch, iPabo, SLO en Wetenschapsknooppunt TU Delft.

In de tweede helft van 2022 is de voorbereiding van een volgende editie op 7 juni 2023 gestart.



Netwerken, learning communities en ecosysteem PPS

Binnen de domeinen waar we al langere tijd onderzoek doen, zien we al enkele jaren dat tools en methodieken elkaar versterken. Deze worden steeds meer in samenhang gebruikt. We zien ook dat dit gebruik steeds vaker plaatsvindt in netwerken, bijvoorbeeld in een

netwerk (of professionele leergemeenschap) van scholen, een learning community van bedrijven, onderzoekers en onderwijsinstellingen of regionale learning communities. Door hierin samen te werken en op te schalen kan brede impact bereikt worden (zie het voorbeeld van het LLO-programma hieronder).

Groeiend netwerk rondom ontwikkeling technologiecompetenties van docenten en opleidingsfunctionarissen in zorg & welzijn

In het TechYourFuture-project Willen & Kunnen wordt een meetinstrument ontwikkeld (onder andere gebaseerd op het V-model) om de adoptiebereidheid en technologiecompetenties van docenten en opleidingsfunctionarissen te meten. Hierbij wordt het V-model voor technologiecompetenties (Den Ouden et al.) gebruikt, dat de basis- en verdiepende competenties beschrijft die professionals nodig hebben om technologie te kunnen integreren in hun werk- en zorgproces. Het gaat dan niet alleen om 'knoppenkennis', maar juist om competenties als 'vertrouwen hebben in technologie' of 'ethische dilemma's kunnen afwegen'.

Er wordt daarbij samengewerkt in een consortium van mbo- en hbo-opleidingen in Overijssel (Hogeschool Saxion, Hogeschool Windesheim, Deltion College, Graafschap College & ROC van Twente) en de TZA Achterhoek en Twente. Ook andere zorg- en welzijninstellingen hebben hun interesse getoond om te participeren in dit project en een mogelijk vervolg.

Doorwerking en doorontwikkeling learning communities in (vervolg)projecten:

- prototype en ontwerpprincipes learning community voor de installatiebranche (gereed 2021);
- doorontwikkeling learning community voor de installatiebranche in NWO-project Gas erop! (start 2021);
- Landelijk Netwerk Learning Communities Topsectoren (start 2020);
- NWO-project CLIC-IT gericht op het versnellen van de digitale transformatie binnen learning communities (start 2022);
- learning communities binnen SPRONG HealthTech in Society (start 2022);
- learning communities in de H2Hub Twente (start 2022);
- learning communities Talent voor Twente: Samenwerken aan LLO van Twentse vakmensen in learning communities (start 2023);
- learning communities binnen SPRONG 'LLO Human Capital Innovatie ter versterking van het Maatschappelijk Verdienvermogen' (start 2023);
- learning communities in NGF Opschaling PPS Tech Oost (in aanvraag).

LLO-programma LLO Innovatiehub Oost-Nederland (2022-2026)

Doorwerking en doorontwikkeling learning communities gericht op transformatief leren voor, door en met technologie

Aanpak (werkzaamheden)	Output (resultaten)	Outcome (invloeden)	Impact (baten)
<ul style="list-style-type: none"> kennissynthese in multidisciplinair en ketenoverstijgend team; organiseren van LLO-interventies in learning communities rondom elk van de vier maatschappelijke opgaven; doorlopende stroom van producten ontwerpen en dissemineren via TYF; gezamenlijk optrekken in regionale LLO/human-capital-tafels en -agenda's; actiegerichte en design-based onderzoeksaanpakken. 	<ul style="list-style-type: none"> position paper over LLO-framework; 15 learning communities per jaar: 100 bedrijven en 400 medewerkers; prototype van een learning community-incubator; 10 LLO-producten per jaar en minimaal één LLO-event; 3 gehonoreerde LLO-subsidie-aanvragen per jaar (multiplier). 	<ul style="list-style-type: none"> een effectiever design van learning communities; breed aanbod van en deelname aan innovatieve LLO-interventies; leidinggevend omarmen en sturen op LLO, medewerkers krijgen beter zicht op hun LLO-behoefte; verbeterde samenwerking kennisinstellingen en bedrijven via learning communities; vergroten zichtbaarheid, lobbykracht en slagkracht kennisinstellingen en bedrijven in regionale human-capital/LLO-agenda's en -aanvragen. 	<p><i>Impact in het werkveld (baten)</i></p> <p>Welvaartsgroei:</p> <ul style="list-style-type: none"> meer en beter opgeleide vakmensen; verbeterde aansluiting onderwijs-arbeidsmarkt; innovatiekracht bedrijven stijgt; <p>Welzijns-groei:</p> <ul style="list-style-type: none"> talentbenutting vakmensen wordt vergroot; verminderde uitval en uitstroom; verhoging employability; <hr/> <p><i>Impact in het onderwijs (baten)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> actueel en praktijkrelevant onderwijs; meer potentiële vakmensen geïnteresseerd in technische beroepen.

Tech Oost: Collectieve Impulsagenda Smart Industry

Een mooie nieuwe ontwikkeling is de vorming van het ecosysteem PPS Tech Oost samen met TechYourFuture, PCPT, TechWise en CIVON in het kader van het Nationaal Groeifonds Opschaling PPS.

Tech Oost is onderdeel van een veelomvattend Smart Industry-werkveld van bedrijfsactoren, kennisactoren en intermediairs. De afzonderlijke partners hebben een fors trackrecord in interventies op het raakvlak van techniek en arbeid. Zowel door onderzoek naar toe- en doorstroom in techniek, het ontwikkelen van praktijkgerichte opleidingen en Leven Lang Ontwikkelen, alsook naar de ontwikkeling van nieuwe technologie, technologie-implementatie en het opleiden van smart professionals.

Onze missie bestaat uit het versterken van het kennispotentieel in Oost-Nederland, vanuit de publiek-private samenwerkingen die het ecosysteem van vo-(v)mbo-hbo-wo reeds hebben gerealiseerd. Door de langjarige ervaringen van de PPS-en in dit multilevel-systeem te koppelen, ontstaat meerwaarde en synergie voor studenten/werknemers en daarmee het bedrijfsleven en de maatschappij. Dankzij het Tech Oost-programma worden de sterktes van de PPS-en langjarig en samenhangend ingezet, versterkt en wordt het ecosysteem van PPS-en naar een nieuw en duurzaam niveau getild.

Tools en methodieken

Ook zien we 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-de-trainer-methodieken (veelal) in opdracht van externe partners, 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.

Zie voor meer informatie de infographic Wetenschap & Technologie in Oost-Nederland 2022-2023 op pagina 65.

Het W&T-Kompas werd in 2020 opgeleverd en heeft zijn waarde inmiddels bewezen. Het is bedoeld om teams van basisscholen onder leiding van een W&T-expert 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. Tot en met eind 2023 kunnen scholen in Overijssel een voucher ter waarde van 500 euro aanvragen bij de provincie om het W&T-Kompas af te laten nemen.

Regelmatig wordt het W&T-Kompas ingezet binnen scholen, zowel door de zelfstandig opererende W&T-experts als door de W&T-experts binnen schoolbesturen. Voor deze laatste groep werd de online tool in 2022 geüpgraded met een module waarin scholen met elkaar kunnen worden vergeleken. Ook kunnen daarin eenvoudig managementrapportages voor bestuurders gegenereerd worden.

In 2022 werd het W&T-Kompas 33 keer afgenomen en kwamen er circa zevenhonderd leraren mee in aanraking.

Ook zijn er verschillende lokale en regionale netwerken waarin TechYourFuture met partners gewerkt heeft aan de implementatie van W&T.

TechYourFuture opereert daarbij als initiator, katalysator en verbinder. In 2022 zijn we actief geweest in vijf regio's: Enschede, Steden3hoek, Hardenberg, Rijssen-Holten, Zwolle en Foodvalley.

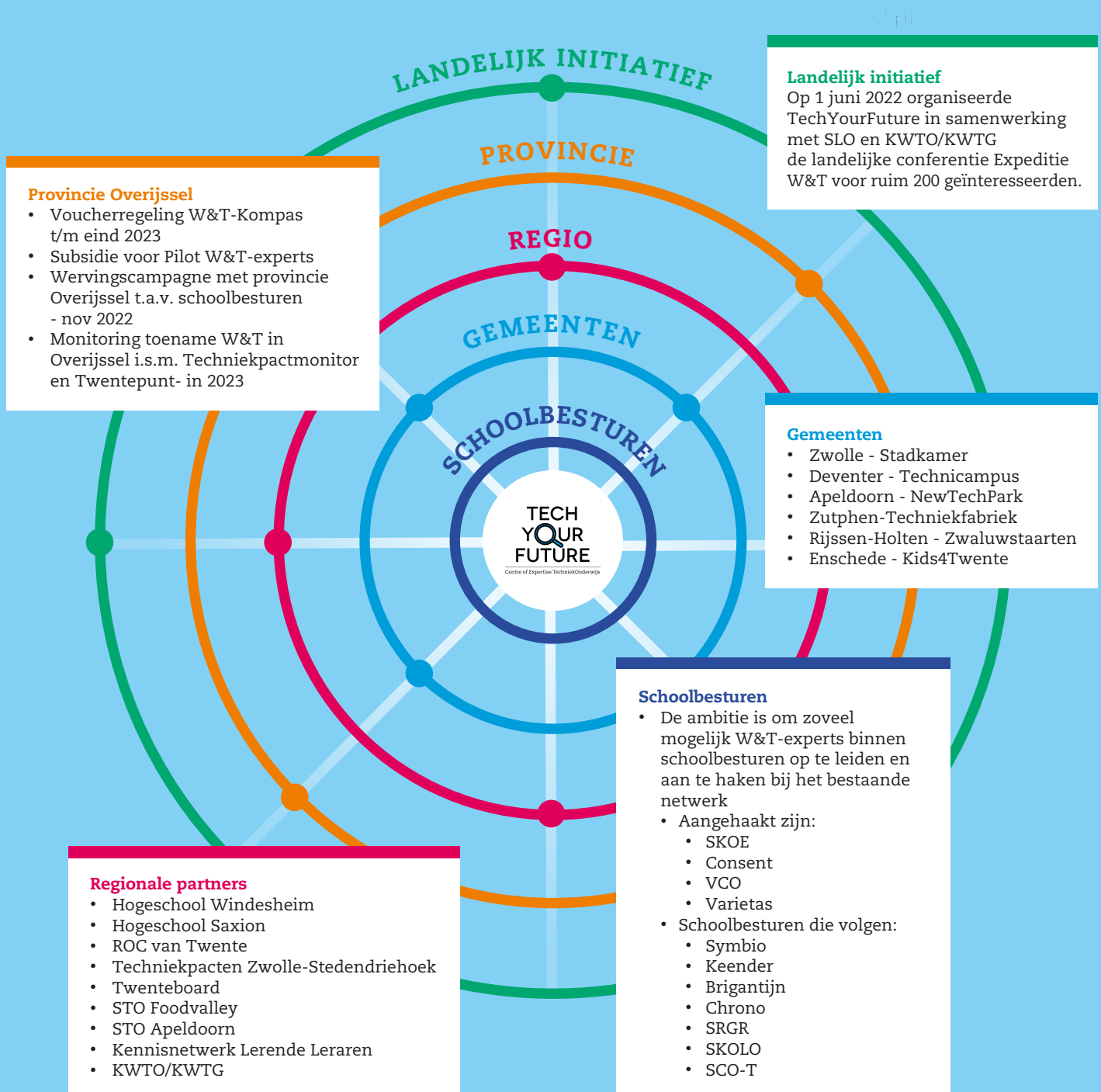
Daarnaast werken we samen met de Provincie Overijssel rondom de voucherregeling W&T-Kompas, de pilot W&T-experts binnen schoolbesturen en organiseerden we in een consortium van SLO, KWTO en KWTG met subsidie van de provincies Overijssel en Gelderland de conferentie Expeditie W&T in juni 2022.

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

Wetenschap & Technologie in Oost-Nederland 2022-2023

TechYourFuture opereert als initiator, katalysator en verbinder tussen W&T-netwerken op alle niveaus. We streven ernaar dat deelnemers elkaar door boundary crossing steeds beter weten te vinden, elkaar versterken en van elkaar leren in het groeiende W&T-ecosysteem in Oost-Nederland.

De W&T-experts binnen schoolbesturen die we opleiden zijn hierin belangrijke schakels.





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, Hogeschool Windesheim, Universiteit Twente, ook het ROC van Twente en sinds 2022 ook met de ROC's ROC Aventus en Deltion College (Graafschap College sluit aan per 1 januari 2023). TechYourFuture werkt bovendien publiek-privaat samen met regionale Ondernemingen, Overheid, Onderwijs en Onderzoekers (4-O's) en vraagt commitment en cofinanciering.

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

Onze projecten zijn in toenemende mate 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 en verbindingen zijn:

ROC van Twente, ROC Aventus, Deltion College en Graafschap College kernpartner van TechYourFuture

Na ROC van Twente, ROC Aventus en Deltion College treedt het Graafschap College per 1 januari 2023 toe als kernpartner van TechYourFuture. Daarmee heeft TechYourFuture per 1 januari 2023 een formele samenwerking met alle vier de ROC's in de regio Oost-Nederland.

Tech Oost: Actie doorlopende leerlijn Smart Industry (in aanvraag)

Ons doel is om in de po-wo-lijn meer krachtige dwarsverbanden en evidence-based doorstroombandinitiatieven in te zetten. Doordat we als Ecosysteem PPS het hele spectrum van po tot en met wo overzien en betrekken, kunnen we interventies realiseren die daadwerkelijk bijdragen aan het verdwijnen van drempels. Ook kunnen we zo een leercontinuüm creëren vanaf de basisschool tot en met het behalen van het masterdiploma. Door samenwerking te initiëren tussen studenten uit de verschillende niveaus, creëren we onderlinge kenniswaardering en stimuleren we doorstroom in de onderwijskolom. De projectmatige bundeling van kennisniveaus die in het bedrijfsleven vanzelfsprekend is, zou dat ook in het onderwijs moeten worden. We bouwen daarbij voort op succesvolle initiatieven (zoals de H2Hub in Almelo).

Challenge-based learning communities op de H2Hub in Almelo

“De praktische kern van onze challenge-based learning community is dat we met zoveel mogelijk deelnemers, dus ook meerdere bedrijven, kennisinstellingen en studenten, elke vrijdagmorgen samenkomen op de H2Hub. Dit is een fysieke locatie, ingericht als een plek waar samengewerkt en geëxperimenteerd kan worden met waterstof, en waar verschillende projecten rondom waterstof ondergebracht worden. Bij de deelnemende kennisinstellingen loopt het niveau van mbo en hbo tot wo. En ook bijzonder: er doen negen studenten mee en een nieuwe groep studenten staat al klaar om het stokje over te nemen! We zetten op die vrijdagmorgen de horloges gelijk, stellen wellicht onderzoeksdoelen binnen de challenges bij en maken daarover nieuwe voortgangsaafspraken.”

Hans Gelten, projectleider HYGENESYS, Hogeschool Saxion

Samenwerkingspartners:

- Waterstofgeoriënteerde bedrijven: H2Hub, Boessenkool, Jotem, Powerspex, HyMatters, Schröder Energy Technologie, Demcon Energy Systems, VDL Energy Systems, KIWA, Cogas, Kiemt, Waterschap Vechtstromen;
- Hogeschool Saxion: lectoraten ‘Duurzame Energievoorziening’ en ‘Employability Transition’; en studenten van de opleidingen Chemische Technologie, Werktuigbouwkunde, Technische Natuurkunde, Integrale Veiligheidskunde;
- Universiteit Twente: onderzoekgroep Systeemintegratie, studenten van de opleiding Sustainable Energy Technology, en de vakgroep Educational Sciences;
- ROC van Twente: de opleidingen elektrotechniek, installatietechniek, laboratorium en procestechiek en automotive engineering.

Spin-off RoboTAO

In de spin-off van het onderzoeksproject RoboTAO ontwikkelde het lectoraat Employability Transition van Hogeschool Saxion, samen met een zestal mbo-opleiders, technisch mbo-onderwijs om studenten voor te bereiden op het (samen)werken met een collaboratieve robot (cobot).

RoboTAO (samenwerking ROC van Twente, ROC Friese Poort, SMEOT, Hogeschool Saxion, vier hightech-bedrijven, 2018-2022)

RoboTAO spin-off (samenwerking: REMO, Deltion College, ROC Aventus, ROC Friese Poort, ROC van Twente en SMEOT).

Genderdiversiteit in mbo-techniek

Samenwerking ROC van Twente, Deltion College, Hogeschool Saxion, Hogeschool Windesheim, Wij Techniek en VHTO.

LLO Innovatiehub Oost-Nederland

Samenwerking van Hogeschool Saxion, Hogeschool Windesheim, Universiteit Twente, ROC van Twente, Deltion College, ROC Aventus, Graafschap College, gemeenten, Twente Board, Provincie Overijssel, Landelijk Netwerk Learning Communities, bedrijven, maatschappelijke instellingen, brancheverenigingen, technohubs en anderen.

Mbo belangrijke samenwerkingspartner van TechYourFuture

Het mbo is een belangrijke samenwerkingspartner van TechYourFuture. Vandaar dat de vijfde en laatste bijeenkomst van het Festival LLO werd georganiseerd door ROC van Twente, op woensdag 23 november in de Gieterij in Hengelo. Het thema van dit event? 'De innovatiekracht van het mbo'. Met een korte inleiding en drie workshops waarin getoond werd waarom innoveren met én in het mbo zo belangrijk is voor het samen opleiden en werken.

De deelnemers onderschreven eensgezind de krachtige eindconclusie na drie interactieve miniworkshops: in Oost-Nederland floreert de innovatiekracht van het mbo door een volstrekt gelijkwaardige samenwerking tussen alle aangehaakte partijen, van mbo en hbo tot en met wo en technisch bedrijfsleven. Een samenwerking die het verdient om nog meer vorm te krijgen in een regionaal ecosysteem waarin het mbo nauw samenwerkt met het regionale bedrijfsleven.

Enkele uitspraken van deelnemers aan het event 'De innovatiekracht van het mbo'!

Theo Olthuis, docent-onderzoeker bij ROC van Twente:

"Vanuit het mbo zijn wij heel goed in staat om praktijkgericht onderzoek vorm te geven en uit te voeren."

Manfred Krooshof, technical training officer en education & internship coordinator bij Bronkhorst High-Tech:

"Dé kracht van het mbo? Snel, praktisch en oplossingsgericht aan de slag gaan."

Hans Fokke, coördinator vmbo/mbo-onderwijs bij SMEOT:

"Het technisch mbo maakt technologie steeds meer toepasbaar."

Albert Meeuwissen, algemeen directeur SMEOT:

"De innovatiekracht van vooral jonge mbo'ers wordt nogal eens onderschat."

Martin Snijder, relatiemanager bij ROC Aventus:

"De innovatiekracht van het mbo kan alleen ontstaan als je samenwerkt met derde partijen."

Marjon Dreierink, arbeidsmarktcoach bij Overijssels Vakmanschap:

"Er liggen nog veel kansen voor de samenwerking tussen mens en techniek."

Ellen Alberink, regionaal coördinator Techniek LLO Leerwerkloket Twente:

"Er is behoefte aan meer flexibilisering op het opleidingsgebied vanuit het mbo."

Zie voor een verdere uitwerking het impactinterview 'De innovatiekracht van het mbo floreert bij gelijkwaardig samenwerken in een ecosysteem' dat naar aanleiding van deze bijeenkomst verschenen is.

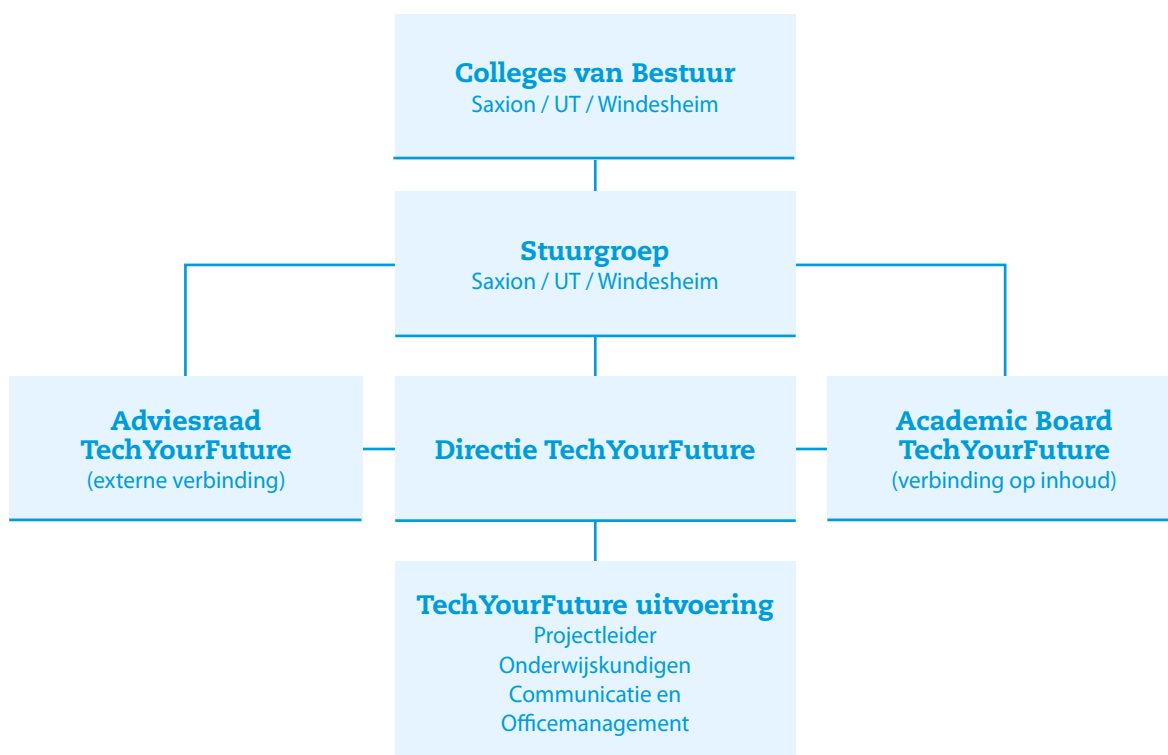
5 Organisatie en governance

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

TechYourFuture werkt primair samen met het onderwijs en daarna (getrapt) met ondernemingen. We noemen dit type samenwerking Publiek-Publiek-Private Samenwerking (PPPS). TechYourFuture is als PPPS gebaseerd op commitment van én cofinanciering door de partners. Deze co-creatieve samenwerking tussen 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 nationaal en internationaal spelen.

Organogram TechYourFuture



Formele sturing

Colleges van Bestuur

Een tot tweemaal per jaar vindt er strategisch overleg plaats tussen de voorzitter, de leden van het College van Bestuur van de UT, Saxion en Windesheim, de stuurgroep TechYourFuture en de directie TechYourFuture.

Belangrijke aandachtspunten tijdens het overleg op 16 februari 2022 waren de tussenevaluatie van het onderzoeksprogramma TechYourFuture 2021-2024, het businessplan TechYourFuture 2021-2024 en de aansluiting daarvan op de strategische agenda's van de kernpartners.

De Colleges van Bestuur gaven aan zeer tevreden te zijn over de vele activiteiten die door TechYourFuture

zijn gerealiseerd en de impact daarvan voor de regio. Kijkend naar 2022 is het belangrijk dat de ROC's in deze regio ook bij TechYourFuture aansluiten.

In het onderzoeksprogramma TechYourFuture 2021-2024 zijn drie programmalijnen gedefinieerd waarbinnen nieuwe projectvoorstellen kunnen worden geformuleerd. In het programmaboekje worden deze drie thema's beschreven. Ook wordt een beschrijving gegeven van de randvoorwaarden voor het indienen van een aanvraag voor onderzoek bij TechYourFuture. In het businessplan TechYourFuture 2021-2024 worden visie, missie en de werkwijze/kernactiviteiten van TechYourFuture beschreven. In dit businessplan wordt de ambitie van TechYourFuture voor 2021-2024 verder uitgewerkt en gekoppeld aan meetbare en merkbare prestatie-indicatoren en financiën.



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



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

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 en voorzitter stuurgroep), 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 heeft in 2022 enkele wisselingen ondergaan: mw. drs. Suzan Koning is opgevolgd door mw. drs. Keklik Yücel (directeur Academie Mens & Arbeid Saxion, Hogeschool Saxion) en prof.dr. Theo Toonen is opgevolgd door prof.dr. Ciano Aydin (vice-decaan onderwijs faculteit Behavioural, Management and Social sciences, UT).

De stuurgroep is drie keer bijeengekomen in 2022. Aandachtspunten waren: het besluiten over toekenning van de aanvragen voor onderzoek, de samenstelling van de Academic Board TechYourFuture en het benoemen van nieuwe leden, en de uitwerking en voortgang van de onderzoeksagenda en het businessplan van TechYourFuture 2021-2024.

5.1 Inhoudelijke sturing Academic Board TechYourFuture

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

In 2022 is één aanvraag voor langlopend onderzoek (LLO Innovatiehub Oost-Nederland) ter review voorgelegd aan de Academic Board TechYourFuture, alsook meerdere aanvragen voor kortlopend onderzoek (Een challenge-based learning community voor waterstofontwikkeling en toepassing, Willen en kunnen?! Technologiecompetenties van opleiders

en docenten in zorg en welzijn, Wijs met techniek II, en Learning Community over Validatie van Serious Games for Health voor het mkb).

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

De Academic Board bestond in 2022 uit de volgende leden:

- Prof.dr. Douwe Beijaard (onafhankelijk voorzitter)
- Dr. Marjolein den Ouden (Hogeschool Saxion, ROC van Twente), dr. Kariene Mittendorff (Hogeschool Saxion)
- Dr. Bas Kollöffel en prof.dr. René Torenvlied (Universiteit Twente) • Dr. Joost van der Weide 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 twaalf 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 2022 twee keer online bij elkaar gekomen.

In mei 2022 stonden twee projecten van TechYourFuture centraal: Een challenge-based learning community voor waterstofontwikkeling en toepassing met dr. Richard van Leeuwen en dr. Hans Gelten en de LLO Innovatiehub Oost-Nederland met dr. Stephan Corporaal.

In november 2022 stond opnieuw de LLO Innovatiehub Oost-Nederland op de agenda.

Niek Zuidhof, Msc, nam de Adviesraad mee in de start van het programma. Vervolgens deelde algemeen directeur TechYourFuture Maria Hendriks de richtlijnen en eerste plannen voor de aanvraag van Tech Oost voor het Nationaal Groeifonds opschaling PPS van Katapult. Tech Oost, een samenwerking van TechYourFuture, TechForFuture, TechWise Twente, PCPT en CIVON is een van de negentien geselecteerde consortia die een aanvraag mag voorbereiden. De aanvraag moet in het voorjaar van 2023 ingediend worden.

Op beide bijeenkomsten volgden er levendige discussies en zinvolle inhoudelijke suggesties van leden van de Adviesraad op de inleidingen.

5.3 TechYourFuture: Directie en uitvoering

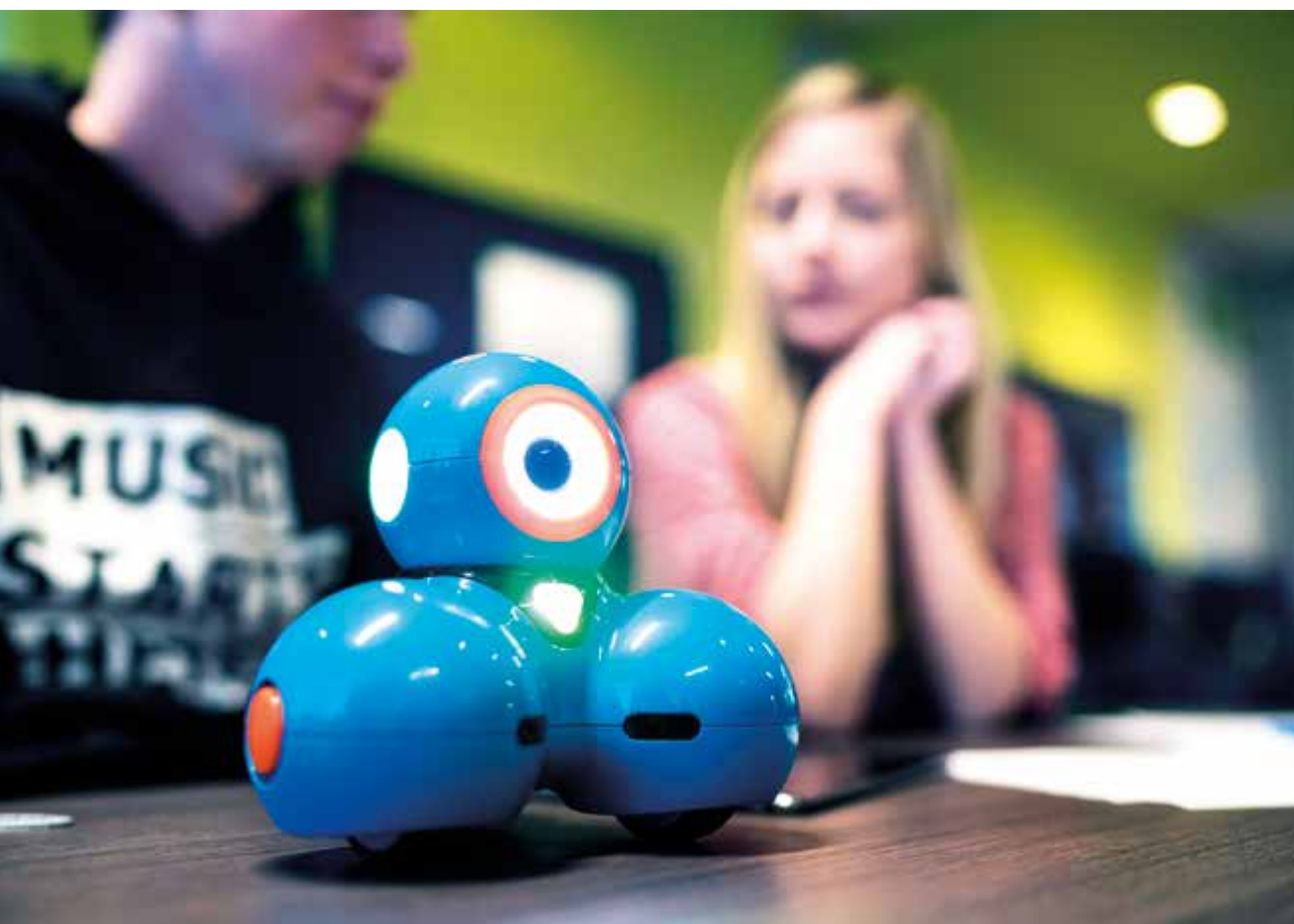
TechYourFuture is een samenwerkings- en netwerkorganisatie. Directie en medewerkers zijn (veelal) in dienst bij een van de kernpartners en zijn zo parttime verbonden aan TechYourFuture.

In juli 2022 heeft TechYourFuture afscheid genomen van Jos Brunninkhuis als managing director. Na een lange carrière als docent en directeur bij Hogeschool Saxion startte Jos in 2012 het Centre of Expertise voor techniekonderwijs: TechYourFuture. Met zijn uitgebreide netwerk, kennis van zaken en hartelijke persoonlijkheid maakte hij als zakelijk directeur samen met wetenschappelijk directeur Maria Hendriks het Centre of Expertise tot wat het nu is: een bloeiende en breed gewaardeerde netwerkorganisatie waaraan steeds meer bedrijven, (onderwijs)instellingen en onderzoekers zich graag verbinden. We bedanken Jos hartelijk voor zijn inzet en wensen hem alle goeds toe. Binnen TechYourFuture worden de taken van Jos overgenomen door Maria Hendriks.

Per 1 januari 2023 zal Marco Willemsen het team versterken als business developer TechYourFuture. We heten Marco van harte welkom en kijken uit naar de samenwerking.

6 Financiën

In 2022 is het TechYourFuture gelukt om meer inkomsten te genereren. Enerzijds door meer ROC's aan te laten haken bij het netwerk van TechYourFuture, anderzijds door meer activiteiten te organiseren die (deels) extern gefinancierd worden. Het financiële resultaat 2022 ad -166K€ komt hierdoor positiever uit dan het begrote negatieve resultaat van -250K€. De beschikbare middelen zullen in 2023 ten gunste van het projectbudget komen.



Financieel overzicht 2022**BATEN**

Ministerie OCW	€	-
Saxion	€	200.000
Windesheim	€	200.000
Universiteit Twente	€	200.000
ROC van Twente	€	25.000
Graafschap College	€	25.000
ROC Aventus	€	25.000
Overige baten	€	78.857

Totale baten € **753.857**

LASTEN**Onderzoeksprojecten**

- Saxion	€	171.947
- Windesheim	€	145.000
- Universiteit Twente	€	94.520
- Ondersteuning en doorontwikkeling	€	122.991

Totaal Onderzoeksprojecten € **534.458**

TechYourFuture

- Activiteiten	€	22.911
- Professionalisering	€	97.944

Totaal TechYourFuture € **120.855**

Centre of Expertise

• Kennisdeling en disseminatie	€	141.474
• Organisatie en management	€	72.896

Totaal Centre of Expertise € **214.371**

Totale lasten € **869.683**

Resultaat 2022 € **-115.826**

Aan het einde van 2022 was er nog een reserve van 305K€. Vanuit deze reserve kan TechYourFuture voldoen aan de kortlopende verplichtingen (<1 jaar) ter hoogte van 271K€. De continuïteit van de toegekende projecten op korte termijn is daarmee gewaarborgd. Vanuit de projecttoekenningen heeft TechYourFuture ook langlopende verplichtingen ter hoogte van 278K€. Deze verplichtingen zullen gedekt moeten worden met de toekomstige financiering van het Centre of Expertise.

Reserve en verplichtingen	
Ontwikkeling reserve	
Reserve 2013-2021	€ 420.806
Resultaat 2022	€ -115.826
Reserve per 31-12-2022	€ 304.979
Verplichtingen tbv projecten	
Toegekende bijdragen projecten 2023	€ 270.730
Toegekende bijdragen projecten 2024 e.v	€ 277.950
Totale verplichtingen voor projecten	€ 548.680
Reserve - kortlopende verplichtingen	€ 34.249
Reserve - totale verplichtingen	€ -243.700

In de periode 2013-2022 heeft TechYourFuture K€ 8.066 uitgegeven aan activiteiten, langlopend onderzoek en kortlopend onderzoek (tot 20 K€) en cofinanciering. Zie hiervoor de tabel hiernaast.

Overzicht financiering projecttypes (2013-2022) in euro's					
Activiteiten		Langlopend onderzoek	Kortlopend onderzoek	Cofinanciering	Eindtotaal
Cash bijdragen	€ 193.338	€ 262.751	€ 11.785	€ 100.000	€ 567.874
Cofinanciering bedrijfsleven / overheid	€ 235.901	€ 2.667.221	€ 43.107	-	€ 2.946.229
Cofinanciering onderwijs	€ 215.102	€ 5.327.601	€ 68.518	€ 132.270	€ 5.743.491
Eigen bijdragen kernpartners	€ 111.500	€ 1.785.576	€ 137.372	€ 147.329	€ 2.181.777
Bijdrage TechYourFuture	€ 511.443	€ 6.604.548	€ 505.093	€ 445.111	€ 8.066.195
Totaal	€ 1.267.284	€ 16.647.698	€ 765.875	€ 824.710	€ 19.505.566

In 2022 was er één onderzoeksproject dat TechYourFuture samen met partners financiert. Dit is het project Taal in het lab (2020-2024), bekostigd door Stichting Lezen en TechYourFuture.

7

Ambities 2023 en verder

De kern en kracht van TechYourFuture komen terug in een geïntegreerd perspectief van een Leven Lang Ontwikkelen in combinatie met maatschappelijke, technologische ontwikkelingen. Daarbij willen we kinderen en jongeren kennis laten maken met techniek en technologie, daarin hun eigen talent laten ontdekken en ontwikkelen. Maar ook aankomende en zittende werknemers verleiden tot en behouden voor de techniek en technologie. We kiezen daarbij niet voor het onderwijs óf de arbeidsmarkt, maar leggen daartussen juist de verbinding.

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

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

In 2023 bestaat TechYourFuture tien jaar. De stevige (kennis)basis van tienjaar TechYourFuture-onderzoek, de langdurige focus op het aantrekken, ontwikkelen en behouden van technologisch talent, het hechte en grote netwerk in de regio en ook daarbuiten, hebben ervoor gezorgd dat we ons netwerk verder konden uitbreiden en onze impact konden versterken in 2022.

De voorbeelden uit dit jaarverslag illustreren dit:

- De start van het Leven Lang Ontwikkelen (LLO)-programma 2022-2026 waarin we onze kennis, tools en werkwijzen uit ruim vijftig projecten op het gebied van human capital en nieuwe technologie verbinden, verdiepen en versterken in een LLO Innovatiehub Oost-Nederland;
- De samenwerking met technische onderzoekers en bedrijven in de H2Hub in Almelo (start van een multidisciplinaire challenge-based learning community);
- De brede samenwerking in Oost-Nederland rondom het beter inbedden van nieuwe technologieën in mbo en hbo en de competentieontwikkeling die daarvoor nodig is (o.a. ontwikkeling keuzemodule mens-cobot samenwerking en meetinstrument voor de adoptiebereidheid, weerstand en technologiecompetenties in zorg en welzijn);
- Het verstevigen van lokale en regionale aanpakken rondom W&T-onderwijs in Oost-Nederland door o.a. de inzet en opleiding van W&T-experts binnen schoolbesturen;
- Kennisdisseminatie en netwerkvorming via o.a. een festival Leven Lang Ontwikkelen en de conferentie Expeditie W&T voor het primair onderwijs;
- Participatie in grote samenwerkingsprojecten zoals:
 - SPRONG Health Tech in Society (start 2022),
 - SPRONG Leven Lang Ontwikkelen (start 2023),
 - NGF Opschaling PPS Tech Oost (in aanvraag 2023),
 - NWA-ORC Smart skills en smart jobs in Smart Industry (in aanvraag 2023),
 - De regiodeal Twente van de Twenteboard (in uitwerking 2023);
 - De NGF-aanvraag 'Investeren in het talent van de toekomst: Impuls voor meer talent in (natuur) wetenschap, techniek, technologie en ict' (in aanvraag 2023).

Als netwerkorganisatie zijn we trots op het feit dat, na het ROC van Twente in 2020, ROC Aventus en Deltion College in 2022 ook zijn toegetreden als kernpartner van TechYourFuture. Per 1 januari 2023 zal het Graafschap College volgen. Daarmee werkt TechYourFuture vanaf 2023 formeel samen met alle vier de ROC's in de regio. Voor TechYourFuture en de kernpartners biedt dit een stevige basis voor het versterken van de samenwerking tussen technisch mbo, hbo en wo in Oost-Nederland.

Naast onze eigen projecten hebben we, binnen het kader van het Nationaal Groeifonds Opschaling verduurzaamde PPS, vanaf de zomer van 2022 met een consortium van vijf PPS-en uit mbo en hbo intensief samengewerkt om een aanvraag voor een ecosysteem PPS voor te bereiden. Deze aanvraag zal in het voorjaar van 2023 ingediend worden. We sluiten aan bij het regionale thema Smart Industry, met een focus op de rol van Industrie 4.0, de energietransitie en circulariteit.

De vijf PPS-en zijn: TechYourFuture, TechForFuture, CIVON Innovatiecentrum, TechWise Twente en Praktijkcentrum voor Procestechologie Oost-Nederland (PCPT-Oost). Samen vormen we het ecosysteem Tech Oost, waarin vraagstukken uit het bedrijfsleven geïnitieerd, opgestart en gecoördineerd worden. Dit ecosysteem zal bij toekenning van de aanvraag voor de betrokken PPS-en een belangrijke katalysator zijn voor regionale samenwerking, opschaling en impact op het thema van Smart Industry.

7.1 Onderzoek

Het TechYourFuture-onderzoeksprogramma 2021-2024 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

Elk jaar staat een thema centraal waarbinnen onderzoekers langlopend onderzoek kunnen aanvragen. In 2021 was dat Leven Lang Ontwikkelen en in 2022 Diversiteit en inclusie. In 2023 zal dat Aantrekkelijk docentschap in techniekonderwijs zijn.

We noemen per thema een aantal projecten uit 2022 en lichten de opbrengsten/doorwerking daarvan kort uit.

Leven Lang Ontwikkelen

Een mooie ontwikkeling binnen het thema Leven Lang Ontwikkelen (LLO) is de start van de Leven Lang Ontwikkelen Innovatiehub Oost-Nederland (2022-2026). In dit programma bundelen de kernpartners van TechYourFuture hun krachten, met een uniek meerjarig onderzoeksprogramma waarin meer dan vijftig LLO-onderzoeks- en ontwikkelprojecten van de kennisinstellingen, bijbehorende sociale partners en bedrijven met elkaar verbonden worden in een gezamenlijke LLO-innovatiehub.

Het programma is in 2022 voortvarend van start gegaan, met o.a. de realisatie en opstart van 23 learning communities, een blauwdruk voor de opstart van learning communities in zorg & welzijn, een tiental lezingen, verschillende bijdragen aan het onderwijs en de doorwerking in een aantal nieuwe extern gefinancierde LLO-onderzoeks- en -ontwikkelprojecten (zie hiervoor paragraaf 3.2 en de infographic Een Leven Lang Ontwikkelen in Oost-Nederland). In 2023 zal opnieuw een aantal learning communities opgestart worden, waar mogelijk met nieuwe partners en andere samenwerkingsverbanden. De Groeifondsaanvraag Opschaling PPS Tech Oost geeft daarnaast mogelijk-heden om learning communities op te schalen. Dat moet leiden tot het begeleiden van een samenhangende set van LLO-interventies voor vakmensen rondom concrete on-the-job organisatie-uitdagingen en het stimuleren van de leercultuur bijbedrijven in het mkb.

Een tweede succesvolle ontwikkeling betreft de rijke opbrengst en succesvolle doorwerking van onze

LLO-projecten in onderwijs, (vervolg)onderzoek en het werkveld. Een voorbeeld hiervan is het RoboTAO-project (2018-2021 en de RoboTAO spin-off (2021-2022)). In deze projecten is onderzocht hoe de samenwerking tussen mensen en cobots eruit kan zien en, bovenal, hoe mensen in zowel het onderwijs als het werkveld hierop voorbereid kunnen worden (zie verder paragraaf 3.2). Een ander succesvol voorbeeld betreft het project Leercultuur en de leercultuurscan die daarbinnen ontwikkeld is.

Een derde resultaat betreft de intensivering van de samenwerking met technische lectoraten en onderzoeksgroepen, mbo-vakscholen en Centra voor Innovatief Vakmanschap in onze projecten en activiteiten (zie o.a. de H2Hub in Almelo, het RoboTAO-project, de LLO Innovatiehub Oost-Nederland). Dit geldt ook voor technologie in zorg en welzijn. Ook hier is de samenwerking met lectoraten, practoren en zorg- en welzijnsorganisaties versterkt (o.a. binnen de SPRONG Health Tech in Society, in het project Willen & Kunnen?! en in een project rondom Serious games for health met o.a. het lectoraat ict-innovaties in de zorg en een tiental bedrijven uit het mkb dat games voor health ontwikkelt (in voorbereiding). We hopen deze samenwerkingen in 2023 verder uit te bouwen.

Diversiteit en inclusie

Op het thema diversiteit heeft ons onderzoek in 2022 een aantal relevante opbrengsten opgeleverd en is er een aantal nieuwe projecten gestart.

Zo is in 2022 het project Bridge the Gap! afgesloten. In dit project is vier jaar lang onderzoek gedaan naar het aantrekken en behouden van technologisch talent in hbo/wo-studie en werk. Binnen het project zijn o.a. het Carrière Kompas en de Carrière Kompas-feedbacktool ontwikkeld. Uitkomsten, opbrengsten, handvatten, tools en best practices uit het onderzoek zijn beschikbaar gesteld via de website.



Bekijk het Carrière Kompas en de feedbacktool →

Voor het mbo is in 2022 het project Genderdiversiteit in mbo-techniek gestart. Dit project is gericht op het ontwikkelen van een toolbox voor mbo-techniekopleidingen en bedrijven waarmee zij de instroom van het aantal vrouwen kunnen verhogen en uitval kunnen voorkomen. Daarbij wordt voortgebouwd op het eerdere TechYourFuture-project Gender Include IT, waarin een toolbox is ontwikkeld om vrouwen te behouden voor hbo IT-onderwijs en het bedrijfsleven. In het project Genderdiversiteit in mbo-techniek wordt ook nagegaan of de tools breder ingezet kunnen worden om de technische sector inclusiever te maken; in het bijzonder voor jongeren met een migratieachtergrond. Tools en inzichten uit het project zullen medio 2023 beschikbaar zijn.

Voor 2023 wordt een aanvraag voorbereid die is gericht op inclusie in de techniek: Arbeidspotentieel van kwetsbare werkzoekenden benutten bij technische mkb-bedrijven. Aansluiting verbeteren door sociaal én technologisch te innoveren. De aanvragers willen nieuwe praktische kennis ontwikkelen om de instroom (en het behoud) van kwetsbare werkzoekenden te verbeteren. Ook willen ze met concrete oplossingen voor technische mkb-bedrijven komen in de vorm van een integraal begeleidingsmodel, inclusief gereedschapskist met werkbare interventies die bedrijven kunnen inzetten.

Aantrekkelijk docentschap in techniekonderwijs

Nauw aansluitend op bovenstaand thema is in 2022 binnen het project 'Versterken reflectie in technische hbo-opleidingen' gewerkt aan het vormgeven en inbedden van reflectie-onderwijs bij zes technische hbo-opleidingen. De verbeteraanpak richtte zich op vier niveaus:

1. Visie en doelbepaling
2. Curriculumontwikkeling
3. Herontwerp reflectie-activiteiten en begeleiding voor studenten
4. Training docenten in vaardigheden om reflectie te begeleiden en beoordelen

Er wordt nog gewerkt aan een toolbox met reflectie-activiteiten (verwachte oplevering medio 2023) die ook bij andere (technische) mbo- en hbo-opleidingen ingezet kunnen worden.

7.2 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 de omslag 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 versterken en steeds meer in samenhang (toolboxes) gebruikt worden. Daarbij hebben we aandacht voor variatie en maatwerk, voor validatie in de praktijk, voor generieke en specifieke karakteristieken van tools en aanpakken/methodieken in context.

Een van die domeinen betreft het Leven Lang Ontwikkelen. Veel van wat de afgelopen jaren ontwikkeld is en nog (door)ontwikkeld wordt, vindt zijn weg in de LLO Innovatiehub Oost-Nederland (2022-2026) en andere (grote) samenwerkingsprojecten zoals SPRONG (LLO en HealthTech in Society), Nationaal Groeifonds aanvragen (Opschaling PPS en LLO katalysator) en de Regiodeal.



In het primair onderwijs hebben we, in verbinding met onze projecten, met succes ingezet op lokale en regionale aanpakken om de implementatie van W&T te versnellen en op te schalen, samen met partners in de regio. TechYourFuture opereert hier als initiator, katalysator en verbinder tussen de netwerken op de verschillende niveaus (zie ook de infographic Wetenschap & Technologie in Oost-Nederland). In 2022 zijn we actief geweest in vijf regio's: Enschede, Steden3hoek, Hardenberg, Rijssen-Holten, Zwolle en Foodvalley. In 2022 is W&T-Kompas 33 keer afgenomen en hebben we W&T experts binnen vier schoolbesturen geprofessionaliseerd. In 2023 volgen zeven nieuwe schoolbesturen.

In het mbo en hbo lukt het steeds beter om het 'goed kunnen werken met nieuwe technologieën' in te bedden in het onderwijs. In zorg en welzijn, maar ook in de techniek. Het gaat dan niet alleen om 'knoppenkennis', maar vooral om competenties zoals vertrouwen hebben in technologie, het kunnen omarmen ervan, ethische dilemma's rondom technologie kunnen afwegen en technologie kunnen vinden en benutten die aansluit bij de behoeften. We werken daarbij intensief samen met de ROC's in de regio Oost-Nederland, TZA Twente en Achterhoek, CIVON Innovatiecentrum, TechWise Twente en vakscholen als SMEOT en REMO.

Ook met (mkb-)bedrijven werken we intensief samen. In 2022 waren 124 mkb-bedrijven, 95

werkveldpartijen (geen mkb-bedrijven) en 1876 werknemers betrokken bij onze projecten en activiteiten. Het LLO-programma Innovatiehub Oost-Nederland en de Groeifondsaanvraag Opschaling PPS bieden veel kansen om deze samenwerking te versterken en verankeren.

Tot slot kijken we met veel genoegen terug op de expeditie W&T en het festival Leven Lang Ontwikkelen dat we in 2022 samen met partners georganiseerd hebben.



Met bijna 250 deelnemers live en online was de expeditie W&T in juni 2022 een groot succes. We zijn van plan een tweede expeditie W&T te organiseren in juni 2023. Het festival Leven Lang Ontwikkelen kende vijf bijeenkomsten. Tijdens elke bijeenkomst stond een ander project van TechYourFuture centraal, steeds bij en door een andere kernpartner van TechYourFuture georganiseerd. Het festival Leven Lang Ontwikkelen krijgt in 2023 een vervolg in een bijeenkomst in het kader van het programma LLO Innovatiehub Oost-Nederland.

En last but not least kijken we uit naar het 10-jarig bestaan van TechYourFuture in 2023, een mijlpaal die we niet ongemerkt voorbij zullen laten gaan.

TechYourFuture

info@techyourfuture.nl
www.techyourfuture.nl

Social media

 /techyourfuture_
 /techyourfuture

TECH
YOUR
FUTURE

Centre of Expertise TechniekOnderwijs