

Challenge based learning community voor waterstofproject HYGENESYS

Voortgang, specifieke rollen, nieuwe inzichten en leerpunten

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

Hans Gelten is vanuit Saxion University of Applied Sciences betrokken als projectleider HYGENESYS: “We zijn goed op stoom met het project en de learning community. Mijn belangrijkste conclusie tot nu toe? Hoe verder je met elkaar komt, hoe meer je elkaar nodig hebt om op detailniveau opnieuw stappen te zetten. Vooral de deelnemende studenten hebben elkaars werk, expertise en bevindingen nodig om zelf vanuit hun rol in de learning community naar de volgende fase te evolueren.”

Parallel onderzoeksdoel: challenge-based learning community

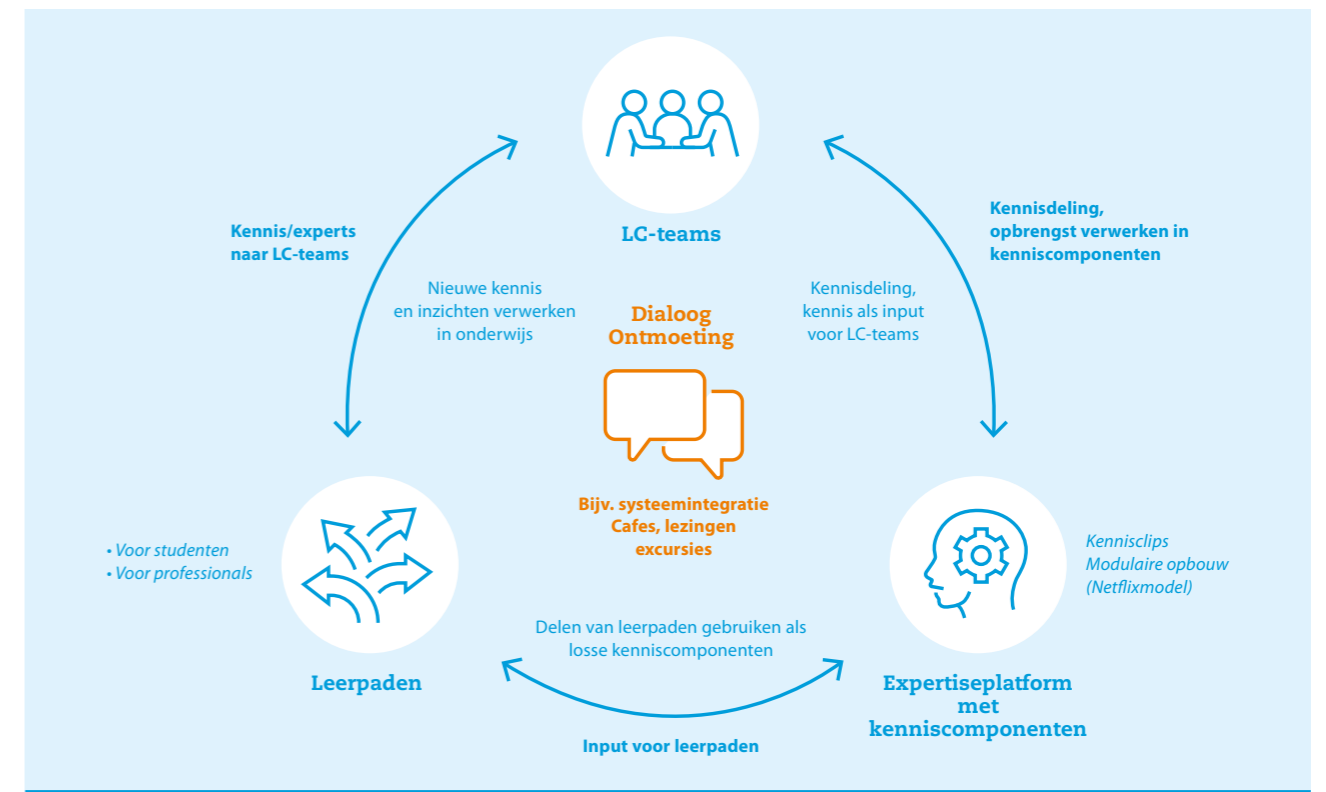
Wat dit project extra bijzonder maakt, is een parallel onderzoeksdoel: met elkaar leren samenwerken vanuit een challenge-based learning community. Hans: “Onze challenge-based learning community is een leer- en innovatiemethodiek waarbinnen onderzoekers, studenten en bedrijfsmedewerkers gelijkwaardig samenwerken aan (deel)vraagstukken in relatie tot het project HYGENESYS. Hierbinnen inspireren zij elkaar voortdurend tot concrete innovatie.”

Challenge-based learning community: gelijkwaardig en inspirerend innoveren

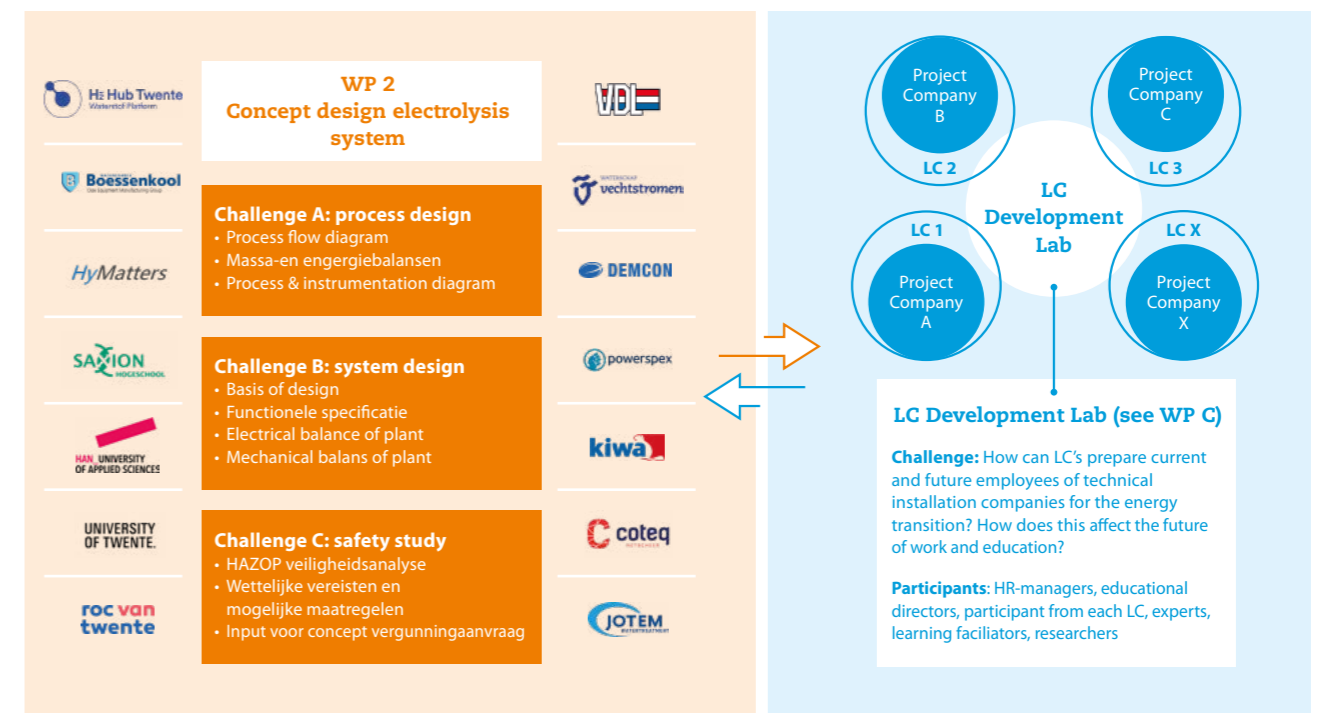
Hans: “TechYourFuture inspireerde ons om deze challenge-based learning community, een nieuw samenwerkingsmodel binnen HYGENESYS, in te zetten. Die methodiek hebben we eerst onderzocht op geschiktheid en passen we inmiddels toe op de technologische ontwikkelingen binnen HYGENESYS.” Het RAAK-mkb-project HYGENESYS en het TechYourFuture-project naar challenge-based learning communities versterken elkaar in deze context.

Het HYGENESYS project is een tweejarig project. Dit impactinterview geeft een beeld van de structuur achter de Learning Community die als parallel onderzoeksdoel aan dit project is gekoppeld.

Bron: Moesker & Assies-Kroon, 2021. Gezamenlijk model voor Learning Communities, HG, HvA, HAN, TU Delft, 2021



Het HYGENESYS project kent verschillende challenges. Deze duren ieder een halfjaar en lopen in elkaar over. Deze challenges zijn al op voorhand bekend.



Voortgang, specifieke rollen, nieuwe inzichten en leerpunten

De challenge-based learning community is inmiddels al enige tijd onderweg en komt goed op stoom. Recent zijn de eerste ervaringen vanuit bedrijven, studenten en onderzoekers beschreven in een TechYourFuture-publicatie ([impactinterview, deel 1](#)). Een goed moment om met enkele betrokkenen de voortgang te bespreken, hun specifieke rol in de challenge-based learning community en vooral: welke inzichten en leerpunten zij ieder vanuit hun eigen perspectief zien.

Unieke learning community

Richard van Leeuwen is lector Sustainable Energy Systems aan Saxion University of Applied Sciences en tevens leading lector voor het zwaartepunt Circulaire Innovatie en Energietransitie binnen Saxion University of Applied Sciences: "Ons lectoraat heeft samen met de stakeholders het waterstofproject HYGENESYS en de bijbehorende learning community ontwikkeld. Concreet ontwikkelen en bouwen we een elektrolysesysteem. De learning community wordt fysiek gehost op de H2Hub Twente. Ondernemers hebben het initiatief genomen tot dit kenniscentrum voor waterstoftechnologie. Een unieke locatie én situatie met onder andere vergader- en presentatieruimtes. Je hebt hier alles wat je op een school ook hebt, maar dan in het klein. Dat helpt enorm. Veel learning communities zijn vanuit het onderwijs ontwikkeld en proberen bedrijven aan boord te krijgen. Soms is het een uitdaging om dit commitment vast te houden. Echter, in onze situatie voeren we de learning community uit op een locatie waar de ondernemers het initiatief toe hebben genomen. Dat geeft een bijzondere dynamiek."

Samen vertrekken vanuit een fikse uitdaging

Het is nu aan het onderzoeksveld en het onderwijs om samen met deze bedrijven innovatieve projecten te ontwikkelen, geeft Richard aan. "Het is bedoeld om hen vanuit het onderwerp van waterstoftechnologie vooruit te helpen met hun ontwikkelagenda. Voor ons lectoraat is waterstof een van de nieuwe onderzoekslijnen. Om zelf vanuit het onderwijs die kennis in de diepte op te bouwen, helpt het enorm als je iets concreet ontwikkelt en bouwt. Dat is de gedachte achter deze learning community. Ook de bedrijven haakten aan bij de gedachte om samen te vertrekken vanuit een fikse uitdaging en zo twee jaar intensief met elkaar op te trekken waarbij we samen die expertise opbouwen."

Wanneer aan elkaars tempo

Hoe ervaart Richard de chemie tussen het onderwijsveld en de bedrijven in deze learning community? "Die is uitstekend. Wel ontdekken de bedrijven dat ze in dit project een ander tempo moeten hanteren dan zij zelf misschien gewend zijn. Het gaat hier niet alleen om strakke deadlines en strikt leveren wat een

klant verlangt. Laat ik duidelijk zijn: uiteraard heeft het project een planning met een einddatum. Maar de deelnemende bedrijven kunnen er wat relaxter in zitten. Er vloeit geen bloed als niet alles binnen een strikte tijdsplanning lukt. Is dat het geval? Dan hebben we er met elkaar in ieder geval heel veel van geleerd. Dat geeft enige ontspanning voor alle deelnemers. Anders wordt de relatie tussen de deelnemende bedrijven en kennisinstellingen erg ingewikkeld. Door die ontspanning in het project groeien ze meer naar elkaar toe."

"Hoe verder je met elkaar komt, hoe meer je elkaar nodig hebt om opnieuw stappen te zetten."

Maatschappelijk relevant

Richard constateert dat de bedrijven hun deelname aan de learning community zien als een mogelijkheid om hun medewerkers expertise te laten opbouwen met waterstof. Maar ook om hun hierin een stukje training te geven: "Dat vraagt een andere houding van de bedrijven ten opzichte van de tijdsplanning. We merken dat bedrijven in deze learning community inzien dat studenten wellicht minder snel gaan dan het bedrijfsleven gewend is, maar wel diepgaandere kennis kunnen opdoen. Iedere partner in deze learning community, en dat zijn er een stuk of twaalf, ziet het als een mooi middel om enerzijds zelf expertise op te bouwen en anderzijds bij te dragen aan de ontwikkeling van met name de studenten, de jonge generatie. Maatschappelijk relevant met elkaar bezig zijn om studenten en jonge medewerkers op te leiden, is naast bouwen en realiseren net zo goed een deel van het succes waar we naar streven."

Challenge-based

Het waterstofproject HYGENESYS is een zogeheten Challenge Based Learning Community. Waar zit 'm volgens Richard het aspect 'Challenge Based' in? "Met een Learning Community kun je bijvoorbeeld een bepaald probleem oplossen dat zich herhaald voordoet. Maar je kunt ook alle betrokkenen meenemen in de gezamenlijke uitdaging die vóór je ligt. Zoals president Kennedy het Amerikaanse volk meenam in de uitdaging om op de maan te landen. Een challenge is een soort vehikel om met elkaar te focussen en samen te werken om die challenge te bereiken. Dit is nodig om met elkaar de mindset te krijgen om samen ergens naartoe te werken: in ons geval het ontwerpen en bouwen van een complexe technische oplossing."

Aangehaakt blijven bij ontwikkelingen

Hoe houdt Richard bij welke ontwikkelingen zich voordoen in de learning community? "Dit project heb ik gelukkig belegd bij deskundige professionals in mijn lectoraat: associate lector Benno Aalderink samen met projectleider Hans Gelten. Zelf blijf ik bij door met hen te praten. Ook bezoek ik de periodieke consortium meetings van de learning community op de H2Hub Twente voor bespreking van de stand van zaken en verdere planning. Daarin ontdek ik zowel de voortgang van de studenten als die van de bedrijven. Uiteraard hebben we ook een goed data-opslagsysteem binnen Saxion University of Applied Sciences. Dat is professioneel geregeld, ook met de deelnemende bedrijven. Dit project loopt niet alleen omdat de datakant goed is geregeld; het gaat er vooral om dat we met elkaar in de learning community scherp houden hoe het gaat en waar we eventueel moeten bijsturen."

Meerdere learning communities in ontwikkeling

Richard heeft met zijn lectoraat een brede scope: "Naast de learning community voor het waterstofproject HYGENESYS zijn er nog twee andere learning communities in ontwikkeling. De eerste focust binnen bestaande energienetwerken op het lokaal en geïntegreerd realiseren van duurzame energie voor zowel woonwijken als bedrijventerreinen. De tweede richt zich op circulaire landbouw met als focus het onttrekken van methaan aan vergisting, dit milieuvriendelijk inzetten en daarbij de nutriënten uit het restproduct milieuschadebeperkend hergebruiken voor de landbouw."

Cruciale rol van studenten

In de learning community voor het waterstofproject HYGENESYS spelen studenten een grote rol. Hun onderzoekende inbreng is van eminent belang. In februari 2023 nam de eerste lichte studenten afscheid en trad een nieuwe groep studenten aan. Eén van hen is Tjeerd Vogelzang. Hij studeert Technische Natuurkunde aan Saxion University of Applied Sciences: "Ik kwam met dit project in aanraking via mijn Minor Duurzame Energiesystemen en het achterliggende netwerk. Het lectoraat bood mij een plaats in de learning community aan. Het belang van waterstof in de energietransitie heeft mijn grote belangstelling. Ik zie dit als een belangrijke techniek om duurzamer met onze wereld om te gaan, dat is mijn primaire motief. In deze learning community zou ik heel graag van begin tot eind betrokken blijven, ook na mijn afstuderen, maar daar moet nog een besluit over worden genomen. In ieder geval ben ik wel heel blij dat ik voor een groot deel aan het waterstofproject HYGENESYS mag en kan bijdragen."

Vergelijkende ervaring

Tjeerd deed eerder ervaring op met een learning community in het Smart Solutions Semester op de UT: "Daarin hebben we met studenten een probleem op het gebied van duurzaamheid in Deventer aangepakt, zowel in het Go Ahead Eagles-stadion als in een verzorgingshuis. Maar de learning community voor het waterstofproject HYGENESYS ervaar ik als veel dynamischer omdat we hierin écht met bedrijven en studenten samenwerken. Vragen vanuit de studenten kun je zowel bij je medestudenten als bij de deelnemende bedrijven neerleggen, dat werkt heel snel en effectief. De bedrijven zijn fysiek gekoppeld aan dit project op de H2Hub, dus zijn de lijntjes veel korter. Op een vraag krijg ik binnen maximaal één dag antwoord. Die dynamiek ervaar ik als heel stimulerend en leerzaam. Het werken met progress meetings op de vrijdag en daar een korte pitch houden, zorgt voor een betere relatie met de bedrijven. Want die worden nu actiever meegenomen in wat er gedaan wordt. Daardoor zien ze ook de motivatie en passie van de betrokken studenten en willen ze vaak betrokken blijven. Als je dat laat zien, willen zij zich ook voor jou inzetten. Dat zie je vrij weinig bij projecten buiten de learning community."

"We voeren de Learning Community uit op een locatie waar de ondernemers het initiatief toe hebben genomen. Dat geeft een bijzondere dynamiek."

Gefaseerde opbouw

Tjeerd schetst de volgorde van werken in de learning community voor waterstofproject HYGENESYS: "We zijn met niks begonnen. Eerst hebben we met elkaar een overzicht gemaakt: wat moet er uiteindelijk gerealiseerd worden? Over pakweg twee tot drie jaar moet er hier in de H2Hub een werkende waterstofopstelling staan die waterstof genereert. Na dit overzicht zijn we samen, dus de studenten en bedrijven, naar de inhoud gaan kijken. Dat betekent het opstellen van functional requirements en kwaliteitseisen. Na dit kijken naar de inhoud zoomen we momenteel weer meer uit de theorie en het papierwerk en focussen we nu op het begin van de daadwerkelijke realisatie van de waterstofopstelling."

Fase van gedetailleerd ontwerpen

Hans: "We zijn nu inderdaad in de fase beland waarin we het systeem gedetailleerd gaan ontwerpen. De eerste groep studenten keek globaal naar het systeem en heeft in grove lijnen geschetst hoe het systeem eruit moet gaan zien. De nieuwe groep studenten pakt dit meer gedetailleerd op, bijvoorbeeld: hoe ziet dit ontwerp er in 3D uit en waar plaatsen we precies alle onderdelen van de opstelling? En zelfs ook: welke materialen voor de onderdelen zoals fittingen en sensoren gaan we gebruiken?" Hans denkt dat het werk van de nieuwe groep in juli 2023 leidt tot een bestellijst van materialen om in september mee verder te gaan.

Directe link tussen project en studie

Tjeerd onderzocht ook welke invloed de aanpasbare parameters op de waterstofproductie hebben, net als het soort elektrolyt dat wordt gebruikt. "Op grond van mijn onderzoek hebben we het type elektrolyt gekozen dat als beste naar voren kwam. Momenteel schrijf ik een simulatiemodel voor de regeltechniek met alles wat daar bij komt kijken. Mijn inbreng in dit project is daarmee heel studiegerelateerd."

Geborgde kennisoverdracht

Tjeerd leert veel in de learning community voor waterstofproject HYGENESYS. Hoe kan Saxion University of Applied Sciences daarvan profiteren? "Mijn kennis en expertise hadden betrekking op een methodiek om van veel testen naar een kleiner aantal testen te komen. En daarbij de relevantie en de kennisopbouw te behouden. Die kennis heb ik aan het lectoraat overgedragen zodat zij die ook voor andere projecten kunnen gebruiken."

Gefaseerde leercurven

In welke fase van de learning community ervaart Hans eigenlijk specifieke leercurven? Hans: "De huidige groep studenten is op een groot aantal terreinen heel gedetailleerd bezig. Dit betekent dat de lijntjes tussen deze studenten niet alleen heel kort zijn, maar ook móeten zijn. Hoe verder in het proces je met elkaar komt, hoe meer je elkaar nodig hebt om op detailniveau opnieuw

"Uiteindelijk moet hier in de H2Hub een werkende waterstofopstelling staan die waterstof genereert."

verder te komen. Vooral de deelnemende studenten hebben elkaars werk, expertise en bevindingen nodig om zelf vanuit hun rol in de learning community verder te groeien. Narmate je verder in het project komt, groeit de wederzijdse afhankelijkheid van elkaar. Maar dit geldt ook voor de input die we nodig hebben van de deelnemende bedrijven, hun kennis hierin is heel belangrijk."

Faciliterende rol van projectleider

Hoe kijkt Hans tegen zijn rol van projectleider aan? Verandert deze gaandeweg het project in de learning community? "Ik hoef de studenten in de learning community niet direct te begeleiden. Daarvoor hebben we specialisten aan boord. Mijn rol als projectleider is faciliterend, zodat de studenten en bedrijven ieder vanuit hun specialisme hun werk kunnen doen. Stel, een bedrijf en een student lopen in hun discussie ergens tegenaan, dan kan ik hen helpen om hierin verder te komen. Vaak gaat het om relatief eenvoudige zaken zoals een document of data aanreiken of mailcontact leggen, maar op sommige momenten gaat het ook om het nemen van beslissingen."

Verschuivende rol van projectleiding

Wel ziet Hans gaandeweg het project een verschuivende rol voor de projectleiding: "In eerste instantie lag mijn focus binnen het project op het op gang krijgen en laten draaien. Inmiddels hebben we het ritme te pakken en de nieuwe groep studenten voegt mooi in. Nu ben ik veel meer faciliterend actief. Mijn doel is nu om de vaart en het momentum erin te krijgen en te houden." Hans noemt dat hij inmiddels al enkele eureka-momenten heeft gehad in de learning community: "Maarten Rinket van het bedrijf Powerspex (één van de deelnemende bedrijven) heeft mij ertoe geïnspireerd om elk resultaat dat je boekt gezamenlijk te vieren en dat doen we ook. Denk aan de oplevering van een document of als er iets concreets is gemaakt, iets wat de ontwikkeling een stap verder brengt. Dan staan we daar samen bij stil, want dit is een prestatie van de studenten." Zoals onlangs de oplevering van de definitieve versie van het Process Flow Diagram of de afronding van de eerste HAZOP-sessies. Hans: "Dat zijn twee documenten die tellen als resultaat en dat hebben we op die manier ook gecommuniceerd naar alle stakeholders en gevierd."

Aansluiting met mbo

Een bijzondere ontwikkeling is dat inmiddels ook ROC van Twente is aangesloten bij de learning community voor het waterstofproject HYGENESYS. Een mooie voedingsbodem voor de lijn mbo-hbo-wo. Mijnt Kruiskamp is docent Mechatronica bij ROC van Twente: "Persoonlijk heb ik veel interesse in waterstof en de toepassing ervan. En vooral: wat is binnen dit onderwerp dan de rol van de mbo-student? Hoe kan de mbo-student een rol vinden in de zich nog ontwikkelende en groeiende waterstofindustrie?" Mijnt keek in eerste instantie mee in de learning community voor waterstofproject HYGENESYS: "Maar mijn rol verschuift steeds meer naar ook meedenken en meedoen. Binnen Mechatronica doen we heel veel met procesautomatisering. Waterstof is in feite ook een proces, met name aan de elektrische kant zie ik veel overeenkomsten met Mechatronica. Mechatronica is een brede opleiding en ik denk zeker dat de Mechatronica-monteur ook kan uitgroeien tot een hele goede monteur voor de waterstofindustrie."

Uitdaging voor mbo-onderwijs

Mijnt ervaart tot nu toe dat er in de learning community voor het waterstofproject HYGENESYS anders wordt geleerd dan op het ROC van Twente. Mijnt: "Hbo- en wo-studenten kunnen wat complexer denken en staan er van nature meer voor open om hun opgedane kennis in een learning community te delen. Een mbo-student staat daar, denk ik, wellicht wat anders in. Daarom is het nog een uitdaging om vanuit het mbo de aansluiting te vinden op dit soort learning communities. Wel benadruk ik graag dat ik zie dat er veel mogelijkheden liggen. Maar wij, als docenten en teamleiders, moeten ervoor zorgen dat onze studenten daarvoor leren openstaan, in groeien en hun natuurlijke plek vinden in de learning community. Eveneens hoop ik dat er meer bedrijven waterstof gaan toepassen zodat onze leerlingen daar in hun bbl-periode, en later in hun werk, mee te maken gaan krijgen."

Involvement of foreign student

project HYGENESYS: "At the UT I am doing my Master Sustainable Energy and Technology. At the H2Hub I did my internship. My supervisor Yashar Hajimolana of the internship brought me in contact with this project and he himself is also involved in the project."

Positive about the participation of the companies

The concept of a learning community was completely new to Kelly: "At the beginning they explained how this concept works. Soon I was involved in the discussions and the exchange of ideas. Whenever a member faced a minor issue we could help each other because we all work or study in the same field. That was really helpful. Sometimes it was difficult, but we managed to communicate with both the companies and the students between themselves."

Helpful weekly progress meetings

Kelly is particularly positive about the participation of the companies in the learning community: "The acceptance was really nice to see. They quickly reacted to our questions and that helped getting the process going. Also, it was good to have the progress meetings every Friday at the Hub so everyone could be briefed about our goals for the coming week. In a learning community it's important that you establish consensus about the way all the members communicate with each other. I am a Master's student and I was pleasantly surprised by the encouraging environment I found in the learning community. For instance, engineers from the participating companies brought in experience that I could benefit from. Not only they gave

"I was pleasantly surprised by the encouraging environment I found in the Learning Community."

me feedback and advice but they also listened to my doubts. Being a foreign student in Holland, I had to make learning and development choices on my own and the members of the learning community helped me to find the right path. I experienced this help from the learning community as very nice and useful."

After her studies, Kelly would like to pursue a career in The Netherlands: "As an engineer I would like to stay involved in hydrogen, or as a consultant in sustainability. It really helps that I already learned so much on this topic within the learning community at the H2Hub."

Wisseling van studenten inhoudelijk goed geregeld

Hans Gelten: "We hebben inmiddels een wisseling van de groep studenten gehad. Zij zijn heel belangrijk in de learning community, want het initiatief ligt toch vooral bij hen. Daarom betrekken we er graag veel studenten bij en is een wisseling van de groep studenten die meedoet alleen maar positief." Hans benadrukt dat er wel een goede overdracht moet plaatsvinden: "De overdracht is cruciaal en verdient veel aandacht. Want we willen dat de nieuwe studenten snel up-to-speed zijn en voort kunnen bouwen op de vaart en voortgang die de groep studenten vóór hen heeft opgebouwd. Dat moet niet te lang duren, anders verlies je het momentum en dus de snelheid van de ontwikkelingen. Ook loop je dan het risico dat er kennis van de eerste groep studenten verdwijnt." Hans geeft aan dat er, naast de kennisoverdracht tijdens de wisseling van de studenten, ook een balans wordt opgemaakt door de projectleider. Hans: "Ik verzamel alles wat is opgeleverd. En baseer daar plannen en acties op zodat we weten wat er nodig is om verder te gaan naar de volgende fases. Met uiteraard ook een goed inzicht in welke specialisten daarbij nodig zijn."

Borging kennisoverdracht

Hans legt uit hoe de learning community deze studentenoverdracht heeft geborgd: "Ten eerste: in ons datasysteem in de cloud, waar ook Richard aan refereerde, staat al het werk dat door de eerste groep studenten is opgeleverd. De nieuwe groep studenten kan zich hiermee inlezen. Tevens heb ik de eerste groep vertrekkende studenten gevraagd om aan het einde van hun opdracht een overdrachtsformulier te schrijven. Vooral met informatie die in hun hoofd zit, die de nieuwe studenten niet direct uit de verslagen halen. Ideale informatie voor de nieuwe studenten om daar direct mee aan de slag te gaan. Tot slot heb ik de nieuwe groep studenten een week eerder dan de formele start van hun stage of afstuderen uitgenodigd bij de werksessie op de H2Hub. Met de oudere groep studenten, die op dat moment in de afrondende fase was beland, konden zij zo het project bespreken en de status daarvan meekrijgen."

"Hoe kan de mbo-student een rol vinden in de zich nog ontwikkelende waterstofindustrie?"

Nuttige handvatten voor (het opzetten van) andere learning communities:

- Koppel een voor alle deelnemers herkenbare en aantrekkelijke challenge aan je learning community. Een multidisciplinair en voor bedrijven relevant project is daarbij belangrijk, dit zorgt voor intrinsieke motivatie bij alle partijen.
- Creëer goede overdrachtsmomenten als deelnemers aan je learning community gaandeweg wisselen.
- Organiseer een bestendig en helder systeem voor onderlinge communicatie in de learning community.
- Fysieke contactmomenten om met elkaar te werken en overleggen rondom het project of de challenges zijn essentieel voor de onderlinge betrokkenheid. Deze geven motivatie en energie om verder te gaan.
- Vier elke mijlpaal in je learning community met elkaar.
- Borg wat je leert in je learning community, ook voor extern gebruik in de achterliggende onderwijsinstellingen.
- Creëer een gelijkwaardige en inhoudelijke samenwerking tussen de drie deelnemende stakeholders. Dit betekent dat alle deelnemers gelijkwaardig van elkaar leren, de beste voorwaarde voor een open samenwerking.
- De winst voor de bedrijven? Een directe samenwerking met uiterst betrokken studenten, en daarmee potentiële nieuwe werknemers. Ook geeft het de deelnemende bedrijven rechtstreeks toegang tot de meest recente onderzoekkennis op het gebied van waterstof.

Deelnemende bedrijven, organisaties en kennisinstellingen HYGENESYS en learning communities

Bedrijven en organisaties: H2Hub Twente, HyMatters Operations, Boessenkool, Jotem, Powerspex, Schröder Energie Technologie, Demcon Energy Systems, VDL Energy Systems, KIWA, Waterschap Vechtstromen, Cogas en KIEMT.

Kennisinstellingen: Saxion University of Applied Sciences, TechYourFuture, Universiteit Twente, ROC van Twente en Hogeschool Arnhem en Nijmegen