

REGIONAAL EN SECTORAAL ECOSYSTEEM WATER: ONTWERPEN AAN EEN HYBRIDE LEREND SYSTEEM



Voorwoord
Inleiding
Toelichting CIV Water

1. Opgaven in de watersector
2. Op de grens van school en werk
3. Samenwerken op de grens
4. Toekomst in Friesland – hoe verder?

Bronnenlijst
Colofon

In deze publicatie zijn verschillende soorten tekst te vinden, nl. beschrijvingen van hoe de systematische, evidence-informed ontwerpprocessen zijn verlopen (hoofdtypekst in het zwart), uitspraken vanuit de interviews die zijn afgenomen met (werkveld)partners (*cursieve tekst in blauw*) en theorie waarnaar wordt verwezen (*tekst in de blauwe blokken.*) De publicatie kan op verschillende manieren worden gelezen:

- Alleen de hoofdtypekst lezen;
- Eerst de hoofdtypekst lezen en daarna de uitspraken en eventueel ook de theorie;
- De hoofdtypekst, de uitspraken en de theorie door elkaar heen lezen.

Het Centrum voor Innovatief Vakmanschap Water (CIV Water) draagt bij aan de ontwikkeling van professionals en studenten op mbo-niveau door onderwijs en werkveld te verbinden. Niet in vraag en aanbod of via lijstjes met eisen, maar door samen te werken vanuit gezamenlijke vraagstukken en ambities. Het verbinden van theorie en praktijk is daarbij een belangrijk item, maar ook het ontwikkelen van een professionele beroepshouding, die we gaandeweg wendbaar vakmanschap zijn gaan noemen. Daarbij is het leren in de praktijk onmisbaar en schiet traditioneel onderwijs vaak tekort.

Dat vraagt om co-creatie bij het ontwikkelen van wat we noemen rijke hybride leeromgevingen. Hierin wordt het leren op school en in het bedrijf verweven, gebaseerd op het echte beroep zoals dat bij de samenwerkingspartners wordt uitgeoefend.

Nu maken we de volgende stap. Van het invullen en verbinden van losse initiatieven in het ontwerpen van hybride leeromgevingen, naar samen werken in wat we noemen een hybride lerend systeem.

In dit artikel kunt u lezen hoe Firda (voormalig Friesland College), Aeres MBO, CIV Water en de aangesloten bedrijven samen met het Lectoraat Beroepsonderwijs (Kenniscentrum Leren en Innoveren, Hogeschool Utrecht) en de Leermeesters werken aan dit hybride lerend systeem. Ons doel is de aanpak, gemaakte keuzes, ontwikkelingen en ervaringen te onderbouwen en beschikbaar te stellen. CIV Water deelt graag ervaringen. Als u meer wilt weten bent u van harte welkom.

Pieter Hoekstra
Programmamanager van het CIV Water

Water speelt een onmisbare rol in ons leven. En nu de klimaatverandering zich steeds duidelijker manifesteert, wordt dit alleen maar actueler: we maken ons zorgen over de droge zomers en periodes met extreme neerslag, de beschikbaarheid van voldoende schoon drinkwater, waterarmoede, vervuild slootwater, e.d. De gevolgen van de klimaatverandering raken de hele samenleving: wonen, bedrijvigheid, landbouw en natuur en drinkwatervoorziening.

- A** De zorg voor goed drinkwater is niet langer uitsluitend een technologisch-technische **uitdaging**. Door watertekorten en de uitdagingen in de verwerking van afvalwater treden ecologische aspecten en elementen van de leefomgeving meer op de voorgrond, evenals de mate en vorm van gebruik. Het wordt daarom steeds belangrijker de watercyclus als geheel te benaderen: van winning, zuivering en distributie van drinkwater via verbruik naar afvalwaterzuivering en lozing in de waterboezems. Naast de typische watergeoriënteerde bedrijven zoals drinkwaterbedrijven en waterschappen, speelt het gebruik en behandelen van water ook een rol in de procesindustrie, zoals in de voedingsindustrie, chemiebedrijven, afvalverwerkers, etc. Ook in zorginstellingen neemt het belang van waterbehandeling toe, denk hierbij bijvoorbeeld aan het verwijderen van medicijnresten uit afvalwater van een ziekenhuis. Hierdoor raken, zowel in het werkveld als in het onderwijs, verschillende disciplines met elkaar verweven.

Fryslân is dé waterprovincie bij uitstek. De Friese meren, de Waddenzee en een uitgebreid stelsel aan vaarten en kanalen is voor iedereen zichtbaar. Onder de oppervlakte bevindt zich een enorme hoeveelheid grondwater. Een deel van dit grondwater is zoet en een nog groter (en toenemend) deel bestaat uit zout grondwater. We maken op vele manieren gebruik van het water in onze provincie. Goed waterbeleid is essentieel om goed te kunnen wonen en werken in onze provincie, en is daarmee goed voor onze brede welvaart en welzijn. (Regionaal Waterprogramma 2022-2027 Provinsje Fryslân – Provincie Fryslân)

Leeuwarden noemt zich de 'capital of watertechnology'. In deze stad is de Watercampus gevestigd, een hub waar onderwijs op wo-, hbo- en mbo-niveau samenwerkt met bedrijven. Start-ups worden vanuit de Watercampus begeleid. In Friesland is de watertechnologie in ontwikkeling gekomen vanuit de noodzaak afvalwater van zuivelbedrijven te zuiveren. Later zijn technologische doorbraken gemaakt, zoals 'blue energy': een manier om energie op te wekken door de vermenging van zout en zoet water.

WENDBARE VAKMENSEN

- B** Een snel veranderende watersector vraagt om goed opgeleide, innovatief handelende vakmensen: **wendbare vakmensen** die zich blijven ontwikkelen en duurzaam kunnen worden ingezet. Vakmensen die de benoemde uitdagingen aankunnen en een bijdrage kunnen leveren aan innovaties, maar ook aan het verhogen van kwaliteit en rendementen. Door mbo-ers te betrekken in verbeterprocessen kan een substantiële bijdrage geleverd worden aan het innovatieproces. Vakmensen zijn in steeds grotere mate zelf verantwoordelijk voor hun ontwikkeling en krijgen daar ook de regie over. Daarmee staan zij voor een nieuwe uitdaging om zichzelf in ontwikkeling te brengen en te houden.

Naast het aanleren van nieuwe kennis en vaardigheden, gaat het bij deze vakmensen ook om het aanpassen van beroepshouding en gedrag, alles om blijvend te kunnen handelen en leren in een instabiele omgeving (CIV Water – Opschaling naar een hybride lerend systeem. Plan van Aanpak p1).

Leren stopt niet bij het behalen van een diploma in het initieel onderwijs. Iedereen zal zich tijdens het werkzame leven moeten blijven ontwikkelen door informeel en formeel leren. Zeker voor middelbaar opgeleiden – en met name mbo-niveau 2 is de uitdaging groot om duurzaam inzetbaar te blijven op de toekomstige arbeidsmarkt. Regie voeren over de eigen loopbaan en tijdige bij-, op- of omscholing zijn daarvoor onmisbaar. Het mbo moet studenten tijdens hun studie de vaardigheden bijbrengen om zich op de toekomstige arbeidsmarkt te kunnen blijven ontwikkelen. Daarnaast ligt er een enorme uitdaging voor het mbo om in samenwerking met de niet-bekostigde opleidingsinstellingen een flexibel aanbod te ontwikkelen voor werkenden en werkzoekenden die zich willen of moeten bij-, op- of omscholen om duurzaam inzetbaar te blijven. (SER, 2017)

LEEROMGEVINGEN

C Vanuit promotieonderzoek is in 2010 het concept **hybride leeromgeving** in het beroepsonderwijs gearticuleerd, een concept dat ook in het mbo gangbaar is geworden. Op basis van twaalf jaar innovatieprojecten in het beroepsonderwijs is de hybride leeromgeving in 2016 'de belangrijkste innovatie' genoemd: 'eentje die voorgoed brak met de traditionele scheiding tussen theorie en praktijk'. Ook de Sociaal Economische Raad (SER) adviseerde om innovatieve, hybride leervormen te stimuleren. Het streven daarbij is om het beroepsonderwijs zo te (her)ontwerpen dat 'schoolse' leervormen meer worden verweven met vormen van leren in de beroepspraktijk (SER, 2017). Op Onderwijskennis.nl (onder regie van Nationaal Regieorgaan Onderwijsonderzoek) is het thema 'hybride leeromgevingen' het eerste dat online is gekomen voor het mbo.

Het ontwikkelen van hybride leeromgevingen heeft in de onderwijsvisies van veel onderwijsinstellingen een plek gekregen. Onderzoek laat zien dat er verschillende soorten leeromgevingen zijn op de grens van school en werk, en dat een hybride leeromgeving een van die soorten is. Verschillende soorten leeromgevingen kunnen een rol vervullen om samen aan maatschappelijke opgaven te werken. En om samen te leren in, van en nabij de praktijk. Waar eerder de focus nog lag op innovatieve, eenvoudige leeromgevingen, is die nu verschoven naar het inbedden, verduurzamen en opschalen van leeromgevingen. Leeromgevingen kunnen potentieel hebben in relatie tot de vraagstukken die in onze complexe en dynamische maatschappij spelen (Zitter, 2021).

A **MISSIES VOOR DE TOEKOMST**
Om in Nederland maatschappelijke uitdagingen op te lossen en om ook de economie te versterken met innovaties en menselijk kapitaal te vergroten, zijn er missies geformuleerd waaraan vanuit topsectoren door bedrijven, onderwijs, wetenschap en overheid wordt samengewerkt.

De vraagstukken rond water in Friesland passen bij deze aanpak en zijn hiervan een mooi voorbeeld.

B **LEREN RICHTING WENDBAARHEID**
Om een leerproces van wendbaar vakmanschap te kunnen doorlopen, hebben lerenden de ruimte nodig om te kunnen ervaren dat er iets te verbeteren valt en daarnaar te handelen. Wendbaar vakmanschap

komt dan mogelijk in ontwikkeling, omdat lerenden zich aangesproken voelen op hun vermogen om zichzelf en/of het werk te verbeteren (zie o.a. Khaled & Mazereeuw, 2022).

C **HYBRIDE LEEROMGEVINGEN**
Aan leeromgevingen gebaseerd op hybridisering ligt een visie ten grondslag die uitgaat van het geïntegreerd ontwikkelen van kennis, vaardigheden en attitudes en ook de bijbehorende beroepsidentiteit. Leeromgevingen gebaseerd op hybridisering ofwel hybride leeromgevingen zijn gericht op leren én werken. Er ontstaan geheel nieuwe tussenpraktijken op de grens tussen school en werk, met kenmerken van school en werk tegelijk.

VAN LOSSE LEEROMGEVINGEN NAAR EEN HYBRIDE LEREND SYSTEEM

In dit artikel beschrijven we hoe er in Friesland gewerkt wordt aan het ontwerpen en ontwikkelen van deze kanteling in de watersector: hoe ontstaan (nieuwe) leeromgevingen en welke zijn dat? Hoe kunnen leeromgevingen met elkaar in verbinding staan? Hoe sluit je aan bij de behoefte van zowel werkveld, als het onderwijs en de maatschappelijke opgave in brede zin? Hoe zorg je voor een duurzame benadering, zodat de dynamische leeragenda continue onder de aandacht blijft? Dit is het thema van het praktijkgerichte onderzoek dat gekoppeld is aan de opschaling van het project CIV Water.

D CIV Water kan als verbindende partij invulling geven aan de wens om meer samenhang te brengen tussen belanghebbende partijen vanuit onderwijs en het bedrijfsleven in de watersector. Zo kan er een **lerend systeem** ontstaan dat kan meebewegen met en anticiperen op de dynamiek van veranderingen. Het gefragmenteerde denken in losse opleidingen en niveaus, in het apart benaderen van het initieel opleiden van studenten en het leven lang ontwikkelen van ervaren vakmensen, zou omgezet moeten worden naar denken vanuit een gezamenlijke, dynamische leeragenda voor de sector als geheel.

De (losse) opleidingen en ontwikkeltrajecten houden echter niet zomaar op te bestaan; er worden verbindende en deels hybride leeromgevingen in de huidige opleidingen en ontwikkeltrajecten ingebed. Deze leeromgevingen spelen zich midden in de watersector af, daar waar samen wordt gewerkt en geleerd aan actuele watervraagstukken. Hierdoor kunnen nieuwe onderlinge relaties ontstaan en komt er ruimte om wendbaar om te gaan met veranderingen. Interdisciplinaire en interprofessionele leeromgevingen, waarin aankomende professionals zij-aan-zij leren met ervaren professionals die al werken, kunnen dienen als schakel tussen initieel opleiden en werkplekleren tijdens ontwikkeltrajecten in het kader van leven lang ontwikkelen.

E
F Om met elkaar te reflecteren op de ambities, de praktijken die zich ontwikkelen en de manier waarop die zich kunnen verankeren in de verschillende systemen, is ervoor gekozen om onderzoeksmatig te werken vanuit relevante theorie die te vinden is in deze rapportage in de blauwe, genummerde blokken. Bovendien zijn doorlopend zogeheten 'grensanalyses' uitgevoerd om het potentieel op de grens van school en werk in beeld te brengen en te houden. Op de plekken waar veel potentieel werd ingeschat, is evidence-informed ontworpen aan de verbindingen tussen school en werk in de vorm van leeromgevingen. Tijdens het systematische ontwerpproces is gebruikgemaakt van bestaande kennis en modellen, zoals bijvoorbeeld een **conceptueel model** van de gezamenlijke Kenniscentra van de Hogeschool Utrecht (Werkgroep Kenniscentra HU, 2022). Op basis van de **grensanalyses** en het ontwerpproces zijn ook nieuwe inzichten en kennis ontwikkeld. De ontwikkelde inzichten en kennis zijn direct benut tijdens het proces en het vervolg. De inzichten en kennis uit de onderzoeksmatige aanpak rond de grensanalyses en het evidence-informed ontwerpen zijn aangevuld met interviews met sleutelfiguren. Deze sleutelfiguren geven stem en kleur aan hoe de onderzoeksmatige ontwerpaanpak in de praktijk vorm krijgt en uitwerkt.

D EEN LEREND SYSTEEM

Voor een vruchtbare verbinding tussen onderwijs en beroepspraktijk is het beter niet te denken aan één hybride leeromgeving maar aan een stevig netwerk van diverse leeromgevingen: een innovatief, lerend systeem, zonder sterke scheiding tussen onderwijs en praktijk (zie ook figuur 1 en figuur 2). Door hybride leeromgevingen kunnen allerlei nieuwe verbindingen ontstaan die kunnen gaan fungeren als knooppunten. Zulke knooppunten kunnen steeds belangrijker worden. In zo'n systeem komen diverse leerprocessen bij elkaar, vanuit meerdere agenda's, beroepen, groeperingen, onderwijssectoren en onderzoekspartijen. Want je hebt nu eenmaal te maken met allerlei niveaus, vakgebieden, belangen en ideeën. Veel mensen ervaren onze maatschappij als versnipperd en verbroken. Leeromgevingen kunnen helpen hierin samenhang te vinden. In een leeromgeving kunnen ontwikkelingen zich concentreren en verenigen. Er kan een ontmoetingsplek ontstaan, een brandpunt waar leerprocessen bij elkaar komen. Er zijn systemen waar tussen school (onderwijssysteem) en werk (arbeidsstelsel) weinig verbindingen liggen en systemen met veel onderlinge verbindingen. Zo'n systeem met veel onderlinge verbindingen tussen school (onderwijsorganisaties) en werk (arbeidsorganisaties) kan worden gekarakteriseerd als een innovatief, lerend systeem dat kan meebewegen met en anticiperen op de diversiteit van lerenden, variëteit in werkcontexten en uiteenlopende ontwikkelingen (technologische, regionale, sectorale, maatschappelijke e.d.). In een dergelijk systeem is er geen sterke scheiding tussen onderwijs en bedrijfsleven, doordat (hybride) leeromgevingen kunnen helpen om de verbindingen te leggen.

Het leggen van verbindingen tussen school en werk, waaronder ook het ontwikkelen van geheel nieuwe praktijken die er eerder nog niet waren (ofwel 'hybridisering'), speelt zich af op drie niveaus: micro (operationeel), meso (tactisch) en macro (strategisch). Wanneer de verbindingen op de grens van school en werk op deze drie schaalniveaus goed met elkaar samenhangen kan er een lerend systeem ontstaan (zie o.a. Zitter, 2021).

E MISSIEGEDREVEN OMGEVINGEN

Het proces van vallen en opstaan, van zoeken en (soms niet) vinden, van ontwerpen en ontwikkelen en hierop systematisch reflecteren kan worden ondersteund door de kennisbasis van de gezamen-

lijke kenniscentra van de Hogeschool Utrecht (HU). Ook de kenniscentra van de HU constateren dat we worden geconfronteerd met complexe maatschappelijke vraagstukken zoals die in de watersector. Rond dit soort complexe vraagstukken wordt samen geleerd, gewerkt, geïnnoveerd en onderzoek verricht, in uiteenlopende omgevingen over de grenzen van betrokken organisaties, partijen en gremia heen. Om deze grensoverstijgende omgevingen te duiden, worden uiteenlopende concepten gehanteerd, zoals lab, learning community, ecosysteem, hybride leeromgeving en vele varianten daarop. De vier kenniscentra van de HU (Gezond & Duurzaam Leven, Digital Business & Media, Leren en Innoveren en Sociale Innovatie) hebben de handen ineengeslagen om het conceptuele speelveld te verkennen en gezamenlijke taal te ontwikkelen om grensoverstijgende, missiegedreven omgevingen beter te kunnen duiden.

F GRENSANALYSES

Om meer zicht te krijgen op de belanghebbende partijen die relevant zijn in de watersector en om aangrijpingspunten te vinden om te ontwikkelen in de richting van een hybride, integraal en lerend systeem, zijn doorlopend zogeheten 'grensanalyses' uitgevoerd. Dit houdt in dat alle betrokken belanghebbenden of in theoretische termen 'activiteitensystemen' of 'praktijken' zijn geïnventariseerd. Vervolgens is op de raakvlakken van deze praktijken gekeken welk ontwikkelpotentieel er is ofwel welke meerwaarde er te behalen zou kunnen zijn als de verbinding en samenwerking worden versterkt. Deze grensanalyses zijn uitgevoerd vanuit de theorie van 'boundary crossing' die ervanuit gaat dat juist op de grens tussen praktijken mogelijkheden zijn om samen verder te komen dan wanneer een praktijk het alleen voor elkaar probeert te krijgen. Op de grens tussen praktijken, op de grens tussen school en werk, kunnen leeromgevingen worden ontwikkeld, waarin de mate van samenwerking verschilt. Bij leeromgevingen op de grens van school en werk gebaseerd op afstemming gaat het om minder intensieve samenwerking, bij leeromgevingen gebaseerd op afstemming wordt samengewerkt, bij incorporatie moet er intensiever worden samengewerkt en voor leeromgevingen gebaseerd op hybridisering is intensieve co-creatie nodig. (zie o.a. Bakker, Zitter, Beausaert & De Bruijn, 2016. Tussen opleiding en beroepspraktijk. Het potentieel van boundary crossing en Bouw, Zitter & De Bruijn, 2021).

G

In 2013 is in Friesland het Centrum voor Innovatief Vakmanschap CIV Water opgericht. Deze **publiek-private samenwerking** heeft zich in de loop der jaren stevig verankerd in de (regionale en provinciale en inmiddels ook internationale) watersector. In het oog springende resultaten van deze samenwerking zijn onder meer de Vitens opleiding Drinkwatertechniek, de opleiding Waterkwaliteit en Ecologie voor medewerkers van het Wetterskip Fryslân en de intensieve samenwerking op vele fronten met de partners in de sector. Dit zijn voorbeelden van bedrijfsopleidingen die, naast het ontwikkelen van kennis, met name ook gericht zijn op het ontwikkelen van wendbaar vakmanschap.

De start van het CIV Water is mogelijk gemaakt door ondersteuning vanuit het topsectorenbeleid. De toenmalige 'founding fathers' - Vitens, Wetterskip Fryslân en Friesland College (nu onderdeel van Firda) - kozen ervoor te werken in twee stappen. Eerst leren en ervaringen opdoen in de ontwikkeling van medewerkers van de bedrijven en in de tweede stap deze inzichten vertalen naar de initiële opleidingen in de bol-opleidingen in het mbo. De eerste stap verliep succesvol, de inzichten voor het ontwikkelen van wendbaar vakmanschap groeiden en begeleidingsvormen werden rijker. Het leren in en vanuit de praktijk kreeg vorm.

De volgende stap, het benutten van de inzichten en ervaringen in het herontwerp van bol-onderwijs bleek lastiger dan gedacht. Door het ontbreken van een duidelijke onderwijsvisie werden er kleine successen geboekt op losse onderdelen, die vaak niet duurzaam bleken te zijn. Een echte doorbraak was nodig. Hiervoor werd de mogelijkheid van een 'scale-up RIF-aanvraag' benut, waarin is gekozen voor het gedachtengoed van de rijke hybride leeromgevingen. Niet alleen door een samenhangend geheel van rijke leeromgevingen in te richten, maar vooral door samen met bedrijven een **lerend hybride netwerk** te vormen, het lerend hybride systeem.

H

'Onze ervaring lag met name bij de bedrijfsopleidingen. Hoe krijgen we dat nu vertaald naar en verbonden met het onderwijs? Dat proces wilden we stimuleren en dat heeft geleid tot de scale-up'
- Pieter Hoekstra, programmamanager CIV Water

'Bedrijven weten veel over (productie)processen, techniek en technologie maar zijn vaak minder gericht op het in ontwikkeling brengen van mensen' - Peet Ferwerda, verbinder onderwijs en bedrijven
- de Leermeesters

Deze stap naar een lerend hybride systeem behelst een stevige verbreding van de ontwikkeling naar opleidingen waarin onderwijs en bedrijfspartners nauwer samenwerken. Veel verschillende partners met verschillende belangen spelen een rol in de watersector. Het beeld dat hierdoor ontstaat is gefragmenteerd: je zou het kunnen zien als een groot eilandenrijk. De oorspronkelijke bedrijfspartners in de watersector (drinkwaterbedrijven, waterschappen, laboratoria en watertechnologiebedrijven), onderwijspartners en lokale/provinciale overheden rondom CIV Water constateerden dat zij hun samenwerking wilden opschalen en uitbouwen naar andere vormen waarbinnen studenten en ervaren medewerkers worden opgeleid.

'...Als facilitator blijf je tussen twee werelden in zitten. Je hebt geen zeggenschap over inzet, over kennis en kwaliteiten. Je probeert ze op te sporen en zo goed mogelijk te verbinden. Daarin ben je afhankelijk van de intentie vanuit twee werelden die willen samenwerken. Dit vraagt enorme alertheid op hoe het proces verloopt' - programmamanager CIV Water

Door de volledige watercyclus als uitgangspunt te nemen en het ontwikkelen van wendbaar vakmanschap in brede zin centraal te stellen, is de scope van het CIV Water verbreed naar

bedrijven buiten het oorspronkelijke netwerk. Bedrijven in de voedingswereld, chemie en gezondheidszorg zijn betrokken bij het herontwerp van onderwijs en professionaliserings-trajecten. Deze worden benoemd in het overzicht van partners (zie hoofdstuk 1).

'Wendbaar vakmanschap gaat over de eigen verantwoordelijkheid van de mensen, vertrouwen in eigen kunnen, je plek in de organisatie kennen en daarnaar handelen. Het gaat dus niet om nog meer technologische vernieuwing, dat zit wel in de bedrijven. Dat betekent niet dat we communicatielessen moeten gaan geven, of studenten op school moeten leren wendbaar te zijn. Een wendbaar vakmens word je op de werkvloer, niet in de klas' – verbinder onderwijs en bedrijven - de Leermeesters

'De sectoren Food en Chemie zijn inmiddels aangehaakt, ook daar stroomt water doorheen, letterlijk en figuurlijk. Ook agricultuur komt langzaam maar zeker in beeld. De brede basis die we studenten binnen de hybride leeromgevingen laten ontwikkelen leidt tot 'vakmensen van de toekomst' die inzetbaar zijn in al deze sectore' – programmamanager CIV Water

INTERNATIONALISERING

Op internationale schaal zijn samenwerkingen gerealiseerd die gericht zijn op het verbeteren van de ontwikkeling van mbo-studenten in de watersector. Voorbeelden hiervan zijn het PoVE Water project en het BARCOVE project. PoVE (Platform of Vocational Excellence) richt zich op educatie en beroepsontwikkeling van de mbo-studenten. Een van de initiatieven van PoVE Water is het internationale ontwikkeltraject 'Projectweken Water'. Dit project geeft internationale studenten de kans om samen te werken en meer te leren over onder andere waterzuivering en het testen van waterkwaliteit. Zo kunnen de studenten hun bekwaamheid vergroten en zich ontwikkelen op het gebied van watermanagement.

Het project 'Building an Applied Research Facility Into CoVE' (BARCOVE) is in 2023 gestart. Het richt zich op het verbeteren van het onderzoekend vermogen van de mbo-4 student. Normaal gesproken krijgen alleen hbo- en wo-studenten de kans om te werken aan onderzoek in de watersector. Dit project biedt een unieke kans voor onderzoek door de mbo-student. BARCOVE richt zich niet alleen op wateronderzoek, maar ook op stedelijke vergroening.

G PUBLIEK-PRIVATE SAMENWERKINGEN

In publiek-private samenwerkingen (pps'en) investeren, experimenteren en innoveren docenten, studenten en/of werkgevers samen ten behoeve van toekomstbestendig beroepsonderwijs en beroepspraktijk. Een pps is een nieuw samenspel van innoveren, werken en leren. Over dit nieuwe samenspel zijn verschillende benaderingen en zienswijzen, geïllustreerd met ervaringen uit de verschillende (onderzoeks)projecten gebundeld in een publicatie van Regieorgaan SIA (zie pagina 44).

H LEREND HYBRIDE NETWERK

In de watersector zijn vele partners betrokken met uiteenlopende achtergronden, agenda's en belangen. Wanneer er veel verschillende belanghebbenden zijn (organisaties, partijen, gremia e.d.), zoals in de watersector, dan kunnen de handen ineen worden

geslagen om gezamenlijk te zoeken naar meervoudige waardecreatie. Meervoudige waardecreatie is het streven naar meerwaarde voor elke belanghebbende op zich en tegelijkertijd voor de gezamenlijke belanghebbenden. Hierbij kan worden opgemerkt dat lineaire, volgordelijke waardecreatie bij iedere belanghebbende voor zich, in ieders eigen wereld, in de verschillende silo's (te) lang duurt en dat daarom het dichter bij elkaar brengen en versnellen van processen wenselijk is.

Of de gezamenlijke waarde die wordt gecreëerd ook duurzaam is, kan in beeld worden gebracht met het waardecreatie-model (Wenger-Trayner et al., 2015). In dit model wordt onderscheid gemaakt tussen directe waarde, potentiële waarde, benutte waarde, gerealiseerde waarde en transformatieve waarde.

De watersector ziet zich geconfronteerd met vraagstukken die onder meer het gevolg zijn van klimaatverandering, de noodzaak van duurzaamheid, digitalisering en de toenemende eisen op het gebied van veiligheid. Er is niet meer één partij die deze vraagstukken gaat oplossen, niet meer één organisatie of één regisseur. Geen kant-en-klare oplossingen voor de vraagstukken die zich afspelen in de complexe en dynamische praktijk van de waterwinning, waterzuivering en het waterbeheer. In dit hoofdstuk belichten we de belangrijkste opgaven in de watersector, de eisen die dit stelt aan de vakmensen in de sector en de wijze waarop leeromgevingen in het beroepsonderwijs kunnen bijdragen aan een antwoord.

'Belangrijkste opdracht is toekomstbestendig waterbeheer. Hoe zorgen we ervoor dat Nederland is ingericht op het afvloeien van water? Wat vraagt de klimaatverandering van het waterbeheer? We moeten oplossingen bedenken voor het behoud van water zonder dat de koeien tot hun knieën in het water staan. Dat is heel moeilijk omdat het grote watersysteem in Nederland is ingericht op het afvloeien van water. Ook verzilting is hierin een thema. Hoe laat je de verzilte laag onder en haal je het zoete water naar boven? Rekening houdend met de noodzaak om anders met energie om te gaan. Daar ligt een gigantische uitdaging' – Edith Fernandes, teamleider Aeres

Vraagstukken kunnen we vanuit verschillende perspectieven benaderen. We onderscheiden hier specifieke vraagstukken in de watersector, vraagstukken die voortkomen uit veranderingen in de sector, en vraagstukken op het gebied van technologie en sectoraal en regionaal human capital.

Maatschappelijke opgaven vragen om nieuwe manieren van werken en leren. Er is niet meer één partij die deze vraagstukken gaat oplossen, niet meer één organisatie of één regisseur. Er zijn geen kant-en-klare oplossingen voor de vraagstukken die zich afspelen in complexe en dynamische praktijken. Tot passende oplossingen komen, dat vergt veel leren. Leren door iedereen: door professionals in opleiding, door de professionals die werken bij uiteenlopende organisaties, en door burgers als consumenten, wijkbewoners, mantelzorgers en cliënten. En het liefst samen. We willen toe naar een samenleving waarin we blijvend met elkaar leren. We zijn op zoek naar leeromgevingen waarin studenten, professionals, opleiders, onderzoekers en burgers samen kunnen leren en innoveren. Leeromgevingen in het beroepsonderwijs die kunnen helpen bij het opleiden van professionals die weten om te gaan met ingewikkelde maatschappelijke opgaven. (Zitter, 2021)

SECTORVRAAGSTUKKEN

Water is een primaire levensbehoefte. Zonder water is er immers geen leven mogelijk. Niet voor niets stelt de Nederlandse overheid het thema water als een van de vijf hoogste prioriteiten voor investeringen en technologische ontwikkeling. Hoe zorgen we ervoor dat we water niet onnodig verspillen? En hoe zetten we geavanceerde technieken in om de groeiende wereldbevolking van water te voorzien? (NHL Stenden)



De vraagstukken binnen de watersector zijn over het algemeen breed (technisch, maatschappelijk, beleid, sociaal etc.) en zijn vanuit verschillende perspectieven te benaderen, zoals bijvoorbeeld:

- Drinkwatertechniek: hoe kan het proces van winning, zuivering en distributie beter, effectiever, veiliger en hoogwaardiger?
- Hoe kunnen we door het automatiseren van processen de kwaliteit verbeteren en tegelijk de symbiose van techniek en vakmanschap maximaal benutten?

- Beheer buitenruimte: hoe geven we vorm aan duurzaam, ecologisch gebiedsbeheer en waterbeheer? Welke meetprogramma's kennen de verschillende gebiedsdossiers? Waar en hoe vaak moet je bemonsteren?
- Wet- en regelgeving: onder invloed van ontwikkeling naar meer duurzame kennis verandert ook wet- en regelgeving: wat heb je nodig?
- Samenwerking procesoperators en technici: hoe kan je een kwaliteitsslag maken om het proces beter onder controle te hebben en effectiever te kunnen werken?
- Hoe kunnen we kennis borgen bij toenemende flexibiliteit en snellere wisseling van functies en rollen?
- Hoe kunnen we medewerkers en studenten werven en binden aan de sector en de deelnemende bedrijven?

In de watersector staan vraagstukken dus niet op zichzelf en blijken ook niet altijd even goed te duiden zijn. Dit wordt ook duidelijk in de beschrijving van de ontwikkeling van watertechnologie met de zuivelsector:

'De ontwikkeling van de watertechnologiesector heeft verbindingen met de zuivel. Waar kaas wordt gemaakt, ontstaat wei. Vroeger werd dit gezien als een onbruikbaar bijproduct en werd het vaak in de sloot en daarna in het riool geloosd. Later zijn er producten van gemaakt, zoals frisdrank Rivella. Vervolgens werd wei verwerkt tot hoogwaardige producten zoals lactose voor de farmaceutische industrie en wei-eiwitten die aan babyvoeding worden toegevoegd. Momenteel speelt de verwerking van wei een grote rol in het verdienmodel van de kaasindustrie. Het lozen van afvalwater door de zuiverfabrieken werd beperkt door wettelijke voorschriften, waardoor het zuiveren van het afvalwater noodzakelijk was. Dit was een stimulans in het ontwikkelen van zuiveringstechnologie. Door de grote dichtheid van de zuivelbedrijven in Friesland ontstonden toonaangevende bedrijven op wereldschaal in de watertechnologie, zoals Paques Technology in Balk' – verbinder onderwijs en bedrijven - de Leermeesters

J

Er zijn vaak veel partijen betrokken bij de vraagstukken die ook nog eens op **verschillende schalen opereren**, zoals:

- De overheid, landelijk, provinciaal en lokaal, vaak betrekking hebbend op zaken als gezond drinkwater, klimaat, o.a. beheer grondwaterpeil,
- Grootbedrijven landelijk opererend, zoals bijvoorbeeld drinkwaterbedrijf Vitens en de

I MAATSCHAPPELIJKE VRAAGSTUKKEN OFWEL VRAAGSTUKKEN MET 'WICKED TENDENCIES'

Het potentieel voor meervoudige waardecreatie voor alle belanghebbenden tegelijkertijd kan te vinden zijn bij hybride leeromgevingen op de grens van de praktijken van die belanghebbenden. Een actueel, concreet vraagstuk waarvoor geen pasklare oplossing bestaat, is het uitgangspunt, bijvoorbeeld een vraagstuk rond afvalwaterzuivering of waterkwaliteit. Een dergelijk vraagstuk heeft 'wicked tendencies' (Veltman, Van Keulen & Voogt, 2019), wat betekent dat er sprake is van complexiteit (het systeemkarakter met onderlinge afhankelijkheden), onzekerheid (risico's, gevolgen van acties, veranderende omstandigheden en beschikbaarheid hulpbronnen) en waardeverschillen (variëteit in standpunten, waarden en strategische intenties van stakeholders). Voor het aanpakken van zo'n vraagstuk met 'wicked tendencies' zijn meerder belanghebbende partijen nodig, ieder vanuit hun eigen expertise en ervaring. In een hybride leeromgeving kunnen deze partijen samen gaan werken, leren en innoveren, in de

ruimte die er is, tussen hen in. Zo kunnen aankomende professionals (lees studenten) en meer ervaren professionals net buiten de bestaande kaders, juist in die tussenruimte, gezamenlijk het vraagstuk aanpakken op een lerende manier. Door zij aan zij te leren kunnen zich wendbare vakmensen ontwikkelen die duurzaam kunnen worden ingezet in de watersector.

J VERSCHILLENDE SCHALEN

De vraagstukken in de watersector spelen zich af op verschillende schalen (macro, meso, micro). Leeromgevingen zijn in elkaar genest en spelen zich eveneens af op macro (strategisch), meso (tactisch) en micro (operationeel) niveau (Bouw, Zitter & De Bruijn, 2021). Bovendien zijn er meerdere relevante leeromgevingen in de watersector. Wanneer de verschillende leeromgevingen onderling optimaal met elkaar worden verbonden en ook de schaalniveaus optimaal met elkaar samenhangen, dan kan een hybride lerend systeem ontstaan met verregaande, duurzame waardecreatie voor de watersector in brede zin.

waterschappen, maar ook de voedingsindustrie (FrieslandCampina, Ausnutria, Royal Steensma) en bijvoorbeeld de chemische industrie (BASF)

- Leveranciers van specifieke apparatuur voor productie en automatisering zoals bijvoorbeeld membraanspecialist Wafilin, zuiveringsspecialisten Paques en automatiseringsbedrijf Batenburg Beenen.
- Innovatieve startups. Bijvoorbeeld het bedrijf Hydraloop, dat vanuit de Watercampus als startup een waterzuivering op woonhuisniveau heeft ontwikkeld die hergebruik van water mogelijk maakt. Het bedrijf is inmiddels gegroeid en heeft veel internationale erkenning.
- Het (beroeps-)onderwijs op mbo-, hbo- en wo-niveau, verbonden via de Watercampus

BEROEPEN IN DE WATERSECTOR

Beroepen in de watersector hebben en krijgen steeds meer te maken met ingrijpende technologische innovaties. Waar vroeger voornamelijk de robuuste vakkracht van belang was, is in de laatste decennia de invloed van digitalisering sterk toegenomen. De focus is komen te liggen op flexibele en interdisciplinaire en interprofessionele (werk)methoden, (big)datagestuurde systemen, toenemende kwaliteitseisen, etcetera. Uiteraard blijven de 'oude' beroepstaken van belang, maar de noodzaak van doorontwikkelen van de innovatieve taakgebieden in benodigde kennis en vaardigheden en zeker ook in de benodigde beroepshouding en beroepsidentiteit neemt toe.

Een nieuwe balans tussen het bedienen van geavanceerde systemen en het inzetten van vakbekwaamheid en gedegen (vak)kennis is noodzakelijk. Bijvoorbeeld in laboratoria, waar geautomatiseerde, door robots bediende apparaten bepalingen uitvoeren en de analist meer en meer taken uitvoert die lijken op die van een procesoperator. Tegelijk moet de analist het proces bewaken, bepalen of de uitkomsten aannemelijk zijn en adequaat reageren bij afwijkingen.

In productieomgevingen binnen de procesindustrie verandert de rol van de operator en de procestechnicus onder invloed van de toename van datagestuurde systemen en verregaande automatisering. Bij Vitens is bijvoorbeeld de brede functie van de operators gewijzigd in twee nieuwe functies: de procescontroller en de procestechnicus. In andere omgevingen krijgen operators juist een meer technische invulling van hun functie en verschuift de lijn tussen bedienen en technisch onderhoud.

Waar mensen eerder werkten in duidelijk afgebakende werkomgevingen, ontstaat door de toenemende complexiteit en uitdagingen van het werk vervlechting van verschillende disciplines en professies. Het leveren van drinkwater is niet alleen een zaak van win- en zuiveringstechnieken. Door verdroging en verzilting spelen ook ecologische en geologische aspecten een rol. En bij lekkage in transportleidingen was het credo vroeger 'eerst water de rest komt later', nu is ook veel aandacht nodig voor communicatie via sociale media. Waar de analist zich vroeger kon terugtrekken in het laboratorium en vooral individueel bezig was, speelt die nu een rol in in-line en on-line metingen in het productiebedrijf en in verbeterprocessen. Het werken in interdisciplinaire en interprofessionele teams neemt toe, evenals het belang van effectief overleg met andere afdelingen.

'(...) Of neem duurzaamheid. Binnen de elektro hebben we de werkvoorbereider, de planner en de monteur. Alle drie doen ze hun werk goed op hun eigen manier. Maar als ze van elkaar niet weten waarom ze doen wat ze doen, dan sluit het niet op elkaar aan en kunnen ze elkaar tegenwerken. Dan vervangt een elektromonteur een lamp door een goedkope lamp die hij altijd gebruikt, terwijl

de werkvoorbereider in het kader van de duurzaamheid weet dat er een duurdere, maar zuinige lamp in moet. Je moet dus zorgen dat iedereen over die bredere kennis beschikt. In de opleiding Elektromonteur krijg je dat niet mee' – Johan Dijkstra, teammanager Wetterskip Fryslân

K Naast kennis en vaardigheden worden van werknemers kwaliteiten gevraagd die ook wel **soft skills** worden genoemd. Door de snelheid van de innovaties is het bijhouden van benodigde vakkennis niet meer mogelijk door uitsluitend losse cursussen of ontwikkeltrajecten te volgen. Bovendien gaat het erom nieuwe kennis te integreren met reeds ontwikkelde kennis, met vaardigheden en met attitudes tot integrale competenties of bekwaamheden. **Competente** of bekwame vakmensen ontwikkelen bovendien een eigen **beroepsidentiteit**. Om bij te blijven is het ook nodig dat de medewerker regie kan nemen op de eigen ontwikkeling door het bouwen en benutten van een breed netwerk en gebruik te maken van de beschikbare bronnen. Het onderscheid tussen werken en leren wordt minder strikt: ook van ervaren werknemers wordt verwacht dat ze 'upskillen' en 'reskillen', dat ze up-to-date blijven en dat ze blijven leren, ook tijdens het werk.

HUMAN CAPITAL-VRAAGSTUKKEN IN DE WATERSECTOR

N Bovenstaande ontwikkelingen leiden tot nieuwe functieprofielen voor mbo'ers in de watersector en de procesindustrie. De veranderende watersector vraagt om meer verbindingen tussen leren en werken, tussen onderwijsorganisaties en arbeidsorganisatie. Wanneer leren en werken in gescheiden systemen worden georganiseerd en het onderwijs is weinig **responsief**, dan kan het moeilijk zijn om wendbare vakmensen op te leiden en deze wendbaar te houden. Ook een sector, zoals de watersector, kan terecht komen in gescheiden onderwijs- en arbeidssilo's waardoor het voor de sector als geheel ook moeilijk kan zijn om de human capital-vraagstukken op te pakken waarvoor zowel onderwijs, als het bedrijfsleven nodig zijn.

In het reguliere onderwijs bestaan landelijk relatief weinig specifieke opleidingen voor de watersector. Hier maken we onderscheid tussen watermanagement en watertechnologie.

K HET ONTWIKKELEN VAN SOFT SKILLS

Voor het ontwikkelen van zogeheten 'soft skills' speelt leren in de praktijk ofwel op de werkplek een sleutelrol. Begeleiders op de werkplek zullen expliciet aandacht moeten besteden aan het ontwikkelen van dergelijke skills, naast aandacht voor de meer specifieke beroepskennis, vaardigheden en attitudes. Bij het ontwikkelen van zelfregie tijdens werkplekleren is het nodig dat opleiders en werkgevers in passende randvoorwaarden voorzien.

L COMPETENTIE

Achter vakbekwame beroepsbeoefenaren voor de watersector gaat het begrip 'competentie' schuil. Dat is een populair, maar ook fuzzy begrip. Ben je op zoek naar een rijke definitie van het begrip 'competentie'? Die is te vinden in deze studie die is uitgevoerd in opdracht van de Onderwijsraad: 'Competenties: van complicaties tot compromis: over schuifjes en begrenzers'. (Zie pagina 44)

M BEROEPSIDENTITEIT

Er wordt veel geschreven over beroepsidentiteit (ook wel professionele identiteit) en er zijn diverse

perspectieven van waaruit hiernaar kan worden gekeken. Een perspectief op beroepsidentiteit is dat het kan worden gezien als een wordingsproces van 'belonging', naar 'becoming' en 'being' (Chan, 2013).

N RESPONSIEF BEROEPSONDERWIJS

Het kunnen inspelen op veranderingen door het beroepsonderwijs wordt 'responsief beroepsonderwijs' genoemd. Responsief beroepsonderwijs wordt opgevat als beroepsonderwijs dat kan meebewegen met en anticiperen op drie verschillende aspecten, nl. a) op de diversiteit van lerenden, b) de variëteit in werkcontexten en c) de ontwikkelingen in de samenleving (Van Bommel, Zitter & De Bruijn, 2024). Het optimaal kunnen inspelen op deze drie aspecten tegelijkertijd, vraagt om een flexibel ontwerp van opleidingen in het beroepsonderwijs. Het gaat namelijk niet alleen om flexibiliteit richting studenten van verschillende leeftijden, achtergronden en bagage, maar ook om flexibiliteit richting de bedrijven en organisaties waarmee wordt samengewerkt en waarvan de werkcontexten sterk uiteen lopen; en ook om flexibiliteit richting de veranderende samenleving in bredere zin (technologische, sociaaleconomisch e.d.).

Watermanagement maakt in het hbo onderdeel uit van de studie Land- en watermanagement die naast duurzaam waterbeheer ook gericht is op grond-, weg- en waterbouw. In het mbo kennen we het kwalificatiedossier Groene ruimte, dat gericht is op fauna, flora, bodem en water. De kwalificatie Opzichter/Uitvoerder groene ruimte (niveau 4) wordt door enkele AOC's geprofileerd richting watermanagement. Enkele scholen, waaronder partnerschool Aeres, positioneren opleidingen op het gebied van leefomgeving deels in de richting van watermanagement.

Watertechnologie vormt een onderdeel van de procestechniek. Dat er op mbo-niveau weinig specifieke opleidingen aangeboden worden voor watertechnologie, heeft onder meer te maken met het gegeven dat het (technisch) onderwijs op andere gronden is georganiseerd, namelijk op basis van generieke beroepsgroepen zoals analisten, monteurs, engineers, laboranten, etc. Voorbeelden van relevante opleidingen voor de watersector zijn: procesoperator (niveau 3 en 4), procestechnicus (crebo AOT), allround laborant, biologisch-medisch analist (in de procestechniek met name gericht op het microbiologische laboratorium), en chemisch-fysisch analist.

De voedingssector kent op hbo- en mbo-niveau een aantal opleidingen die gericht zijn op het productieproces van levensmiddelen waarin watertechnologie een rol speelt. Voor hbo is dat bijvoorbeeld de opleiding Voedingsmiddelentechnologie en voor mbo-opleidingen op diverse niveaus onder de noemer 'Voeding, technologie en techniek'. Meer specifieke opleidingen worden verzorgd door de landelijk opererende organisatie 'Wateropleidingen', in 1994 opgericht door een aantal waterorganisaties. De wortel van de opleidingen die deze landelijke organisatie aanbiedt, ligt in de sector zelf.

In Friesland zijn de opleidingen op het gebied van food, laboratorium, water, milieu en techniek ondergebracht bij MBO Life Sciences, een onderdeel van Firda (voorheen Friesland College) en Aeres MBO Leeuwarden (voorheen Nordwin College). MBO Life Sciences biedt een breed aanbod van dagschool- en deeltijdopleidingen, maatwerktrajecten en bedrijfstrainingen, die aansluiten bij de nieuwste ontwikkelingen in het brede vakgebied van de Life Sciences.

LERENDEN

Ook de lerenden veranderen, zowel aankomende professionals (lees studenten) als meer ervaren werknemers. Ze vragen steeds vaker naar een direct verband tussen leeractiviteiten en de waarde hiervan in de (beroeps)praktijk. Niet in de laatste plaats vanwege het maatschappelijk belang dat veel lerenden zoeken. Leren volgens het 'uitgestelde nut' zoals in meer traditionele settingen te vinden is, voldoet niet meer. We zien bovendien dat **lerenden de laatste jaren sneller kunnen afhaken** als de relevantie van het geleerde niet duidelijk is en duidelijke verbindingen met ervaringen in de beroepspraktijk ontbreken. Naast de teleurstelling bij lerenden heeft dit ook een negatief effect op de (nu krappe) arbeidsmarkt binnen de sector.

'We zien andere vakmensen groeien. Als studenten binnenkomen in leerjaar 1 is alle creativiteit eruit en vinden ze alles stom. Als het licht eenmaal aangaat, gaat het ook echt aan. Dan zie je een wereld van verschil. Dan ontdekken ze wat er nodig is om te leren, dat ze fouten mogen maken en dat je het dan gewoon nog een keer doet. In leerjaar 4 kunnen ze perfect uitleggen wat ze nodig hebben voor hun ontwikkeling. Dat is knap. Dan staan daar stevige vakmensen die zich kunnen uiten, die het totaalproces kennen en weten waar het schuurt. Ze kunnen het nog niet allemaal oplossen, maar ze weten waar het schuurt. Ze laten ook weten als ze het ergens niet mee eens zijn of een klacht hebben. Ik vind dat fijn, want een klacht is eigenlijk een vraag. Ik laat het hen dan ook altijd

omdraaien en er een vraag van maken. Daarmee leren ze verantwoordelijkheid te nemen voor hun eigen vraag en achter het antwoord aan te gaan' – teamleider Aeres

P

VERBINDINGEN VERSTERKEN

Bij de human capital-vraagstukken in de watersector zijn meerdere systemen met verschillende rollen betrokken. We onderscheiden in elk geval twee systemen:

- School (onderwijssysteem): de betrokken onderwijspartners uit mbo en hbo;
- Werk (arbeidsysteem): de bedrijfspartners, van mkb tot grootbedrijf.

De uitgevoerde grensanalyses laten zien welke belanghebbenden betrokken zijn, zowel vanuit de betrokken onderwijsorganisaties (school), als vanuit de arbeidsorganisaties (werk). Vanuit de onderwijsorganisaties zien we de volgende onderwijspartners:

Firda/Friesland College & Aeres/Nordwin:

- Initieel onderwijs op mbo-niveau
- Aanbod voor Leven Lang Ontwikkelen (LLO)

MBO Life Sciences:

- Crossovers van traditioneel gescheiden werelden binnen de Friese Speerpunten van Water(technologie) en Food

Van Hall Larenstein (HVHL) & NHL Stenden:

- Initieel onderwijs op hbo-niveau
- Aanbod voor Leven Lang Ontwikkelen (LLO)

Centre of Expertise Water Technologie (CEW):

- Een samenwerking van Hogeschool van Hall Larestein en NHL Stenden. CEW profileert zich in cross-overs van traditioneel gescheiden werelden binnen de Friese Speerpunten van Water(technologie) en Food.

MOTIVATIE

"Nederlandse jongeren zijn wel gelukkig met hun leven en in het algemeen tevreden met het onderwijs dat zij volgen. Jongeren lijken ook maatschappelijk geëngageerd te zijn. Ze zijn meer bereid vrijwilligerswerk te doen, betrokken te zijn bij maatschappelijke kwesties of hun politieke opinie te uiten dan oudere generaties." Dit inzicht gaat over jongeren geboren tussen 1998 en 2006. De vraag is of er ook een verband is tussen hun wereldbeeld en motivatie voor onderwijs. Daarover is eigenlijk geen onderzoek verricht. Wel kan vanuit gangbare theorie over motivatie een link worden gelegd met de huidige generatie jongeren. Vanuit de theorie weten we dat drie psychologische basisbehoeften belangrijk zijn: autonomie, verbondenheid en competentie.

VAN FRAGMENTATIE NAAR EEN INTEGRAAL, LEREND SYSTEEM

Er komt een gefragmenteerd beeld van onderwijs en leven lang ontwikkelen (LLO) naar voren in de watersector. De betrokken actoren komen uit verschillende werelden en systemen, zoals die verschillend van aard zijn, o.a. formeel en informeel; individueel en collectief; professioneel en van inwoners/burgers, publiek

en privaat, vanuit start-ups en gevestigde instellingen/organisaties, beleid en uitvoering. Hieruit komt een gefragmenteerd beeld naar voren. Vanuit het perspectief van 'leren' kan op een integrale manier naar dit gefragmenteerde systeem worden gekeken, aangezien leerprocessen overal voorkomen: leerprocessen van individuen, groepen en organisaties, leerprocessen van aankomende en ervaren professionals, leerprocessen van verschillende domeinen, leerprocessen van professionals en van inwoners/burgers. Deze leerprocessen kunnen het aangrijpingspunt zijn om actoren te helpen om het 'institutionele beton' te doorbreken. Het ontwikkelen naar een meer transparant, geïntegreerd en inclusief lerend systeem sluit aan bij de strategische visie op het mbo die wordt ontwikkeld. Daarin is o.a. het volgende te vinden: *"In 2030 werkt het beroepsonderwijs nauw samen met het vmbo en het hoger onderwijs, met bedrijven (start-ups, mkb en multinationals) en diverse overheden in regionale ecosystemen (levende netwerken, de triple helix). Met een gemeenschappelijke regionale agenda brengen zij tot uitdrukking dat zij zich gezamenlijk verantwoordelijk voelen voor de economische en maatschappelijke vitaliteit van de regio."*

ONDERZOEK

Onderzoek in het hbo vindt plaats via enkele betrokken lectoraten, in het mbo zijn twee practoraten betrokken en ook Wetsus doet onderzoek dat hiermee verband houdt.

- Beroepsgerichte didactiek en leven lang ontwikkelen (lectoraat NHL Stenden & practoraat Firda, Noorderpoort en NHL Steden): **hbo & mbo**
- Smart Sustainable Manufacturing NHL Stenden): **hbo**
- Computer Vision & Data Science (NHL Stenden): **hbo**
- Duurzaam denken Duurzaam doen: **mbo**
- Wetsus, Europees centrum voor fundamenteel vraaggestuurd onderzoek in de watertechnologie: **hbo & mbo**

CIV Water heeft een groot bereik onder arbeidsorganisaties. Bij de grensanalyses hebben we ons beperkt tot de volgende bedrijven die actief betrokken zijn in het netwerk en mede vormgeven aan samenwerking met het onderwijs.

BEDRIJFSPARTNERS

- **Drinkwaterbedrijf Vitens:** Founding father van het CIV Water (*Zwolle en diverse winningslocaties. Laboratorium in Leeuwarden*)
- **Wetterskip Fryslân:** Founding father van het CIV Water. Rioolwaterzuivering en laboratorium (*Leeuwarden en locaties in de provincie*)
- **BASF:** Maakt halfproducten voor chemische industrie (*Heerenveen*)
- **FrieslandCampina:** Internationaal zuivelbedrijf (*Leeuwarden en andere vestigingen*)
- **Aqualyses:** Laboratorium gericht op onderzoek water (*Zwolle*)
- **Eurofins:** Laboratorium deels gericht op de voedingssector (*Heerenveen*)
- **CERTE:** Laboratorium gericht op klinisch chemisch medisch onderzoek (*Leeuwarden*)
- **Pathologie Friesland:** Laboratorium gericht op pathologisch onderzoek (*Leeuwarden*)
- **Holiday Ice:** Productiebedrijf van consumptie-ijs (*St Nicolaasga*)
- **Omrin:** Afvalverwerking gericht op circulaire economie en hergebruik (*Harlingen, Heerenveen*)
- **Royal Steensma:** Producent van bakkerijgrondstoffen (*Leeuwarden*)

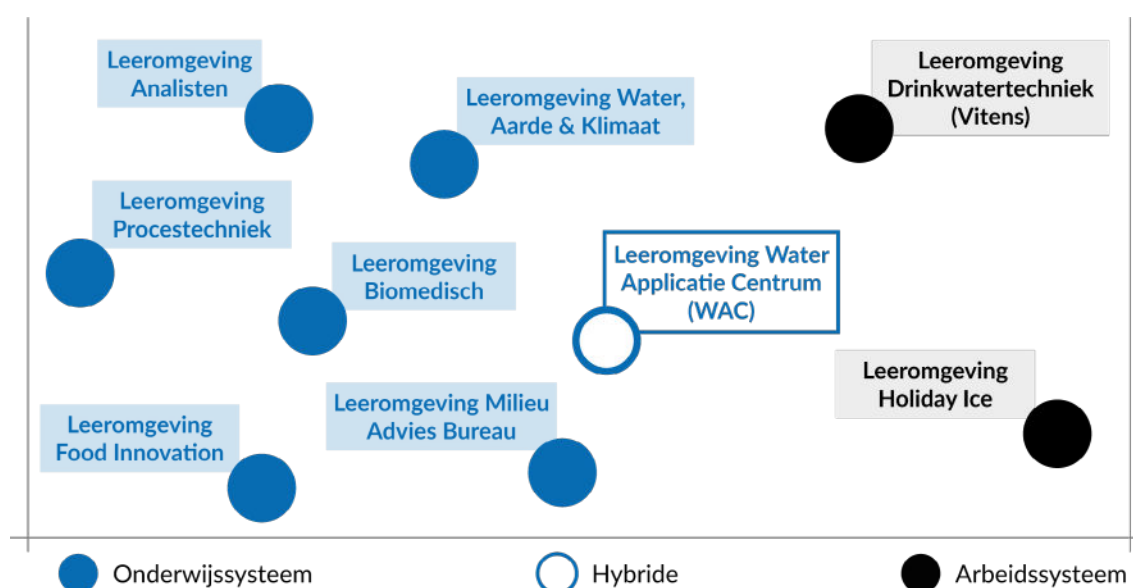
RICHTING HYBRIDISERING

Bedrijfsleven en onderwijs staan samen voor dezelfde uitdaging en hebben elkaar nodig voor hetzelfde human capital-vraagstuk: het ontwikkelen van toekomstgerichte, wendbare vakmensen. 'Leeromgevingen op de grens' kunnen helpen om school en werk te verbinden, bijvoorbeeld doordat het ontwikkelen van de wendbaarheid in alleen schoolse situaties nauwelijks mogelijk is. Wanneer belanghebbenden uit verschillende systemen (zoals het onderwijssysteem en het arbeidssysteem) bij elkaar komen, kan leren en ontwikkelen plaatsvinden in verbinding in plaats van in de gescheiden systemen. Er is een waaier aan mogelijkheden om die verbinding te maken: een leeromgeving kan over de schoolgrenzen heen bewegen en zich in de beroepspraktijk als onderdeel van de maatschappij begeven, het kan starten vanuit het perspectief van het bedrijfsleven of vanuit het onderwijsperspectief, etc. Er is dus niet een 'beste' manier: verschillende vormen hebben hun eigen kracht. Het benutten van die diversiteit is juist aan te bevelen.

De uitdaging is om hier een duurzaam systeem onder te leggen, zodat de dynamische ontwikkelingen in het werkveld in de (nabije) toekomst meegenomen kunnen worden. Om een gelijkwaardig partnerschap te ontwikkelen, is het van belang dat het onderwijs zich kan verplaatsen in de motivatie en ambities van bedrijven en andersom.

Het speelveld van belanghebbenden vanuit school (onderwijssysteem) en werk (arbeids-systeem) in de watersector is omvangrijk en laat zien dat er tussen de betrokken opleidingen en bedrijfspartners al verbindingen zijn gemaakt en er potentieel veel verbindingen mogelijk zijn. De gemaakte grensanalyses laten zien dat de vastere, lineaire structuren van het onderwijs-systeem dominant zijn: in het mbo kennen we de bol-opleidingen - langs de vaste crebo's met zeker meer dan gemiddelde aandacht voor de praktijk, maar toch vooral schools georganiseerd - en de bbl - ook in lange trajecten volgens de vaste crebo's, wel met mooie initiatieven om vanuit het werk te gaan denken en leren. Een vergelijkbaar patroon is ook zichtbaar in het hbo.

Q Het vraagt tijd om het **leerpotentieel op de grenzen** van school en werk te vinden en te identificeren. Dit is een dynamisch proces van ontwerpen, samenwerken, uitproberen, waarbij voortdurend grensanalyses gemaakt worden. Op basis van de grensanalyses zijn een aantal verschillende leeromgevingen geïdentificeerd waarvan is ingeschat dat die helpen om de verbindingen te versterken tussen het onderwijs en het bedrijfsleven (zie figuur 1).



Figuur 1: Situatie leeromgevingen bij aanvang van dit onderzoek

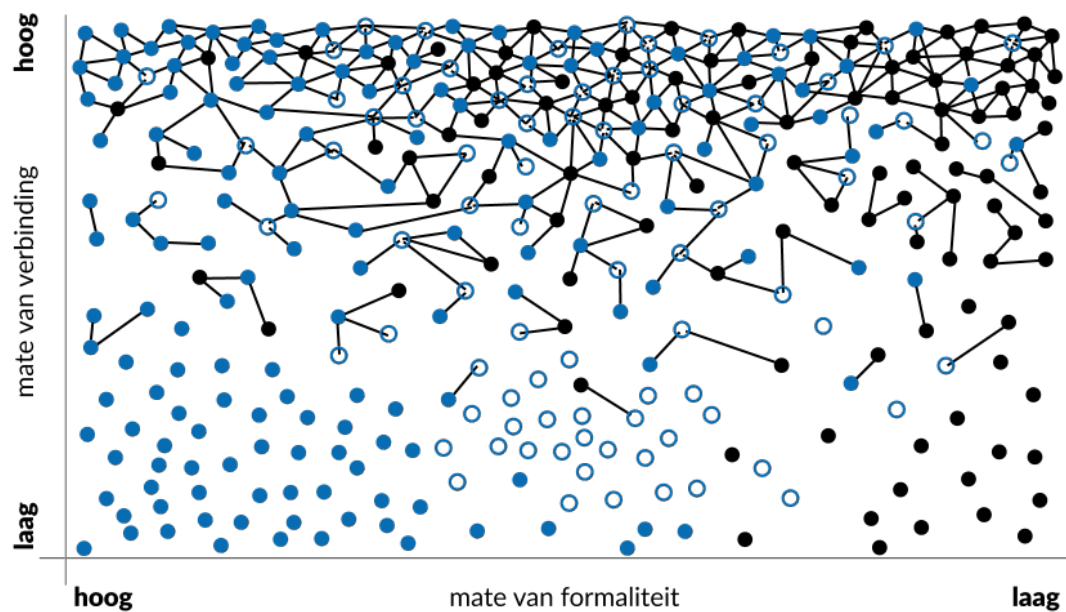
Het begrip leeromgeving kan als volgt worden gedefinieerd: 'een leeromgeving bestaat uit de fysieke en digitale omgeving waarin lerenden actief zijn, inclusief alle instrumenten, documenten en andere artefacten die te vinden zijn in die omgeving. Naast de fysieke en digitale omgeving omvat een leeromgeving de sociaal-culturele context voor de bedoelde activiteiten.' (Goodyear, 2001, eigen vertaling in Zitter & Hoeve, 2012).

Q LEERPOTENTIEEL OP GRENZEN

'Vanuit de theorie rond 'boundary crossing' komt naar voren dat tussen verschillende partijen ofwel 'activiteitensystemen' grenzen kunnen worden ervaren. Een activiteitensysteem (ook wel een 'praktijk') is een systeem van handelingen die historisch zijn gegroeid om bepaalde doelen te bereiken met daarvoor ontwikkelde middelen. Daarbij gelden bepaalde regels en worden taken ook op een bepaalde manier verdeeld. Grenzen zijn verschillen tussen betrokken praktijken die leiden tot belemmeringen in actie of interactie. Uit de taal die betrokkenen hanteren, kan naar voren komen dat er grenzen worden ervaren. Veel voorkomende metaforen zijn: 'tegen een muur op lopen', 'een andere taal spreken', 'van een andere pla-

neet komen', 'wij versus zij', 'kloof', 'gat', 'spagaat'. De inspanningen om deze ervaren grenzen ofwel belemmeringen op te lossen worden 'boundary crossing' genoemd. De boundary crossing theorie benadert grenzen vanuit een positieve insteek door de focus te leggen op het leerpotentieel van grenzen. Juist door de gezamenlijke interactie op grenzen aan te gaan, kunnen betrokkenen verder komen dan wanneer ze het alleen vanuit hun eigen praktijk proberen. Ofwel, als iedereen op diens eigen eiland blijft, dan wordt het aanpakken van een maatschappelijk vraagstuk waar juist intensieve samenwerking voor nodig is, een heel traag proces met weinig kans zicht op succes.' (zie Bakker, Zitter, Beusaert & De Bruijn, 2016).

Het gaat hier om verschillende soorten leeromgevingen: dicht(er)bij het onderwijssysteem, dicht(er)bij het arbeidssysteem en leeromgevingen die daartussenin functioneren. Met de belanghebbenden van deze leeromgevingen is in eerste instantie de ontwikkeling richting hybridisering in de watersector ingezet. Als we kijken naar de huidige situatie dan zien we een gefragmenteerd beeld waarbij betrokkenen vooral acteren vanuit hun eigen belangen en agenda's. Er wordt wel samengewerkt, maar het kost vaak veel moeite om elkaar echt te vinden, mensen trekken zich vaak snel terug op hun eigen eiland en er ontstaat een cultuur van steeds opnieuw start-stop in plaats van duurzame langere lijnen. Het is ook vaak te complex om te overzien vanuit één perspectief, omdat er veel verschillende agenda's zijn (publiek, privaat, publiek, privaat, individueel, etc). Bovendien zien we dat de kloof tussen planvorming en beleid en de werkvloer en uitvoering heel groot is.



Figuur 2: Beoogde samenhang tussen verschillende leeromgevingen (OECD, 2015).

De betrokkenen willen daarom op zoek naar win-win, 1+1=3, naar synergie ofwel naar hybridisering (zie figuur 2). Zo'n synergie ontstaat niet in één keer, je bereikt niet alles tegelijk, dus hebben we er in de ontwikkeling voor gekozen om de focus te leggen op de volgende leeromgevingen:

- MBO Life Sciences (Firda/Aeres):
 - Water, Aarde & Klimaat
 - Biomedisch
 - Analisten
 - Food Innovation
 - Milieu Advies Bureau
- Procestechniek (Firda)
- Water Applicatiecentrum (WAC)
- Holiday Ice (voeding)
- Drinkwatertechniek (Vitens)

Het ontwerpproces naar leeromgevingen waarin onderwijs en werkveld beide gelijkwaardig participeren, start doorgaans met een diagnosetraject. Door te kijken naar de aanwezige leeromgevingen vanuit een toekomstgericht perspectief en op basis van wetenschappelijk gefundeerde inzichten, wordt zichtbaar voor alle betrokkenen 'welke knoppen' er zijn om de ontwikkeling in gang te zetten. Het maakt ook zichtbaar welke grenzen tussen school en werk van belang zijn en hoe het leerpotentieel op deze grenzen kan worden benut.

BESTAANDE LEEROMGEVINGEN

Met een diagnose zoom je in op de bestaande leeromgevingen. Van daaruit kunnen we kijken naar een gezamenlijk ontwerp: hoe kan dat eruitzien, tot hoever reikt dat, wat is haalbaar en wenselijk? Dit gebeurt onder andere door op te zoek te gaan naar de pareltjes in de bestaande leeromgevingen (de leersituaties waar docenten trots op zijn); dit geeft een inzicht in hoe en waarom het onderwijs op deze manier vormgegeven is. Je kunt dieper op het pareltje ingaan, wat inzichten oplevert over het achterliggende ontwerp van de leeromgeving. Een diagnose maakt gebruik van verschillende perspectieven: die van de *insiders* (betrokkenen bij/in de leeromgeving zoals docenten, studenten en werkveld) en *outsiders* (externe begeleiders, onderwijskundigen, etc.).

- R** Het leggen van verbindingen tussen school en werk, waar wenselijk richting een **hybride leeromgeving**, is een proces dat zich vanuit de praktijk ontwikkelt en niet vanuit een vooraf vastgesteld stappenplan. Juist in de dynamiek van de snelle veranderingen in een regio en sector, zowel maatschappelijk als technologisch, is dit zo goed als onmogelijk. Docenten zullen moeten leren omgaan met discontinuïteit, met onzekerheid. Een waarderende benadering van de bestaande leeromgevingen helpt in dit proces: door de werkelijke omgevingen als uitgangspunt te nemen en deze niet af te keuren, voelen onderwijsteams meer ruimte om verder te ontwikkelen. De principes rond leeromgevingen op de grens van school en werk en van het hybride gedachtegoed zijn niet voorschrijvend en niet (ver)oordelend van aard: het gaat erom hoe je op een constructieve manier kunt doorbouwen aan onderwijs in co-creatie met het werkveld.

Vanuit een gezamenlijke visie op het leren en ontwikkelen in leeromgevingen op de grens van school en werk worden pilots gezocht en benoemd. Deze kunnen zeer verschillend zijn, bijvoorbeeld het uitvoeren van handelingen in bedrijven die passen bij het ontwikkelniveau van de student, het gebruik van levensechte casuïstiek, het gebruik van echte data, het gebruik van state-of-the-art apparatuur die op school niet beschikbaar is, etc. Hierbij is het belangrijk dat belanghebbende bedrijven meegenomen en geholpen worden in de achterliggende principes en verdieping om te komen tot gelijkwaardige partnerships. Zij worden daarmee ook mede-eigenaar van de ontwikkelingen.

ONTWERPEN VANUIT HET WERK

Aan de basis voor de ontwikkeling van CIV Water heeft het programma 'Vakman nieuwe stijl' gestaan. TNO, bedrijfspartner van het CIV, is dit programma in 2011 gestart. Aanleiding hiervoor was de constatering dat het in Nederland ontbreekt aan passende leeromgevingen waarmee praktisch opgeleide vakmensen (hiermee werden werknemers functionerend op mbo 1 en 2 bedoeld) zelfstandig hun kennis, vaardigheden en attitudes (bekwaamheid) op peil kunnen, willen en durven houden. Ook constateerde TNO dat inzichten die werkgevers helpen

een optimale leeromgeving voor deze vakmensen te creëren soms tekortschieten (Sanders, Cremer en Hazelzet, 2012).

KENMERKEN VAKMAN NIEUW STIJL

- Regie op eigen ontwikkeling
- Bouwen aan en benutten van netwerk
- Vertrouwen in eigen kunnen
- Bewust van plek en rol in de organisatie
- Focus op continu verbeteren
- Werken = Leren

Bronnen: Lectoraat Wendbaar Vakmanschap NHL, TNO

De onderwijs- en bedrijfspartners in de watersector rond CIV Water hebben de inzichten van TNO omarmd en gebruikt om zich gezamenlijk verder te ontwikkelen. Het ontwikkelen van wendbaar vakmanschap in de sector staat hierin centraal en vormt de motor om meer samen op te trekken.

LEEROMGEVING DRINKWATERTECHNIEK (VITENS)

Vitens is een belangrijke speler in de watersector en tevens bedrijfspartner van CIV Water. Ze richten zich op leeromgevingen voor het ontwikkelen van een professionele beroepshouding bij monteurs en operators: wat hebben zij nodig om hen te laten leren en zich te ontwikkelen? Met die vraag als basis organiseren CIV Water en Vitens gezamenlijk leeromgevingen/leertrajecten die vooral vanuit het bedrijfsleven (werk) zijn ontworpen. De overeenkomstige visie op leren en het besef dat leren noodzakelijk is voor de ontwikkeling van wendbaarheid vormen belangrijke elementen van een succesvolle samenwerking. Helemaal vanzelfsprekend is dat overigens niet altijd geweest: de aandacht voor leren vanuit de eigen organisatie was in een bedrijf als Vitens, en met hen binnenvlede andere bedrijven in deze sector, niet altijd aanwezig. Samenwerken met het onderwijs, met ondersteuning vanuit CIV Water, helpt Vitens een 'lerende organisatie' te worden.

De bedrijfsopleiding Drinkwatertechniek was rond 2015 de eerste stap, gericht op het gehele proces van winning, zuivering en distributie van drinkwater bij Vitens. Medewerkers

R HYBRIDE LEEROMGEVING

'Soms worden hybride leeromgevingen gezien als dé oplossing en leeft het beeld dat alle leeromgevingen hybride zouden moeten zijn. Daar tegenover is de positie te vinden dat men hybride leeromgevingen ietwat onzinnig vindt, oude wijn in nieuwe zakken, gezien het aloude meester-gezelmodel. In tegenstellingen denken heeft geen directe meerwaarde bij het samenwerken aan complexe (human capital) vraagstukken zoals in de watersector. Er zijn verschillende soorten leeromgevingen op de grens van school en werk, een hybride leeromgeving is één van die soorten. De verschillende soorten leeromgevingen-op-de-grens kunnen een rol vervullen in het verbinden van school (onderwijssysteem) en werk (arbeidssysteem), om gezamenlijk aan maatschappelijke opgaven te werken, en samen te leren in, van en nabij de praktijk. Uit promotieonderzoek komen meerdere soorten leeromgevingen op de grens van school en werk naar voren:

- Leeromgevingen gebaseerd op afstemming tussen school en werk. School en werk blijven gescheiden contexten en de lerende beweegt heen en weer tussen deze contexten. Stages en BPV zijn hier een voorbeeld van.
- Leeromgevingen gebaseerd op incorporatie, waarbij een deel van het werk in school wordt ingekapseld of een deel van school wordt geïncorporeerd op het werk. Projecten met echte opdrachtgevers, zoals bij het Milieu Advies Bureau, zijn hier een voorbeeld van.
- Leeromgevingen gebaseerd op hybridisering. Delen van school en werk komen dusdanig samen dat er een geheel nieuwe tussenpraktijk ontstaat. Deze leeromgevingen op de grens van school en werk kunnen helpen om verbanden te leggen tussen school (onderwijssysteem) en werk (arbeidssysteem), zodat human capital-vraagstukken gezamenlijk kunnen worden aangepakt zoals die spelen in de watersector.

uit verschillende teams gaan aan de slag met werkelijke uitdagingen binnen Vitens, begeleid door eigen Vitens deskundigen op locaties waar de uitdaging speelt. Docenten, door CIV Water vanuit de betrokken onderwijspartners ingezet, begeleiden studenten én ervaren medewerkers, stellen vragen en bieden theoretische verdieping op basisniveau. Onderdelen als “keek op de week”, waarin op ervaringen van de afgelopen week wordt gereflecteerd in een lichte intervisie-vorm maken deel uit van deze leeromgeving. De rol van het management is de (leer)opbrengsten in ontvangst te nemen en terug te koppelen hoe deze worden gebruikt. Als resultaat was een betere samenwerking zichtbaar, maar ook het vermogen om samenwerkend met deskundigen te leren. Variërend van georganiseerd overleg tot WhatsApp-groepen. De bedrijfsopleiding die in deze leeromgeving wordt uitgevoerd, wordt enigszins aangepast nog steeds uitgevoerd onder de noemer Verdiepingsdeel.

Vanaf 2019 doen in elke groep medewerkers ook enkele bol-studenten mee in deze leeromgeving. Dit heeft een merkbaar gunstig effect op het groepsproces, maar ook in de (leer)opbrengsten. Medewerkers benoemen de frisse ideeën van de studenten, studenten waarderen het leren door te werken aan verbeterprojecten in de echte beroepspraktijk.

Vanuit dezelfde ontwerpprincipes zijn later veiligheidstrainingen voor veilig handelen aan elektrische en chemische installaties opgezet in vergelijkbare leeromgevingen. Het ‘verrijkingsdeel’ van het opleidingstraject is in ontwikkeling. Hierin kunnen medewerkers kiezen voor technisch inhoudelijke onderdelen die deels op de bekende manier worden ingevuld. Deelname door bol-studenten in deze leeromgevingen is een kans die hier nog kan worden benut.

De brede benadering van de vraagstukken in de watersector bracht ook in de voedingssector een ontwikkeling op gang. In de voedingssector zijn net als in de watersector veel ontwikkelingen gaande, waardoor de behoefte aan meer aandacht voor leren en ontwikkelen steeds sterker werd. Vanuit het onderwijs (MBO Life Sciences) is samen met tien bedrijven uit de voedingssector onderzocht welke ontwikkelingen in die sector vragen om een nieuwe vorm van opleiden in andere leeromgevingen. Ook hier bleek veel bijval voor de ontwikkeling van wendbare vakmensen gericht op de kenmerken van de Vakman nieuwe stijl. Dit heeft geleid tot het RIF-project Wendbaar vakmanschap en lerende organisaties (WVLO). De ontwikkelingen binnen CIV Water en WVLO raakten verbonden en verweven.

LEEROMGEVING HOLIDAY ICE (VOEDING)

De inrichting van de leeromgeving van Holiday Ice is gebaseerd op de werkwijze van het bbl-team, namelijk in het bedrijf, en is voornamelijk ontwikkeld vanuit het betrokken bedrijfsleven (werk). Bij deze leeromgeving is vanuit het onderwijs (school) ook de docent van MBO Life Sciences betrokken. De docent van MBO Life Sciences verzorgt onderwijs op locatie van het bedrijf. De student werken op locatie van het bedrijf aan opdrachten die aangereikt worden door school (aansluitend bij het kwalificatiedossier). Door de permanente aanwezigheid van de docent op de werklocatie (en daardoor diepere kennis van het bedrijf), leert de student de opdracht meteen in de praktijkcontext plaatsen. Door de leeromgeving Holiday Ice op locatie te situeren, ontwikkelt de bedrijfscontext zich richting een lerende organisatie. Hierin is er veel aandacht voor de rol van het bedrijf in de ontwikkeling van eigen medewerkers tot wendbare vakmensen, onder andere als basis voor bbl-opleidingen.

De docent in het bedrijf fungeert hier als een grensganger: deze persoon kent beide werelden (school en werk) en kan daardoor het leerpotentieel op de grens aanspreken. Leidinggevende teamleiders en voormannen worden in dit proces begeleid. De werkwijze bij Holiday Ice is een voorbeeld van een leeromgeving gebaseerd op incorporatie: de docent is in feite opgenomen in de werkomgeving, maar vertegenwoordigt nog steeds wel de 'school'.

ONTWERPEN VANUIT HET ONDERWIJS

In Friesland zijn de opleidingen op het gebied van food, laboratorium en milieu (leefomgeving) ondergebracht bij MBO Life Sciences, een onderdeel van Firda (voorheen Friesland College) en Aeres MBO Leeuwarden (voorheen Nordwin College). Binnen de watersector zijn ook de opleidingen in de procestechniek van belang. Deze waren eerder ook onderdeel van MBO Life Sciences, maar sinds enkele jaren overgegaan naar Friesland College, nu Firda. MBO Life Sciences omvat een breed scala aan voltijd- en deeltijdopleidingen, maatwerktrajecten en bedrijfsopleidingen, die aansluiten bij de nieuwste ontwikkelingen in het brede vakgebied van Life Sciences.

MBO Life Sciences en de procestechnische opleidingen binnen Firda zijn de onderwijspartners van CIV Water als het gaat om het ontwikkelen van vakmensen (mbo). Na de eerste focus op het bedrijfsleven ontstaat bij CIV Water de behoefte om met een andere bril te gaan kijken naar de manier waarop het onderwijs nog meer kan bijdragen aan de ontwikkelingen in de watersector. Waar liggen de kansen voor het mbo richting het sterker verbinden van school en werk en ook richting hybridisering? Aan welke leeromgevingen werken zij al en waar kan dat versterkt worden?

Drie teams van MBO Life Sciences en een team van Firda zijn op een of andere manier verbonden met de watersector: Milieu (nu Water, Aarde en Klimaat), Biomedische en chemische laboratoriumtechniek, Voeding en Procesindustrie. Met deze teams is in eerste instantie **de ontwikkeling richting hybridisering** ingezet of met andere woorden: de verbindingen tussen school en werk zullen verder worden versterkt.

In de diagnosefase zijn de leeromgevingen van MBO Life Sciences in beeld gebracht aan de hand van het **Model beroepsgerichte leeromgevingen**. Het gaat om de volgende leeromgevingen van MBO Life Sciences (zie figuur 3):

S ONTWERPPERSPECTIEVEN OP EEN LEER-OMGEVING

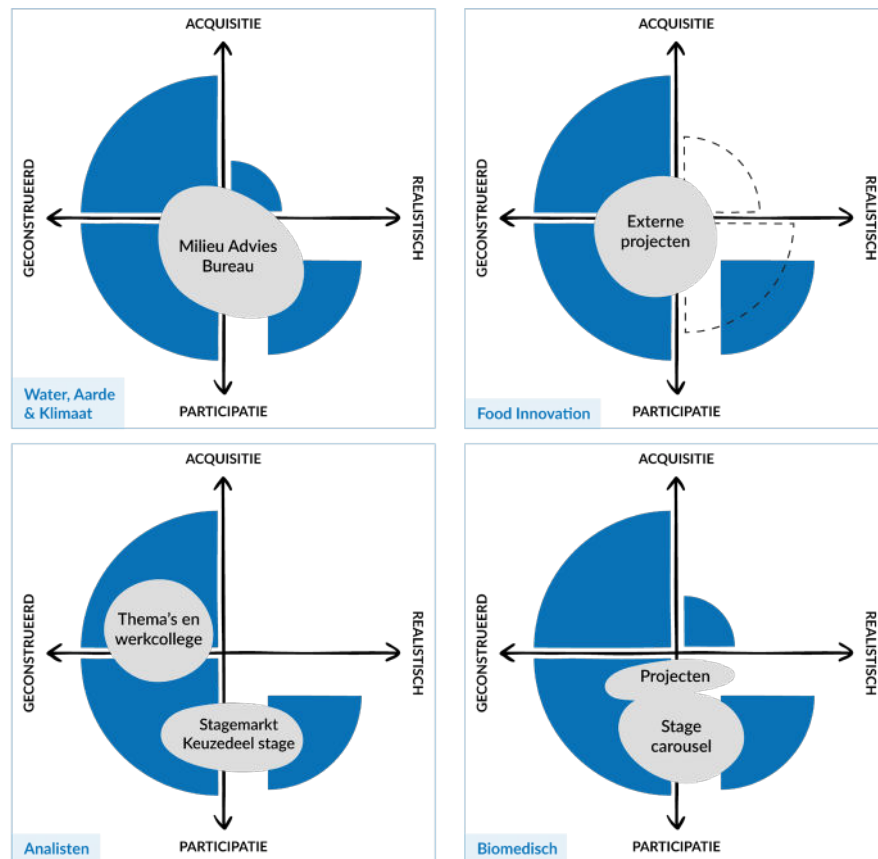
Aan welke knoppen kan worden gedraaid om een leeromgeving richting hybridisering te ontwikkelen? Wat kan worden ontworpen, ingericht en georganiseerd om de beoogde (leer)processen op de grens van school en werk uit te lokken? Een leeromgeving kan vanuit de volgende ontwerp perspectieven worden ontwikkeld:

- Inhoudelijk ontwerp perspectief: 'hele taken' zijn het uitgangspunt en hierbij worden taken en inhoud geanalyseerd als één geheel.
- Ruimtelijk ontwerp perspectief: de fysieke en digitale ruimtes waar de leeromgeving zich afspeelt.
- Temporeel ontwerp perspectief: alle aspecten die te maken hebben met tijd, zoals volgorde, roostering, versnellen, vertragen, ritme, deadlines e.d.
- Sociaal ontwerp perspectief: alle relevante actoren die betrokken zijn en de rollen die ze vervullen in de leeromgeving.
- Instrumenteel ontwerp perspectief: hiermee kunnen de inhoudelijke, sociale en temporele aspecten vorm krijgen in dingen ofwel artefacten. Dit perspectief omvat de inrichting van de digitale en fysieke ruimtes met bijpassende digitale en fysieke tools en instrumenten.

(Zie o.a. Bouw, Zitter & De Bruijn, 2021)

- Leeromgeving Water, Aarde & Klimaat
- Leeromgeving Food Innovation
- Leeromgeving Analisten
- Leeromgeving Biomedisch

Van iedere leeromgeving is een analyse gemaakt (zie figuur 3) en hierin is te zien dat de leeromgevingen de nadruk leggen op het bieden van veilige, afgeschermd settings waarin studenten stap-voor-stap kunnen werken en leren (de grote vlakken aan de linker kant). In de leeromgevingen zijn minder levensechte situaties met alle complexiteit en dynamiek van het werk (kleine vlakken aan rechterkant).



Figuur 3: Leeromgevingen in beeld gebracht aan de hand van 'Model beroepsgerichte leeromgevingen'. Boven: Water, Aarde & Klimaat en Food Innovation. Onder: Analisten en Biomedisch.

Als je naar de afzonderlijke dimensies kijkt, zie je dat de teams zoeken naar de mogelijkheden op de verticale lijn, de dimensie van het leren: er wordt veel gebruikt gemaakt van practica en projecten; en er zijn in alle leeromgevingen frontale theorielessen, die soms meer en soms minder direct verbonden zijn aan de vormen van projecten en practica. Soms ligt de nadruk op de bovenkant (acquisitie of verwerven van expliciete kennis en vaardigheden), dit heeft vaak te maken met opvattingen over de manier waarop het team vindt dat studenten theoretische kennis (moeten) verwerven.

Leg je vervolgens de horizontale dimensie eroverheen, dan zien we dat er gespeeld wordt met de balans tussen geconstrueerd en realistisch, waarbij de praktijk steeds beter in beeld komt bij alle leeromgevingen; en met steeds beter doelen we op de ontwikkeling die in alle teams momenteel gemaakt wordt onder invloed van de ambitie om meer hybride te gaan werken.

Echt heen en weer bewegen op deze lijn is voor studenten en begeleidende docenten nog niet vanzelfsprekend. Projecten in de buitenwereld (die zich bevinden op de as tussen geconstrueerd en realistisch) staan vaak nog als los onderdeel in de leeromgeving, stages worden soms wel al meer geïntegreerd, maar over het algemeen zien we dat er bij keuzes voor het ontwerp nog vaak van links (geconstrueerd) naar rechts (realistisch) geredeneerd wordt, in plaats van andersom.

Hierna worden de volgende leeromgevingen verder uitgewerkt (hier zijn de leeromgevingen van figuur 3 samengebracht in de leeromgevingen zoals deze nu gehanteerd worden):

- Leeromgeving Water, Aarde & Klimaat (opleiding MBO Life Sciences/Aeres)
- Leeromgeving Food Innovation (opleiding MBO Life Sciences/Aeres)
- Leeromgeving Laboratoriumtechniek - voorheen biomedisch en chemie (opleiding MBO Life Sciences/Aeres)
- Leeromgeving Procestechiek - deze is later in het onderzoek toegevoegd (opleiding Firda)

ONTWERP LEEROMGEVINGEN WATER, AARDE & KLIMAAT EN FOOD INNOVATION - MBO LIFE SCIENCES / AERES MBO LEEUWARDEN

De visie van Aeres is:

"Aeres is de plek waar groene veranderaars opgeleid worden die zich bewust zijn van de vraagstukken van de 21e eeuw en hun bijdrage daaraan. Om die reden adopteren wij de hybride leeromgeving om onze studenten zoveel mogelijk in aanraking te laten komen met wat er speelt in de maatschappij en de arbeidsmarkt." Aeres MBO Leeuwarden, 2023.

De samenwerking met het werkveld is bij beide teams van Aeres nu een vast en substantieel onderdeel van de leeromgevingen. De kern van het ontwerp is vraaggestuurd werken door vragen bij het bedrijfsleven op te halen en daarmee ruimte maken voor echte, betekenisvolle bedrijfsopdrachten. Bij de leeromgevingen van de opleidingen Water, Aarde & Klimaat staat het MilieuAdviesBureau (MAB) centraal, waar anderhalve dag per week door de studenten gewerkt wordt aan echte bedrijfsopdrachten. Bij Food Innovation is tweeënhalve dag niet vooraf ingevuld, zodat deze tijd gebruikt kan worden om te werken aan Innovatieve VoedingsOpdrachten (IVO). De IVO zijn onversneden opdrachten, die aangeleverd worden door het werkveld. De theorie (frontale instructie) en practica die op de overige dagen geroosterd staan voor de studenten, worden zoveel als mogelijk gekoppeld aan de echte bedrijfsopdrachten en zijn daarbij dus ondersteunend.

T MODEL BEROEPSGERICHTE LEEROMGEVINGEN

Dit model bestaat uit twee dimensies: a) een dimensie met aan ene kant acquisitie en andere kant participatie en b) een dimensie met aan de ene kant geconstrueerd en aan de andere kant realistisch.

a) Dimensie acquisitie-participatie: Leerprocessen bewegen zich tussen twee uiterste vormen: acquisitie en participatie. Acquisitie, oftewel verwerven, gaat over weten en snappen. Bij acquisitie hoort het aanleren van theorie en het verwerven van expliciete kennis en vaardigheden. Aan de andere kant van deze dimensie staat participatie, oftewel deelnemen. Leren door het deelnemen aan een community of practice, de toekomstige beroepsgroep. Leren wordt dan gezien als een wordingsproces, het worden van een vakmens met een eigen beroepsidentiteit.

b) Dimensie geconstrueerd-realistisch: Het beroeps-onderwijs laat zich niet vangen in ofwel school, ofwel beroepspraktijk. Ook daar kunnen we een dimensie

van maken met aan de ene kant geconstrueerd en aan de andere kant realistisch. Aan de geconstrueerde kant gaat het vooral om het ontwerpen van veilige, afgeschermd settings waarin lerenden stap-voor-stap kunnen werken en leren. In deze settings worden simulaties gebruikt, is veel ruimte voor oefenen en omvat het rolontwerp sterkere sturing en meer begeleiding. De realistische kant is niet of uiterst minimaal vormgegeven. De settings zijn levensecht met alle complexiteit en dynamiek van de werkplek.

Een leeromgeving waarbij vloeiend over de dimensies heen en weer kan worden bewogen, waarbij volledig kan worden aangesloten op de ontwikkelvragen van iedere individuele lerende (maatwerk) en kan worden aangesloten bij iedere actuele praktijk situatie (situationeel) kan worden gezien als een hybride leeromgeving. Graag meer weten over dit thema? Op onderwijskennis.nl is een themapagina te vinden over hybride leeromgevingen.

'Het MAB is een adviesbureau voor en door studenten. Een knooppunt. In de frontoffice zitten de toekomstige milieuwerknemers die werken aan opdrachten van bedrijven. Ze krijgen bijvoorbeeld een vraag van boeren: hoe kunnen we het water zo snel mogelijk van het land af krijgen en er toch iets van behouden? Daar komt veel bij kijken. Boeren zijn opgeleid om water zo snel mogelijk te laten verdwijnen, maar zien na een aantal te droge zomers ook dat het anders moet. (...) Bij de milieuopleidingen werken ze naast het MAB ook aan thema's (bijv. leefbare stad) waar zowel theorie, excursies, gastlessen en praktijk in zitten. Er zijn zowel docenten van de opleiding als van de bedrijven' – teamleider Aeres

Om de verbinding tussen de bedrijfsopdrachten en de gehele opleidingsinhoud te maken, heeft Aeres een 'waarmakerskast' ontwikkeld. De waarmakerskast functioneert als een soort digitale ladekast, waarin materiaal over vakinhouden, vaardigheden, attituden en impact op de wereld opgeslagen zijn. Het systeem is generiek van aard (dat wil zeggen op vele situaties in het beroepsdomein toepasbaar) en aan te passen aan de continue veranderingen in het beroep. Studenten krijgen hiermee inzicht in wat er van hen gevraagd wordt en kunnen de inhoud van deze waarmakerskast flexibel gebruiken tijdens het werken aan bedrijfsopdrachten.

Het netwerk van bedrijven waarmee Aeres samenwerkt is in de loop van de tijd uitgebreid. De verbindingen tussen school en werk zijn versterkt. De ambitie om wederzijdse aantrekkelijkheid tussen school en werkveld te ontwikkelen, wordt nu langzaam waar gemaakt: het bedrijfsleven komt regelmatig naar de school om mee te maken wat de studenten met hun bedrijfsopdracht doen, wat de uitkomsten zijn, zodat zij deze weer kunnen gebruiken in hun eigen bedrijfsvoering.

'MBO Life Sciences bestaat nog steeds: de eerste 20 weken hebben de studenten nog samen les – ze maken kennis met de totale wereld van water. Water stroomt door de analistenopleiding, door de food-opleidingen en door de milieuopleidingen. Dat inzicht ontwikkelen ze in die eerste periode. De beroepen en de sectoren zijn in de buitenwereld verstrengeld' – teamleider Aeres

ONTWERP LEEROMGEVING LABORATORIUMTECHNIEK EN PROCESTECHNIEK - FIRDA, COLLEGE LEEUWARDEN NOORD

De visie van Firda is:

Studenten vinden in ons ROC inspirerend beroepsonderwijs dat hen goed voorbereidt op een toekomst als professional, als burger en als mens. Ons ROC is een spiegel van de samenleving: divers en kleurrijk. We zijn er voor jonge en volwassen studenten die starten of zich willen bij-, her- of omscholen. Onze studenten ontwikkelen zich tot vakmensen én tot wendbare mensen die waarde(n)gedreven handelen. Wij stimuleren hen om te werken vanuit een open leerhouding en om zich hun hele leven te blijven ontwikkelen. (...) (Firda, 2023).

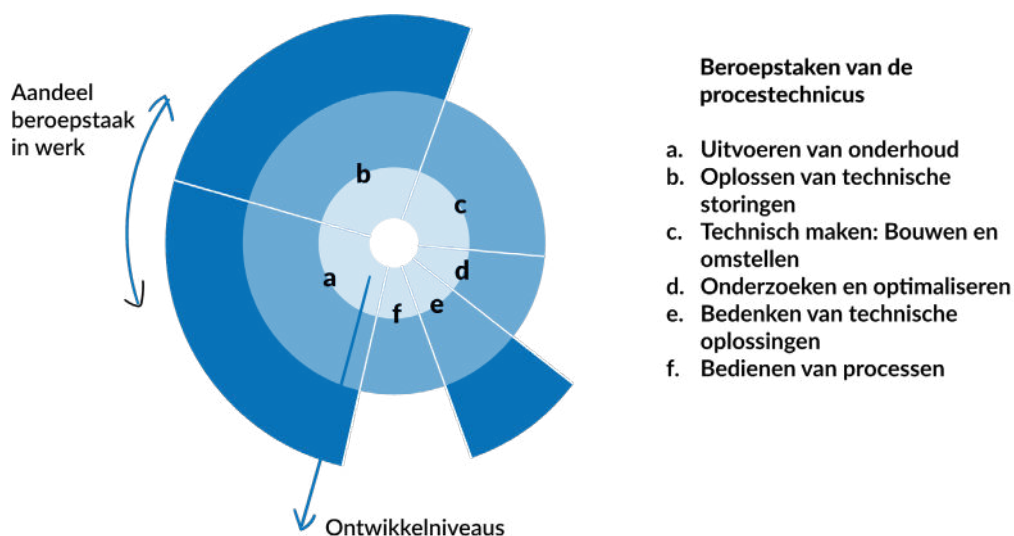
Het onderwijs van de analisten en laboranten (Laboratoriumtechniek) en procesoperators en procestechnici (Procestechniek) is gebaseerd op beroepstaken, waarin zowel schoolse leerprocessen als leerprocessen in de context van werk een plaats kunnen krijgen. Beroepstaken zijn geen losse elementen, maar vormen als geïntegreerde 'hele taken' de ruggengraat van het beroep. Een beroep bestaat uit een mengvorm van meerdere beroepstaken die per bedrijf en per functie kunnen verschillen. Vaak is er een hoofdtak te benoemen. Voor analisten is dit 'Meten en analyseren', voor procesoperators 'Bedienen van apparatuur en processen' en voor procestechnici 'Het oplossen van technische storingen' en 'Het uitvoeren

van onderhoud'. Naast de hoofdtak zijn er verschillende andere beroepstaken te onderscheiden die per werksituatie kunnen verschillen, maar die eveneens nodig zijn om het werk uit te kunnen voeren. Door innovaties kunnen beroepstaken veranderen.

HET INVULLEN VAN BEROEPSTAKEN

U Een beroep bestaat uit **meerdere beroepstaken**. Er is uitgegaan van één set beroepstaken die mogelijk voor meerdere leeromgevingen van verschillende opleidingen te hanteren zijn. Soms zijn deze overlappend. De beroepstaak 'onderzoeken en optimaliseren' is onderdeel van het beroep (en dus ook van de opleiding tot) analist, maar komt in een andere vorm ook voor in het beroep procesoperator en procestechnicus. Samen met de partnerbedrijven is een eerste versie ontwikkeld. Daarna hebben docenten gesprekken gevoerd met medewerkers van bedrijven. Deze gesprekken hebben geleid tot nieuwe inzichten en aanpassingen waaruit een tweede voorstel is gemaakt dat in een sessie met alle bedrijven is aangescherpt en vastgesteld. Deze set wordt het eerste jaar gebruikt en kan lopende het proces worden bijgesteld.

De volgende stap is het benoemen van subtaken en beschrijven van verschillende ontwikkelniveaus. De combinatie van aandeel en benodigd ontwikkelniveau voor een bepaald beroep wordt weergegeven in figuur 4. Op deze manier geeft het team vorm aan het ingroeien van de student in het beroep of de beroepsgroep: er is een gedeeld beeld gecreëerd van hoe het werken als analist, procesoperator of procestechnicus eruitziet in de praktijk.



Figuur 4: Beroepstaken en ontwikkelniveaus van de procestechnicus, met partnerbedrijven in kaart gebracht

U HELE-TAAKBENADERING

Beroepstaken kunnen zijn gebaseerd op de 'hele-taakbenadering' (Van Merriënboer & Kester, 2008). De 'hele-taakbenadering' ('whole tasks') is gericht op omgaan met complexiteit, zonder de samenstellende onderdelen en de relaties daartussen uit het oog te verliezen. Het concept van een 'Entrustable Professional Activity' (EPA) gaat ook uit van een hele-taakbenadering. Bij een EPA gaat het niet om een losstaande competentie, maar om alle benodigde geïntegreerde competenties die nodig zijn om een taak uit te voeren. Vertaald gaat het om 'toe te vertrouwen professionele

activiteiten'.

EPA's kunnen aanknopingspunten bieden voor het begeleiden en beoordelen van leer/werkprocessen. Dit concept komt uit de hoek van de gezondheidszorg, vooral de geneeskunde. Het is in eerste instantie bedoeld voor de context van het werkplekleren, zoals coschappen. Wanneer echter de beroepspraktijk dichterbij komt en lerenden ook leren door te werken aan realistische taken, projecten en vraagstukken uit de buitenwereld, wordt het EPA-concept ook relevant bij het ontwerpen.

ONTWERPEN VAN LEEROMGEVINGEN

De beroepstaken met bijbehorende ontwikkelniveaus vormen dus de ruggengraat van meerdere leeromgevingen, van verschillende opleidingen. Het verder ontwerpen van de leeromgevingen vindt plaats volgens de principes van waarderend veranderen en de ruimte die het team en de bedrijven nemen om al lerend te ontwikkelen.

Leeromgevingen kunnen worden ontworpen vanuit verschillende perspectieven: inhoudelijk, sociaal, ruimtelijk, instrumenteel en temporeel. Beroepstaken geven vorm aan het inhoudelijk perspectief; het sociale perspectief geeft weer welke actoren zijn betrokken en welke rollen die vervullen, ook specifiek welke actoren de rol van 'begeleider' verzorgen (bijvoorbeeld docenten, professionals uit de praktijk en peers) en de interactievormen; het instrumentele perspectief brengt in beeld welke tools, hulpmiddelen en state-of-the art instrumenten worden gehanteerd. Vanuit het ruimtelijke perspectief kan worden bekeken in welke fysieke en digitale ruimtes een leeromgeving is gesitueerd (welke werkplek, welk deel van een regio, welk online platform); en het temporele perspectief benadert de leeromgeving vanuit de relevante tijdsaspecten (bijvoorbeeld schoolrooster of ook werktijden van een werkveldpartner; volgorde en tempo).

Er ontstaat een praktijkgestuurde leeromgeving door gaandeweg onderdelen die meer vanuit school gestuurd zijn, te vervangen door en aan te vullen met onderdelen die praktijknaabij zijn of zelfs in de praktijk plaatsvinden. De omslag van het leren in bedrijven 'als leuke aanvulling op een bestaand programma' naar een 'essentieel onderdeel van het curriculum', vraagt aandacht. De hele opleiding wordt gaandeweg verbonden aan de beroepstaken en ontwikkelniveaus.

HET WATERAPPLICATIECENTRUM

Een leeromgeving die een bijzondere plek inneemt is het Waterapplicatiecentrum (WAC) dat zich bij de Watercampus Leeuwarden bevindt. Het WAC is vanaf de start een samenwerking tussen school en werk. Het WAC kan gezien worden als een leeromgeving die kan worden ingebed of genest in andere leeromgevingen. Studenten op wo-, hbo- en mbo-niveau kunnen daar experimenteren en werken aan watervraagstukken; zowel Aeres als Firda maken er gebruik van. Daarnaast is de ruimte ook beschikbaar voor practica met als doel vaardigheden te ontwikkelen of de theorie door schoolopdrachten te verdiepen.

Het WAC kan in een leeromgeving op de grens van school en werk verschillende plaatsen innemen: in het WAC kunnen meer geconstrueerde opdrachten worden gesitueerd, maar ook kunnen er realistische opdrachten in samenwerking met of in opdracht van bedrijven uit de watersector worden uitgevoerd.

Er is een grote hal waar plaats is voor wisselende opstellingen van apparatuur, er zijn moderne chemische en microbiologische laboratoria en er zijn overleg ruimten. Eerder werden deze functies zeer beperkt gebruikt en alleen deels ingezet voor practica in de leeromgevingen van de opleiding Leefomgeving (milieu), met name op het gebied van rioolwaterzuivering. In het huidige herontwerp wordt het WAC breder ingezet. Naast een inspirerende omgeving en ontmoetingsplaats kunnen bedrijven en studenten samen testopstellingen bouwen en metingen en experimenten uitvoeren. Multidisciplinaire samenwerking is nodig in vraagstukken waar procestechniek, laboratoriumtechniek en leefomgeving elkaar raken.

'We hebben een Water-applicatiecentrum (WAC-van Hall) waar allerlei wateropstellingen staan waar studenten proeven kunnen doen. Dat is belangrijk om niet alleen de waterstromen te zien, maar ook de techniek die erachter zit en hoe je daarmee de stromen kunt manipuleren' – teamleider Aeres

GRENSGANGERS

Dat onderwijs een belangrijke schakel kan zijn in de ontwikkeling naar wendbaar vakmanschap, is duidelijk. De vorm waarin de samenwerking gegoten wordt, is echter niet altijd even duidelijk. De afdeling Bedrijfsopleidingen of HRM (Learning & Development) van de bedrijven denkt bij opleidingsbehoeftes van medewerkers vaak als eerste aan een bbl-constructie. Door de soms vrij rigide wettelijke eisen van de bbl gaat die logica op een gegeven moment wringen: niet iedere medewerker wil een hele bbl-opleiding doen, nog afgezien van het feit dat de meeste bbl-opleidingen vrij schools ingericht zijn en weinig tot geen plaats bieden voor leren op de werkplek. De verbindingen tussen school en werk zijn in bbl-opleidingen niet vanzelfsprekend sterk. Ontwikkelingen in het werkveld vinden vaak geen plek in het onderwijssysteem als leeromgevingen op traditionele wijze worden ontworpen en uitgevoerd.

Het CIV Water speelt in de samenwerking tussen bedrijven in de watersector een belangrijke rol. De onderwijsmensen die werken via CIV Water kunnen gezien worden als 'brokers' of **grensgangers**: door veel in contact te zijn met de bedrijven, wordt steeds duidelijker wat je voor elkaar kunt betekenen. Dat vraagt ook om een andere manier van kijken:

- vanuit de behoefte van het bedrijf;
- betrokken in samen doen;
- meenemen van de mogelijkheden van het reguliere onderwijs naar het bedrijfsleven en vice versa en daar anders mee om durven gaan;
- buiten de systemen denken;
- op alle niveaus schakelen;
- samen risico's delen.

V **GRENSGANGERS**
Grensgangers, ook wel brokers, boundary workers, boundary crossers of grenswerkers, zijn mensen die in verschillende praktijken ('activiteitensystemen') deelnemen en elementen van de ene praktijk in de andere inbrengen. (Zie o.a. Bakker, Zitter, Beusaert & De Bruijn, 2016).

De watersector in Friesland, met als spin in het web CIV Water, bestaat uit een uitgebreid netwerk van bedrijven (werk) en onderwijsinstellingen (school), die zich bezighouden met vraagstukken rond water. In hoofdstuk 1 zagen we al dat deze sector veel actuele vraagstukken kent en dat deze ook vanuit verschillende perspectieven belicht kunnen worden (sectoraal, regionaal, human capital, technologisch, etc.). In hoofdstuk 2 is aangegeven op welke manier er gewerkt is en wordt aan het evidence-informed ontwerpen van leeromgevingen op de grens van school en werk. Leeromgevingen die ervoor kunnen zorgen dat meer en sterkere verbindingen ontstaan tussen het onderwijssysteem (school) en het arbeidssysteem (werk), zodat er een duurzaam lerend systeem kan ontstaan. In dit hoofdstuk gaan we in op de vraag hoe we zien dat verbindingen tussen school en werk nog verder kunnen worden versterkt.

De vraag is hoe we gezamenlijk, vanuit zowel school (onderwijssysteem), als werk (arbeids-systeem) het leerpotentieel op de grens tussen school en werk kunnen benutten. Want juist op de grens zitten mogelijkheden om school en werk bij elkaar te brengen.

In de watersector in Friesland krijgt dit op verschillende manieren vorm:

- Werken aan directere samenwerking met bedrijven: levensechte vraagstukken uit de watersector integreren in leeromgevingen;
- Leeromgevingen ontwikkelen vanuit beroepstaken die samen met het bedrijfsleven in beeld zijn gebracht;
- Werken aan lerende arbeidsorganisaties waarin het werkveld ook meer aandacht krijgt voor (werkplek)leren;
- Gezamenlijk begeleiden van (aankomende) professionals, door onderwijs- en werkveldpartners.

VRAAGSTUKKEN INTEGREREN IN LEEROMGEVINGEN

Het motto van het CIV Water is: 'Samenwerken aan de ontwikkeling van wendbare vakmensen voor de watersector'.

Het opleiden van wendbare vakmensen vraagt een andere vorm van onderwijs, scholing en bij-scholing dan in het verleden werd aangeboden. CIV Water richt zich op het ontwikkelen van wendbare vakmensen. Om dit te bereiken, werken wij aan het ontwikkelen van een hybride leeromgeving. Met deze leeromgeving realiseren wij een onderwijsvorm waarbinnen studenten al bij de start van de opleiding praktijkervaring opdoen. - website CIV water

Het thema 'wendbaar vakmanschap' impliceert een hybride benadering. Wendbaar vakmanschap is geen statisch gegeven en vraagt derhalve om opleidings- en leerroutes die gericht zijn op ontwikkeling van mensen. Hier hebben zowel onderwijspartners als bedrijfspartners een rol in. Door een thema centraal te stellen, zoals bijvoorbeeld hergebruik van water (verantwoord winnen, PFAS in bronwater, medicijnresten in afvalwater, etc.) dat door alle betrokkenen gedragen wordt, creëer je kansen om te gaan samenwerken en nader tot elkaar te komen.

De ontwikkeling van wendbare vakmensen als centrale focus heeft ertoe geleid dat CIV Water zich eerst gericht heeft op het werkveld in de watersector van Friesland: wat gebeurt daar eigenlijk, waar hebben bedrijven behoefte aan, hoe kunnen we elkaar verstaan, hoe kunnen we zodanig samenwerken dat er ook voor (jonge) studenten veel te leren valt? Er zijn in de loop der jaren vele projecten gerealiseerd samen met het werkveld, die het wederzijds vertrouwen sterk vergroot hebben. Een voorbeeld is het project Watertechniek bij Vitens; een ontwikkeltraject

voor medewerkers met als belangrijk doel de organisatie Vitens, die als gevolg van fusies bestond uit een lappendeken van verschillende culturen, meer te laten werken als één bedrijf. Hiertoe is het programma Watertechniek gestart waarin gemeente groepen samen aan de slag gingen met Vitens-uitdagingen, ondersteund door eigen deskundigen en leidinggevenden. De inhoud is licht veranderd, maar binnen de organisatie leeft het voort onder de noemer 'verdiepingsdeel'. Juist door de samenwerking van docenten van school en eigen deskundigen van Vitens groeiden het begrip en de gezamenlijke inzichten.

Door projecten als deze werd de taal van het werkveld steeds naar voren gehaald, werd het mogelijk om concreet te gaan samenwerken (school en werk), om deel te nemen aan mooie, overzichtelijke projecten. Het CIV Water kon en kan hier potentiële kansen signaleren en samenwerking stimuleren.

De bedrijven zien de noodzaak van HLS (Hybride Lerend Systeem-red.) al lang in en vele (gave) projecten zijn al lang hybride; het wordt alleen niet zo genoemd; CIV Water biedt dus al een goed fundament voor HLS. (Peerreview Katapult, 2022)

Deze insteek zorgt er tevens voor dat het onderwijs open is gaan staan om de vraagstukken uit het werkveld te integreren in de leeromgevingen. Op verschillende manieren is dit terug te zien in hoe het onderwijsontwerp zich aan het ontwikkelen is: er wordt nu ruimte gecreëerd in de leeromgevingen om te werken aan realistische vraagstukken (Aeres, Milieu Advies Bureau), er worden actief meer gezamenlijke projecten opgestart en die worden ook opgenomen in het curriculum, er wordt meer gebruikgemaakt van de kennis die aanwezig is in het werkveld, etc.

ONTWERPEN VANUIT BEROEPSTAKEN

In de opleidingen van Firda is en wordt gewerkt aan onderwijsontwerpen op basis van beroepstaken of beroepsthema's. De teams werken hieraan onder begeleiding van (externe en interne) onderwijskundigen. Deze processen kenmerken zich door de ontwerpende, iteratieve aanpak: er wordt niet lineair gewerkt, maar samen met het team wordt het onderwijs geconstrueerd op basis van ontwerp vragen, onderzoekende analyses, gesprekken met stakeholders (werkveld, studenten) en gerichte pilots.

Het formuleren van beroepstaken (of -thema's) is een belangrijk uitgangspunt om de leeromgevingen te richten op wat er in de beroepspraktijk nodig is. De taakbenadering ligt hieraan ten grondslag: samen met het werkveld gaat het team op zoek naar logische, afgeronde 'eenheden' in het werk, waar zichtbaar werkgedrag, onderliggende kennis en vaardigheden en bijbehorende beroepshouding bij elkaar komen. Beroepstaken worden daarmee zichtbaar en herkenbaar voor zowel het werkveld als het onderwijs en vormen daarmee een gezamenlijk uitgangspunt. Beroepstaken die gezamenlijk zijn opgesteld zijn bij uitstek een vorm van hybridisering, aangezien school en werk bij elkaar komen in een gezamenlijke, nieuwe praktijk met kenmerken van school en werk tegelijk. De fase waarin teams werken aan het zoeken naar en definiëren van de beroepstaken is fundamenteel, omdat dit alleen kans van slagen heeft als je in een directe verbinding staat met het werkveld. Onderwijsteams leren op deze manier werkenderwijs vorm te geven aan de samenwerking; bedrijven leren hoe zij kunnen meedenken bij het ontwerpen en ontwikkelen van onderwijs en gezamenlijk geven ze vorm aan meer hybride leeromgevingen.

Naast de ordening in beroepstaken wordt ook gekeken naar de vraag hoe studenten in het beroep of de beroepsgroep groeien (wordingsproces). Dit is een ontwikkelgerichte benadering, die ontleend is aan de gedachte dat je een beroep leert door te mogen bewegen tussen school en werk. Niet voor alles wat een student moet leren is het nodig dat er eerst kennis aangereikt wordt. Het leren en mogen ontdekken in een al dan niet geconstrueerde of beschermde omgeving kan het leerproces van de student enorm versterken of versnellen. Ook kan het onderdompelen in een realistische omgeving waarin het werk in de volle realiteit kan worden beleefd, helpen om betekenis te geven aan abstracte kennis en kleur geven aan benodigde vaardigheden.

'Wij kiezen ervoor om de student meer zelf te laten drinken in plaats van het water ervan bovenaf in te gieten. Wat wil jij leren en hoe doe je dat? Dat kan voor iedereen anders zijn. We proberen een actieve lerende houding aan te leren. Studenten in beweging te brengen. Open vragen, check-in (wat ga je vandaag doen?), check-out (wat heb je gedaan?), wat ga je de volgende keer anders doen? Ook, hoe ontwikkel je je als mens? Hoe werk je samen? Hoe voer je een telefoongesprek? Dat is serieus een probleem aan het worden voor jongeren.'

'Sommige studenten houden van klassikale, frontale instructie. Daarom bieden we soms ouderwets les aan en daar kunnen studenten op intekenen. Kun je het je op een andere manier eigen maken? Ook goed. Als je op enig moment maar kunt laten zien dat je de vaardigheden/beroepstaken uit het kwalificatiedossier beheerst. Leren doe je niet alleen op school. Met kennis en ervaring die je elders opdoet kun je op school laten zien waar je staat, wat je geleerd hebt' – Simon Feersma Hoekstra, docent Aeres

Theorie over leeromgevingen op de grens van school en werk kan houvast bieden bij het ontwerpen van het onderwijs: wat gebeurt er al, hoe kan je meer verbindingen leggen tussen de verschillende leersituaties, waar kan je de praktijk meer inzetten, etc. Teams maken meer 'evidence-informed' hun globaal ontwerp doordat ze naast ervaringskennis van zichzelf en anderen, ook theorie inzetten; een globaal ontwerp dat zij vervolgens verder uit kunnen werken. Met gericht ingezette pilots worden delen van het voorgenomen ontwerp al uitgetest, er daarbij steeds van uitgaand dat ook een pilot een waardevolle leerervaring voor studenten moet opleveren. Zo ontdekken teams al lerende wat werkt en niet werkt, vooral ook in relatie met het werkveld. Welke bedrijfspartners worden actief? Wat is er cruciaal in de samenwerking tussen school en werk? Wat betekent dit voor roostering, voor de begeleiding door docenten?

De theorie rond leeromgevingen op de grens van school en werk kan teams helpen om juist de grensgebieden op te zoeken tussen school en werk. Het opspannen en oprekken van het denken van teams in het onderwijs, is een belangrijk onderdeel van dit proces. Niet alleen door het onderwijsteam, maar ook door de teamleiders, de bestuurders, de studenten, etc. Dit geldt ook voor de betrokken bedrijfspartners, ook daar kunnen klassieke beelden van school en leren nog de boventoon voeren en helpt het om het denken over (werkplek)leren op te rekken. Taal doet er daarbij toe: denken en praten in beroepstaken die verbindend zijn tussen school en werk in brede zin, maar ook tussen verschillende opleidingen en verschillende werkveldpartners onderling, is enorm ondersteunend. Het helpt om leeromgevingen te bouwen die ook in de toekomst kunnen meebewegen met en anticiperen op vraagstukken in de sector en de bijbehorende human capital-vraagstukken.

LERENDE ARBEIDSORGANISATIES EN WERKPLEKLEREN

In toenemende mate zien we dat bedrijven meer aandacht krijgen voor leren in de praktijk en in dat kader zoeken naar ontwikkelrichtingen en invullingen. Waar bedrijven vaak experts zijn in efficiënt produceren en innovatief ondernemen, zijn de beelden van het in ontwikkeling brengen van mensen vaak nog gevormd vanuit een 'klassiek' perspectief: de medewerker volgt een opleiding of training en blijft op die manier bij. Bij lerende bedrijven past (de ontwikkeling van) wendbaar vakmanschap van huidige en toekomstige medewerkers, evenals het ontwikkelen van een visie op het in ontwikkeling brengen van mensen op verschillende niveaus in de organisatie.

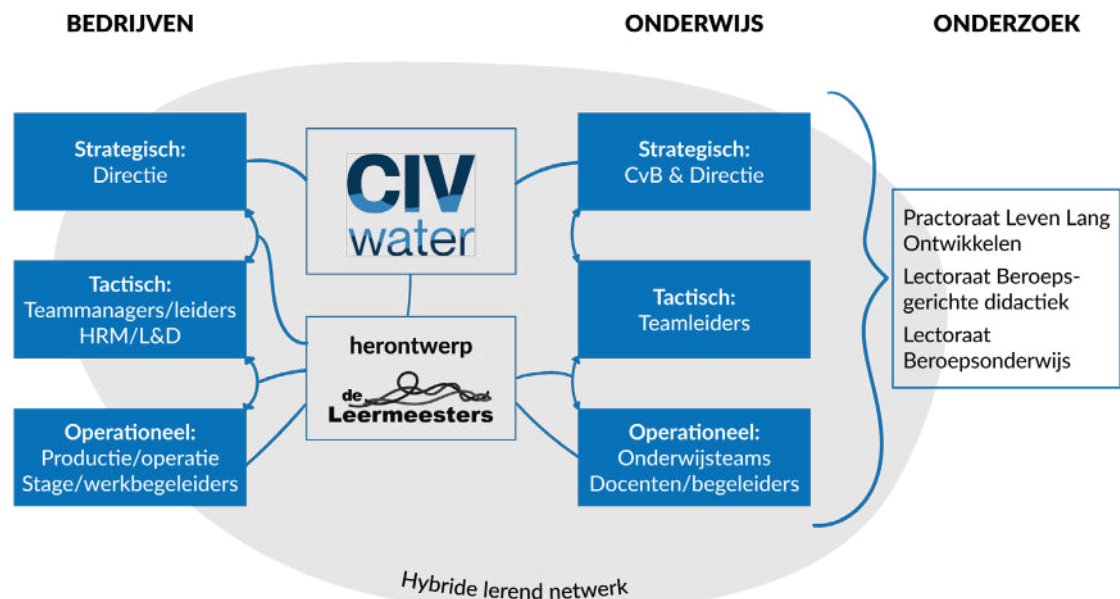
Bedrijven blijven betrokken bij ontwikkelingen en leveren een bijdrage als duidelijk is wat de inspanningen opleveren. Door constructieve ontwikkelsessies te organiseren rond het ontwerpen van concrete leeromgevingen, wordt voor hen duidelijk wat het op kan leveren. In het proces van herontwerp wordt bedrijven gevraagd een bijdrage te leveren, en worden zij tegelijk gestimuleerd mede-eigenaarschap te nemen. De ontmoeting staat centraal: tijdens gezamenlijke ontwikkelbijeenkomsten zien bedrijven het belang van onderlinge uitwisseling en leren van elkaar. Het lerend systeem ontstaat op deze wijze organisch. Een andere invalshoek kan zijn dat gezamenlijk gekeken wordt naar de uitdagingen, ambities en urgenties van bedrijven. Een gezamenlijke urgentie die direct kan worden gedeeld is, simpel gesteld, dat bedrijven medewerkers nodig hebben en scholen studenten. Door de leeromgevingen, gebaseerd op wendbaar vakmanschap in te bedden in bol-, bbl- en bedrijfsopleidingen kan gericht worden begeleid op het binden van studenten (toekomstige medewerkers) en huidige medewerkers. Hierbij is het van belang dat studenten en medewerkers door de school én het bedrijf serieus worden genomen en ertoe doen. Met name op deze benadering reageren de bedrijven positief. Ook kunnen de leeromgevingen op de grens van school en werk worden benut voor het werven van studenten. Leeromgevingen waarin het werk meer zichtbaar is, kunnen voor studenten meer betekenisvol en aantrekkelijk zijn.

'De droom is om vanuit een bedrijf onderwijs te verzorgen. Zoals we nu doen bij de bbl met werkpleklere. Dat betekent zoveel voor studenten, maar ook voor bedrijven. Studenten nemen bedrijven mee in de vervolgstap. Het onderwijs zou veel meer richting begeleiden, intervisie, kennisconstructie moeten gaan. Het schoolgebouw als leerbubbel.

'(...) Toch ben ik trots op wat we binnen de gegeven omstandigheden kunnen doen binnen het CIV. We hebben de grens opgezocht. Ondanks de regels vwb uren en roosters, hebben we het voor elkaar gekregen dat het projectonderwijs ons onderwijs IS. Het is niet meer extra-curriculair, het is niet 'doen we leuk even op vrijdagmiddag'. Het is hoe wij ons onderwijs organiseren en daar ben ik best trots op. We hebben een enorm flexibele structuur opgezet waarin direct geanticipeerd kan worden op opdrachten van bedrijven. Drie jaar geleden zat ons programma nog zo dichtgetimmerd dat dat nooit direct kon. We hebben losgelaten wanneer we welk boek gebruiken, losgelaten het klassieke beeld van klas-boek-student' – teamleider Aeres

Ook bedrijfspartners van CIV Water worden zich steeds meer bewust van de noodzaak om 'een lerende organisatie' te worden. Ze realiseren zich dat opleiden niet alleen een taak van het onderwijs is en dat ook niet hoeft te zijn. Juist als zij binnen hun eigen organisatie handen en voeten kunnen geven aan 'blijven leren vanuit en op je eigen werkplek', ontstaan er nieuwe kansen voor leeromgevingen op de grens van school en werk. Waar een lerende niet alleen een (jonge) student is, maar ook een volwassen, ervaren medewerker of een directe collega kan zijn, met wie je samen leert en in ontwikkeling komt.

CIV Water heeft de rol opgepakt om bedrijven (werk) en onderwijs (school) in deze ontwikkelingen samen te brengen. Hierbij is partnerschap van belang. Door de wederzijdse ambities en belangen samen te brengen gaan we van vragen stellen en iets van elkaar vinden, naar samen verantwoordelijkheid willen nemen en de ontwikkelingen samen dragen. De integratieve benadering van school én bedrijf als leeromgeving is nodig voor het ontwikkelen van wendbaar vakmanschap en is bij uitstek een voorbeeld van ontwerpen richting hybridisering. De gescheiden systemen van school en werk komen dicht bij elkaar via leeromgevingen op de grens en er ontstaan leeromgevingen met een hybride karakter. School en werk worden met elkaar vermengd tot iets geheel nieuws, met kenmerken van school en werk tegelijk.



Figuur 5: Hybride lerend netwerk op verschillende schaalniveaus

Het is noodzakelijk dat deze invulling zowel in onderwijsinstellingen als in bedrijven op verschillende niveaus wordt omarmd: op strategisch niveau door directie, CvB, en managers; op het tactisch niveau door teammanagers/teamleiders, maar ook HRM en L&D; op het operationeel niveau door de werkvloer, de teams, de operatie. De verbindende en constructieve rol van zowel CIV Water als een externe partner die op al deze lagen opereert (in dit geval de Leermeesters) is hierin essentieel: juist deze combinatie zorgt ervoor dat de samenwerking tussen school en bedrijven wordt gerealiseerd (zie figuur 5).

GEZAMENLIJK BEGELEIDEN VAN (AANKOMENDE) PROFESSIONALS

Zodra onderwijs en bedrijfsleven meer gaan samenwerken en zich beide gaan begeven in dezelfde leeromgevingen, komen ook begeleidersrollen bij elkaar. Ook daar is van oudsher een 'klassieke' scheiding zichtbaar: de docent is verantwoordelijk voor het ontwikkelen van kennis en vaardigheden en de werkbegeleider voor de uitvoering in de praktijk. In leeromgevingen op de grens van school en werk, waaronder hybride leeromgevingen, valt die scheiding steeds meer weg en worden rollen en taken 'overlappend' en gaat het meer om gezamenlijk begeleiden van leerprocessen, wat veel onduidelijkheid teweegbrengt.

'In de eerste 5 jaar bleek de kloof tussen theorie en praktijk groot. Dat liet zich het meest duidelijk zien bij de docenten: 'Ze zijn koning van de kennis in hun klas'. Zij vertellen de studenten wat ze weten en de studenten krijgen dus niet meer kennis dan waar docenten over beschikken. En aangezien je als docent altijd achterloopt, bedien je studenten met kennis van gisteren. Er was onvoldoende contact met de praktijk. Nu werken docenten als procesbegeleiders mee met de kenniswerkers in de bedrijven. Laat die met z'n tweeën een mooi actueel, inhoudelijk en didactisch onderbouwd programma ontwikkelen. Win-win-winsituatie' – programmamanager CIV Water

Het practoraat Leven Lang Ontwikkelen van Firda is gevraagd te onderzoeken hoe de verschillende manieren van ontwikkelen naar wendbare vakmensen eruitzien en hoe deze kunnen worden versterkt door begeleiding. Dit onderzoek 'Mechanismen boven water – Mechanismen voor het ontwikkelingsgericht begeleiden in hybride leeromgevingen' (Dusseljee & Mazereeuw, 2023) geeft inzicht in de ervaringskennis van begeleiders die al jaren gezamenlijk bezig zijn om het wendbare vakmanschap bij studenten in ontwikkeling te brengen en te houden. Dit onderzoek is een verdieping op eerder uitgevoerd onderzoek naar wendbaar vakmanschap (Khaled & Mazereeuw, 2022).

Het belang van een ontwikkelingsgerichte benadering en visie komt uit dit onderzoek heel duidelijk naar voren. *"Vakmanschap overstijgt de grenzen van de werkplek en is geplaatst in de maatschappij. (...) Een wendbaar vakmens is gericht op het ontwikkelen van het werk en van zichzelf."*

Als het dus gaat om het ontwikkelen van studenten, dan hebben we het niet alleen over begeleiden in het doel van het project of product behalen; of begeleiden bij het ontwikkelen van de hierbij benodigde kennis, kunde en houding bij de student. Het gaat vooral om het begeleiden bij het leren onderdeel te zijn van een bredere context en zichzelf leren ontwikkelen als individu en daarnaast ook bijdragen aan de ontwikkeling van het werk.

'Studenten moeten weten waar het Wetterskip voor staat, in welke omgeving kom ik te werken? Waar doe ik het voor? Voor dat grotere plaatje is binnen de opleidingen te weinig aandacht terwijl daar steeds meer behoefte aan is. Er is veel wet- en regelgeving in de watersector en dat heeft effect op de uitvoering. Zo hebben we bijvoorbeeld te maken met cyber security, dat stelt enorm hoge eisen aan onze systemen. Dat moet de monteur weten want het kan zijn dat het anders moet dan hij geleerd heeft' – teammanager Wetterskip Fryslân

De begeleiders in het onderzoek gaan primair uit van het in ontwikkeling brengen en houden van studenten door leren te koppelen aan een echt vraagstuk waarvan de uitkomst niet vooraf vastligt en waar alle betrokkenen zich aan kunnen verbinden. Dit leidt tot het mechanisme dat studenten ruimte ervaren om zelf ook ontwikkelingsgericht en experimenterend aan de slag te gaan en met en van elkaar te leren. Voor begeleiders is het daarbij belangrijk studenten en hun ontwikkeling goed te kennen, de studenten altijd serieus te nemen en om te zorgen voor een basis van wederzijds vertrouwen.

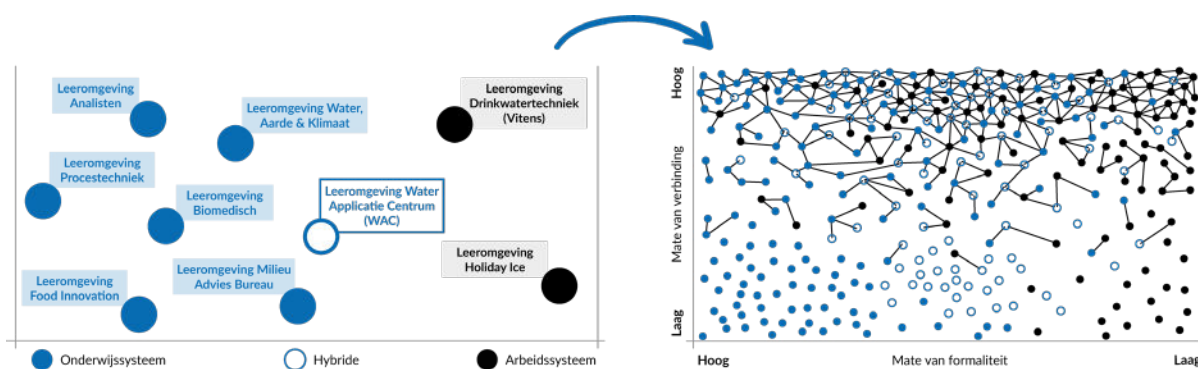
Interventies op de ontwikkeling van studenten kunnen soms nodig zijn als zichtbaar wordt dat studenten geen of nog te weinig handelingsmogelijkheden zien om het vraagstuk te ontwikkelen, of juist te veel mogelijkheden zien. De begeleiding leidt dan tot het mechanisme dat de studenten door aangereikte kaders of volgende stappen zelf (weer) overzicht krijgen en dus verder kunnen. Als de ontwikkeling van studenten vertraagt of stopt, kan de begeleiding zich ook richten op het groepsproces of de motivatie. Deze begeleiding kenmerkt zich door bij aanvang zoveel mogelijk ruimte te geven en afhankelijk van hoe de studenten zich ontwikkelen richtinggevender te worden (dus meer geconstrueerde settings).

Het onderzoek laat zien dat 'double stimulation' (niet alleen het werk uitvoeren maar tegelijkertijd het werk, zichzelf of de relatie tussen het werk en zichzelf in ontwikkeling brengen) een passende aanpak is voor het begeleiden van wendbaar vakmanschap in hybride leeromgevingen. Het in ontwikkeling brengen en houden lijkt dan meer van belang te zijn dan de richting van het vraagstuk en de inhoudelijke oplossingen. Voor zowel het onderwijs als het werkveld geeft dit onderzoek richting voor vervolgstappen om via het begeleidingsperspectief vorm te geven aan verduurzaming van een hybride, lerend systeem.

'We begeven ons met deze vorm van onderwijs behoorlijk op glad ijs (loslaten van het oude, experimenteren), maar ons instituut geeft ons schaatsen waardoor het makkelijker glijdt. En af en toe ook de schaatsen helpt slijpen door verder te ontwikkelen en daar ondersteuning bij in te schakelen. Het bedrijfsleven doet er goed aan hieraan mee te werken. Ze kunnen studenten al in een veel vroeger stadium interesseren en binden. Dat moeten bedrijven zich echt realiseren' – docent Aeres

De vraagstukken in de watersector en de aangrenzende domeinen zoals voeding en chemie waar water doorheen stroomt, houden zich niet netjes aan de bestaande grenzen. In onderwijsinstellingen blijven de vraagstukken niet binnen de grenzen van de bestaande onderwijssectoren, kwalificatiestructuren en soorten opleidingen. Sterker nog, er is steeds meer behoefte aan verweving van bestaande disciplines en professies.

In algemene zin zijn school en werk ook niet strikt gescheiden en begrensd. Leren door te werken aan realistische opdrachten of tijdens BPV en stages maken deel uit van het onderwijs. En hoewel aan de werkkant de productie en innovatie voorop staan, zijn er ook schoolse aspecten. Het is van belang dat medewerkers zich blijven ontwikkelen, up-to-date blijven, upskillen, reskillen en dat organisaties als geheel meer lerend worden. In de omgeving van water is de ambitie om van losse, afzonderlijk van elkaar functionerende leeromgevingen, te komen tot een hybride lerend systeem waarin de grenzen vervagen, waarin partijen samenwerken, afstemmen, meer een geheel gaan vormen (zie figuur 6).



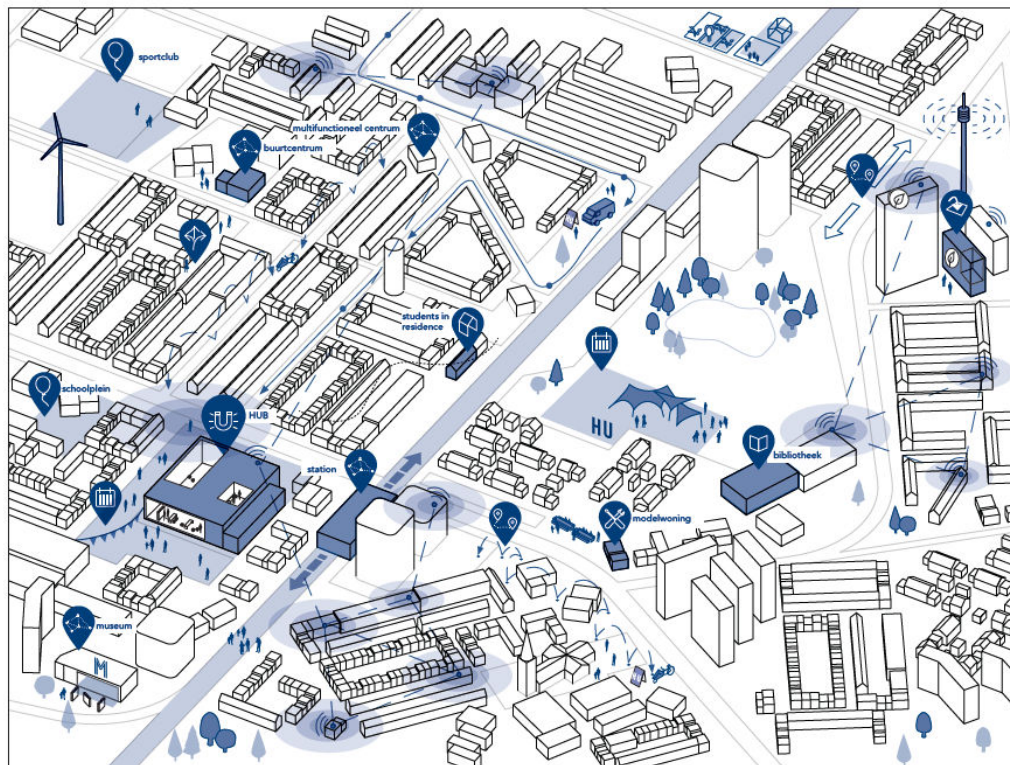
Figuur 6: Van gefragmenteerd naar hybride lerend systeem.

Het lijkt zo gemakkelijk om ervan uit te gaan dat onderwijs aan moet sluiten op de wensen en behoeften van de arbeidsmarkt. Maar het onderwijs is meer dan 'u vraagt, wij draaien'. Tegelijkertijd is het werkveld ook aan zet, want welke rol vervult het werkveld in het passend opleiden en blijvend ontwikkelen van toekomstige en ervaren vakmensen? Hoe kunnen de leeragenda's vanuit de wereld van het onderwijs en van de verschillende werkvelden op elkaar aansluiten? Hoe doorbreek je vaste patronen van opleiden, produceren, innoveren en gescheiden verantwoordelijkheden? Hoe worden we samen een meer lerend systeem?

We willen toe naar een situatie waarin leren en leeromgevingen zijn ingebed in onze samenleving, op verschillende manieren en in verschillende vormen (zie figuur 7). Idealiter zijn er niet alleen leeromgevingen binnen de muren van onderwijsinstellingen, maar zijn leeromgevingen overal te vinden, bijvoorbeeld:

- Op publieke plekken: aanwezig en zichtbaar zijn op publieke plekken, laagdrempelig contact: bibliotheek, wijkbureau, museum, station, buurtcentrum;
- Bij een organisatie: onderdeel zijn van het werkveld, opgaan in de professionele omgeving, van bijvoorbeeld een welzijnsorganisatie, of een kantoor;
- Locatieloos: landen op een plek voor een aantal uur;
- Als mobiele eenheid: op pad door de wijk, zichtbaar en herkenbaar, met een bus, bakfiets of truck;
- Als tijdelijke locaties die de leeromgeving zelf realiseert, bijvoorbeeld een bouwkeet;

- Een hub: leeromgeving als knooppunt waar onderwijs, onderzoek en innovatie bij elkaar kunnen komen;
- Incidenteel: een programma, event, wijkfestival op een plein, op straat, met veel reuring, kenniscirculatie en ontmoetingen;
- Op 'speel'plekken: aanwezig op plekken waar veel activiteit is: de speeltuin, schoolplein, fitnesscentrum, sportveld;
- Rond vitaliteit: aanhaken op plekken waar gezondheid centraal staat: fysio, apotheek, zorginstelling, huisartsenpraktijk, healthhub of moestuin;
- In een winkelcentrum: aansluiting zoeken bij het MKB, winkeliersvereniging, supermarkt;
- Student in residence: studenten krijgen woonruimte aangeboden in ruil voor opdrachten en diensten gedurende de woontijd.



Figuur 7: Leeromgevingen ingebed in de samenleving

(Deze poster maakt deel uit van een posterserie en is gebaseerd op een meervoudige case study en generatieve sessies. De posterserie is een coproductie van Lectoraat Beroepsonderwijs, Lectoraat Co-Design & Lectoraat Building Future Cities met diverse sleutelfiguren/collega's en de ruimdenkers.)

CIV WATER ALS SPIN IN HET WEB

Om de verschillende partijen, instellingen, bedrijven, stakeholders, gremia en agenda's aan elkaar te blijven verbinden, kan een verbinder de rol van katalysator vervullen. CIV Water positioneert zich als spin in het web tussen de werelden van de onderwijspartners en bedrijvenpartners. Daarmee stelt het CIV de verbindende rol centraal. Die is nodig om grenzen te erkennen, over grenzen heen te gaan samenwerken, de verschillende perspectieven en talen bij elkaar te brengen en te komen tot nieuwe, gezamenlijke en gedeelde praktijken.

'Je hebt een initiator nodig en een regisseur. Je ziet de vragen en de antwoorden in twee verschillende werelden, ieder heeft zijn eigen focus. Onderwijs zegt 'ik moet goede studenten afleveren volgens de

richtlijnen van het onderwijs'. En het bedrijfsleven zegt 'ik heb een proces te runnen en daar heb ik mensen voor nodig'. Er zijn maar weinigen die er 'van nature' voor openstaan om hierin samen op te trekken. Alhoewel Vitens een voorbeeld is van een lerende organisatie. Dat betekent dat mensen de tijd en de ruimte krijgen om zich te ontwikkelen, een beroepshouding te ontwikkelen. Maar er is altijd een partij nodig die het regisseert. CIV is bewust klein (7 mensen), de verantwoordelijkheid en het eigenaarschap blijft waar ze horen: bij onderwijs en bedrijfsleven' – programmamanager CIV Water

Het streven is om met betrokkenen uit de verschillende werelden in co-creatie te blijven en samen nieuwe, gezamenlijke praktijken te ontwikkelen waar school en werk bij elkaar komen, hybride vormen waarin samen wordt gewerkt en geleerd rond actuele, concrete vraagstukken. Een lineaire, volgordelijke aanpak in die verschillende werelden, in de verschillende silo's en op de verschillende eilanden duurt (te) lang. Het dichterbij elkaar brengen en versnellen van processen is wenselijk.

Dit vraagt om ontwerpkracht en het vormgeven van ambities in concrete vormen, in tastbare leeromgevingen. Door te blijven ontwerpen aan leeromgevingen die een lerend systeem vormen, kunnen de watersector en de aangrenzende domeinen wendbaar blijven. In de leeromgevingen kunnen wendbare vakmensen zich ontwikkelen. Een lerend systeem is niet star of rigide, maar kan inspelen op ontwikkelingen die zich voordoen. Een verbinder, een spin-in-het-web zoals CIV Water kan helpen om de betrokkenen bij elkaar te brengen en te zorgen dat abstracte doelen echt in de praktijk worden gebracht. Alleen door aan ambitieuze doelstellingen te ontwerpen en deze te verwerkelijken in leeromgevingen, kunnen de betrokken partijen blijven leren en een lerend systeem worden én blijven.

DOCUMENTEN

Provincie Fryslân (2022). *Regionaal Waterprogramma 2022-2027*.

Opgehaald van www.fryslan.frl/regionaal-waterprogramma-20222027

SER (2017). Advies Toekomstgericht beroepsonderwijs Deel 2 - Voorstellen voor een sterk en innovatief beroepsonderwijs.

Opgehaald van www.ser.nl/nl/publicaties/toekomstgericht-beroepsonderwijs-2

Sanders, J., Cremer, R. & Hazelzet, A. *Vakmanschap Nieuwe Stijl*. TNO.

Opgehaald van publications.tno.nl/publication/34636553/L38IVg/sanders-2012-vakmanschap.pdf

VERDER LEZEN

Er is nog veel meer te lezen over de onderwerpen die we hebben aangereikt in dit artikel. Wil je verder lezen, kijk dan hier:

- A** Missies voor de toekomst:
www.topsectoren.nl
- B** Leren richting wendbaarheid:
husite.nl/ruimtevoorwendbaarvakmanschap
- D** Een lerend systeem
canonberoepsonderwijs.nl/pedagogisch-didactisch/ontwerpafwegingen-voor-leeromgevingen-op-de-grens-van-school-en-werk
- E** Missiegedreven omgevingen
www.hu.nl/onderzoek/projecten/missiegedreven-omgevingen-een-conceptueel-model-van-de-hu-kenniscentra
- G** Publiek-Private samenwerking
regieorgaan-sia.nl/documents/488/Publicatie_onderzoeksprogramma_en_Netwerk_Learning_Communities.pdf
- H** Lerend hybride netwerk
www.hu.nl/onderzoek/projecten/missiegedreven-omgevingen-een-conceptueel-model-van-de-hu-kenniscentra
- K** Het ontwikkelen van soft skills
www.kennisrotonde.nl/sites/kennisrotonde/files/migrate/PDF-voor-website-Kennisrotonde-antwoord-VRAAG-873.pdf
- L** Competentie
www.researchgate.net/publication/271429387_Competenties_Van_Complicaties_tot_Compromis_Over_Schuifjes_en_Begrenzers

- N** Responsief beroepsonderwijs
- In 2017 is een onderzoek uitgevoerd door het Sociaal Cultureel Planbureau met een focus op het onderwijs zelf, hoe men daar tracht responsief te zijn: www.scp.nl/publicaties/publicaties/2017/09/06/beroep-op-het-mbo
 - Er worden twee promotieonderzoeken verricht, nl. naar responsieve curricula en naar responsieve curriculumontwikkeling (OU, HU en Zuyd): www.hu.nl/onderzoek/projecten/het-ontwerpen-van-een-responsief-curriculum-voor-lerarenopleidingen-in-het-hbo & www.hu.nl/onderzoek/projecten/responsieve-curriculum-ontwikkeling
Er is een lectoraat Responsief beroepsonderwijs (HAN): www.han.nl/onderzoek/lectoraten/lectoraat-responsief-beroepsonderwijs
- O** Motivatie
www.kennisrotonde.nl/sites/kennisrotonde/files/migrate/171-Antwoord-Toekomstbeeld-Motivatie.pdf
& www.kennisrotonde.nl/vraag-en-antwoord/factoren-kwaliteit-werkpleklerin-beroepsonderwijs
- P** Van fragmentatie naar een integraal lerend systeem
levenlangontwikkelen.nl/nieuws/hoe-ziet-het-mbo-eruit-in-2030-ministerie-ontwikkelt-toekomstvisie
- T** Model beroepsgerichte leeromgevingen
www.onderwijskennis.nl/themas/hybride-leeromgevingen

AUTEURS: ERICA AALSMA, PEET FERWERDA EN ILYA ZITTER

Erica Aalsma, strategisch onderwijsontwerper (de Leermeesters)

Peet Ferwerda, verbinder onderwijs en bedrijven (de Leermeesters)

De Leermeesters is een samenwerkingspartner van lectoraat Beroepsonderwijs

dr. Ilya Zitter, lector Beroepsonderwijs van lectoraat Beroepsonderwijs (Kenniscentrum Leren en Innoveren, Hogeschool Utrecht)

Deze tekst is gebaseerd op ontwerpgericht onderzoek dat is uitgevoerd bij Firda MBO, Aeres MBO en CIV Water. De tekst is voorafgaand aan publicatie voorgelegd aan een sleutelfiguur van CIV Water. Voor het opstellen van de tekst zijn de volgende bronnen gebruikt:

Diagnose: Voor het ontwerpen aan een hybride lerend systeem zijn samen met drie teams van MBO Life Sciences en een team van Firda diagnoses uitgevoerd aan de hand van een kijkwijzer. Op basis hiervan zijn systematische analyses gemaakt.

Systematische, evidence-informed ontwerpprocessen: Met betrokken teams vanuit onderwijspartners en bedrijfsleven zijn iteratieve, systematische ontwerpprocessen doorlopen in de richting van een hybride lerend systeem. Hierbij is evidence-informed gewerkt op basis van verschillende soorten kennis, zoals beschikbare wetenschappelijke kennis, ervaringskennis en nieuwe, gezamenlijk ontwikkelde kennis.

Grensanalyses en reflexieve interviews: Er zijn regelmatig grensanalyses (op basis van 'boundary crossing' theorie) uitgevoerd om het leerpotentieel op de grenzen van de betrokken praktijken in beeld te houden. Daarnaast zijn reflexieve interviews afgenomen met de betrokken mede-onderzoekers die de bovengenoemde ontwerpprocessen hebben begeleid.

Documenten: Relevante documenten zijn verzameld en geanalyseerd, o.a. plannen en rapportages van CIV Water, visie- en beleidsdocumenten van de betrokken mbo-instellingen, websites.

Aanvullend zijn uitspraken opgehaald bij (werkveld) partners, geciteerd worden:

Programamanager CIV Water, Verbinder onderwijs en bedrijven, Teamleider Aeres, Teammanager Wetterskip, Docent Aeres.

De volgende theoretische bronnen liggen ten grondslag aan deze case study:

Akkerman, S. F., & Bakker, A. (2011). Boundary crossing and boundary objects. *Review of educational research*, 81(2), 132-169.

Bakker, A., Zitter, I., Beausaert, S. & De Bruijn, E. (2016). Tussen opleiding en beroepspraktijk. Het potentieel van boundary crossing. Uitgeverij van Gorcum.

Bouw, E., Zitter, I., & de Bruijn, E. (2019). Characteristics of learning environments at the boundary between school and work—A literature review. *Educational Research Review*, 26(1), 1-15.

Bouw, E., Zitter, I., & de Bruijn, E. (2021). Multilevel design considerations for vocational curricula at the boundary of school and work. *Journal of Curriculum Studies*, 1-19.

Bouw, E., Zitter, I., & De Bruijn, E. (2021). Exploring Co-Construction of Learning Environments at the Boundary of School and Work Through the Lens of Vocational Practice. *Vocations and Learning*, 1-30.

Chan, S. (2013). Learning through apprenticeship: Belonging to a workplace, becoming and being. *Vocations and learning*, 6, 367-383.

Tynjälä, P., Beausaert, S., Zitter, I., & Kyndt, E. (2021). Connectivity between education and work: Theoretical models and insights. In E. Kyndt, S. Beausaert, & I. Zitter, (Red.), *Developing connectivity between education and work: Principles and practices*. Routledge, Taylor & Francis Group.

Van Bommel, R., Zitter, I. & De Bruijn, E. (accepted for publication). Exploring the concept of a responsive curriculum in teacher education from the perspective of students and teacher educators. *Curriculum Journal*.

Van Merriënboer, J. J., & Kester, L. (2008). Whole-task models in education. In *Handbook of research on educational communications and technology* (pp. 441-456). Routledge.

Wenger-Trayner, B., Wenger-Trayner, E., Cameron, J., Eryigit-Madzwamuse, S., & Hart, A. (2019). Boundaries and boundary objects: An evaluation framework for mixed methods research. *Journal of mixed methods research*, 13(3), 321-338.

Werkgroep gezamenlijke Kenniscentra HU (2022). *Missiegedreven omgevingen. Een conceptueel model van de Kenniscentra van Hogeschool Utrecht*. Opgehaald van www.hu.nl/onderzoek/projecten/missiegedreven-omgevingen-een-conceptueel-model-van-de-hu-kenniscentra

Zitter, I. (2021). *Leeromgevingen in het beroepsonderwijs als knooppunten in onze maatschappij (Openbare les)*. Geraadpleegd van www.hu.nl/onderzoek/publicaties/leeromgevingen-in-het-beroepsonderwijs-als-knooppunten-in-onze-maatschappij

De tekstbewerking is gedaan door Yolanne van der Ree. Vormgeving en illustraties door Bobby Dekker.

2024

