

# Eindrapportage

Samen Bouwen aan een digitale leeromgeving  
voor de energietransitie voor leren, werken  
en innoveren voor klimaat en energie

9 juni 2020



UNIVERSITY  
OF TWENTE.

van advies  
*Utwente*



## Voorwoord

Het rapport dat hier voorligt is het eindrapport van het project “Samen bouwen aan een digitale leer- en ontwikkelomgeving voor de energietransitie, voor leren, werken en innoveren voor klimaat en energie” (hierna “Samen Bouwen ...”). Dit project is uitgevoerd in opdracht van de Rijksdienst voor Ondernemend Nederland, waarbij de begeleiding plaatsvond door de Topsector Energie en het publiek-private samenwerkingsprogramma ‘*De Uitdaging*’. De kern van de opdracht bevatte het ontwikkelen van een gedeelde agenda en een investeringsstrategie, waarbij publieke en private partners samen aan de slag gaan met een digitale leer- en ontwikkelomgeving voor de energietransitie. De directe aanleiding daarvoor was de urgentie vanuit het Klimaatakkoord.

Dit project is uitgevoerd in de periode september 2019 tot mei 2020. In deze periode is begonnen met het maken van een overzicht van de betrokken stakeholders en van bestaande initiatieven op het gebied van digitaal leren in het kader van de energietransitie. Vervolgens is in samenspraak met een aantal sleutelpartijen een ontwerp gemaakt van de belangrijkste functionaliteiten van een gezamenlijke digitale infrastructuur (of digitale leeromgeving (DLO) zoals we het in dit rapport ook zullen noemen). Bestaande initiatieven zijn vergeleken met deze “ideale” digitale structuur en er is een overzicht gemaakt van nog ontbrekende functionaliteit. Tot slot is een investeringsstrategie opgesteld die bestaat uit een viertal concrete pilots die beogen onderdelen van de digitale infrastructuur uit te zullen werken en die elkaar kunnen versterken waar nodig. Daartoe hebben ze een *Intentie tot Samenwerking* afgesloten.

In de afrondende fase van dit project werd de maatschappij ontwricht door het Covid-19 virus. Naast de verregaande maatschappelijke en medische gevolgen, werd het onderwijs genoodzaakt van de een op de andere dag onderwijs op afstand aan te bieden. Voor de onderwijspartijen betrokken bij dit project betekende dit ook versneld invulling geven aan de digitalisering van het onderwijs. Zonder twijfel heeft eenieder hierdoor veel ervaring opgedaan en creatieve oplossingen bedacht die ook voor de uitvoering van de deelprojecten van toepassing zijn. Naast deze plotselinge noodzaak tot digitalisering is de aandacht en prioriteit van deze organisaties hierbij voor een groot deel op het primaire proces komen te liggen. Datzelfde gold voor de vertegenwoordigers vanuit het bedrijfsleven. Ook voor hen was het zaak om in korte tijd de focus te verleggen naar maatregelen en activiteiten gericht op het ondersteunen van hun bedrijven in deze crisisperiode. Dit heeft ertoe geleid dat de afronding van dit project en de concretisering van de deelprojecten, in goed overleg met de partners en opdrachtgever, binnen de mogelijkheden van deze situatie zijn uitgevoerd.

Universiteit Twente

Bureau Vanadvies

Ton de Jong

Henk van Terwisga

Sietse Brands

Maaïke Endedijk

Henny Leemkuil

Tessa Eysink

Bas Kollöffel

## Samenvatting

In dit project staat de vraag centraal hoe een versnelling kan worden gegeven aan de toepassing en overdracht van kennis die nodig is voor de energietransitie. Concreet gaat het om de volgende vraagstellingen:

### Vraagstelling

- Hoe kunnen we versneld en op grote schaal aan de slag met digitale vormen van leren en ontwikkelen voor het Klimaatakkoord?
- Waar zit de win-win voor partijen?
- Hoe kunnen we hier richting aan geven?
- Welke investeringsstrategie hoort daarbij?

De doelstellingen van het project zijn:

- Komen tot gedeelde uitgangspunten voor versnelling en opschaling en een gezamenlijke investeringsstrategie.
- Vergroten van inzicht in kansen die digitalisering biedt.
- Realiseren investeringsstrategie met commitment van partijen.

Om deze vragen te beantwoorden zijn analyses van bestaande digitale leersystemen en opleidingen uitgevoerd, is met stakeholders uit het werkveld en het onderwijs gesproken en zijn met hen initiatieven gestart om digitalisering van het onderwijs ten behoeve van de energietransitie te realiseren. Uit deze activiteiten komt naar voren dat voor de technische sector een veelvoud van onderwijsaanbieders bestaat en dat er betrokkenheid is van een veelheid van bedrijven en overkoepelende organisaties zoals brancheorganisaties en opleidingsfondsen. In dit project is gesproken met een groep afgevaardigden in wisselende samenstelling van organisaties uit het onderwijs en bedrijfsleven betrokken bij *De Uitdaging* (Bijlage 2). Deze partijen delen het gevoel van urgentie om de energietransitie te versnellen door middel van digitalisering en flexibilisering van technisch onderwijs en opleidingen in en voor het bedrijfsleven.

De eerste insteek van dit project was het formuleren van concrete uitgangspunten voor de ontwikkeling van één digitale leeromgeving (DLO) voor de energietransitie. Er is daarom begonnen met een inventarisatie van bestaande digitale leeromgevingen (DLO's) relevant voor de energietransitie. Een aantal van deze DLO's is in detail geanalyseerd en vergeleken met de wensen die de betrokken partijen koesteren. Uit de analyse van wensen bleek dat de 'ideale' digitale leeromgeving functionaliteiten moet bevatten om onderwijsactiviteiten te organiseren, leren te faciliteren, lerenden te begeleiden, examineren, genoten onderwijs en prestaties te erkennen en samenwerken tussen gebruikers te faciliteren. Daarnaast is er de wens om bestaand (onderwijs)materiaal te ontsluiten en zo beschikbaar te maken voor andere belanghebbende organisaties. Geen enkele bestaande DLO voldoet aan alle wensen van de stakeholders. Wel zijn er reeds DLO's die één of meerdere functionaliteiten bieden. Dit maakt integratie van verschillende DLO's een optie om te voldoen aan het gewenste eindproduct. Er wordt geadviseerd te beginnen met één of meerdere bestaande DLO(s) en andere functionaliteiten te integreren of te ontwikkelen in samenwerkingsverband.

De betrokken partijen van *De Uitdaging* hebben aangegeven dat zij allen de noodzaak zien van versnelling van digitaal leren en het benutten van de kansen die er momenteel zijn. Ze zetten daarvoor ook belangrijke stappen en gebruiken daarvoor de infrastructuur en functionaliteiten die hen het meest 'nabij' en bekend zijn. Het project heeft geresulteerd in het inzicht dat versnelling van digitaal leren het meest kansrijk is als wordt aangesloten bij die 'eigen' mogelijkheden en toepassingen. Er is een sterke roep om een omgeving waarin ruw materiaal en kennis doorontwikkeld kan worden in

lesmateriaal. Elke partner heeft daarin eigen accenten en prioriteiten. Het eerste uitgangspunt van dit project, het ontwikkelen van één DLO, is daarom in een vroeg stadium getransformeerd naar een ontwikkeltraject voor de bij het project betrokken partijen en dit heeft geresulteerd in het formuleren van een aantal samenwerkende pilots. Hierbij is de gezamenlijke en gedeelde DLO wel als stip op de horizon blijven bestaan. Uitgesproken is dat ontwikkeld materiaal breed ontsloten zal moeten worden, waardoor de nadruk op vindbaarheid nog eens wordt versterkt. Tevens hebben de partners uitgesproken de verdere ontwikkeling van functionaliteiten bij voorkeur gezamenlijk te willen doen tegen het in dit project ontwikkelde basisperspectief voor een digitale leeromgeving.

Het “Samen Bouwen ..” project heeft geresulteerd in een gezamenlijk initiatief van meerdere partijen voor een krachtig vervolg (de investeringsstrategie). Vier organisaties hebben eigen deelprojecten geïdentificeerd om de beoogde versnelling te realiseren. In de komende periode zullen zij deze plannen door ontwikkelen tot volwaardige projectplannen. De vier deelprojecten (pilots) zijn:

- Integratie van augmented en virtual reality in een selectie van de leermiddelen van de Duurzaamheidsfabriek (AR/VR - Duurzaamheidsfabriek).
- Het flexibiliseren en digitaliseren van de associate degree opleiding Gebouwgebonden Installatietechniek van de HAN (AD/GGIT – SEECE).
- Doorontwikkelen van Build Up Skills Advisor App (BUS 2.0 – Duurzaam MBO).
- Het opzetten van een community of practice ten behoeve van de ontwikkeling van digitaal technisch onderwijs (Gas 2.0 - Energy College).

Daarenboven spreken de partijen zich met de *Intentie tot Samenwerking* uit om deze voorzetting en doorontwikkeling in samenwerking en afstemming te doen. Daarbij wordt kennis gedeeld, materiaal breed ontsloten en functionaliteiten gezamenlijk doorontwikkeld. Partijen willen dit samenwerkingsverband graag met steun van de Topsector Energie programmatisch invullen, waarbij de samenwerking niet vrijblijvend wordt aangegaan. De initiatiefnemers van de pilotprojecten hopen dat ook nieuwe initiatieven zich zullen aansluiten en zoeken daartoe actief naar partners bij de andere deelnemers in *De Uitdaging*.

# Inhoudsopgave

Voorwoord.....	3
Samenvatting.....	4
<b>1. Inleiding.....</b>	<b>7</b>
<b>2. Naar een basisperspectief voor een digitale leeromgeving .....</b>	<b>9</b>
2.1 Wat zijn de gewenste functionaliteiten voor een gezamenlijke DLO?.....	10
2.2 Analyse van bestaande digitale leersystemen .....	13
2.3 Gapanalyse .....	17
<b>3. Samenstelling van en inzichten uit het veld .....</b>	<b>23</b>
3.1 Quick scan van het veld, partijen en rollen .....	23
3.2 Focus op De Uitdaging.....	24
3.3 Gedeelde wensen van partijen .....	25
3.4 Inzichten van experts .....	26
<b>4. Investeringsstrategie .....</b>	<b>29</b>
4.1 Naar een digitale leeromgeving voor de energietransitie .....	29
4.2 Vier pilots als kickstarters .....	30
4.3 Intentie tot samenwerking .....	32
<b>5. Conclusies en aanbevelingen .....</b>	<b>35</b>
5.1 Conclusies .....	35
5.2 Aanbevelingen .....	36
5.3 Reflecties.....	37
<b>Referenties.....</b>	<b>39</b>
<b>Bijlage 1. Deelnemers van de Begeleidingsgroep .....</b>	<b>41</b>
<b>Bijlage 2. Leden kerngroep MBO en HBO van De Uitdaging .....</b>	<b>43</b>
<b>Bijlage 3. Leden van de Denktank.....</b>	<b>45</b>
<b>Bijlage 4. Basisperspectief voor een digitale leeromgeving energietransitie .....</b>	<b>47</b>
<b>Bijlage 5. Overige leersystemen .....</b>	<b>58</b>
<b>Bijlage 6. Intentie tot samenwerking en concept projectplannen.....</b>	<b>61</b>

# 1. Inleiding

Op 28 juni 2019 werd het Klimaatakkoord gepresenteerd, met daarin afspraken over CO<sub>2</sub>-reductie, energiebesparing, klimaatbeleid en schone technologie. De uitgangspunten uit dit akkoord verplichten overheden en het bedrijfsleven tot een transitie van fossiele naar duurzame energiebronnen: de energietransitie. Deze transitie leidt tot verreгаande innovatie in de gehele maatschappij en in het bijzonder de technische sector.

Deze innovatieslag vereist van bedrijven en medewerkers in de sector een flexibele en continue ontwikkeling. Er is dus een grote behoefte aan goede en actuele opleidingen voor technisch personeel. Middelen om kennisdeling te bevorderen lijken een belangrijke randvoorwaarde om deze innovatieslag te versnellen en te verbeteren.

Maar niet alleen de technische sector ondervindt de gevolgen van deze snelle ontwikkelingen. Ook onderwijsinstellingen, met name in het beroepsonderwijs, ervaren de gevolgen van de innovatieslag. Het is voor docenten en opleidingscoördinatoren een nagenoeg onmogelijke opgave om de nieuwe ontwikkelingen te volgen, laat staan deze te doceren aan studenten. Terwijl dit wel van belang is om de energietransitie tot een succes te maken. Voorzienne problemen zijn dat docenten te weinig tijd hebben zich de ontwikkelingen eigen te maken, deze te vertalen in onderwijsmiddelen, en bestaande middelen en experts niet weten te vinden (*De Uitdaging*, 2018). Prominente partijen zien als de belangrijkste oplossingen van dit probleem het ontsluiten en delen van bestaande onderwijsmiddelen en het in contact brengen van docenten van verschillende opleidingsinstituten zodat samenwerking plaats kan vinden (SER, 2018).

De maatschappelijke vraag is tweeledig. Enerzijds is er de behoefte om zittend personeel goede bij-, om- en nascholing te bieden. Anderzijds is er in het middelbaar en hoger beroepsonderwijs de behoefte om kennis over innovaties tijdig te kunnen opnemen in onderwijsprogramma's en deze te verspreiden onder docenten en studenten. Een mogelijke oplossing om aan beide behoeftes te voldoen zou een digitale infrastructuur kunnen zijn volgens de Topsector Energie. Deze digitale infrastructuur zou vorm kunnen krijgen met een platform, waar zittend personeel bijgeschoold en begeleid kan worden tijdens het werk. Ook kan het voor onderwijsinstellingen de mogelijkheid bieden om nieuwe en innovatieve kennis en lesmaterialen te ontwikkelen en onderling te delen.

De ontwikkeling en implementatie van een dergelijke infrastructuur voor digitaal leren is echter complex. Het is duur en vraagt in veel gevallen een te grote (tijd en geldelijke) investering van onderwijsinstellingen. Maar ook branches en opleidings- en ontwikkelingsfondsen uit de technische sector zijn gebaat bij de gedegen opleiding van (toekomstige) technici. Samen optrekken ligt daarom voor de hand. Door in publiek-private samenwerking op te trekken zijn de kosten van ontwikkeling en beheer van digitale leermiddelen beter te beheersen. Daarnaast is samen iets ontwikkelen ook efficiënter doordat een grotere groep gebruikers bereikt kan worden.

Dit project 'Samen Bouwen ...', gericht op het samen optrekken bij de ontwikkeling van een digitale infrastructuur ten behoeve van leren voor de energietransitie, komt voort uit de 'leven lang ontwikkelen' plannen van *De Uitdaging*. *De Uitdaging* is een publiek-privaat initiatief van de Topsector Energie, gericht op een grotere instroom en inhoudelijke ondersteuning van technici, ten behoeve van de einddoelen van het Klimaatakkoord. Het doel van het huidige 'Samen Bouwen...' project is om te komen tot een sterkere samenwerking tussen partijen gericht op een digitale infrastructuur voor leren voor de energietransitie. Op de volgende hoofd- en deelvragen is in dit project een antwoord gezocht:

1. Waar moet een digitale leeromgeving aan voldoen om bij te kunnen dragen aan de wensen van relevante partijen?

- Welke digitale leersystemen zijn beschikbaar en welke functionaliteiten bieden deze?
  - Hoe kunnen bestaande digitale leersystemen bijdragen aan het doel van samenwerkingsinitiatieven tussen stakeholders?
2. Hoe kunnen we met partijen uit de publieke en private sector tot samenwerking komen met als doel het ontwikkelen van een digitale infrastructuur ten behoeve van het leren van (aankomende) technici?
- Hoe ziet het werkveld van partijen en bedrijven in de technische sector eruit?
  - Welke partijen voelen urgentie en willen zich binden aan een publiek-private samenwerking ten behoeve van het projectdoel?
  - Wat voor proces is nodig om partijen samenwerking te laten verkennen en uit te voeren?

Om deze vragen te beantwoorden zijn verschillende activiteiten uitgevoerd. Om de eerste vraag te beantwoorden is een overzicht gemaakt van bestaande leersystemen die een raakvlak hebben met de energietransitie. Hierbij is breed gekeken en zijn systemen geanalyseerd die variëren van wat al een infrastructuur zou kunnen zijn tot systemen met een wat minder uitgebreid karakter. Inzichten in bestaande digitale leersystemen hebben voornamelijk gediend als leidraad bij de activiteiten die samen met de stakeholders zijn uitgevoerd. Om de tweede vraag te beantwoorden is een quick scan van het werkveld gemaakt. Ook is een begeleidingscommissie bestaande uit geïnteresseerde stakeholders opgericht en zijn interviews, discussies en gesprekken met hen gevoerd om conceptplannen en mogelijke samenwerkingen in publiek-privaat verband te realiseren. Ook zijn verschillende experts uit de geformeerde *Denktank* geraadpleegd.

Het eindproduct van dit project is de start van enkele publiek-private samenwerkingen (hier pilots genoemd) waarbij de ontwikkeling en het gebruik van digitaal leren een centrale rol speelt. Deze pilots hebben als doel om te verkennen hoe digitale middelen bij kunnen dragen aan het verbeteren van het technisch onderwijs. De invalshoeken van de vier pilots verschillen en zijn onderling aanvullend. Daarmee zijn de projecten complementair en kunnen ze optimaal gebruik maken van elkaars resultaten, producten, kennis en ervaring. Inzichten over het ontwikkelproces worden onderling gedeeld; de eindproducten worden voor elkaar beschikbaar gesteld en waar mogelijk worden (digitale) middelen samen ontwikkeld. De vier pilotprojecten vormen samen met de *Intentie tot Samenwerking* de investeringsstrategie.



## 2. Naar een basisperspectief voor een digitale leeromgeving

Om te kunnen komen tot een effectieve digitale infrastructuur is het noodzakelijk om te beginnen met een analyse van wat momenteel beschikbaar is. Wat kunnen bestaande digitale middelen, voor wie zijn deze beschikbaar en hoe kunnen deze bijdragen aan de verbetering van onderwijs voor technici zijn hierbij centrale vragen. In dit hoofdstuk verkennen we eerst de terminologie die gebruikt wordt in verband met soorten leersystemen. Vervolgens wordt een verkenning van bestaande digitale leersystemen en digitale opleidingen beschreven, gevolgd door een gapanalyse van de meest relevante leersystemen. Bij alle analyses dient vermeld te worden dat software continu aangepast en ontwikkeld wordt. Zo kunnen functionaliteiten die tijdens het schrijven van de analyse ontbraken inmiddels geïmplementeerd zijn. De analyses in dit eindrapport zijn opgesteld op basis van beschikbare informatie en tussen januari en februari 2020 uitgevoerd.

In dit hoofdstuk wordt in de verschillende paragrafen een basisperspectief geschetst voor een digitale leeromgeving voor de energietransitie. Tevens wordt de eerste stap op weg daar naartoe weergegeven. Uit de analyses blijkt namelijk dat er al een veelheid aan aanbod en mogelijkheden bestaat en in gebruik is. Ook blijkt dat in veel gevallen dit bestaande aanbod een zekere complementariteit laat zien en aanvullend kan werken in zijn functionaliteiten. De conclusie luidt dan ook dat als eerste stap naar het basisperspectief het slim combineren en transparant doorverwijzen naar andere systemen en omgevingen op het meeste draagvlak kan rekenen en de meeste kans van slagen heeft in de ambitie om tot een digitale leeromgeving voor de energietransitie te komen. Digitale leeromgeving (DLO) en andere terminologie zoals die gebruikt wordt in de context van digitaal leren is niet altijd eenduidig en ook is het onderscheid tussen systemen vaak niet scherp.

De belangrijkste termen in dit document zijn **digitale infrastructuur** en **digitale leeromgeving**. We geven hier de definities van deze termen, beschrijven hoe we ze in dit document gebruiken en presenteren een aantal definities van gerelateerde (en soms overlappende) termen.

**Digitale infrastructuur.** Een *digitale infrastructuur* is een algemene softwareomgeving die een totaalpakket aan functionaliteiten rond een bepaald thema (hier leren) en, vaak ook, inhoud biedt. Een digitale infrastructuur wordt gebruikt om een *digitale leeromgeving* te creëren en heeft raakvlakken met een *Learning management system* (LMS). Een digitale infrastructuur kan worden gezien als een ecosysteem met verschillende functionaliteiten gericht op bijvoorbeeld het beheer, leren, auteursmogelijkheden en inhoud. Een digitale infrastructuur kan uit meerdere leersystemen bestaan die op verschillende plekken bereikbaar zijn. Zo kan voor een bepaalde functie naar een externe website of applicatie worden gelinkt. Samen vormen deze systemen een digitale infrastructuur of ecosysteem waarbinnen gebruikers alle benodigde functionaliteiten en, vaak, inhoud, voor hun werk of leerproces kunnen vinden.

**Digitale leeromgeving:** Een digitale leeromgeving is een selectie aan functionaliteiten en inhoud die aangeboden wordt aan een specifieke groep lerenden om een omschreven deel van een curriculum te leren. Een digitale infrastructuur bevat ook vaak een *auteursomgeving* waarmee nieuwe inhoud aan de *digitale leeromgeving* kan worden toegevoegd. In dit rapport zullen we, omdat dat in de historie van het project zo gegroeid is, de term **digitale leeromgeving (DLO)** voor **digitale infrastructuur** gebruiken.

**Leersysteem:** Met leersysteem wordt een applicatie of website bedoeld waarvan het hoofddoel leren is. Omdat niet elke applicatie of website voldoet aan de kenmerken van een digitale infrastructuur of DLO kiezen we deze verzamelterm om de verschillende geanalyseerde leermiddelen te beschrijven. Dit betekent dat elke website, applicatie of online omgeving gericht op (het ondersteunen van) leren

- binnen dit project - als een leersysteem wordt gezien, onafhankelijk van het middel, inhoud of functionaliteiten.

**Leermanagement systeem (LMS):** Een LMS is een basisplatform waarop modules, tools, gebruikers en data kunnen worden gereguleerd. Een LMS heeft overeenkomsten met een digitale infrastructuur waarbij in een LMS er meer nadruk ligt op de algemene beheerkant van het onderwijs (roosters, verspreiden van collegesheets, mededelingen etc.). Een LMS bevat geen inhoud. Deze moet zelf worden toegevoegd door de gebruiker. De digitale infrastructuur legt meer de nadruk op het leren zelf.

**Kennisbank:** Een kennisbank is een digitale bibliotheek. Binnen het onderwijs zijn kennisbanken een plek waar (les)materiaal wordt verzameld voor en door leerkrachten, om te kunnen gebruiken in hun lessen. Het materiaal in een kennisbank is niet altijd didactisch bewerkt.

**Auteursomgeving:** Een auteursomgeving is een digitale applicatie waarmee docenten lesmateriaal kunnen maken en bestaand lesmateriaal kunnen aanpassen. Een auteursomgeving is vaak onderdeel van en Digitale infrastructuur.

**Module:** Een module is een afgebakende leereenheid binnen het onderwijs. De afbakening en inrichting van een module wordt bepaald door de onderwijsverzorgende partij en is afhankelijk van de inhoud en structuur van het aangeboden. Zo kan een module bestaan uit meerdere submodules en kan de tijdsduur per module sterk verschillen.

**Edubadges:** Digitale badges die verdiend kunnen worden met de afronding van modules. Deze kunnen vervolgens gebruikt worden door werknemers om vaardigheden en prestaties aan te tonen bij (potentiële) werkgevers en scholingsinstituten.

## 2.1 Wat zijn de gewenste functionaliteiten voor een gezamenlijke DLO?

Volgens SURF (2019) kan een DLO uit verschillende componenten bestaan: organiseren van leren, toetsen, inleveren en beoordelen van opdrachten, beheren en gebruiken van studentinformatie, roostering, learning analytics, leermaterialen ontwikkelen beheren en delen, procesbegeleiding, stage en afstuderen, communiceren, samenwerken, het afspelen van multimedia en het kunnen toevoegen van externe applicaties. Verschillende componenten zijn in verschillende mate van toepassing voor onze onderscheiden doelgroepen, zo zal roostering en stage wel van toepassing kunnen zijn voor het reguliere onderwijs maar minder voor bedrijfstrainingen.

Om het overzicht van SURF compleet te maken vullen we hun componenten aan met de component 'leren'. Digitaal leren maakt het mogelijk tijd- en plaats onafhankelijk te leren en is een



Figuur 1. Componenten van een digitale infrastructuur voor de energietransitie.

functionaliteit die voor het doel van dit project onmisbaar is. Digitaal leren is een belangrijk aspect van een digitale leeromgeving en kan op veel verschillende manieren worden vormgegeven. Daarom is het belangrijk om ook de didactische aspecten van digitaal leren mee te nemen in de analyse van digitale leeromgevingen. Enkele belangrijke punten daarbij zijn de mate waarop het digitaal leren faciliteert in aansluiting bij en betrokkenheid en motivatie van de lerende. Bij betrokkenheid gaat het om de mate waarin de lerende interactie met de lesstof heeft, ten overstaan van het passief opnemen van kennis.

Aansluiting gaat om de mate waarin de lesstof qua niveau, instructie en interesse past of passend gemaakt wordt bij de lerende. Bij motivatie gaat het om het motiveren van lerende met bijvoorbeeld uitdagingen, plezier en competitie. Wat ook niet direct terugkomt in de functionaliteiten van SURF is het erkennen van opgedane kennis, vaardigheden en houdingen.

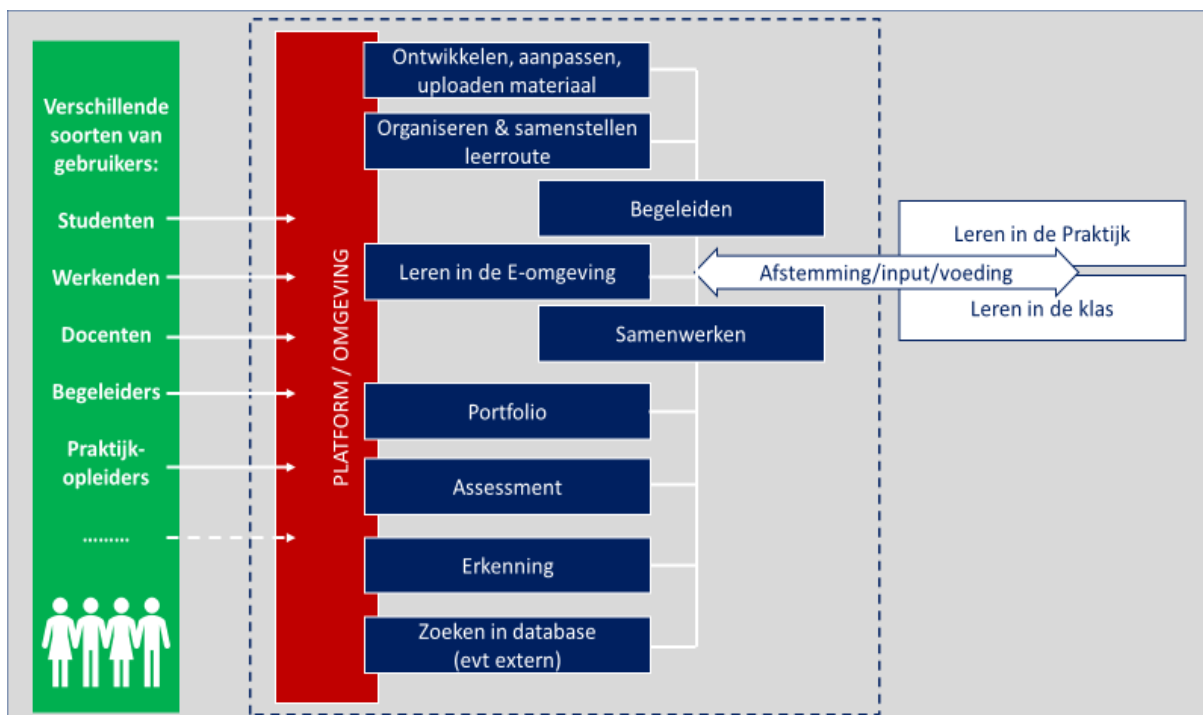
Een goede digitale leeromgeving voor de energietransitie zou daarom, idealiter en in volle omvang, moeten voorzien in de componenten opgetekend in Figuur 1 en gedetailleerd beschreven in Tabel 1.

Tabel 1. Overzicht van functionaliteiten en enkele implementatievoorbeelden.

Functionaliteiten	Implementatievoorbeelden
<b>Organiseren van onderwijsactiviteiten</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Het bepalen en ontwerpen van leerroutes</li> <li>• Voorkennis toetsen</li> <li>• Passende leeractiviteiten selecteren</li> <li>• Studenten kunnen na het volgen van modules deze evalueren</li> <li>• Zelf Inbrengen van praktijkcases als basis voor onderwijs</li> <li>• Interactie van student met docent &amp; praktijkbegeleider</li> <li>• Docent kan leermateriaal toevoegen en aanpassen</li> <li>• Docent kan bestaand leermateriaal beoordelen</li> <li>• De werkgever kan carrièrepaden inzichtelijk maken</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diploma routekaart</li> <li>• Categorië van beschikbaar leermateriaal</li> <li>• Competentiescan</li> <li>• Beoordelingssysteem (rating)</li> <li>• Online toets</li> <li>• Kwalificatiestructuur</li> <li>• Auteursomgeving leermateriaal</li> <li>• Zoekfunctie</li> <li>• Tool om routes samen te stellen</li> </ul>
<b>Leren</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leren in een combinatie van online, praktijk en klassikaal onderwijs</li> <li>• Leermateriaal in kleine eenheden 'modules' (vooral voor werkenden)</li> <li>• Online onderwijs in verschillende didactische vormen</li> <li>• Feedback ontvangen en geven (aan medestudenten)</li> <li>• Goodpractices beschikbaar om van te leren</li> <li>• Leermateriaal op elk moment beschikbaar</li> <li>• Al het leermateriaal moet zonder restricties te gebruiken zijn</li> <li>• Lerenden moeten zich kunnen groeperen in 'communities', waarbinnen geleerd wordt.</li> <li>• Inzicht in eigen voortgang en leerproces</li> <li>• Reflecteren en evalueren van gemaakte modules en leerproces</li> <li>• Leren moet ook leuk zijn</li> <li>• Naast technische skills ook aandacht voor soft skills</li> <li>• Naast consumeren van informatie ook actieve leervormen (bijv. construeren concept maps)</li> <li>• De docent moet ook vakkennis en soft skills bij kunnen houden.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Platform met vrij toegankelijke modules</li> <li>• Feedbacktools</li> <li>• Bestanden/objecten kunnen delen</li> <li>• Forum</li> <li>• Rapportagemiddel</li> <li>• Edubadges</li> <li>• Zoekfunctie</li> <li>• Gaming</li> <li>• VR/simulaties</li> <li>• Learning analytics (geven beeld van voortgang en leerproces)</li> <li>• Reflectie tools</li> <li>• Monitoring tool (bijvoorbeeld een voortgangsbalk)</li> <li>• Scaffolds, tools die helpen actief te leren (bijv. voor het opstellen van hypothesen)</li> <li>• Interactieve tools (bijvoorbeeld concept mapper)</li> </ul>

Functionaliteiten	Implementatievoorbeelden
<b>Begeleiden</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Docent monitort leerproces van lerenden</li> <li>• Stuurt lerende bij waar nodig</li> <li>• Leren in simulaties (bijvoorbeeld augmented reality) moet door docenten real time gevolgd en begeleid kunnen worden (op afstand en in de klas).</li> <li>• Docent begeleidt bij kiezen van geschikt materiaal</li> <li>• Docent begeleidt bij bepalen geschikte leerroutes</li> <li>• Docent commentarieert ingebrachte praktijkcases</li> <li>• Werkgever heeft inzicht in proces medewerkers</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leerproces ondersteuningstool</li> <li>• Monitoringstool voortgang en foutrapportage</li> <li>• Voor simulaties tools die de docent in staat stellen direct feedback te geven</li> <li>• Chat met begeleider</li> <li>• Feedback tools</li> </ul>
<b>Examineren</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Online toetsen</li> <li>• Uploaden van uitwerkingen van praktijkopdrachten</li> <li>• Docent keurt bewijsmateriaal lerende goed</li> <li>• Eindproduct lerende kan diverse vormen hebben en meerdere doelen toetsen.</li> <li>• Docent toetst vaardigheden/kennis bij lerenden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitale toetsomgeving</li> <li>• Uploadtool</li> <li>• Auteursomgeving toetsen (itembank, analysetool)</li> </ul>
<b>Erkennen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gemaakte modules moeten stapelbaar zijn tot een diploma</li> <li>• Gemaakte modules moeten tot een vorm van erkenning leiden bij onderwijsinstellingen en werkgevers</li> <li>• Een gedragen kwalificatiestructuur waardoor verworven competenties/kennis erkend kunnen worden door werkgevers en onderwijsinstellingen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erkenning in de vorm van edubadges</li> <li>• Portfolio</li> <li>• Kwalificatiestructuur</li> </ul>
<b>Samenwerken</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studenten moeten met elkaar kunnen samenwerken via het platform.</li> <li>• Docent heeft contact met lerende, mede-docenten en praktijkbegeleiders</li> <li>• De werkgever heeft contact met lerenden en docenten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Delen van artefacten</li> <li>• Chats</li> <li>• Video conferencing</li> <li>• Online community</li> <li>• Co-authoring</li> </ul>

Een wervende beschrijving van het hier geschetste basisperspectief wordt gepresenteerd in Bijlage 4. Dit perspectief is tevens gebruikt om externe partijen te betrekken bij later in dit document beschreven pilots. Een visuele weergave van dit basisperspectief is weergegeven in Figuur 2.



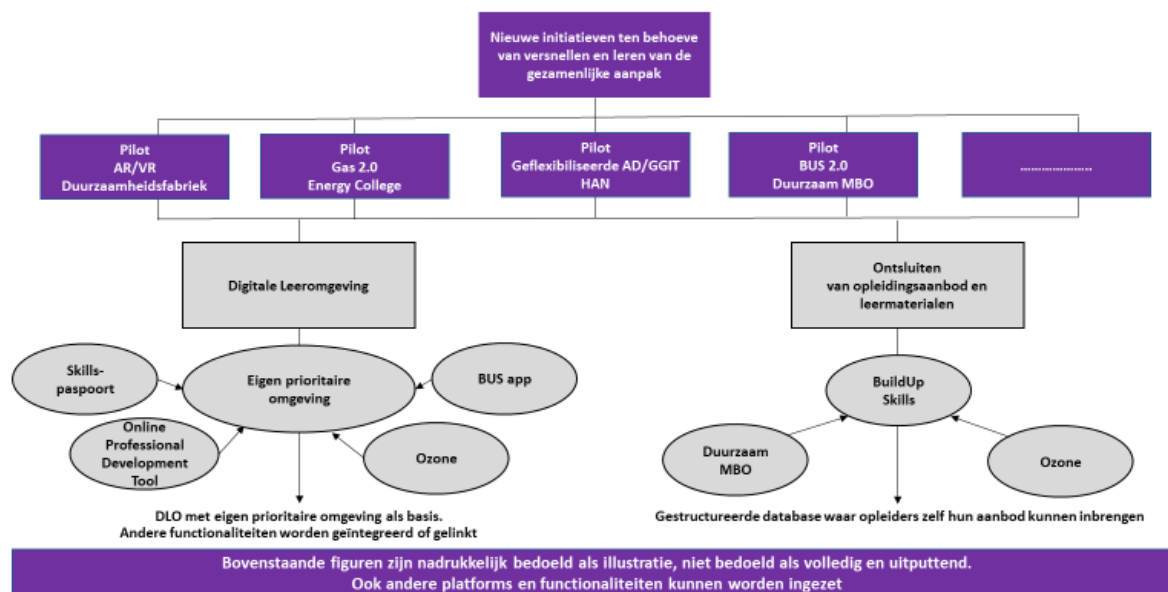
Figuur 2. Het basisperspectief voor een gezamenlijke DLO.

## 2.2 Analyse van bestaande digitale leersystemen

In deze paragraaf presenteren we een aantal bestaande digitale leersystemen waarna een gapanalyse plaatsvindt om te zien of en in hoeverre deze systemen al voorzien in de functionaliteiten van de ideale DLO (zoals weergegeven in Tabel 1)<sup>1</sup>. Dit leidt tot slot tot een aantal initiatieven (pilots) die als start van een investeringsstrategie worden ingezet. Vooruitgrijpend hierop, illustreert Figuur 3, als ‘advance organizer’ hoe verschillende initiatieven via verschillende routes zouden kunnen toewerken naar een gezamenlijke DLO. De genoemde pilots worden globaal beschreven in paragraaf 4.2.

Om de verschillende leersystemen met elkaar te kunnen vergelijken hebben we deze eerst globaal beschreven en vervolgens vergeleken met de functionaliteiten zoals in de vorige paragraaf weergegeven. Een overzicht van leersystemen voor de energietransitie is gepresenteerd in Tabel 2. Dit overzicht is niet uitputtend. Veel (technische) bedrijven hebben ook een eigen leersysteem waar medewerkers leermodules en portfolio’s bij kunnen houden. Hetzelfde geldt voor technische opleidingen. Praktisch elke onderwijsinstelling maakt gebruik van een leersysteem, specifiek aangepast aan de wensen van de school waardoor deze allemaal in zekere zin uniek zijn. Het feit dat al deze leersystemen organisatie specifiek zijn heeft inherent als gevolg dat deze niet eenvoudig in te zien zijn voor externen. Ook het opschalen van dergelijke leersystemen is hierdoor geen gemakkelijke opgave. Daarom is dit overzicht zoveel mogelijk beperkt tot vrij toegankelijke leersystemen.

<sup>1</sup> Deze analyses zijn gebaseerd op de informatie die ons beschikbaar was en is uitgevoerd begin 2020. Onze analyses konden niet worden teruggelegd bij de partijen voor reactie of aanvulling. De analyses zijn verricht tegen het geschetste basisperspectief en dus met een specifieke oriëntatie.



Figuur 3. Voorbeeldillustratie van hoe pilots samen gebruik kunnen maken van eenzelfde digitale infrastructuur die kan bestaan uit gekoppelde functionaliteiten van diverse aanbieders.

Tabel 2. Overzicht van voor het project relevante DLO's.

Naam leersysteem	Beheerder	Omschrijving
oZone	A+O Metalekro	Digitaal leersysteem met modules met als doelgroep technisch personeel in deelnemende organisaties.
Buildup Skills Advisor App	ISSO OTIB	Digitaal leersysteem met leermodules voor technici
Electude	Electude	Digitaal leersysteem met modules voor automotive opleidingen.
Blei.Academy	Stichting BLEI	Digitaal leersysteem voor de opleiding MBO infrastructuur.
Duurzaam MBO	Duurzaam MBO	Kennisbank voor MBO-studenten en docenten.
Klimapedia	Klimapedia	Kennisbank met lesmateriaal voor technische HBO en WO-docenten.
TechniekPlaza	TechniekPlaza	Online lesboeken voor technische opleidingen voor MBO-studenten.
Skills Paspoort	TechniekNederland	Systeem met als functionaliteit assessment waarmee werknemers hun vaardigheden in kaart kunnen brengen.
Online Development Tool	KIVI	Systeem met als hoofdfunctionaliteit een portfolio waarmee technici hun vaardigheden en prestaties kunnen etaleren voor werkgevers.
Allyoucanlearn	Brainstud	Digitaal leersysteem met inhoud specifiek gericht op MBO-keuzedelen.
Wikiwijs	Kennisnet	Auteursomgeving en kennisbank voor docenten om lesmateriaal online te delen en te vinden.

Naam leersysteem	Beheerder	Omschrijving
MOOCs TU-Delft	Universiteit Delft	Groot vrij beschikbaar aanbod online leermodules duurzame techniek in de vorm van MOOCs.
Go-Lab	Universiteit Twente en partners	Digitaal leersysteem waarop docenten en leerlingen met diverse simulaties onderwijs respectievelijk kunnen maken en volgen.
Enexisleren	Enexis	Digitale leeromgeving met modules voor werknemers.
Yellow	Stedin	Digitale leeromgeving met modules voor werknemers.

Hieronder beschrijven we kort, naar ons inzien, vier veel gebruikte digitale leersystemen voor de energietransitie: oZone, BUS, Blei.Academy en Electude. Een beschrijving van de andere systemen is opgenomen in Bijlage 5.

### **oZone**

oZone is een online platform ontwikkeld door A+O Metalektro. Het platform is beschikbaar voor bedrijven die aangesloten zijn bij dit opleidingsfonds en voor bedrijven aangesloten bij de O&O-fondsen voor de Metaalbewerking (OOM) en de Installatiebranche (OTIB). Het oZone platform heeft een relatief groot bereik. De content op dit platform wordt ontwikkeld en geborgd door het oZoneteam. Ook bedrijven en docenten kunnen hun eigen leercontent maken via een geïntegreerde auteursomgeving. Dit kan vervolgens gebruikt worden binnen de organisatie waar het ontwikkeld is, maar ook beschikbaar gesteld worden in een centrale bibliotheek waardoor alle aangesloten scholen en bedrijven gebruik van het materiaal kunnen maken. Voordat deze opschaling plaatsvindt, wordt een nieuwe module eerst gereviseerd door onderwijsontwikkelaars in dienst van oZone. Zodoende bestaat er op oZone een vrij toegankelijke bibliotheek, waarin op dit moment ongeveer honderd modules zijn opgenomen. Deze modules richten zich op diverse onderwerpen, zoals bijvoorbeeld technische basiskennis en vaardigheden, veiligheidstraining en effectieve communicatie. Naast dit vrij toegankelijke materiaal kunnen organisaties ook hun eigen leermodules plaatsen.

In oZone kunnen management en docenten aangeven welke modules gevolgd moeten worden middels leerroutes. Zo kan bijvoorbeeld per functieprofiel, opleiding of individu relevante informatie worden geselecteerd die moet worden gevolgd. Naast het bepalen van leerroutes of leerpaden bevat het systeem ook een auteursomgeving, waarbinnen begeleiders zelf modules kunnen ontwikkelen. De voornaamste functionaliteiten in oZone betreffen het aanbieden van tekst/video's met informatie en het afnemen van (korte) toetsen. Interactieve applicaties zoals simulaties zijn wel invoegbaar maar beperkt terug te vinden in het leermateriaal. Het maken van nieuw materiaal vereist het volgen van de vooropgezette structuur voor lesmateriaal waarbij oZone controleert wel of aangeboden teksten niet te lang zijn. Bestaand onderwijsmateriaal kan niet direct geplaatst worden op de leeromgeving van oZone en zal eerst aangepast moeten worden zodat deze past binnen de structuur van modules in oZone. Leermateriaal beschikbaar in de vrij toegankelijke bibliotheek is over het algemeen op instapniveau. Als nieuw deelnemende organisaties specifieke kennis aan deelnemers willen bieden dienen zij deze daardoor vaak zelf op het platform te plaatsen. Interactie tussen gebruikers (bijv. studenten onderling) is een functionaliteit die niet beschikbaar is in oZone. Er is ook geen mogelijkheid tot interactie of het delen van materiaal. Wel kan de student bestanden uploaden voor een praktijkbegeleider.

### **Buildup Skills Advisor App**

De Buildup Skills Advisor App (BUS-app) is gratis te downloaden en alleen beschikbaar is voor de mobiele telefoon. De BUS-app is ontwikkeld door een consortium, waaronder OTIB (Opleidings- en

ontwikkelingsfonds voor het Technisch Installatiebedrijf) en ISSO (Instituut voor Studie en Stimulering van Onderzoek), gefinancierd middels een Europese subsidieregeling ten bate van hernieuwbare energie. Het leer materiaal dat beschikbaar is op BUS is door ISSO ontwikkeld. Het doel van het BUS-project, waar de app onderdeel van is, is het ontwikkelen van ontbrekend bijscholingsmateriaal op MBO 2, 3 en 4 niveau voor werknemers in de technische sector zodat de branches klaar zijn voor de uitdagingen die de verduurzaming van gebouwde omgeving hen vraagt. De gebruikersgroep van BUS bestaat globaal uit drie groepen: MBO-docenten die de app gebruiken om hun vak kennis actueel te houden en om lessen te maken, opleidingsadviseurs die de app gebruiken om offline cursussen en trainingen voor hun medewerkers te selecteren en vakmensen (MBO 2, 3 en 4 niveau) die regelmatig van de app gebruik maken om online bij te leren. Naast deze drie voornaamste gebruikersgroepen zijn er ook docenten die BUS-modules in hun lesprogramma's integreren.

Binnen het BUS-project zijn 70 modules ontwikkeld waarmee vakmensen op MBO-niveau hun vakmanschap kunnen versterken. Deze modules gaan onder andere over energetische verduurzaming van de gebouwde omgeving met technieken als warmtepompen, isolatie- of zonnearmtesystemen. De modules die binnen het BUS-project zijn ontwikkeld worden kosteloos aan de branche ter beschikking gesteld, zodat vakmensen zonder financiële drempels kunnen werken aan de ontwikkeling van hun eigen vakmanschap. Er is een groep van ongeveer 3000 terugkerende gebruikers. Deze bestaat uit opleidingscoördinatoren die cursussen zoeken, docenten die lesmateriaal zoeken en hun eigen kennis testen, en uit technici die de app voor bijscholing gebruiken.

De leer materialen in de app zijn gesorteerd op sector, beroep en specialisme. Als de gebruiker een specialisme heeft gekozen binnen zijn of haar beroep ziet deze een overzicht van verschillende cursussen. Hiernaast wordt er ook doorverwezen naar derden die bepaalde cursussen betaald aanbieden (meestal offline). De online modules bestaan uit tekst en afbeeldingen, soms gevolgd door invulopdrachten waarmee de gebruiker zijn of haar begrip kan toetsen. Een module wordt afgesloten met een toets. Evenals in oZone is de leerstof in de BUS-app niet adaptief aan de gebruiker. De BUS-app heeft geen vrij toegankelijke auteursomgeving, waardoor bedrijven en scholen niet in staat zijn direct toevoegingen aan het platform te doen. Ook hebben bedrijven geen inzicht in het leerproces en de resultaten van medewerkers en is interactie met medegebruikers geen mogelijkheid. Gamification is middels het verdienen van 'XP' punten beschikbaar.

### **Electude**

Electude is een internationale onderwijsontwikkelaar die zich richt op praktijkopleidingen in de *automotive* industrie. Hiervoor ontwikkelt Electude leer materiaal specifiek voor opleidingen in de auto-industrie. Diverse opleidingen maken gebruik van de grote en gevarieerde hoeveelheid modules die door Electude worden aangeboden. Automotive is slechts een klein onderdeel van de energietransitie, maar veel vaardigheden en kennis zijn ook toepasbaar in andere beroepen en daarom interessant voor dit project. Het leersysteem van Electude is flexibel en is per school en docent specifiek in te richten. Zo is het voor de docenten van deze opleidingen mogelijk zelf materiaal toe te voegen voor de eigen studenten. Electude gebruikt deze kennis om nieuwe modules te ontwikkelen. In de modules van Electude wordt gebruik gemaakt van interactieve simulaties. Studenten worden bijvoorbeeld aangemoedigd om virtueel stroomkringen aan te leggen en deze te meten met een multimeter. Ook de werking van een verbrandingsmotor wordt op interactieve wijze aan studenten gepresenteerd, waarbij studenten zelf kunnen ervaren wat er gebeurt bij aanpassingen in materiaal of afmetingen.

### **Blei.Academy**

Een ander bekend platform in de technische sector is Blei.Academy van stichting Blei (Stichting Branche samenwerking Leermiddelen Examenproducten Infratechniek). Deze stichting is een landelijk



samenwerkingsverband van uniforme opleidingen in de infratechniek op MBO 2, 3 en 4 niveau. Brancheorganisaties, netbeheerders, tien ROC's en bedrijven zijn verenigd in deze stichting. Blei.Academy is de leeromgeving van de gedigitaliseerde MBO-opleiding Infratechniek. Alleen deelnemende studenten kunnen gebruik maken van deze omgeving. Op de Blei.Academy staat het opleidingsmateriaal voor deze opleidingen, dat regelmatig wordt verbeterd op basis van feedback en actuele ontwikkelingen.

Stichting Blei is ontstaan uit de behoefte om werkzaamheden en vaardigheden met betrekking tot infratechniek op een uniforme manier aan te bieden. Hiermee wordt beoogd dat de aanleg, onderhoud en beheer van de ondergrondse infrastructuur landelijk op dezelfde manier wordt uitgevoerd. Stichting Blei ontstond uit dit initiatief en draagt de zorg voor de ontwikkeling en beheer van het onderwijsmateriaal. Scholingsinstellingen die bij Blei willen aansluiten moeten voldoen aan een aantal eisen. Zo moeten zij door het Ministerie van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap (OCW) erkend worden voor kwalificaties van het kwalificatiedossier Infratechniek of Infratechniek Kader. Ook het aanwezig zijn van aantoonbaar vakbekwame docenten, voldoende studenten, een praktijkwerkplaats en erkende leerbedrijven zijn vereist om deel te kunnen nemen. Het bestuur van Blei wordt vertegenwoordigd door alle bij infratechniek betrokken landelijke brancheorganisaties. Naast het bestuur is er een stuurgroep met als doel het behartigen van de belangen van de betrokken onderwijsinstellingen. Deze bestaat uit vier ROC's, afgevaardigd uit de verschillende regio's in Nederland. De inbreng van ROC's is belangrijk omdat deze partijen de wettelijke diploma's afgeven en onder toezicht staan van het Ministerie van OCW.

De Blei.Academy is onderverdeeld in een vijftal categorieën, waarvan drie online modules bevatten: gemeenschappelijke werkprocessen, beroepsspecifieke processen en beroepsverbredende of verdiepende processen. Welke leermodules uit een categorie beschikbaar zijn voor de gebruiker hangt af van de opleiding die de student volgt. De leermodules bestaan grotendeels uit geschreven tekst, waarbij soms gebruik gemaakt wordt van afbeeldingen of een apart te downloaden tekstdocument met daarin tekst en afbeeldingen. De theorie is opgeknipt in korte secties, die vaak worden afgesloten met een oefenvraag. Het doorlopen van de theorie leidt naar een korte samenvatting gevolgd door een toets. Een voldoende score resulteert in een vinkje 'voltooid' bij de module.

Naast deze drie categorieën die als online leermodules zijn ingericht, zijn er nog twee categorieën zichtbaar op de hoofdpagina van de Blei.Academy. Dit zijn een categorie ondersteunende theorie en een categorie beroepspraktijk vorming, oftewel werkplekleren. In het blok ondersteunende theorie kan de gebruiker een breed scala aan theorieboeken vinden over thema's zoals natuurkunde, gas en meetapparatuur. Het blok werkplekleren bestaat uit een aantal documenten die specifiek voor de beroepspraktijkvorming bedoeld zijn. Deze documenten dienen om praktijkdoelen en minimale eisen voor de stagiair te bepalen. Het is niet mogelijk om via het leersysteem voortgang te monitoren; de student geen inzicht krijgen in de tijd die aan onderwerpen is besteed, of een overzicht krijgen van sterke en zwakke punten. Interactie met medestudenten of docenten niet gefaciliteerd. Na het maken van een toets kan de student wel een rapportage bekijken waar de fouten zichtbaar zijn.

### 2.3 Gapanalyse

De gezamenlijk gedragen wensen en behoeftes van de betrokkenen ten opzichte van de functionaliteit van een algemene DLO voor de energietransitie (zie Tabel 1) zijn afgezet tegenover de functionaliteiten van bestaande leersystemen die hierboven zijn vermeld. Dit heeft geleid tot een overzicht van kenmerken van bestaande leersystemen die gebruikt kunnen worden om nieuwe en innovatieve onderwijsvormen mee te faciliteren. De analyse biedt tevens inzicht in functionaliteiten die nog missen en ontwikkeld zouden moeten worden. Deze gapanalyse vormt vervolgens de basis voor het opstellen van een investeringsstrategie samen met de stakeholders. Het doel van deze strategie is inzichtelijk

maken hoe het huidige onderwijs kan worden verbeterd en opgeschaald middels de beoogde innovatieve en gezamenlijke DLO. In onderstaande tekst staan de bevindingen uit de gapanalyse.

Voor de gapanalyse is de focus hoofdzakelijk gericht op de leersystemen die voorzien in de componenten met de meeste prioriteit zoals door onze stakeholders aangegeven. Zie hiervoor Tabel 3. Dit heeft geleid tot een uitgebreide analyse van oZone, Blei.Academy, Electude en deBUS-app. Deze leersystemen zijn, in meer of mindere mate, te kwalificeren als DLO's door de uitgebreide functionaliteiten die ze bieden. Naast deze systemen benoemen we ook enkele leersystemen die in de technische sector gebruikt worden of anderszins interessante functionaliteiten bieden, zoals reeds beschreven in Tabel 2. Deze analyse is uitgevoerd in januari en februari 2020 op basis van beschikbare informatie.

Tabel 3. Prioritering componenten.

<b>Component</b>	<b>Motivatie</b>
Organiseren (hoge prioriteit)	Flexibel onderwijs vereist flexibele organisatie van het onderwijs om studenten een adaptief programma te kunnen bieden.
Leren (hoge prioriteit)	Leren is de centrale activiteit in een DLO. De mate waarin dit wordt ondersteund en de diversiteit aan didactische mogelijkheden bepalen de bruikbaarheid en aantrekkelijkheid van een DLO.
Begeleiden (hoge prioriteit)	Docenten zijn een belangrijke factor in het onderwijs. Een platform dat docenten de juiste functionaliteiten biedt om studenten te begeleiden is daarvoor onmisbaar.
Examineren	Voor het examineren zijn veel toepassingen reeds beschikbaar en eenvoudig te integreren.
Erkennen	Om het erkennen van vaardigheden en kennis van studenten anders vorm te geven is naast een portfoliotool ook een organisatiewijziging nodig. Scholen moeten zelf de keuze maken om andere vormen van assessment te gebruiken.
Samenwerken	Als samenwerken niet mogelijk is binnen een digitale omgeving zijn er veel andere externe toepassingen geschikt. Van e-mail, Microsoft Teams tot Whatsapp.
Ontsluiten	Hoewel deze component voor de begeleidingscommissie wel van hoge prioriteit is, is binnen dit project gekozen de focus op de ontwikkeling van werkzame pilots te leggen, waarbij ontsluiten van het materiaal pas op een later moment relevant is. Voor het ontsluiten van opleidingsmateriaal kan het beste gebruik gemaakt worden van bestaande websites met veel gebruikersverkeer en kan daardoor los staan van een leeromgeving.

## **Organiseren van onderwijsactiviteiten**

Van de geanalyseerde leersystemen bieden Electude en oZone docenten de mogelijkheid modules te structureren in leerpaden waardoor het voor lerenden eenvoudig is te zien welk materiaal relevant is voor hun ontwikkeling en werkzaamheden. Dit zorgt voor inzicht in het beschikbare lesmateriaal en vergemakkelijkt zodoende het gebruik van de omgeving. Ook management en begeleiders kunnen middels een aanpasbare structuur zelf leerpaden maken van bestaand lesmateriaal. Zo kan per werknemer of student worden gekeken welke modules passen bij de individuele leerdoelen. Momenteel wordt deze structuur nog niet gebruikt om gebruikers naar erkende diploma's of (deel)certificaten te leiden. In Blei.Academy en de BUS-app is het organiseren van onderwijsactiviteiten niet in directe zin beschikbaar voor gebruikers met een docerende of begeleidende rol. Functionaliteiten om directe interactie tussen gebruikers te ondersteunen ontbreekt bij de onderzochte systemen.

## **Leren**

Didactische functionaliteiten zijn een belangrijke component van de beoogde DLO. De meeste leersystemen gericht op technische kennis en vaardigheden voor de energietransitie bevatten basisfunctionaliteiten gericht op leren. De leerinhoud is vaak opgedeeld in specifieke modules. Om kennis over te brengen in een module wordt gebruik gemaakt van theorie in de vorm van een kort stuk tekst, video of afbeelding, gevolgd door enkele (begrips)vragen. Na het doorlopen van alle theoriesegmenten volgt vaak een (multiple-choice) toets, waarna de module wordt afgesloten. Mogelijkheden om het leerproces verder te ondersteunen, zoals bijvoorbeeld, interactieve apps, hints en feedback, of meer (inter)actieve vormen van leren (bijvoorbeeld met simulaties of augmented reality) zijn zeer beperkt beschikbaar.

Een aantal leersystemen beperkt zich tot het geven van een databank van informatie die niet didactisch bewerkt is. Deze informatie is vaak beschikbaar in de vorm van tekstdocumenten. Voorbeelden hiervan zijn Klimapedia en Duurzaam MBO. Een aantal andere leersystemen, zoals oZone en de BUS-app, bieden voornamelijk directe informatie aangeboden in de vorm van tekst, afbeeldingen en video's, afgewisseld met korte toetsen. Daarnaast bevatten deze leersystemen geen mogelijkheid tot samenwerkend leren. De meest interactieve leervormen worden geboden door Go-Lab en Electude.

In de meeste leersystemen is het wel mogelijk om een rapportage of overzicht op te vragen van actieve en afgeronde modules om als lerende inzicht te krijgen in het eigen leerproces. Deze functionaliteit is meestal een overzicht van goed en fout beantwoorde vragen waarbij bijvoorbeeld geen gebruik wordt gemaakt van bijvoorbeeld learning analytics leidend tot diepgaandere analyses en tips en aanbevelingen voor aanvullend materiaal. Spelelementen zijn beperkt aanwezig. Ook interactie tussen gebruikers wordt niet of zeer beperkt gefaciliteerd in de onderzochte leersystemen.

## **Begeleiden**

Het begeleiden van studenten door docenten is soms mogelijk, zij het indirect. Docenten kunnen zien welke modules studenten volgen en wat hun voortgang is. Evenals voor de student is het voor de docent niet mogelijk om gedetailleerd inzicht te krijgen in het leerproces en de activiteiten van de student. Vaak heeft de docent een leidende rol en is het voor de student niet mogelijk zelf te zoeken naar aanvullende activiteiten. Een enkele keer is dit door de docent en student mogelijk. Virtuele (real time) ondersteuning door een docent wordt door bijna geen enkel leersysteem gefaciliteerd; met uitzondering van Go-Lab waar de docent rechtsreeks commentaar op producten van leerlingen kan geven. Voor individuele ondersteuning is docent meestal aangewezen op klassikale momenten of andere interactiemiddelen zoals bijvoorbeeld e-mail.

## **Examineren**

Eenvoudige toetsen aanbieden wordt vaak gefaciliteerd. Soms zijn deze al ingebouwd in bestaande modules en daardoor niet aanpasbaar maar in andere gevallen kan de docent zelf een toets vormgeven. Goed gecontroleerde examineringsmiddelen bestaan echter op geen van de onderzochte leersystemen. Er zijn echter buiten de energietransitie voldoende applicaties die toetsingsfunctionaliteit op een gecontroleerde wijze bieden.

## **Erkennen**

Geen van de onderzochte leersystemen biedt in de huidige vorm de mogelijkheid om online modules te stapelen tot diploma's. Electude komt het meest in de buurt doordat de standaardmodules geïntegreerd zijn in MBO-opleidingen. Om deze functionaliteit goed uit te kunnen voeren zouden online modules moeten worden ontwikkeld met diplomaverstrekende partijen. Het gebruik van edubadges is hierbij een optie, evenals het faciliteren van een flexibele portfoliofunctionaliteit zoals de OPD-tool van KIVI om het voor studenten eenvoudig te maken verworven competenties, kennis en prestaties aan te tonen.

## **Samenwerken**

Samenwerking tussen studenten of docenten is op geen van de leersystemen mogelijk; met uitzondering van Go-Lab waar docenten samen leeromgevingen kunnen ontwerpen en studenten kunnen samenwerken door online producten te delen en daarbij met elkaar kunnen chatten. Uiteraard zijn er tal van externe toepassingen die dergelijke interactie mogelijk kunnen maken. Toch is de mogelijkheid om ook via de beoogde DLO te kunnen communiceren en samenwerken wenselijk.

## **Ontsluiten**

Met het ontsluiten van materiaal wordt een functionaliteit bedoeld die het mogelijk maakt om bestaand onderwijsmateriaal te delen en te vinden. Dit is te zien als een soort bibliotheekfunctie om materiaal mee te vinden. Dit heeft als voordeel dat onderwijsinstellingen en individuele instellingen geen materiaal hoeven te ontwikkelen dat elders al (in gevalideerde vorm) bestaat. Het ontsluiten van onderwijsmateriaal en aanbod is een wens die door veel partners geambieerd wordt, maar die in de korte tijdspan van dit project niet als eerste prioriteit is gekozen. Goed bezochte kennisbanken zoals DuurzaamMbo en Klimapedia of een vrij toegankelijke omgeving als Wikiwijs lijken goede middelen om bestaand materiaal onder de aandacht te brengen.

Een ander aspect van ontsluiten is de vindbaarheid van cursussen. Openstellen biedt werkgevers en werknemers de mogelijkheid te zien waar zij bepaalde cursussen kunnen volgen en welke onderwijsactiviteiten en doelen er worden behandeld, zodat een weloverwogen keuze gemaakt kan worden. Het Buildup Skills project onderhoudt sinds kort een database op haar website waarop opleidingsinstituten zelf hun cursussen en opleidingen kunnen toevoegen binnen een opgelegde structuur. Deze opleidingen kunnen vervolgens ook als aanbeveling in de BUS-app te zien zijn voor gebruikers. Een voordeel van deze werkwijze is dat de inventarisatiewerkzaamheden uitbesteed worden aan de aanbieders. Deze partijen hebben immers zelf baat bij zichtbaarheid op dergelijke platformen. Toch zal een dergelijke database scherp gemonitord en beheerd moeten worden om ervoor te zorgen dat het aanbod actueel, kloppend en conform de beoogde kwalificatiestructuren is aangeleverd.

## **Conclusie**

De geanalyseerde leersystemen zijn in enkele gevallen te classificeren als digitale infrastructuren of DLO op zich en bieden diverse van de gewenste functionaliteiten die het (ondersteunen van) leren voor de energietransitie faciliteren. De componenten organiseren van leeractiviteiten, leren en

begeleiden zijn het prominentst vertegenwoordigd maar ook hier is een uitbreiding noodzakelijk om te voldoen aan de componenten van de gezamenlijke DLO. Student activiteiten zouden geavanceerder gemonitord kunnen, waarbij gebruik gemaakt wordt van de mogelijkheden van learning analytics.

In totaal wordt er een grote hoeveelheid relevante leerinhoud aangeboden. Didactisch zijn de systemen vrij traditioneel en niet zo divers. De meest gebruikte didactiek is korte blokken informatie opgevolgd door (begrips)vragen. Bij uitzondering worden interactieve applicaties zoals simulaties aangeboden.

Functionaliteiten ten behoeve van de componenten examineren, erkennen en samenwerken zijn nauwelijks beschikbaar op de onderzochte leersystemen, met de uitzondering van één systeem dat specifiek gericht is op het erkennen van verworven vaardigheden en kennis.

Geen van de leersystemen biedt over de volle breedte alle functionaliteiten van de beoogde (“ideale”) DLO. Het lijkt voor de hand te liggen om de ontwikkeling te starten met een reeds bestaand digitaal leersysteem, inclusief achterliggende structuur. Hieruit kan vervolgens worden gekeken hoe ontbrekende componenten en functionaliteiten, zoals mogelijk in andere systemen aanwezig, kunnen worden geïntegreerd of gekoppeld.



### 3. Samenstelling van en inzichten uit het veld

#### 3.1 Quick scan van het veld, partijen en rollen

Zoals de voorgaande hoofdstukken illustreren is het veld van partijen en initiatieven op het gebied van digitaal leren (en digitale leeromgevingen) divers en complex. Onderstaande schets is een quick scan en zeker niet bedoeld om volledig te zijn. Het is bedoeld als illustratie van welk soort partijen actief zijn in dit veld en de verschillende en wisselende rollen die ze daarbij vervullen.

##### **Onderwijs**

Uiteraard zijn onderwijsinstellingen belangrijke stakeholders in dit veld. Belangrijk in dit verband zijn de onderwijssectoren MBO, HBO en WO, met elk hun eigen dynamiek en randvoorwaarden. Binnen deze sectoren is er een grote diversiteit aan studierichtingen, die elk ook weer hun eigen structuren en kennisvragen hebben. Ook hebben deze sectoren en studierichtingen hun eigen relaties met het (afnemende) bedrijfsleven, dat daarin ook weer eigen netwerken en bedrijfstakstructuren kent. Binnen dit brede palet in het onderwijs zijn meerdere groepen 'gebruikers' te identificeren, waar onder docenten en studenten. Tegelijkertijd treden docenten en onderwijsinstellingen zelf ook op als ontwikkelaars en aanbieders van onderwijs, modules en omgevingen. Daarmee is het onderwijs in meerdere rollen actief in het veld van digitaal leren. Dit geldt zowel voor het beroepsonderwijs als voor het universitair onderwijs. Zij zijn bijvoorbeeld met hun MOOC's op grote schaal aanbieders van digitaal onderwijs en hebben daar eigen platforms en systemen voor in gebruik met een eigen marktpositie en investeringsstrategie.

##### **Bedrijven/bedrijfsleven**

Voor bedrijven geldt eenzelfde diversiteit aan richtingen, belangen en structuren. Veel bedrijven hebben intern voor de professionalisering en begeleiding van de eigen werknemers digitale platforms en modules beschikbaar. Deels te gebruiken voor opleiding en training, deels ook in gebruik als hulpmiddel en ondersteuning voor medewerkers bij het uitvoeren van hun dagelijks werk (instructie op afstand). Ook bedrijven zijn daarmee tegelijkertijd aanbieder/ontwikkelaar/ opdrachtgever als gebruiker van digitale leermiddelen. Dit eigen aanbod van bedrijven is grotendeels voor eigen gebruik en staat in mindere mate open voor derden. Uiteraard is dat minder het geval bij het georganiseerde bedrijfsleven (branches, opleidings- en ontwikkelingsfondsen etc.). Daarvoor geldt dat materiaal breder beschikbaar is (vaak wel gekoppeld aan lidmaatschap). Voorbeeld daarvan is het aanbod dat reeds beschikbaar is via omgevingen zoals oZone, zoals eerder weergegeven.

##### **(Semi-)Overheden**

Ook (semi)overheden zijn net als bedrijven actief op dit terrein. Ook voor hen geldt dat zij zowel gebruiker van digitaal lesmateriaal zijn (werknemers binnen de overheden, HR-managers etc.), als ontwikkelaar van modules en materiaal dan wel als opdrachtgever voor de ontwikkeling van lesmateriaal. Bijvoorbeeld in het kader van stimuleringsprogramma's op specifieke beleidsterreinen.

##### **Platforms en aanbieders**

Daarnaast is er een veelheid aan (commerciële) aanbieders van content/lesmateriaal voor digitaal leren (zie hoofdstuk 2). En zijn er vele aanbieders van leerplatforms, waarop content kan worden aangeboden en ontsloten. In deze rapportage zijn enkele daarvan reeds eerder besproken. Deels zijn deze platforms sector gerelateerd. oZone richt zich bijvoorbeeld op dit moment sterk op de technische sectoren, Electude is bekend met name in de *automotive* sector. Zo heeft elk platform in hoge mate zijn eigen primaire doelgroep. Voor het onderwijs zijn ook diverse omgevingen relevant, zoals het grote aantal learning managementsystemen (LMS) zoals Blackboard en Canvas. In toenemende mate wordt

ook bijvoorbeeld Microsoft Teams genoemd als omgeving waarin gezamenlijke ontwikkeling plaatsvindt. Ook zijn er vele particuliere opleiders actief met eigen content en eigen omgevingen.

### Andere partijen

Er zijn nog vele andere partijen in dit veld te identificeren, zoals organisaties als SURF en Kennisnet, onderwijsverzorgende organisaties die instellingen ondersteunen bij onderwijsontwikkeling en beroepsorganisaties zoals het KIVI die met eigen tools op deze markt actief zijn, etc.

### Partijen in de energietransitie

Eenzelfde diversiteit geldt voor het aantal en soort partijen dat betrokken is bij de energietransitie zelf. Binnen de maatschappelijke uitdaging Energietransitie & Duurzaamheid ligt de focus op een groot aantal thema's zoals Elektriciteitsopwekking op Zee en op Land, Gebouwde Omgeving en Industrie. Ook thema's als Mobiliteit en Landbouw en Landgebruik en Systeemintegratie spelen in dit domein. Daarmee wordt duidelijk dat er een grote variëteit aan bedrijfsleven is betrokken, zoals energiebedrijven, industrie, (toe)leveranciers, installatiebedrijven, bouwbedrijven etc. Ook zijn vele overheden betrokken, zowel op rijksniveau als provinciaal en gemeentelijk (bijvoorbeeld in de wijkaanpak). En verder uiteraard onderwijsinstellingen, onderzoeksinstituten, koepelorganisaties en branches, etc.

## 3.2 Focus op De Uitdaging

Gezien de uitgebreidheid en complexiteit van het werkveld is ervoor gekozen om als primaire stakeholders in dit project de partners in *De Uitdaging* te hanteren. Zoals eerder aangegeven bestaat *De Uitdaging* uit een grote groep van publiek-private partijen (zie Bijlage 2). *De Uitdaging* treedt ook op als opdrachtgever van dit project 'Samen Bouwen ...'. Binnen *De Uitdaging* hebben enkele organisaties zich sterk gemaakt voor het verkennen van de samenwerkingsmogelijkheden op het vlak van digitaal leren en het realiseren van een omgeving waar digitaal leren wordt versneld en aangejaagd. Deze partijen hebben sturing gegeven aan dit project via de Begeleidingsgroep. De samenstelling daarvan is weergegeven in Tabel 4. Met hen is dit project verder vormgegeven en zijn de eerste stappen naar de investeringsstrategie (zie hoofdstuk 4) gezet.

Tabel 4. Samenstelling Begeleidingsgroep.

Deelnemers in de begeleidingsgroep	
Sector/domein	Organisatie
MBO	Koning Willem I College
	Da Vinci College/Duurzaamheidsfabriek
	ROC Mondriaan
	Energy College (Gas 2.0)
HBO	Haagse Hogeschool
	Hogeschool Arnhem Nijmegen
Bedrijfsleven	OTIB
	OOF
Anders	Topsector Energie



### 3.3 Gedeelde wensen van partijen

Met de partners in het project is een analyse van behoeftes opgesteld op basis van de uitkomsten van meerdere werksessies en een reeks van (individuele) gesprekken. Op basis hiervan zijn behoeftes, kansen, randvoorwaarden en aandachtspunten geïdentificeerd. De belangrijkste inzichten daaruit zijn onderstaand weergegeven:

#### Gedeeld gevoel van urgentie

- Grootschalige aanpak van de energietransitie (nieuwe kennis snel en overal beschikbaar) en snelle technologische ontwikkelingen maken een gezamenlijke DLO wenselijk en aantrekkelijk.
- Ook wordt er vanuit didactisch oogpunt een groeiende noodzaak voor digitaal leren gevoeld en daarmee aanvullend een DLO. Er is behoefte aan een andere didactiek en de mogelijkheid om met eigen (persoonlijke) leerroutes het leren meer effectief en efficiënt in te richten. Dat geldt zeker ook voor het aanbod voor werkenden, waar een sterke modulering en flexibilisering noodzakelijk is. Een DLO maakt dat mogelijk en ondersteunt dat streven.
- Ook zijn er bedrijfseconomische overwegingen voor onderwijs en bedrijfsleven. De groeiende variëteit aan leerroutes en de dalende instroom in bepaalde opleidingsrichtingen zetten de bedrijfsvoering van sommige instellingen en opleidingen onder druk. Door een digitaal aanbod kunnen deze ook voor een kleinere groep bedrijfsmatig worden aangeboden. Ook maakt een digitaal aanbod het mogelijk om opleidingen breder te ontsluiten en daarmee de potentiële afnemende groep juist te vergroten.

#### Noodzaak van samen optrekken

- Er is al veel aanbod van materiaal en er zijn al zeer veel aanbieders van leersystemen. Maar dit aanbod is te zeer verspreid, weinig transparant en weinig toegankelijk. Bovendien zijn de verschillende leersystemen vaak onderling niet uitwisselbaar. Daardoor gaat informatie en gebruikswaarde verloren.
- Partijen wijzen er met nadruk op om niet zomaar iets nieuws te introduceren en te ontwikkelen naast de bestaande leermaterialen en leeromgevingen. Dit zou de onduidelijkheid alleen maar vergroten. Ook zou dit het draagvlak voor doorontwikkeling en samenwerking in gevaar brengen, gelet op de (grote) investeringen die veel partijen al eerder gedaan hebben in de eigen (bestaande) systemen.
- Ook waarschuwen partijen voor het idee van een nieuwe 'overstijgende' structuur. Versnellen en intensiveren van gebruik bestaan bij de gratie van laagdrempeligheid en flexibiliteit. Een overkoepelende structuur zou dit in de weg staan.
- Daarom is het advies: maak gebruik van bestaande leersystemen en koppel deze. Maak zo goed mogelijk gebruik van bestaand leer materiaal en ontsluit deze op transparante wijze. Maak het aanbod vindbaar en onderling uitwisselbaar.

#### Twee sporen t.a.v. de behoeften die worden geuit

- Belangrijk wordt gevonden dat het beschikbare aanbod van materiaal transparant en laagdrempelig wordt ontsloten. Daarom is het advies: zet in op het versterken van het gebruik van reeds bestaand materiaal door transparante ontsluiting.
- Ook wordt het belangrijk gevonden om gezamenlijk in te zetten op het ontwikkelen van aansprekende functionaliteiten, die het digitaal leren ondersteunen, versnellen en effectiever maken. Dit zowel aan de gebruikerskant (het leren zelf) als aan de ontwikkelkant (ontwikkelomgeving en omgevingen om nieuw lesmateriaal in te plaatsen en transparant te ontsluiten). Verder worden genoemd: het versterken van didactische modellen (digitaal leren is

anders kan klassikaal leren), gepersonifieerde leerroutes, certificering van modules, bijhouden van het eigen portfolio (assessments) en onderlinge koppeling van deze functionaliteiten.

- Prioriteit in dit project wordt gelegd bij het tweede spoor (de digitale leeromgeving). Tegelijk vragen de stakeholders wel aandacht voor de noodzaak van het eerste (transparante ontsluiting van materiaal dat er al is).

#### Belangrijke randvoorwaarden

- Open, transparant en toegankelijk.
- Realistisch qua kosten en beheer (actueel houden; nieuwe releases etc.).
- Partijen geven aan eigenaar te willen blijven van het eigen materiaal.
- Gebruik maken van doelgroepen: de groep werkenden is andere doelgroep dan studenten.
- Ook rekening houden met sectorale verschillen en de verschillen tussen onderwijsniveaus en de leerstijlen die daarbij optreden.
- Doorontwikkeling van modules moet inpasbaar zijn in kwalificatiedossiers (MBO).

#### Meer partners betrekken in de follow-up

- TU-Delft met eigen MOOC's interessant.
- SBB vanwege kwalificatiedossiers.
- KIVI met eigen digitale omgeving
- SER en andere partijen die actief zijn op Leven lang Ontwikkelen.

#### Veranderproces in onderwijs en bedrijf

Partijen geven duidelijk aan dat het versterken en versnellen van digitaal leren ook een veranderproces vraagt binnen de eigen organisatie. Dat geldt zowel voor de onderwijsinstelling als voor het bedrijf. Daarbij worden genoemd:

- Flexibel inrichten van onderwijs (gepersonaliseerde leerroutes) vraagt een geheel andere benadering en opzet van het onderwijs. Dat heeft zowel impact binnen de instellingen maar ook de formele structuur van het onderwijs (kwalificatiedossiers, etc.)
- Docenten krijgen een andere rol en zullen zelf ook materiaal ontwikkelen en aanpassen. Dit vraagt andere competenties. Docenten dienen ook de ruimte te hebben binnen de organisatie voor flexibele inrichting van het eigen onderwijs
- De relatie met het bedrijfsleven vraagt een open samenwerking en dynamiek in het onderwijs. De inrichting zal hierop moeten worden aangepast.
- Bedrijven zullen nog meer ruimte moeten bieden voor het ontwikkelen van eigen medewerkers en het werken met (erkende) deelkwalificaties bij (na)scholing en bij informeel leren op de werkplek.
- Beschikbaarheid van materiaal (open en toegankelijk) vraagt wederzijdse afspraken tussen partners, omtrent gebruik, eigenaarschap en verdienmodellen.
- Samenwerking tussen bedrijven, branches, onderwijs (MBO, HBO en WO) en koepels vraagt een proces waar 'groots' wordt gedacht, maar 'klein' wordt begonnen.

### 3.4 Inzichten van experts

Om inzicht te verkrijgen in bestaande digitale omgevingen, de energietransitie en het technische onderwijs en werkveld is een *Denktank* opgericht. Hierin zitten experts op het gebied van digitaal leren vanuit verschillende sectoren. De leden van deze *Denktank* (zie Bijlage 3) zijn individueel gevraagd met ons te sparren over de mogelijkheden van digitale leermiddelen, een overkoepelende DLO en samenwerking tussen publiek-private partijen. Uit correspondentie met deze personen zijn verschillende inzichten verkregen die hier beschreven worden.

Binnen de technische sector zijn initiatieven om de human capital agenda uit te voeren talrijk. Er bestaan veel verschillende platforms voor digitaal leren, wervingsstrategieën, innovaties en samenwerkingen. De tendens is dat samenwerkingen moeilijk ontstaan doordat partijen elkaar niet kunnen vinden of elkaar niet goed begrijpen (onderwijs en bedrijfsleven). Dit heeft als gevolg dat bruikbaar materiaal en kennis onbedoeld niet gedeeld worden. Strategieën om samenwerking op te schalen worden daardoor gezien als kansrijke initiatieven om de energietransitie te versnellen.

Om de brug te slaan tussen beroepsonderwijs en de beroepspraktijk zijn pas afgestudeerden een belangrijke schakel. Zij weten als geen ander hoe het er in beide velden aan toegaat. Immers hebben zij hun opleiding nog vers in hun hoofd, en ervaren ze in hun werk in hoeverre de opgedane kennis en vaardigheden aansluiten bij de eisen van het werkveld. Deze groep actief blijven monitoren kan daarom kansen bieden de aansluiting onderwijs-arbeidsmarkt te verbeteren.

Onderwijs op maat bieden voor beroepsonderwijs maar in het bijzonder het werkveld, vereist dat onderwijs in zeer kleine eenheden moet worden opgedeeld. HBO-instellingen adverteren nu met modules van vijf studiepunten, maar de praktijk leert dat deze modules nog te groot zijn voor het werkveld. De verschillen tussen beroepsonderwijs en werkplekleren zijn hier helder. Het werkveld, waar werknemers al competenties en vaardigheden bezitten, vraagt om een andere benadering dan beroepsonderwijs. Daar is voorkennis bij de deelnemer in mindere mate aanwezig. Toch kan ook het beroepsonderwijs profiteren van het granuleren en categoriseren van onderwijs, daar dit passend onderwijs gemakkelijker mogelijk maakt. Een nadeel van verregaand opknippen van onderwijsseenheden kan leiden tot het verlies van context, waardoor leeractiviteiten hun betekenis verliezen.

Een landelijk overkoepelende DLO voor een hele sector is bij de leden van de Denktank nog niet bekend. Wat in de buurt komt van een landelijk platform zijn I.am.digital en Hive. Deze zijn gericht op maatschappelijke thema's, zoals digitale geletterdheid voor alle burgers en niet zo specialistisch als voor de DLO voor de energietransitie voor de hand ligt. Door enkele leden van de Denktank wordt een platform waarop docenten leermateriaal kunnen aanbieden en hergebruiken niet als kansrijk gezien. Wel wordt er een kans gezien voor het delen en hergebruiken van praktische casussen voor het beroepsonderwijs.

Ook de verschillen tussen leren voor studenten en voor werkenden worden veelvuldig benoemd. Leren voor een schooldiploma wordt gezien als iets anders dan leren voor de uitvoering van het werk. Een eerste factor voor werkenden en bedrijven is tijd. Iemand op cursus sturen kost werktijd, maar is wel meetbaar en transparant. Leren in de eigen tijd of online is budgettair moeilijker te compenseren. Dit is een reden dat het MKB tot dusver de tendens heeft mensen naar cursussen te sturen, hoewel men zich ervan bewust is dat dit niet per definitie de meest effectieve manier is om tot ontwikkelen te komen.

Bij een initiatief waarbij veel verschillende partijen samenwerken is een goed beheer van het platform moeilijk te realiseren. Ten eerste moet voor een gezamenlijk platform gekozen worden. Veel partijen maken reeds gebruik van een eigen digitaal platform waarin is geïnvesteerd. Het eigen platform van de hand doen en kiezen voor een ander is tegennatuurlijk. De meest werkbare vorm wordt gezien door te kiezen voor een platform dat als springplank kan dienen en hierop onderwijs en functionaliteiten te ontwikkelen. De ontwikkeling van een platform moet dan gaan leiden tot een organische groei, waarbij andere partijen vanzelf aan gaan sluiten. Een 'refererend' platform wordt ook als werkbare vorm gezien. Waarbij de kanttekening bestaat dat een dergelijk globaal systeem zou betekenen dat al het gebruikte materiaal op metaniveau op elkaar afgestemd moet worden.

Om een inventarisatie of database te maken van bestaande energietransitie gerelateerde opleidingen is veel werk nodig op het gebied van metadatering. Leerdoelen, werkvormen, tijdsduur en andere aspecten van het onderwijs zouden daarvoor in kaart gebracht moeten worden per opleiding. Het BUS-team, initiatiefnemer achter de BUS-app, laat dit werk over aan de opleidingsaanbieders. Opleidende partijen kunnen hun cursussen zelf kenbaar maken via een database gekoppeld aan de applicatie. Om dit te doen dienen ze de verschillende aspecten zoals onderwerp, leerdoel, doelgroep van de cursus te categoriseren waardoor deze passen in de structuur van de app.

Een belangrijke functie die nieuwe technologieën en digitaal leren kunnen faciliteren is het inzichtelijk maken van het proces. Via een tablet met een videoverbinding, een AR-bril of een telefoon kan een werknemer dan wel lerende in contact staan met een begeleider op afstand. Dit maakt het mogelijk om niet alleen het eindproduct te bekijken, maar ook 'just-in-time' feedback te geven op het moment dat er iets fout dreigt te gaan.

## 4. Investeringsstrategie

### 4.1 Naar een digitale leeromgeving voor de energietransitie

Zoals uit voorgaande blijkt, zijn er al veel verschillende digitale leersystemen in gebruik, ook bij de partijen die direct betrokken zijn bij het project. Uit de behoefteanalyse (paragraaf 3.3) blijkt dat partijen het wenselijk vinden om op dit moment door te gaan met de al in gang gezette ontwikkelingen en mogelijkheden. De partners onderstrepen wel het belang en de noodzaak van een DLO om de energietransitie te versnellen en het gezamenlijk optrekken daarbij.

Daarom is gekozen voor een investeringsstrategie waarbij elk van de partijen voortbouwt op en gebruik maakt van bestaande (eigen) mogelijkheden met de ambitie om dit vervolgtraject gezamenlijk te doorlopen met kennisdeling, brede ontsluiting en gezamenlijke ontwikkeling. Ook delen de partners het basisperspectief, zoals dat ontwikkeld is in het project 'Samen Bouwen ...' (paragraaf 2.1). Partijen geven aan dat deze investeringsstrategie de meeste slaagkans heeft om redenen van draagvlak, acceptatie en gebruik.

Dat laat zich als volgt uitwerken:

1. Partijen geven met pilots (kickstarters) gericht impulsen aan het digitale leren. Deze pilots worden gebaseerd op de eigen behoefte van de afzonderlijke partners. In alle gevallen wordt binnen de pilot het draagvlak met het relevante bedrijfsleven gerealiseerd, waarbij gebruik zowel binnen de eigen instelling als voor het bedrijfsleven gerealiseerd wordt. Ook kunnen andere instellingen 'intekenen' om mee te doen in de pilot, zodat content en functionaliteiten breed worden gebruikt. In alle gevallen zijn de content en de functionaliteiten open voor gebruik door derden.
2. Alle pilots hanteren het basisperspectief dat in dit project is geformuleerd als gezamenlijk streefbeeld. Daar willen partijen naar toe werken, het vormt de achtergrond waartegen de activiteiten in de vervolgpilots plaatsvinden. Daar waar (nieuwe) functionaliteiten worden ontwikkeld (bijvoorbeeld een samenwerkingsmodule, of een begeleidings- en coaching module) zal dit door de pilots zo veel mogelijk gezamenlijk gebeuren, zodat brede toepassing gegarandeerd is.
3. Om deze gezamenlijkheid in de komende periode te realiseren willen de partners uit de verschillende pilots een samenwerkingsproject formuleren, dat kan voorzien in het gezamenlijk optrekken bij de ontwikkeling op specifieke onderdelen en dat voorziet in bredere afstemming en overleg en een lichte vorm van ondersteuning.

De Investeringsstrategie bestaat daarmee uit twee onderdelen:

1. Vier concept-projectplannen met het commitment van partijen om deze verder door te ontwikkelen en de ambitie om deze op afzienbare tijd te gaan uitvoeren. In de projectplannen wordt beschreven wat wordt geambieerd, hoe men het wil aanpakken, waar de win/win zit en welke financieringsmogelijkheden zullen worden onderzocht. Besluitvorming over deze conceptplannen zal in de komende maanden plaatsvinden, wanneer de plannen verder zijn uitgewerkt, partners definitief zijn benaderd en de financiering helder is<sup>2</sup>.

---

<sup>2</sup>Zoals eerder in deze rapportage aangegeven hebben alle partijen die betrokken zijn geweest bij het project 'Samen Bouwen' als gevolg van de Coronacrisis hun prioriteit (tijdelijk) moeten verleggen naar zaken die voor de korte termijn urgent waren. Daardoor was er minder tijd om te werken aan de uitwerking van de plannen, was het niet mogelijk om verdergaande stappen te zetten richting potentiële partners en was de besluitvorming over de plannen op dit moment niet opportuun. Het is desalniettemin bewonderenswaardig dat ondanks deze lastige omstandigheden de betrokken partners veel tijd en moeite hebben gestopt in de voorbereidingen en de plannen die er nu liggen.

2. Een overkoepelende *Intentie tot Samenwerking*, waarbij elk van de partijen het commitment uitspreekt omtrent het eigen project en de samenwerking die men bij de beoogde uitvoering daarvan wil hanteren. Men streeft naar synergie en samenhang; men wil functioneel samen optrekken tegen de achtergrond van het basisperspectief voor een digitale leeromgeving, wil kennis uitwisselen, aanbod onderling uitwisselen en waar nodig en mogelijk gezamenlijk tot ontwikkeling van (nieuwe) functionaliteiten komen. Ook pleit men een heldere projectstructuur, die deze samenwerking ondersteund en een lichte vorm van facilitering van de samenwerking.

## 4.2 Vier pilots als kickstarters

Onderstaand is een kort overzicht opgenomen van de pilots die de partners voor ogen hebben. Het betreft in alle gevallen conceptplannen die in de komende periode nog nadere uitwerking en besluitvorming vragen, zowel op inhoud, aanpak en financiering als op het benaderen van partners. Een uitgebreide omschrijving van de projectplannen is opgenomen in Bijlage 6.

De invalshoeken van de vier pilots verschillen en zijn onderling aanvullend. Het betreft het ontwikkelen van digitale content (AR/VR); het flexibiliseren van een Associate Degree-opleiding, gebruikmakend van de mogelijkheden van digitalisering (AD/GGIT), het doorontwikkelen van een reeds bestaand digitaal platform (BUS 2.0) en het vormgeven van meerdere functionaliteiten voor het inrichten van een digitale omgeving (Gas 2.0). Daarmee zijn de projecten complementair en kunnen ze optimaal gebruik maken van elkaars resultaten, producten, kennis en ervaring.

AR/VR	
Trekker	Duurzaamheidsfabriek
Beoogde andere deelnemers o.a.	Onderwijs: ROC Mondriaan en Koning Willem I College Bedrijfsleven: OOF en OTIB
Doel/inhoud	Voor het keuzedeel Duurzaam Vakmanschap (K0676) wil De Duurzaamheidsfabriek met haar partners lesmodules ontwikkelen waarbij optimaal gebruik wordt gemaakt van de mogelijkheden die AR en VR bieden. De Duurzaamheidsfabriek geeft nu al het keuzedeel en er is lesstof ontwikkeld, waarbij gebruik wordt gemaakt van fysieke trainingsmodellen en opdrachten op deze modellen. De uitdaging is om voor dit keuzedeel AR/VR modules te ontwikkelen. Idealiter voor modellen (warmtepompen) die De Duurzaamheidsfabriek fysiek heeft staan. Toepassing van AR (en VR) biedt ruimere mogelijkheden, omdat het onderwijs daardoor niet perse gebonden is aan de fysieke modellen in de Duurzaamheidsfabriek.
Beoogde samenwerking	De content die de Duurzaamheidsfabriek met haar beoogde partners zou willen ontwikkelen, wordt in dat geval meervoudig gebruikt door de andere participerende instellingen. De content zal voor het hele MBO beschikbaar kunnen worden gesteld en ontsloten. De wijze waarop dit laagdrempelig kan gebeuren is onderdeel van de beoogde pilot. Ook zal de content gebruikt worden door de bedrijven, die willen aansluiten en deelnemen. Uiteraard brengen ze daarbij hun eigen expertise in. Ook het georganiseerde bedrijfsleven (branches en opleidingsfondsen) zal bij de uitwerking worden betrokken, waardoor er een (nog) bredere uitstraling mogelijk is.

Geflexibiliseerde inrichting Associate Degree Gebouwgebonden Installatietechniek	
Trekker	Centre of Expertise SEECE
Beoogde andere deelnemers o.a.	OTIB, bedrijven uit de installatiesector Centre of expertise HUB (publiek privaat samenwerkingsverband) Mogelijk ook andere onderwijsinstellingen
Doel/inhoud	Om nog beter invulling te geven aan de vraag van het bedrijfsleven zal de HAN haar AD-traject GGIT verder flexibiliseren middels korte digitale modules die zelfstandig of in samenhang kunnen worden gevolgd. Dit leidt tot afgeronde diploma's, deelcertificaten of losse kennismodules, afhankelijk waar de behoefte zit. Dit traject wordt mogelijk gemaakt door het ontwikkelen van (digitale) modules die plaats- en tijdonafhankelijk gevolgd kunnen worden. Ook zullen verschillende andere functionaliteiten uit het basisperspectief worden gebruikt of ontwikkeld, zoals portfolio en 'organiseren van onderwijs'.
Beoogde samenwerking	CoE SEECE zal dit in hechte samenwerking met installatiebedrijven ontwikkelen. Meest voor de hand liggend is om dit te doen in samenwerking met OTIB en Centre of Expertise HUB.  Ook anderen kunnen gebruik maken van de ervaring en resultaten van een dergelijk geflexibiliseerde opzet van een AD-traject.

BuildUp Skills 2.0 (BUS 2.0)	
Trekker	Duurzaam MBO
Beoogde andere deelnemers o.a.	Samenwerkende partijen in BUS OTIB en Techniek Nederland ISSO
Doel/inhoud	Op dit moment is BUS een bestaande digitale omgeving voor bouw- en installatiesectoren waarin content digitaal wordt aangeboden op het gebied van energietransitie. Doelgroep is zowel onderwijs als bedrijfsleven. Uit de gap-analyse in het project bleek dat er op een aantal manieren door BUS een verrijkingsslag gemaakt zou moeten worden om deze omgeving beter en laagdrempeliger te laten aansluiten bij de vraag die er momenteel is. Dit betreft onder meer: meer aanvullende content, het makkelijker maken van eigen doorontwikkeling daarvan, gebruik op meerdere devices (nu alleen telefoon), en meer ondersteunende functionaliteiten en betere communicatie ervan.
Beoogde samenwerking	Content breed ontsluiten en beschikbaar stellen aan bedrijfsleven en onderwijs  Gezamenlijke ontwikkeling van extra (nieuwe) functionaliteiten

Gas 2.0	
Trekker	Energy College
Beoogde andere deelnemers o.a.	MBO-scholen betrokken bij Energy College, eventueel aanbieders van online platforms (partners). Er zijn een aantal partners zoals oZone, Brainstud en Electude die meedenken in het ontwikkelproces.
Doel/inhoud	<p>Energy College is momenteel bezig met de ontwikkeling van een drietal zaken:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Inrichten van een digitale omgeving waar mensen elkaar kunnen ontmoeten en praktische informatie kunnen uitwisselen (community).</li> <li>- Een omgeving waar kennis en materiaal kan worden ontwikkeld.</li> <li>- Een 'plaats' waar kennis geplaatst kan worden en wordt ontsloten voor derden.</li> </ul> <p>Binnen de pilot wil Energy College hier een samenhangend geheel in proberen te realiseren, waarbij ook wordt ingezet op nieuwe functionaliteiten, zoals 'samenwerking' en 'begeleiding'</p>
Beoogde samenwerking	<p>Tussen de participerende MBO scholen in Energy College. Ontwikkelde content wordt breed gedeeld met en ontsloten voor alle MBO-instellingen.</p> <p>Ontwikkeling van (nieuwe) functionaliteit wordt zoveel mogelijk gezamenlijk gedaan met de andere pilots.</p>

### 4.3 Intentie tot samenwerking

De doelstelling is om bovenstaande pilots – na afronding van de planfase - in samenhang op te zetten en uit te voeren. Daartoe is parallel aan de opzet van de pilots toegewerkt naar de *Intentie tot Samenwerking*, waarmee partijen aangeven maximale synergie te willen realiseren in het vervolg van het traject. Deze is als onderdeel van Bijlage 6 aan deze rapportage toegevoegd.

De hoofdlijn van de *Intentie tot Samenwerking* is onderstaand weergegeven:

- Partijen hebben de afgelopen periode in hechte samenwerking toegewerkt naar een gedeeld basisperspectief voor een digitale leeromgeving voor de energietransitie. Er is overeenstemming over de hoofdlijnen van een dergelijk basisperspectief en de functionaliteiten (zie het basisperspectief in Bijlage 4).
- Om hier praktisch en pragmatisch mee aan de slag te gaan, willen de partijen starten met vier pilots, die ieder vanuit een eigen behoefte heeft geformuleerd. Hiertoe zijn concept-projectplannen opgesteld. In de *Intentie tot Samenwerking* worden deze kort toegelicht.
- In de beoogde pilots wordt functioneel samengewerkt door meerdere partijen. Die hebben hun commitment hierop uitgesproken.
- Ook zal er samenwerking zijn tussen de pilots, o.a. op het gebied van kennisdeling, mogelijkheid tot het samen ontwikkelen van content en/of functionaliteiten, exploitatiemodellen en het openstellen van het materiaal aan een brede groep van partners die actief zijn bij de energietransitie. Het gedeelde basisperspectief voor de Digitale Leeromgeving dient hier als inspiratie en gezamenlijke referentie.
- Er zal zoveel mogelijk worden voortgebouwd op bestaande infrastructuur, resp. verbinding worden gelegd daarmee (zie de gapanalyse).



- Partijen dragen zorg voor de eigen financiering van de pilots en hebben daarbij ook een eigen businesscase voor ogen.
- Voor de samenwerking en uitwisseling is een lichte projectondersteuning nodig. Voor de bekostiging daarvan willen partijen een beroep doen op een derde partij. Dat zal de komende periode nader verkend worden. Ook zal daar een lichte organisatiestructuur voor worden ingericht, waarop de samenwerkende partners kunnen terugvallen.
- De partners willen graag in het kader van *De Uitdaging* de opgedane kennis en ervaring uitdragen en overdragen, om zo tot verdere verbreding van de ambities te komen en waar mogelijk en gewenst tot uitbreiding van het onderlinge samenwerkingsverband.



## 5. Conclusies en aanbevelingen

In het laatste hoofdstuk van dit rapport vatten we de voornaamste resultaten van het project ‘Samen bouwen...’ samen in twee conclusies, presenteren we enige aanbevelingen voor de verdere uitwerking van de in gang gezette initiatieven, en presenteren we enkele reflecties.

### 5.1 Conclusies

Het doel van het “Samen Bouwen ..” project was het verkennen van de mogelijkheden van digitaal leren ten behoeve van de energietransitie en het opstellen van een route om te komen tot één digitale infrastructuur of ecosysteem waarin een diversiteit van functionaliteiten en inhouden aanwezig zijn zodat specifieke cursussen of leermodules direct zijn samen te stellen of te creëren. Om aan te sluiten bij de eerder in dit project gebruikte terminologie hebben we deze infrastructuur of ecosysteem hier de digitale leeromgeving (DLO) genoemd. Om dit doel te bereiken zijn verschillende activiteiten uitgevoerd. Ten eerste is er een analyse gemaakt van het veld van betrokken stakeholders en zijn er met directe stakeholders ontwerp sessies uitgevoerd om in kaart te brengen welke (onderwijskundige en beheers) functionaliteiten deze DLO zou moeten bevatten. Om inzicht te krijgen in de beschikbare middelen is een overzicht gemaakt van in Nederland beschikbare digitale leersystemen op het gebied (rakend aan) de energietransitie. Een ‘gapanalyse’ is uitgevoerd om vast te stellen welke functionaliteiten uit de DLO aanwezig zijn in elk van deze systemen en welke functionaliteiten (nog) ontbreken. Deze gapanalyse is ook uitgevoerd om te bezien of een van deze systemen als startpunt voor de ontwikkeling van de DLO zou kunnen functioneren. Met een groep van externe deskundigen (de denktank) zijn (individuele) gesprekken gevoerd over de mogelijkheden en onmogelijkheden van het creëren van één DLO. Als resultaat is, als onderdeel van een bredere investeringsstrategie, een viertal initiatieven gestart waarin specifieke systemen voor digitaal leren voor de energietransitie op verschillende niveaus en vanuit verschillende invalshoeken worden ontwikkeld. Deze concrete ontwikkelingen zijn ingebed in een intentieverklaring tot samenwerking zodat vanuit deze vier initiatieven kan worden gewerkt aan de ontwikkeling van één DLO. In deze paragraaf worden de algemene conclusies uit het project ‘Samen Bouwen ..’ gerecapituleerd. Daarnaast wordt op basis van ervaringen bij de uitvoering van dit project een aantal aanbevelingen gedaan ter verbetering van randvoorwaardelijke en organisatorische aspecten voor vergelijkbare en toekomstige projecten.

Het eerste hoofddoel binnen het project “Samen Bouwen ..” was het verkennen van de eisen die aan een gezamenlijke DLO gesteld moeten worden. Binnen de groep betrokken stakeholders is er een goede overeenstemming over de functionaliteiten die een gezamenlijke DLO zou moeten bieden. Deze functionaliteiten zijn samen te vatten in de componenten organiseren, leren, begeleiden, examineren, erkennen, samenwerken en ontsluiten. De voor het veld van de energietransitie reeds beschikbare leersystemen dekken geen van alle dit gehele pallet aan functionaliteiten, wat als consequentie heeft dat er om aan het ideaalbeeld te voldoen nieuwe ontwikkeling plaats zal moeten vinden. Waar sommige functionaliteiten in het ene systeem aanwezig zijn, ontbreken er andere functionaliteiten en voor een volgend systeem betreft dat weer andere componenten. Het valt met name op dat op didactisch gebied de bestaande systemen vrij traditioneel zijn ingericht, het betreft dan voornamelijk overbrengen van informatie door middel van tekst of video’s en het toetsen van kennis met behulp van korte quizen. Meer interactieve en collaboratieve didactische aspecten ontbreken vrijwel. Wel kan één of een combinatie van deze systemen gebruikt worden als basis voor de ontwikkeling van de gezamenlijke DLO voor de energietransitie. Uit de gapanalyse blijken oZone, Electude en, afhankelijk van aanpassingen, de BUS-app, de beste opties te bieden als basis platform(en). In eerste instantie kan voor het integreren van ontbrekende functionaliteiten het meest gebruik worden gemaakt van een link naar andere systemen, zoals bijvoorbeeld de portfolio tool van KIVI.

Het tweede doel dat in het project ‘Samen bouwen ...’ centraal heeft gestaan is de vraag hoe partijen uit de publieke en private sector tot samenwerking kunnen komen met als doel het ontwikkelen van de bovengenoemde gezamenlijke DLO ten behoeve van het leren van (aankomende) technici in de energietransitie. Hiervoor is onderzocht hoe het werkveld van partijen en bedrijven in de technische sector er uit ziet en wat belemmeringen en succesfactoren zijn met betrekking tot digitaal leren. Maar ook is met stakeholders gekeken naar mogelijkheden tot publiek private samenwerkingen en de gevoelde urgentie ten opzichte van het projectdoel. Het werkveld rondom de energietransitie en specifiek rond leren en ontwikkelen ten behoeve van de energietransitie is complex en uitgebreid. Er is een grote hoeveelheid organisaties en belanghebbenden, bestaande uit onder andere onderwijsaanbieders, bedrijven, brancheorganisaties en opleidings- en ontwikkelfondsen. Daarnaast werken deze verschillende organisaties ook samen in een even grote verscheidenheid aan verbanden. De urgentie voor digitaal en flexibel leren wordt door alle betrokkenen onderstreept, echter om dit effectief te realiseren is volgens experts en ervaringsdeskundigen in eerste plaats constructieve en intensieve samenwerking tussen onderwijs en bedrijven van belang. Zulke initiatieven kunnen het beste klein worden begonnen om verantwoording, beheer en financiering eenvoudiger realiseerbaar te maken. Op basis van deze conclusie is besloten niet te starten met de centrale ontwikkeling van één DLO, maar om vanuit vier kleinere initiatieven die vervolgens kunnen worden opgeschaald naar samenwerking tussen meer partijen. Om dit laatste te bereiken is een *Intentie tot Samenwerking* tussen de in deze initiatieven betrokken partijen opgesteld.

## 5.2 Aanbevelingen

Nu de gekozen strategie voor de ontwikkeling van een gezamenlijk DLO start vanuit vier kleinere, verspreide maar complementaire pilots is het van belang in dit traject een aantal aanpalende activiteiten te ontwikkelen:

- Over de samenwerking tussen de pilots is regie nodig van een externe partij die het proces en de uitkomsten daarvan initieert en bewaakt. Dit moet ervoor zorgen dat de pilots informatie blijven uitwisselen om de overgang naar een fase waar een gezamenlijke DLO wordt ontwikkeld te stroomlijnen. De beoogde samenwerking zou versterkt kunnen worden door een krachtig commitment vanuit *De Uitdaging* en wanneer meer partijen vanuit *De Uitdaging* hierbij aan gaan haken.
- Er is een diversiteit van aanbieders van leersystemen (BUS, oZone, Electude etc.) met elk een specifieke financieringsgrond (publiek, privaat, commercieel). Een exploratie hoe krachten en middelen kunnen worden gebundeld of gefocust kan helderheid in deze situatie brengen. Hierbij kan de ideale DLO, als geschetst in dit rapport, als achtergrondinformatie dienen. Deze exploratie kan de basis worden voor een consortium dat klaar kan staan om in een volgende fase de gezamenlijke DLO te gaan ontwikkelen.
- Als de ontwikkeling van de gezamenlijke DLO wordt aangepakt, zullen ook keuzes gemaakt moeten worden welke inhoud hier (vooreerst) wordt aangeboden. Ook dit vereist regie. Een taskforce kan worden ingericht die de belangrijkste inhoud voor de energietransitie in kaart brengt en deze prioriteert voor de verschillende doelgroepen (MBO, HBO, WO, bedrijfsleven). Dit kan ervoor zorgen dat wanneer de DLO ontwikkeld wordt het meteen duidelijk is welke inhoud in de DLO moet worden opgenomen. Hierbij wordt dan ook meteen voldaan aan het idee dat een DLO ook ervoor zou moeten zorgen dat kennis op grote schaal wordt ontsloten voor gebruik in onderwijs en trainingen in de energietransitie.
- Er moet een overleg komen waarin op beslisniveau tussen verschillende sectoren (bedrijfsleven, onderwijs) afspraken komen over de financiering van de ontwikkeling van de gezamenlijke DLO.

- Op basis van een prioritering van onderwerpen en sectoren, zouden in de tweede fase een aantal vervolgpilots moeten worden ingericht waarin met name functionaliteit wordt gebruikt die nu minder aanwezig is. Een gedetailleerde evaluatie van die pilots moet worden uitgevoerd om zo waar nodig aanpassingen te kunnen doen.
- Er moet een goede communicatiestrategie gevoerd worden om onderwijsinstellingen/bedrijven op de hoogte te brengen van de gezamenlijke DLO en hoe die te gebruiken. Met name het kunnen aanbrengen van lokale aanpassingen op functionaliteit en inhoud van de DLO is van belang om te communiceren zodat er een bredere acceptatie gaat ontstaan.
- Er moet een werkgroep komen die goede regels voor copyright van materiaal gaat vastleggen (een creative commons (CC) licentie lijkt het meest voor de hand te liggen). Partijen die participeren moeten ervan overtuigd worden hun materiaal via CC ter beschikking te stellen.

### 5.3 Reflecties

Bij de uitvoering van dit project ‘Samen Bouwen ...’ zijn er veel uitdagingen geweest zoals verder in deze paragraaf beschreven. Ondanks, en misschien zelfs door deze uitdagingen is er toch een werkbaar en een voor alle partijen bevredigend resultaat gerealiseerd binnen dit project. Een open houding, energie, urgentie en motivatie om het onderwijs te veranderen hebben hier voor een groot deel aan bijgedragen. Bij de opdrachtgever, bij ons als opdrachtaannemer, maar voornamelijk bij de groep mensen die zitting had in onze begeleidingscommissie. Van gebrek aan visie en wil is zeker geen sprake. De verdere uitvoering van de beoogde onderwijsinnovaties zal niet afhangen van de inzet van de mensen die nu met de projectplannen starten.

#### **Ambities De Uitdaging**

*De Uitdaging* heeft in haar Uitvoeringsplan 2019 (En Actie!) meerdere ambities en projecten geformuleerd. In twee daarvan wordt gesproken over een digitale leer- en ontwikkelomgeving:

- Ontwikkelen Digitaal platform;
- Leven Lang ontwikkelen.

Bij de start van het project hebben beide ambities door elkaar heen gespeeld. Daardoor is er ook lang gesproken over de beide routes. Na de werksessie in december is er een definitieve keuze gemaakt om spoor 1 (transparante ontsluiting; hoe kunnen we het relevante aanbod vinden) niet als prioriteit in dit project mee te nemen en de focus te leggen op het tweede initiatief (de digitale leeromgeving). Toch blijft transparante ontsluiting van leermateriaal voor de deelnemers uit *De Uitdaging* wel een belangrijke prioriteit die steeds terugkomt.

#### **Governance van het project en hardheid van de resultaten**

Het project ‘Samen Bouwen ..’ beoogt niet alleen een design en een investeringsstrategie maar ook een beweging op gang te brengen en partijen te enthousiasmeren voor een aanpak. Waar in het ene geval een heldere governance nodig is vraagt het realiseren van een ‘beweging’ om een aanpak die meer vrijheden kent. In dit project hebben we zo goed mogelijk geprobeerd beide doelen te dienen. Dit maakt evenwel dat in sommige gevallen er soms wat meer sprake is van ambitie (visie/wens/droom) dan van een vooraf doordacht, concreet en gemandateerd project en uitvoeringsplan.

### ***Beschikbaarheid deelnemers***

Naarmate het project vorderde bleek dat een aantal stakeholders een zeer drukke agenda heeft waardoor aansluiting bij dit project niet op alle gewenste momenten mogelijk bleek. Het moeizaam betrokken houden van alle partners heeft geleid tot een vertraging van het traject, maar vroeg ook om een andere werkwijze. De stakeholders die niet altijd beschikbaar zijn, werden daarom op een andere manier betrokken bij het verloop. Ze zijn middels individuele gesprekken op voor hen geschikte tijden op de hoogte gebracht in plaats van de gezamenlijke werksessies die in eerste instantie waren gepland.

### ***Betrokkenheid bedrijfsleven***

Gedurende het project is de betrokkenheid van het bedrijfsleven een punt van aandacht gebleken. De ambitie voor een digitale leeromgeving wordt gedeeld. Evenwel wordt steeds nadrukkelijk aangegeven dat er voor werkenden andere randvoorwaarden gelden (kortdurende modules, eigen omgeving etc.) dan voor studenten in het regulier onderwijs (onderdeel van een opleiding met begeleiding en kwalificering, passend binnen de onderwijsstructuur). Ook heeft het bedrijfsleven al een grote diversiteit aan omgevingen en (eigen) aanbod. Tot nog toe leidt dit ertoe dat het bedrijfsleven wel de meerwaarde ziet van gebruik door onderwijs van reeds aanwezig aanbod en infrastructuur van bedrijfsleven, maar nog niet zozeer andersom.

### ***Het ontsluiten van informatie***

Een wens van stakeholders is dat informatie vrij toegankelijk moet zijn voor iedereen die aan de energietransitie gerelateerd werk uitvoert. Hoewel er in het project 'Samen Bouwen ..' samen met de begeleidingscommissie voor een andere focus is gekozen, hebben we hier wel inzichten in verkregen. Uit de verschillende omgevingen die we hebben geanalyseerd blijkt dat veel informatie al wel beschikbaar is, maar het ontsluiten ervan niet eenduidig is georganiseerd. Dit komt door de manier waarop de informatie wordt aangeboden of doordat de informatie niet algemeen en openbaar beschikbaar is. Kennisbanken zoals Klimapedia bieden wel een grote hoeveelheid relevante informatie en kennis. De informatie wordt vaak aangeboden middels tekstdocumenten en is primair voor docenten beschikbaar gesteld. Dit beperkt de mogelijkheid voor werkenden om snel de juiste informatie te kunnen vinden. Daarnaast is de informatie niet voor iedereen makkelijk te begrijpen. De kennis wordt wel aangeboden, maar de manier waarop zou doorontwikkeld kunnen worden.

### ***Coronacrisis***

In de afrondende fase van dit project werd de maatschappij ontwricht door het Covid-19 virus. Naast de verregaande maatschappelijke en medische gevolgen, werd het onderwijs genooddaakt van de een op de andere dag onderwijs op afstand aan te bieden. Voor de onderwijspartijen, betrokken bij dit project, betekende dit ook versneld invulling geven aan de digitalisering van het onderwijs. Zonder twijfel is hierdoor veel ervaring opgedaan en creatieve oplossingen bedacht die ook voor de uitvoering van de deelprojecten van toepassing zijn. Naast deze plotselinge noodzaak tot digitalisering is de aandacht en prioriteit van deze organisaties hierbij voor een groot deel op het primaire proces komen te liggen. Datzelfde gold voor de vertegenwoordigers vanuit het bedrijfsleven. Ook voor hen was het zaak om in korte tijd de focus te verleggen naar maatregelen en activiteitengericht op het ondersteunen van hun bedrijven in deze crisisperiode. Dit heeft ertoe geleid dat de afronding van dit project en de concretisering van de deelprojecten, in goed overleg met de partners en opdrachtgever, binnen de mogelijkheden van deze situatie zijn uitgevoerd. Het is desalniettemin bewonderenswaardig dat ondanks deze lastige omstandigheden de betrokken partners veel tijd en moeite hebben gestopt in de voorbereidingen en de conceptplannen die er nu liggen.

## Referenties

KIVI. (2019). *Competentiegerichte ontwikkeling*. Geraadpleegd van <https://www.kivi.nl/uploads/media/5d1071aff388b/2019-06%20Competentie%20gerichte%20ontwikkeling.pdf>

Klimaatakkoord (2019), Den Haag 28 juni 2019. Geraadpleegd van <https://www.klimaatakkoord.nl/klimaatakkoord/documenten/publicaties/2019/06/28/klimaatakkoord>

SER. (2018). *Een leven lang ontwikkelen: Hoog tijd voor actie!* Geraadpleegd van <https://www.ser.nl/nl/actueel/Kalender/leven-lang-ontwikkelen>

SURF. (2019). *Een flexibele en persoonlijke leeromgeving: Een modulair functioneel model*. Geraadpleegd van [https://www.surf.nl/files/2019-01/flexibele-en-persoonlijke-leeromgeving---een-functioneel-model\\_web.pdf](https://www.surf.nl/files/2019-01/flexibele-en-persoonlijke-leeromgeving---een-functioneel-model_web.pdf)

Uitdaging, De. (2018) *De Uitdaging van het beroepsonderwijs: ROC's, bedrijven en gemeenten werken samen aan het klimaatakkoord*. Geraadpleegd van <https://www.topsectorenergie.nl/sites/default/files/uploads/Plan%20De%20Uitdaging%20september%202018%20-%20digitaal.pdf>

Uitdaging, De. (2019). *En actie! Uitvoeringsplan de Uitdaging: Beroepsonderwijs, bedrijven, branches & gemeenten werken samen voor het klimaatakkoord*. Geraadpleegd van <https://www.topsectorenergie.nl/sites/default/files/uploads/Algemeen/Uitvoeringsplan%20de%20Uitdaging%20mei%202019.pdf>





## Bijlage 1. Deelnemers van de Begeleidingsgroep

Onderstaand is de samenstelling van de Begeleidingsgroep weergegeven die tijdens het project actief is geweest. Gedurende het project is de samenstelling gewijzigd/aangevuld.

Deelnemers in de Begeleidingsgroep		
Sector/domein	Organisatie	Lid begeleidingsgroep
MBO	Koning Willem I College	Rob de Vrind
	Da Vinci College	Ron Tuin
	ROC Mondriaan	Eline Mertens
	Energy College (Gas 2.0)	Anja Hulshof/Frans Cuperus
HBO	Haagse Hogeschool	Oda Kok
	Hogeschool Arnhem Nijmegen	Jan Oosting
		Tinus Hammink
		Bregatha de Gooijer
Bedrijfsleven	OTIB	Liesbeth van der Moolen/Wieteke Tichelaar
	OOF	Marinika Knoef
Anders	Topsector Energie	Marsha Wagner



## Bijlage 2. Leden kerngroep MBO en HBO van *De Uitdaging*

### MBO

- ROC Midden Nederland
- ROC Midden Nederland
- VTi Amsterdam);
- Techniek College Rotterdam;
- Topsector Energie
- MBO Rijnland
- Da Vinci college
- Van Dorp Installatietechniek
- Stedin
- AOC Wellant
- ROC van Amsterdam
- Bouwend Nederland
- OTIB
- Alliander
- Techniek Nederland
- Energy College
- NWEA
- ROC Mondriaan

### HBO

- Hogeschool van Arnhem en Nijmegen
- Avans Hogeschool
- Hogeschool Utrecht
- Hogeschool Zeeland
- Techniek Nederland
- Patrick Cramers Regieorgaan SIA
- Enexis
- Topsector Energie
- Hanze Hogeschool
- Hogeschool InHolland
- Hogeschool van Amsterdam
- Gemeente Arnhem
- Gemeente Utrecht
- Haagse Hogeschool
- TKI Wind Op Zee
- Vereniging Hogescholen
- RVO
- Hogeschool Utrecht
- Hogeschool Zuyd
- Regieorgaan SIA



### Bijlage 3. Leden van de *Denktank*

- Averell van den Bos, Virtuele Leermeesters (AR ontwikkelaar)
- Jos Brunninkhuis, TechYourFuture (Directie)
- Jan Cromwijk, ISSO (Projectleider Buildup Skills)
- Rietje van Dam-Mieras (Emeritus-hoogleraar Duurzame Ontwikkeling en Onderwijsinnovatie)
- André Dorée, Universiteit Twente (hoogleraar Market & Organisational Dynamics in Construction Industry)
- Maria Hendriks, TechYourFuture (Directie)
- René Montenarie, ECP (Platform voor de Informatie Samenleving), (directeur operations)
- Daniël Poolen, KIVI (Duurzaamheidscoördinator)
- Marcus Specht, TU-Delft (hoogleraar Digital Education)



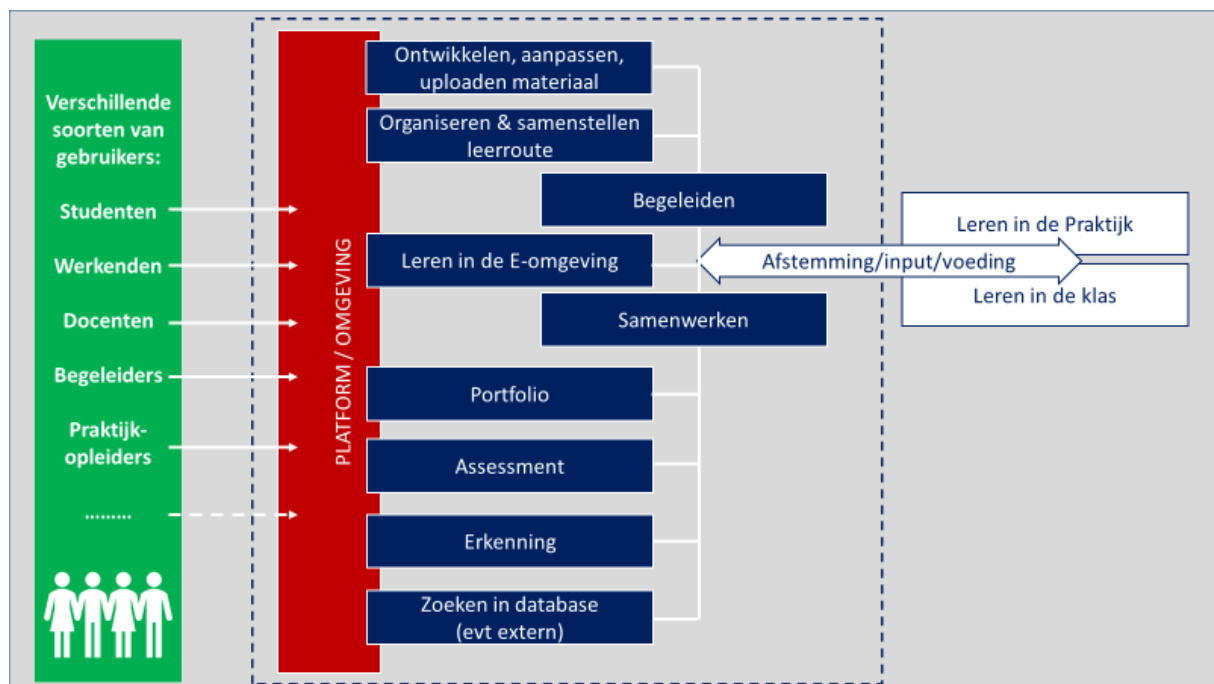
## Bijlage 4. Basisperspectief voor een digitale leeromgeving energietransitie

Een digitale leeromgeving voor de energietransitie

Welkom op de digitale leeromgeving voor de energietransitie. Met deze DLO kunnen studenten en werkenden geïnspireerd worden, kennis opdoen, vaardigheden leren en in contact komen met medestudenten, docenten en praktijkbegeleiders. Het doel van de DLO is om bij te dragen aan het opleiden en bijscholen van (aankomende) technici in het snel veranderende werkveld van de energietransitie.

Potentiële gebruikers van de DLO zijn:

- Studenten
- Werkenden
- Docenten
- Praktijkbegeleiders
- HR-managers



Figuur 1. De opzet van de gezamenlijke DLO.

Een rondleiding door de DLO en haar functionaliteiten begint bij de leerling. Een leerling kan een nieuwe MBO-student zijn, maar ook een medewerker in een technische functie. Hoewel geen enkele leerling hetzelfde is, is het onderscheid tussen deze twee gebruikersgroepen belangrijk. Waar de nieuwe MBO-student vaak maar weinig voorkennis heeft, heeft de medewerker al een opleiding doorlopen en de nodige werkervaring opgedaan. Ook kan de leervraag verschillen: de leerling kan op zoek zijn naar een formele opleiding of op zoek naar losse modules, dan wel relevante kennis. We richten de DLO samen met het onderwijs (en bedrijfsleven) zo in dat beide partijen er efficiënt en op een plezierige en gebruiksvriendelijke manier gebruik van kunnen maken. Lerenden kunnen op de DLO onderwijs volgen dat past bij een specifieke opleiding, of die hen helpt om hun werk uit te voeren. Een belangrijk uitgangspunt is dat het onderwijs flexibel wordt ingericht. Flexibel onderwijs helpt lerenden om te studeren op de momenten die hen goed uitkomen. In tegenstelling tot een vaste lesmomenten kan de lerende zelf het tempo, de tijd en plaats bepalen. Vooral voor werkenden is dit een vereiste bij

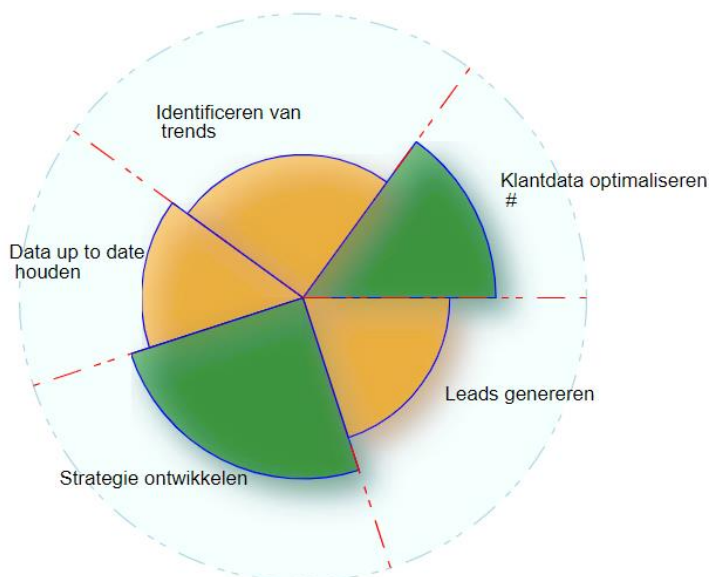
een druk werk- en privéleven. Digitaal leren garandeert dat een deel van het leren plaats- en tijdsafhankelijk kan plaatsvinden. Het verkleinen van de omvang van onderwijsmodules (minder dan de gebruikelijke 5 ECTS) draagt ook bij aan een flexibele onderwijsstructuur.

Om optimaal te kunnen leren is begeleiding belangrijk. Daarnaast is het niet mogelijk en wenselijk om het leren volledig te verplaatsen naar digitaal leren. Sommige dingen zijn beter te leren in de praktijk of in een klassikale context. Daarom zal de leeromgeving inhoudelijk en functioneel ook aan moeten sluiten bij wat er in de praktijk van bedrijven en in het klaslokaal gebeurt. Naast de **leerling** zijn ook de **docent** en **werkplekbegeleider** belangrijke actoren in deze leeromgeving.

## 1. Organiseren van onderwijs

Na aanmelding bij de DLO heeft de leerling verschillende opties. De leerling kan kiezen voor een **leerroute** of **carrièrepad**. Leerroutes en carrièrepaden kunnen door docenten, praktijkbegeleiders en werkgevers worden vormgegeven. Een leerroute is een verzameling van verschillende modules en activiteiten omtrent een bepaald thema of vaardigheid. Een carrièrepad toont de competenties die iemand moet beheersen om een bepaalde functie uit te voeren. De lerende kan zich zo in deze fase oriënteren op ontwikkelingsmogelijkheden en zo doelen voor zichzelf vaststellen. Leerroutes geven een overzicht met alle leerdoelen en de modules en activiteiten die gevolgd moeten worden om de leerroute te voltooien. Als een route leidt tot een (mogelijkheid tot) **certificering** of **diplomering** dan ziet de lerende dat ook direct. Het volgen van een route vereist dat de lerende **digitaal leren** modules volgt om theoretische kennis op te doen. Maar afhankelijk van de leerdoelen, opgesteld door docent en praktijkbegeleider, zijn ook praktijkopdrachten mogelijk. Deze worden niet online gevolgd maar in een praktijkomgeving.

Voor ervaren studenten is extra maatwerk nodig. Daarvoor zijn **competentiescans** en **voorkennistoetsen** beschikbaar. Afhankelijk van de uitkomsten wordt bepaald welk deel van de leerroute reeds behaald is. Hierover bepaalt de docent. Ook biedt de competentiescan terugkoppeling aan de lerende. Deze krijgt een beter beeld van zijn kennis en vaardigheden en kan zo aandachtspunten en vervolgstappen bepalen.



Figuur 2. Een uitkomst van een uitgevoerde competentiescan in het Skills paspoort.

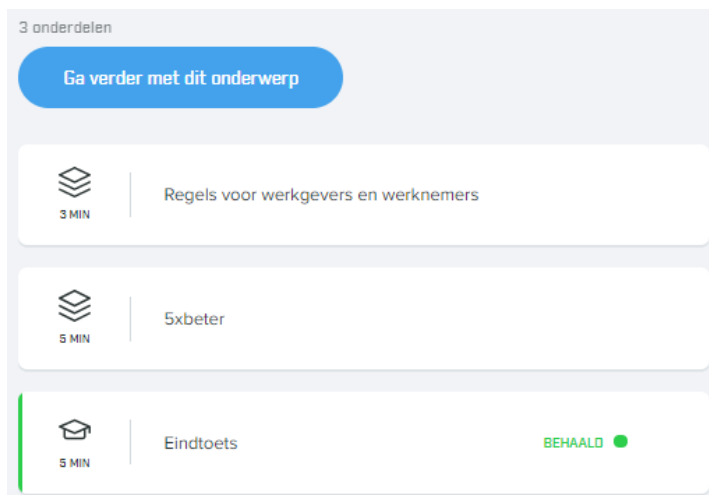
Soms heeft de leerling zelf al een idee voor een praktijkopdracht of casus, deze kan tijdens het starten van een leerroute worden ingebracht en vervolgens door de docent en praktijkbegeleider bekeken, becommentarieerd en goedgekeurd worden.



Voor de docent is er de optie om **nieuw materiaal** te maken of om bestaand materiaal te dupliceren en te **wijzigen**. Om de DLO overzichtelijk te houden, is dit in eerste instantie alleen beschikbaar binnen de organisatie van de docent. Gevalideerd materiaal kan beschikbaar gesteld worden voor alle gebruikers. De docent kan gebruikt materiaal ook **beoordelen** op de kwaliteit. Op deze manier wordt het materiaal geordend, maar ontstaan ook **good practices** over het ontwikkelen van online lesmateriaal voor de technische sector. Digitaal leren eenheden en modules kunnen ook door studenten **beoordeeld** worden. Goed of relevant onderwijsmateriaal komt hierdoor prominenter in beeld in overzichten en kan nieuwe studenten en docenten zo helpen bij hun planning.

## 2. Leren

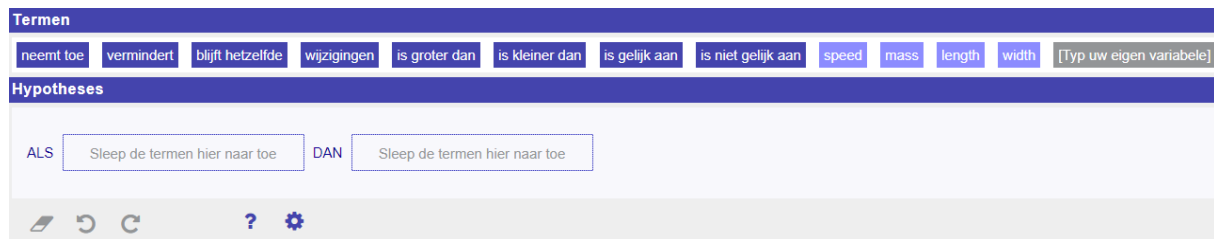
Het inloggen op de leeromgeving leidt naar een overzichtspagina, met hier de te volgen leerroutes en zelf gekozen 'losse' digitaal leren modules en eenheden. Digitaal leren activiteiten zijn kort. Ze duren maximaal een uur, maar zijn ten alle tijden te stoppen en opnieuw op te pakken. Om flexibel gebruik van de modules aan te moedigen is het ook mogelijk om door modules te **navigeren** met een overzicht en voortgangsbalk, en zo de benodigde informatie sneller te bereiken. Het succesvol afronden en aftoetsen van een module leidt tot het behalen van een **badge**: een online minicertificaat. Hiermee kan de lerende aantonen dat deze de leerdoelen van deze module beheerst.



Figuur 3. Navigatie door een module in oZone.

Digitaal leren is gevarieerd. Daarbij is bewust geen eenduidige leertheorie of filosofie achter de DLO geplaatst. Verschillende digitaal leren modules kunnen verschillende leermethodieken gebruiken, zoals onderzoekend leren. Hiervoor hebben de docent en lerende zelf de keuzemogelijkheid materiaal te maken of kiezen dat past bij de organisatie en persoon. Sommige modules bestaan uit een stuk tekst, gevolgd door begripsvragen; andere onderdelen maken afhankelijk van de leerdoelen gebruik van rijkere leervormen, zoals simulaties en **augmented en virtual reality**. Een variëteit aan didactische werkvormen houdt de lerende betrokken. Verschillende **leerapps** zijn hiervoor beschikbaar. Een voorbeeld daarvan is de hypothesebouwer: De lerende stelt met digitale ondersteuning een hypothese op, die vervolgens in een simulatie of praktijksetting getest wordt. Deze werkvormen zullen, afhankelijk van leerdoelen, tot dieper en betekenisvoller leren leiden dan enkel een tekst lezen of video bekijken. Om het leren verder te verbeteren zijn er ondersteuningsmechanismen in digitaal leren ingebouwd. Wanneer middels *learning analytics* opvalt dat een vraag veel tijd kost of veel fouten worden gemaakt kan hulp worden geboden. Dit kan in de vorm van een hint of voorstel, maar kan ook een verwijzing zijn naar een forum waar vragen gesteld kunnen worden en handleidingen beschikbaar zijn. Learning analytics helpen de lerende ook inzicht te krijgen in het eigen leerproces. Middels een overzicht kan de lerende zien waar de meeste tijd aan is gependend en waar de meeste fouten zaten.

Dit kan ook anoniem vergeleken worden met de resultaten van medestudenten en biedt zo reflectiemogelijkheden voor de student.



Figuur 4. Hypothesebouwer in Go-Lab.

Bij online leren is interactie met medestudenten een belangrijke voorwaarde. Studenten hebben de mogelijkheid om samen te werken aan praktijkopdrachten. De DLO faciliteert hierin met de mogelijkheid om bestanden en objecten te **delen**. Er is ook een **chatfunctie** beschikbaar voor onderling contact. Studenten hebben middels **feedbacktools** ook de mogelijkheid elkaar van feedback te voorzien op bijvoorbeeld samenwerking of uitvoering. Op de DLO is ook een **forum** gefaciliteerd. Op dit forum is het mogelijk voor studenten om te discussiëren en elkaar vragen te stellen over de lesstof en de praktijk. Omdat samenwerken breder is dan tussen studenten onderling is deze als aparte component verder belicht.

Samenwerken vereist ook de ontwikkeling van *soft skills*. Ook hiervoor is aandacht op de DLO, middels modules over presenteren, communiceren en impliciet bij o.a. probleemoplossend werken tijdens opdrachten. Reflecteren is ook een soft skill die op de DLO wordt geoefend. Er zijn **reflectietools** en **rapportages** op basis van learning analytics beschikbaar na het afronden van modules. Hiermee leert de student zijn handelen te analyseren aan de hand van een overzicht van zijn handelen tijdens lesmodules en het kritisch beantwoorden van vragen hierover.

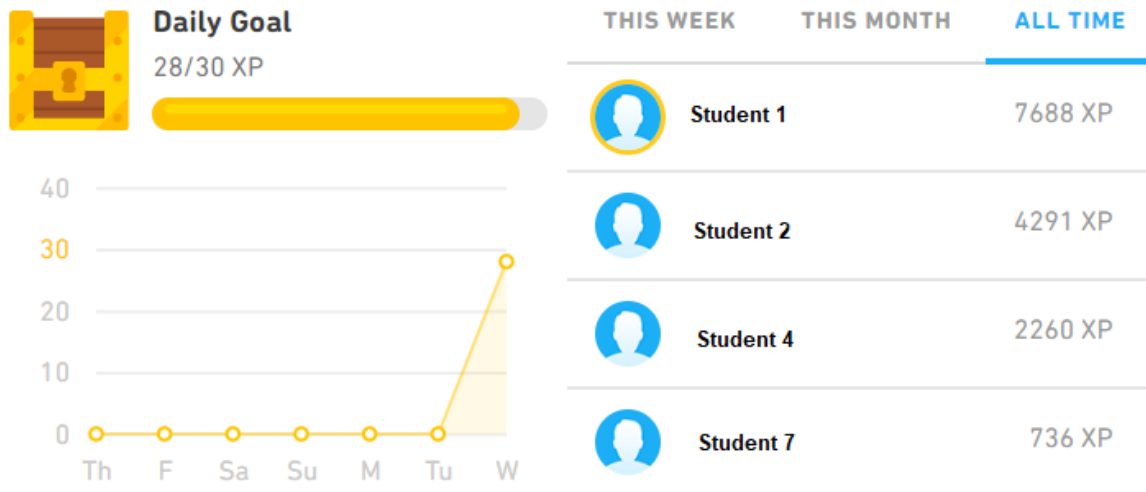
Naast de te volgen leerroutes is het ook mogelijk om ander lesmateriaal te zoeken. Prominent bovenaan de overzichtspagina staat een **zoekbalk**, waarmee de lerende direct kan zoeken naar leer materiaal voor het bevroegde onderwerp. Een zoekactie naar bijvoorbeeld het woord 'warmtepomp' zal leiden tot een resultaat met daarin alle beschikbare modules en opdrachten die hier relevant voor zijn, ongeacht of dit past bij het profiel van de gebruiker. Deze functie maakt het mogelijk om tijdens praktijkwerkzaamheden direct de juiste informatie te vinden. Een monteur die tijdens zijn werkzaamheden tegen een complex probleem aanloopt, kan dit oplossen door ter plekke de benodigde informatie tot zich te nemen. Dit noemen we **just-in-time** leren. Hiervoor zijn ook **multidisciplinaire good practices** beschikbaar op de DLO: Voorbeelden van projectuitvoeringen waarbij bijvoorbeeld niet alleen elektrotechniek, maar ook disciplines zoals thermodynamica of infrastructuur betrokken zijn.

Omdat leren niet altijd leuk is, worden leerlingen ook verleid om intensief gebruik te maken van het leer materiaal. Hiervoor wordt op de DLO gebruik gemaakt van **gamificatie** elementen. Een voorbeeld hiervan zijn de eerdergenoemde badges. Het behalen van een badge is een beloning en geeft de gebruiker zo de motivatie om langer gebruik te maken van de DLO en meer modules te doen dan strikt noodzakelijk. Met dit doel vergaren studenten ook punten (XP) met het uitvoeren van activiteiten op de DLO, en zijn er uitdagingen beschikbaar die tot (niet erkende) badges leiden. "Zeven dagen achtereenvolgend 30 XP punten behalen" is een voorbeeld van een uitdaging. Leaderboards en highscores zijn beschikbaar om een mate van competitief gedrag te bevorderen.

## XP Progress

EDIT GOAL

## Friends



Figuur 5. Voorbeelden van spelelementen in Duolingo.

### 3. Begeleiden

Het **leerproces** van de studenten moet ook begeleid worden. Hiervoor heeft de DLO verschillende functionaliteiten. De voornaamste ondersteuner is de docent. Deze heeft verschillende mogelijkheden om leerlingen te ondersteunen, controleren en bij te sturen. Hiervoor heeft deze de beschikking over een **monitoringstool**. De monitoringstool stelt de docent in staat om de **resultaten** en **voortgang** van leerlingen te volgen. De docent kan zien welke modules gevolgd zijn en wat de resultaten zijn. Behalve deze aspecten heeft deze ook inzicht in het **proces** van de leerling door learning analytics. Dit maakt inzichtelijk hoe de leerling gehandeld heeft tijdens digitaal leren: gependende tijd, aantal muisactiviteiten en gebruik van ondersteuningstools. Op basis van de resultaten kan de docent, naast een persoonlijk gesprek, **intervenieren** middels chat, maar ook aanbevelingen doen voor geschikte modules, leerroutes en praktijkopdrachten.

● NIET BEHAALD: 0 ● NIET GESTART: 1 ● GESTART: 1 ● BEHAALD: 1

		Junior		
NAAM	AMBITIE	Arbowet en -regelgeving	AVG: communicatie	Mentor: Coachen op de werkplek
Sietse Brands	Junior	<span style="background-color: green; width: 100%;"></span>	<span style="background-color: gray; width: 100%;"></span>	<span style="background-color: blue; width: 100%;"></span>

Figuur 6. Voortgangsoverzicht voor docenten in oZone.

Naast deze ondersteuning is er ook de mogelijkheid **real time** ondersteuning te bieden door docenten en praktijkbegeleiders. Er kan direct meegekeken worden bij simulaties, zowel online als in augmented of virtual reality. Als studenten een vraag hebben of een verkeerde handeling uitvoeren is er de mogelijkheid voor de docent om online te ondersteunen door bijvoorbeeld de juiste handelingen in beeld te brengen middels geprojecteerde pijlen en tekst.



Figuur 7. Real time ondersteuning (groen) in augmented reality door Virtuele Leermeesters.

#### 4. Examineren

Studenten moeten getoetst worden op hun kennis en vaardigheden om diploma's en certificaten te behalen. Hiervoor bestaat een veilige **digitale toetsomgeving** waar studenten online getoetst kunnen worden. De omgeving is beschermd tegen frauduleus handelen door gebruikersrichtlijnen en technische restricties. Sommige toetsen kunnen thuis gemaakt worden, andere toetsen worden in een speciale ruimte afgenomen. Toetsen kunnen door docenten worden ontwikkeld. Hiervoor is een **auteursomgeving** ingericht. In de auteursomgeving kan de docent verschillende toetsvormen en toetsvragen selecteren en vervolgens zelf vragen bedenken, of deze uit een **itembank** selecteren.

In andere gevallen kan gekozen worden voor een andere vorm van assessment. Een verslag van een praktijkopdracht of ontwerp kunnen ook als summatieve toets gebruikt worden. Het **uploaden** van dergelijke documenten is ook mogelijk in een beveiligde omgeving.

#### 5. Erkennen

Het volgen van en slagen voor leerroutes en carrièrepaden leidt uiteindelijk tot het behalen van erkende **diploma's** en **certificaten**, zoals dat ook mogelijk is op scholen waar het onderwijs klassikaal wordt aangeboden. Ook het volgen van losse digitaal leren modules kan leiden tot een vorm van erkenning zoals een **badge**. Deze badges kunnen in een **online portfolio** worden weergegeven, en duiden op het beheersen van vaardigheden en kennis. De lerende kan dit portfolio gebruiken als bewijs van verworven competenties bij sollicitatie- en functioneringsgesprekken. Om brede erkenning en diplomering mogelijk te maken wordt als basis voor het onderwijs op de DLO gebruik gemaakt van **kwalificatiestructuren** van het SBB.

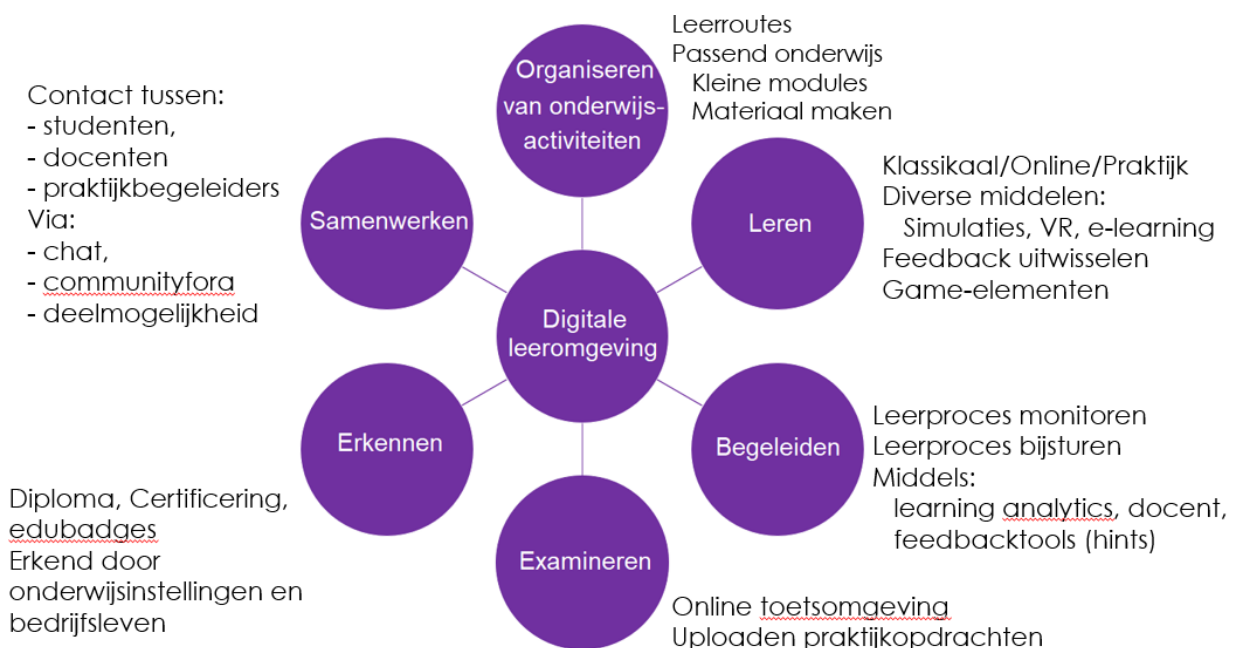
#### 6. Samenwerken

Een factor die bij alle functionaliteiten van de DLO een rol speelt is samenwerken. Studenten moeten met elkaar kunnen samenwerken. Maar ook de docent moet contacten kunnen onderhouden met zijn studenten, collega's en praktijkbegeleiders. Hetzelfde geldt voor praktijkbegeleiders die zijn stagiaires en werknemers wil monitoren. Hiervoor heeft de DLO **communicatiemogelijkheden** zoals videoconferentie en chat en de mogelijkheid digitale objecten te **delen** en gelijktijdig te bewerken. Middels fora worden **communities** gevormd en onderhouden.

## 7. Ontsluiten van materiaal en aanbod

Op termijn zou een functionaliteit toegevoegd kunnen worden waarmee bestaand lesmateriaal en cursusaanbod kan worden gevonden. Lesmateriaal is momenteel op veel verschillende plekken te vinden, maar zou door de aanbieders aangeboden kunnen worden op de beoogde DLO. Dit biedt docenten de mogelijkheid om geschikt materiaal te vinden van andere docenten, scholen en (branche) organisaties. De suggesties van bestaand cursusaanbod aan studenten middels de DLO zou daar ook onderdeel van kunnen zijn. Op basis van uitgevoerde modules en interesses kan de lerende zo een beeld krijgen van mogelijk cursusmateriaal naast het aan de DLO gekoppelde leermateriaal. Deze functionaliteiten hebben niet onze eerste prioriteit, maar er is wel vraag naar onder scholen. De ontwikkeling hiervan kan parallel en in samenwerking met de beoogde DLO.

## 8. Overzicht van functionaliteiten

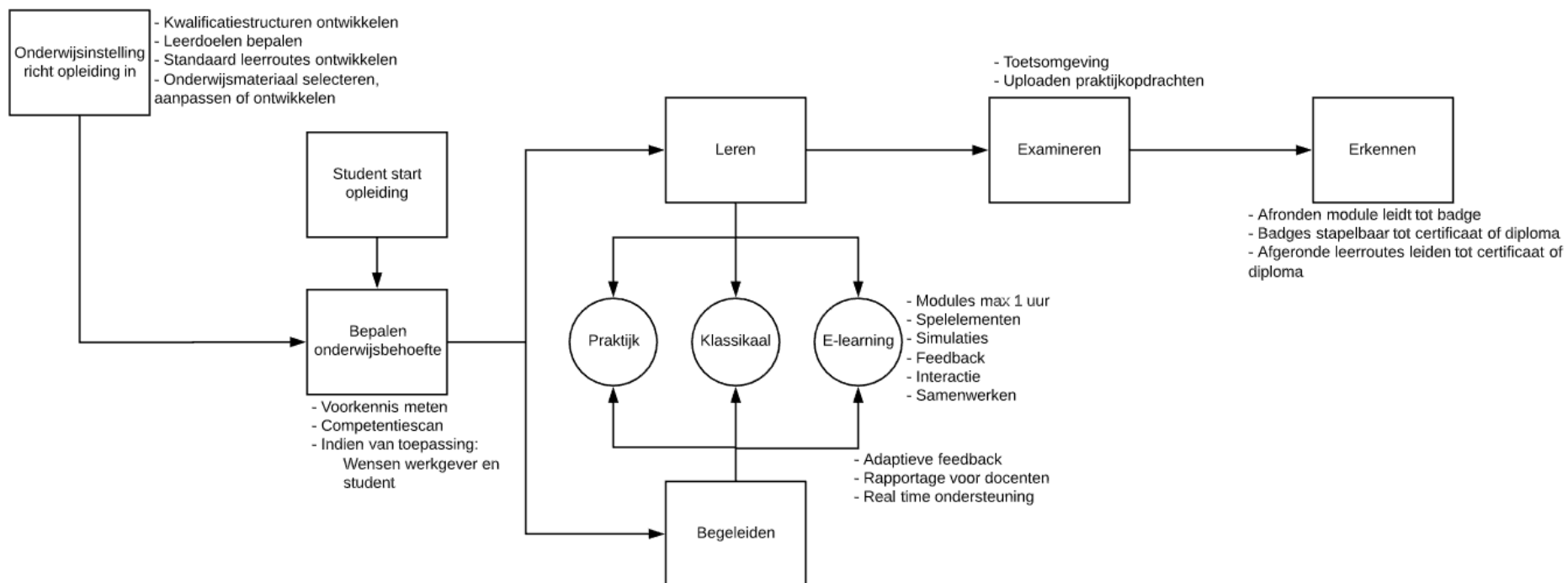


Functionaliteiten	Voorbeelden hoe te implementeren
Organiseren van onderwijsactiviteiten	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Het bepalen en ontwerpen van leerroutes</li> <li>• Voorkennis toetsen</li> <li>• Passende leeractiviteiten selecteren</li> <li>• Studenten kunnen na het volgen van modules deze evalueren</li> <li>• Zelf Inbrengen van praktijkcases als basis voor onderwijs</li> <li>• Interactie van student met docent &amp; praktijkbegeleider</li> <li>• Docent kan leermateriaal toevoegen en aanpassen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diploma routekaart</li> <li>• Categorisatie van beschikbaar leermateriaal</li> <li>• Competentiescan</li> <li>• Beoordelingssysteem (rating)</li> <li>• Online toets</li> <li>• Kwalificatiestructuur</li> <li>• Auteursomgeving leermateriaal</li> <li>• Zoekfunctie</li> <li>• Tool om routes samen te stellen</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Docent kan bestaand leermateriaal beoordelen</li> <li>• De werkgever kan carrièrepaden inzichtelijk maken</li> </ul>	
Leren	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leren in een combinatie van online, praktijk en klassikaal onderwijs</li> <li>• Leermateriaal in kleine eenheden 'modules' (vooral voor werkenden)</li> <li>• Online onderwijs in verschillende didactische vormen</li> <li>• Feedback ontvangen en geven (aan medestudenten)</li> <li>• Good practices beschikbaar om van te leren</li> <li>• Leermateriaal op elk moment beschikbaar</li> <li>• Al het leermateriaal moet zonder restricties te gebruiken zijn</li> <li>• Lerenden moeten zich kunnen groeperen in 'communities', waarbinnen geleerd wordt.</li> <li>• Inzicht in eigen voortgang en leerproces</li> <li>• Reflecteren en evalueren van gemaakte modules en leerproces</li> <li>• Leren moet ook leuk zijn</li> <li>• Naast technische skills ook aandacht voor soft skills</li> <li>• Naast consumeren van informatie ook actieve leervormen (bijv construeren concept maps)</li> <li>• De docent moet ook vakkennis en soft skills bij kunnen houden.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Platform met vrij toegankelijke digitaal leren modules</li> <li>• Feedbacktools</li> <li>• Bestanden/objecten kunnen delen</li> <li>• Forum</li> <li>• Rapportagemiddel</li> <li>• Edubadges</li> <li>• Zoekfunctie</li> <li>• Gaming</li> <li>• VR/simulaties</li> <li>• Learning analytics (geven beeld van voortgang en leerproces)</li> <li>• Reflectie-tools</li> <li>• Monitoring tool (bijv een voortgangsbalk)</li> <li>• Scaffolds, tools die helpen actief te leren (bijv. voor het opstellen van hypothesen)</li> <li>• Interactieve tools (bijvoorbeeld concept mapper)</li> </ul>
Begeleiden	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Docent monitort leerproces van lerenden</li> <li>• Stuurt lerende bij waar nodig</li> <li>• Leren in simulaties (bijvoorbeeld augmented reality) moet door docenten real time gevolgd en begeleid kunnen worden (op afstand en in de klas).</li> <li>• Docent begeleidt bij kiezen van geschikt materiaal</li> <li>• Docent begeleidt bij bepalen geschikte leerroutes</li> <li>• Docent becommentarieert ingebrachte praktijkcases</li> <li>• Werkgever heeft inzicht in proces medewerkers</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leerproces ondersteuningstool</li> <li>• Monitoringstool voortgang en foutrapportage</li> <li>• Voor simulaties tools die de docent in staat stellen direct feedback te geven</li> <li>• Chat met begeleider</li> <li>• Feedback tools</li> </ul>

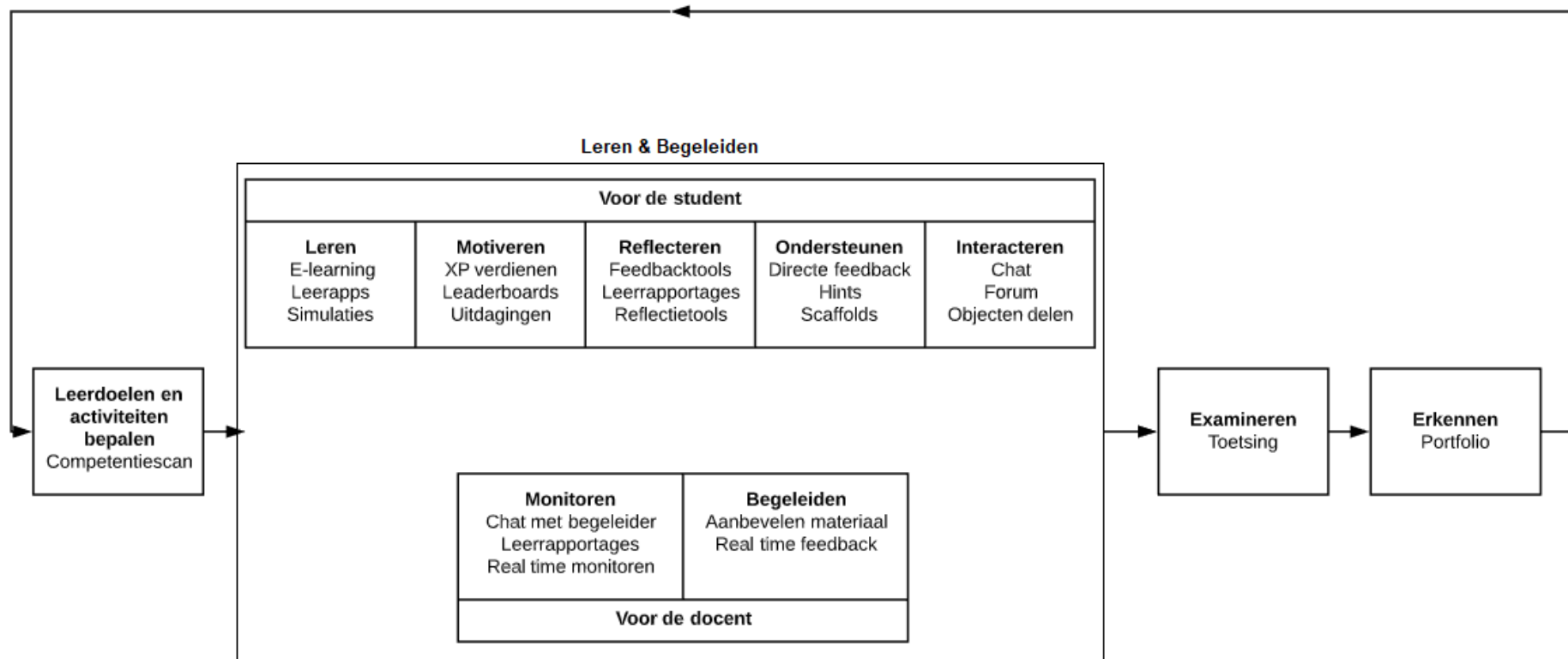
Examineren	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Getoetst worden online</li> <li>• Uploaden van uitwerkingen van praktijkopdrachten</li> <li>• Docent keurt bewijsmateriaal lerende goed</li> <li>• Eindproduct lerende kan diverse vormen hebben en meerdere doelen toetsen.</li> <li>• Docent toetst vaardigheden/kennis bij lerenden</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitale toetsomgeving</li> <li>• Upload tool</li> <li>• Auteursomgeving toetsen (itembank, analysetool)</li> </ul>
Erkennen	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gemaakte modules moeten stapelbaar zijn tot een diploma</li> <li>• Gemaakte modules moeten tot een vorm van erkenning leiden bij onderwijsinstellingen en werkgevers</li> <li>• Een gedragen kwalificatiestructuur waardoor verworven competenties/kennis erkend kunnen worden door werkgevers en onderwijsinstellingen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erkenning in de vorm van edubadges</li> <li>• Portfolio</li> <li>• Kwalificatiestructuur</li> </ul>
Samenwerken	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Studenten moeten met elkaar kunnen samenwerken via het platform.</li> <li>• Docent heeft contact met lerende, mede-docenten en praktijkbegeleiders</li> <li>• De werkgever heeft contact met lerenden en docenten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Delen van artefacten</li> <li>• Chats</li> <li>• Video conferencing</li> <li>• Online community</li> <li>• Co-authoring</li> </ul>

## Hoe werkt de DLO?





Hoe ziet het leerproces er concreet uit binnen de DLO?



## Bijlage 5. Overige leersystemen

### **Duurzaam MBO**

Duurzaam MBO heeft als doel lesmateriaal voor het MBO keuzedeel duurzaamheid beschikbaar te maken. Op Duurzaam MBO is een zeer grote hoeveelheid informatie voor verschillende niveaus en interessegebieden beschikbaar. In principe zijn docenten de doelgroep, maar ook studenten kunnen hier informatie vinden. Het leersysteem biedt echter geen functionaliteiten om leren te ondersteunen. Duurzaam Mbo is daarom een typische kennisbank. De website bereikt 60.000 gebruikers per jaar.

### **Klimapedia**

De kennisbank Klimapedia biedt een ruim aanbod van lesmateriaal in tekstvorm aan voor docenten in het hoger en universitair technisch onderwijs. Daarnaast worden er ook publicaties en readers aangeboden die vrij bruikbaar zijn voor gebruikers van het platform. Klimapedia biedt geen specifieke didactische functionaliteiten. Hoewel het materiaal van Klimapedia niet direct bedoeld is als lesmateriaal, kunnen onderwijsontwikkelaars en docenten hier wel uit putten om nieuwe modules te ontwikkelen. Het materiaal op Klimapedia is direct gerelateerd aan technische vaardigheden en kennis en is onderverdeeld in tien onderwerpen, waaronder energie en duurzaamheid, gebouwinstallaties en warmte en vocht.

### **TechniekPlaza**

TechniekPlaza is een onderwijsontwikkelaar. De ontwikkelde onderwijsmaterialen, in de vorm van papieren katernen voor technische MBO-studenten, worden door TechniekPlaza ook online aangeboden voor aangesloten MBO-opleidingen. De online versie verschilt niet van de papieren katernen, waardoor interactiviteit en mogelijke aanvullende functionaliteiten van digitalisering niet worden benut.

### **Skills paspoort**

Het Skills paspoort is een recent ontwikkeld leersysteem waarmee werknemers hun vaardigheden in kaart kunnen brengen. Voor een aantal beroepen kan middels vragenlijsten de vaardigheden van de gebruiker in kaart gebracht worden. De vaardigheden zijn vervolgens te vergelijken met streefniveaus. Dit biedt de werknemer en werkgever inzicht in het niveau van de werknemer.

### **MOOCs TU-Delft**

De TU-Delft heeft een uitgebreid aanbod aan MOOCs. Voor het onderwijsformat dat in ons project wordt beoogd is de werking van een MOOC minder relevant. De MOOC vereist een wekelijkse tijdinvestering, waardoor vooral werkenden minder gebaat zijn bij deze leervorm. Omdat de MOOC bij de TU-Delft en haar docenten in beheer is, kunnen docenten en praktijkbegeleiders van andere instellingen de resultaten van hun leerlingen niet inzien of aanpassen.

### **Online Professional Development Tool**

De online professional development tool (OPD) is een digitaal portfolio ontwikkeld door KIVI waarmee technici hun kennis en vaardigheden in kaart kunnen brengen en deze aan kunnen tonen voor werkgevers. De OPD bevat erkende doelen zoals de 'chartered' ingenieur. Met de OPD kan de werknemer of student doelen stellen, zijn voortgang bijhouden en de eigen prestaties presenteren aan onderwijsinstellingen en werkgevers. Toegang tot OPD is niet mogelijk geweest, waardoor we de OPD niet in detail hebben kunnen bekijken. Wel geeft de ontwikkelaar aan geïnteresseerd te zijn in het integreren van de tool in onderwijs.

## **Allyoucanlearn**

Allyoucanlearn (AYCL) is een commercieel leersysteem ontwikkeld door Brainstud. Dit leersysteem wordt op een aantal MBO's gebruikt. AYCL is een bibliotheek van opdrachten geclassificeerd in Keuzedelen (of Profieldelen of Generieke delen) op een veelvoud van onderwerpen waarvan slechts een paar onderwerpen de energietransitie raken (bijv. Duurzaamheid in het beroep). Studenten kunnen zelf Keuzedelen selecteren en toevoegen aan hun profiel. Ook kunnen ze per keuzedeel een Coach selecteren. Deze coach kan door de studenten ingeleverde uitwerkingen van opdrachten van feedback of een beoordeling voorzien. Ook kunnen er, na het ingeleverd hebben van een aantal opdrachten, examenopdrachten gemaakt worden die tot een certificering kunnen leiden. Als studenten inloggen kunnen ze Keuzedelen selecteren, een coach kiezen (uit een drop-down menu), het leerjaar aangeven en het (MBO-) niveau (1-4) aangeven. Vervolgens wordt hen een aantal onderwerpen aangeboden waarover ze een opdracht kunnen maken. Die opdracht bevat soms een toelichtende video maar is ook vaak een opdracht die moet worden beantwoord met materiaal dat elders (internet, boek) moet worden gevonden. Leerlingen maken zelf de uitwerking van de opdracht en kunnen die vervolgens uploaden. Binnen een keuzedeel zien leerlingen in een voortgangsbalk hoever ze zijn met de opdrachten. Een aantal keer zijn opdrachten ook conditioneel gemaakt. Dat wil zeggen dat een volgende opdracht pas kan worden gestart als andere voorwaardelijke opdrachten zijn afgerond. Opdrachten hebben ook een tijdsbelasting uitgedrukt in XP.

De inhoud van Allyoucanlearn is ten dele gericht op de energietransitie en niet direct te wijzigen door docenten

## **Wikiwijs**

Wikiwijs biedt een auteursomgeving en database voor leermiddelen. Wikiwijs is vrij beschikbaar voor docenten van alle vakgebieden en organisaties. Wikiwijs is niet specifiek op de energietransitie gericht.

## **Go-Lab**

Go-Lab is een digitale infrastructuur mede ontwikkeld door de Universiteit Twente. De didactische aanpak van Go-Lab is onderzoekend leren met online labs. Dit leersysteem is vrij toegankelijk en biedt naast een leeromgeving met een grote hoeveelheid leerapps, zoals hypothesebouwers en simulaties die eenvoudig integreerbaar zijn in lesmateriaal, ook biedt Go-Lab een uitgebreide auteursomgeving voor docenten om met deze tools zelf modules te ontwikkelen voor een groep studenten. Go-Lab onderscheidt zich vooral met interactieve applicaties die aangepast kunnen worden aan de leerdoelen van specifieke leerscenario's. Go-Lab richt zich op science leren in het algemeen en slecht een heel beperkt deel van de inhoud op Go-Lab is gericht op onderwerpen rakend eraan de energietransitie.

## **Yellow en Enexisleren**

Deze leersystemen zijn organisatie specifiek voor netwerkbeheerders Stedin en Enexis. Beide systemen bieden online modules waarmee medewerkers kennis kunnen verwerven. Binnen de organisatie zijn deze modules onderdeel van een opleidingsplan. Om bepaalde vaardigheden of kennis te toetsen is een opleidingscentrum beschikbaar, waar de medewerker aanvullende praktijkopdrachten uit kan voeren of zich kan laten toetsen. Buiten het opleidingscentrum zijn de omgevingsmogelijkheden niet dermate opvallend dat we ze apart benoemen. Een uitzondering daarop is Yellow van Stedin, waar een online klaslokaal beschikbaar is. Op gezette tijden is real-time interactie met experts en medestudenten mogelijk. Dit maakt het mogelijk om vragen te stellen of deel te nemen aan discussies over theorie.



## Intentie tot samenwerking en concept projectplannen

Samen Bouwen aan een digitale leeromgeving voor de  
energietransitie voor leren, werken en innoveren voor klimaat en  
energie

2 juni 2020



Het project Samen Bouwen ..' is uitgevoerd door:

UNIVERSITY  
OF TWENTE.



## Ter toelichting

In dit document zijn de concept-projectplannen opgenomen die door vier belangrijke partners zijn opgesteld in de eindfase van het project 'Samen Bouwen ..'. Met deze projectplannen geven zij aan hoe zij ieder in de komende periode verder willen bouwen aan de ambities. Ook geven zij aan dit graag in onderlinge samenwerking te willen blijven doen. Daartoe hebben zij de *Intentie tot Samenwerking* opgesteld. Samen vormen deze documenten de Investeringsstrategie.

## Inhoud

Intentie tot samenwerking

Concept-projectplannen

1. Concept Projectplan flexibilisering associate degree Gebouwwgebonden Installatietechniek Hogeschool Arnhem Nijmegen / CoE SEECE
2. Concept Projectplan Gas 2.0
3. Energy College
4. Concept Projectvoorstel BUILD UP Skills 2.0. Duurzaam MBO
5. Concept Projectplan Pilot De toepassing van AR/VR in het onderwijs van de energietransitie Duurzaamheidsfabriek

## INTENTIE TOT SAMENWERKING

Deze Intentie tot Samenwerking is opgesteld door:

Centre of Expertise SEECE

Energy College/Gas 2.0

Duurzaam MBO

De Duurzaamheidsfabriek



Sustainable  
Electrical  
Energy  
Centre of  
Expertise



## INTENTIE TOT SAMENWERKING

### 1. Intentie tot Samenwerking ‘Samen Bouwen’

In de afgelopen periode hebben verschillende partijen uit *De Uitdaging* samengewerkt in het project ‘Samen Bouwen aan een digitale leeromgeving voor de energietransitie’ (hierna ‘Samen Bouwen ...’). Onderstaand wordt e.e.a. toegelicht. Enkele partners hebben aangegeven graag voort te willen bouwen op de uitkomsten van dit project en hebben daartoe eerste eigen concept voorstellen voor deelprojecten geformuleerd. Ook hebben zij aangegeven bij de beoogde uitvoering ervan samen op te willen trekken. De onderliggende plannen zijn dus conceptplannen. Elk van de partijen zal deze de komende periode nog verder uitwerken en concretiseren, qua beoogde partnerships en financiering. Pas dan zal finale besluitvorming plaatsvinden. Met deze *Intentie tot Samenwerking* willen partijen aangeven dat zij serieus werk willen maken van deze verdere uitwerking en daarbij hechten aan het verder voorzetten aan de samenwerking en uitwisseling die in de afgelopen periode tot stand is gekomen.

### 2. Context

In het Klimaatakkoord is de ambitie uitgesproken een forse reductie te realiseren van de CO<sub>2</sub>-emissie in 2030. Deze ambitie vraagt de inzet van vele partijen op een divers veld van economische sectoren. Zo zijn er forse ambities t.a.v. de opwekking van elektriciteit, zowel op zee als op land. De transitie vraagt ook in de gebouwde omgeving majeure ingrepen, waaronder het voornemen om via een wijkgerichte aanpak van gas volledig over te schakelen op elektriciteit. Ook de industrie wil ferme stappen zetten in de elektrificatie van productieprocessen en het sluiten van de industriële ketens. De mobiliteitssector zet vaart achter het elektrisch rijden en zet in op slimme vervoersconcepten. Tot slot heeft de groene sector aangegeven werk te zullen maken van circulaire landbouw en klimaat neutrale productie.

Grootschalige invoering van deze maatregelen vraagt dat op meerdere plekken in Nederland beschikbare kennis snel en eenduidig moet kunnen worden toegepast. Tegelijkertijd wordt nieuwe kennis ontwikkeld en wordt werkenden gevraagd die kennis snel toe te passen. Beroepen zullen veranderen, wat maakt dat bijscholing wordt gevraagd van een deel van de beroepsbevolking. Tegen deze achtergrond hebben de partijen in *De Uitdaging* zich de vraag gesteld: hoe kunnen we op grote schaal kennis snel verspreiden, eigen laten maken en effectief laten toepassen met aandacht voor de individuele ontwikkeling van de mensen daarin. In *De Uitdaging* hebben onderwijs en bedrijfsleven zich verenigd. ROC's en HBO-instellingen werken hecht samen met bedrijven uit de voor hen relevante sectoren.

Koers die de partijen willen zetten is een nadrukkelijke inzet op het stimuleren en faciliteren van digitaal leren. De talrijke initiatieven die er zijn, vragen samenhang en samenwerking. Dat geldt zowel de ontwikkeling als de ontsluiting van kennis en modules. Tegelijkertijd staat digitaal leren nog in de kinderschoenen en vraagt het om een forse stimulans.

### 3. Het project ‘Samen bouwen aan een digitale leeromgeving voor de energietransitie’.

Voortkomend uit deze publiek private samenwerking hebben de partijen in *De Uitdaging* in het project ‘Samen Bouwen ...’ invulling gegeven aan de hierboven geformuleerde ambitie. Resultaat van het project is een consensus over een basisperspectief voor zo'n digitale leeromgeving. Deze is weergegeven in paragraaf 4. Tegelijkertijd is ook het besef gegroeid dat dit niet als blauwdruk kan worden neergelegd. Het zou onrecht doen aan al datgene wat er al is ontwikkeld, zowel aan materiaal



als aan eigen infrastructuur en het zou de bestaande samenwerkingsverbanden tussen partijen mogelijk kunnen frustreren en is daarmee niet effectief, tegen het licht van de geformuleerde ambitie.

Daarom is gekozen voor de volgende strategie:

1. We geven met pilots (kickstarters) gericht impulsen aan het digitale leren. Deze pilots worden gebaseerd op de eigen behoefte van de afzonderlijke partners. In alle gevallen wordt binnen de pilot het draagvlak met het relevante bedrijfsleven gerealiseerd, waarbij gebruik zowel binnen de eigen instelling als voor het bedrijfsleven gerealiseerd wordt. Ook kunnen andere instellingen 'intekenen' om mee te doen in de pilot, zodat content en functionaliteiten breed worden gebruikt. In alle gevallen staan de content en de functionaliteiten open voor gebruik door derden.
2. Alle pilots hanteren het basisperspectief dat in dit project is geformuleerd als gezamenlijk streefbeeld. Daar willen partijen naar toe werken, het vormt de achtergrond waartegen de activiteiten plaatsvinden. Daar waar (nieuwe) functionaliteiten worden ontwikkeld (bv een samenwerkingsmodule, of een begeleidings- en coaching module) zal dit door de pilots zo veel mogelijk gezamenlijk gebeuren, zodat brede toepassing gegarandeerd is.
3. Om deze gezamenlijkheid in de komende periode te realiseren willen de partners uit de verschillende pilots een samenwerkingsproject formuleren, dat kan voorzien in het gezamenlijk optrekken in de ontwikkeling op specifieke onderdelen en dat voorziet in bredere afstemming en overleg en een lichte vorm van ondersteuning.

Met de conceptprojectplannen en deze *Intentie tot Samenwerking* geven de partijen aan in de komende periode langs deze weg samen invulling te willen geven aan de beoogde versnelling van digitaal leren en de ontwikkeling van materiaal en de infrastructuur daarvoor.

#### **4. Het gezamenlijk basisperspectief**

In onderstaande figuur zijn ter illustratie twee routes beschreven, zoals die gaandeweg in dit project zijn benoemd.

- De linkerzijde is een illustratie voor hoe partners de eerste stap naar een leeromgeving zien, t.w. het koppelen en verbinden van bestaande platforms en functionaliteiten.
- De rechterzijde is een illustratie voor het proces van het ontsluiten van onderwijsmateriaal, waarbij eveneens bestaande kanalen worden ingezet.

De pilots gebruiken een eigen prioritaire digitale leeromgeving. Hierbij wordt gekozen voor een platform waarop de componenten met hoge prioriteit zijn ondergebracht. Voor functionaliteiten die niet op het eigen platform te vinden zijn wordt samenwerking gezocht met andere platforms uit de andere pilots, waarbij vanaf het basisplatform kan worden gelinkt of geïntegreerd. Voor de rechterzijde, waarbij ontsluiten van ontwikkeld materiaal centraal staat, voorzien we de keuze voor één of meerdere digitale kanalen. Dan wel via een link naar de eigen website waar het materiaal staat, of direct geplaatst op een website. Veel verkeer van relevante gebruikers is de belangrijkste voorwaarde hierbij.



	AR (en VR) biedt ruimere mogelijkheden, omdat het onderwijs daardoor niet perse gebonden is aan de fysieke modellen in de Duurzaamheidsfabriek.
Beoogde samenwerking	De content die de Duurzaamheidsfabriek met haar beoogde partners zou willen ontwikkelen, wordt in dat geval meervoudig gebruikt door de andere participerende instellingen. De content zal voor het hele MBO beschikbaar kunnen worden gesteld en ontsloten. De wijze waarop dit laagdrempelig kan gebeuren is onderdeel van de beoogde pilot. Ook zal de content gebruikt worden door de bedrijven, die willen aansluiten en deelnemen. Uiteraard brengen ze daarbij hun eigen expertise in. Ook het georganiseerde bedrijfsleven (branches en opleidingsfondsen) zullen bij de uitwerking worden betrokken, waardoor er een (nog) bredere uitstraling mogelijk is.

<b>Geflexibiliseerde inrichting Associate Degree Gebouwggebonden Installatietechniek</b>	
Trekker	Centre of Expertise SEECE
Contactpersoon	Jan Oosting   jan.oosting@han.nl
Beoogde andere deelnemers o.a.	OTIB, bedrijven uit de installatiesector Centre of expertise HUB (publiek privaatsamenwerkingsverband) Mogelijk ook andere onderwijsinstellingen
Doel/inhoud	Om nog beter invulling te geven aan de vraag van het bedrijfsleven zal de HAN haar AD-traject GGIT verder flexibiliseren middels korte digitale modules die zelfstandig of in samenhang kunnen worden gevolgd. Dit leidt tot afgeronde diploma's, deelcertificaten of losse kennismodules, afhankelijk waar de behoefte zit. Dit traject wordt mogelijk gemaakt door het ontwikkelen van (digitale) modules die plaats- en tijdonafhankelijk gevolgd kunnen worden. Ook zullen verschillende andere functionaliteiten uit het basisperspectief worden gebruikt of ontwikkeld, zoals portfolio en 'organiseren van onderwijs'.
Beoogde samenwerking	CoE SEECE zal dit in hechte samenwerking met installatiebedrijven ontwikkelen. Meest voor de hand liggend is om dit te doen in samenwerking met OTIB en Centre of Expertise HUB. Ook anderen kunnen gebruik maken van de ervaring en resultaten van een dergelijk geflexibiliseerde opzet van een AD-traject.

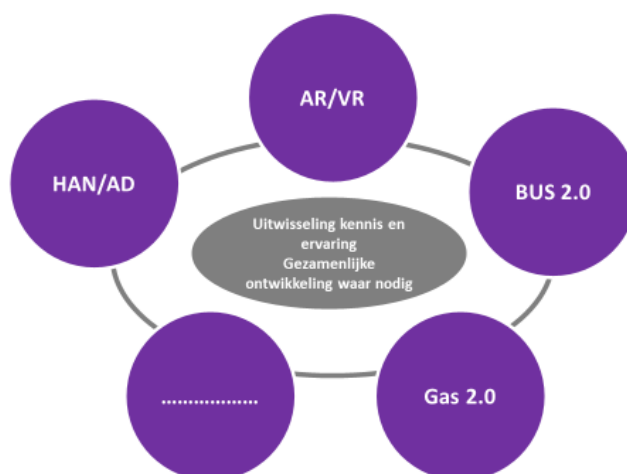
<b>BuildUp Skills 2.0 (BUS 2.0)</b>	
Trekker	DuurzaamMbo
Contactpersoon	Rob de Vrind   r.devriend@kw1c.nl
Beoogde andere deelnemers o.a.	Samenwerkende partijen in BUS OTIB en Techniek Nederland ISSO
Doel/inhoud	Op dit moment is BUS een bestaande digitale omgeving voor bouw- en installatiesectoren waarin content digitaal wordt aangeboden op het gebied van energietransitie. Doelgroep is zowel onderwijs als bedrijfsleven. Uit de gap-analyse in het project bleek dat er op een aantal manieren door BUS een verrijkingsslag gemaakt zou moeten worden om deze omgeving beter en laagdrempeliger te laten aansluiten bij de vraag die er momenteel is. Dit betreft onder meer: meer aanvullende content, het makkelijker maken van eigen doorontwikkeling daarvan,

	gebruik op meerdere devices (nu alleen telefoon), en meer ondersteunende functionaliteiten en betere communicatie ervan.
Beoogde samenwerking	Content breed ontsluiten en beschikbaar stellen aan bedrijfsleven en onderwijs Gezamenlijke ontwikkeling van extra (nieuwe) functionaliteiten

Gas 2.0	
Trekker	Energy College
Contactpersoon	Frans Cuperus   f.cuperus@terra.nl
Beoogde andere deelnemers o.a.	Mbo-scholen betrokken bij Energy College, eventueel aanbieders van online platforms (partners). Er zijn een aantal partners zoals oZone, Brainstud en Electude die meedenken in het ontwikkelproces.
Doel/inhoud	Energy College is momenteel bezig met de ontwikkeling van een drietal zaken: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inrichten van een digitale omgeving waar mensen elkaar kunnen ontmoeten en praktische informatie kunnen uitwisselen (community).</li> <li>• Een omgeving waar kennis en materiaal kan worden ontwikkeld.</li> <li>• Een 'plaats' waar kennis geplaatst kan worden en wordt ontsloten voor derden.</li> </ul> Binnen de pilot wil Energy College hier een samenhangend geheel in proberen te realiseren, waarbij ook wordt ingezet op nieuwe functionaliteiten, zoals 'samenwerking' en 'begeleiding'
Beoogde samenwerking	Tussen de participerende MBO scholen in Energy College. Ontwikkelde content wordt breed gedeeld met en ontsloten voor alle MBO-instellingen. Ontwikkeling van (nieuwe) functionaliteit wordt zoveel mogelijk gezamenlijk gedaan met de andere pilots.

## 6. De samenwerking tussen de deelprojecten

Als vervolg op het project 'Samen Bouwen ...' formuleren de partijen een nieuw samenwerkingsproject waarin ze de neergelegde ambities vervolgens ook concreet willen gaan realiseren. Ieder werkt daarin aan het eigen project met eigen financiering en fasering. Binnen elk deelproject kunnen meerdere partners actief zijn. Tussen de projecten vindt uitwisseling plaats. Nieuwe functionaliteiten worden gezamenlijk ontwikkeld. Het samenwerkingsverband kan worden aangevuld met nieuwe projecten en partijen die de ambitie delen en met eigen projecten actief zijn. Voorwaarde hiervoor is dat informatie open beschikbaar is en modules breed ontsloten worden en vrij toegankelijk zijn.



Elk deelproject zorgt in de komende periode voor de nadere uitwerking van het eigen project, zal zelf de financiering organiseren en daartoe zo nodig een beroep doen op externe ondersteuning van derden. Ook zal elk project de partnerships die voor de uitvoering nodig zijn zelf vormgeven en vastleggen. De partijen willen voor het samenwerkingsverband van meet af aan een ondersteunende projectstructuur inrichten. Deze bestaat uit een regelmatig bijeenkomende projectgroep en een lichte

ondersteuning die de voortgang van het proces en de samenwerking faciliteert. Ook kan de ondersteuning een belangrijke rol spelen in het gestructureerd uitwisselen van kennis en het komen tot gezamenlijke ontwikkeling (zie verder paragraaf 9).

## 7. Financiering

In hun beschrijvingen geven de individuele deelprojecten aan in de komende periode zelf op zoek te zullen gaan naar financiering van de voorgenomen activiteiten. Als mogelijke financieringsbronnen worden daarbij onder meer genoemd:

- Eigen middelen van de organisatie, resp. eigen bijdragen van de partners die beogen deel te nemen (onderwijs en bedrijven).
- Bijdragen uit het Regionaal Investeringsfonds (RIF) vanuit lopende projecten of het indienen van nieuwe aanvragen.
- Bijdrage uit Opleidings- en Ontwikkelingsfondsen van branches (O&O-fondsen).
- Speciale programma's van de overheid gericht op digitalisering en flexibilisering.
- Middelen vanuit de Topsector Energie.

Daar waar meerdere projecten een beroep willen gaan doen op eenzelfde financieringsbron, zal afstemming plaatsvinden, bijvoorbeeld als het gaat om de Topsector Energie of de O&O-fondsen.

Voor de overstijgende aanpak (organisatie samenwerking, centrale ondersteuning, regie op proces etc.) zullen de partners tot nadere uitwerking komen in de komende twee maanden. Voor de financiering van deze gezamenlijke en overstijgende activiteiten willen de samenwerkende organisaties in eerste aanleg een beroep doen op ondersteuning vanuit de Topsector Energie. Hierdoor ontstaat een matching tussen enerzijds de individuele projectinvesteringen in de deelprojecten (zelf te organiseren) en anderzijds investeringen die nodig zijn voor flankerende activiteiten op programmaniveau om samen op te trekken, gezamenlijke ontwikkeling te organiseren, de coalitie verder te laten groeien en kennis te delen en uit te dragen.

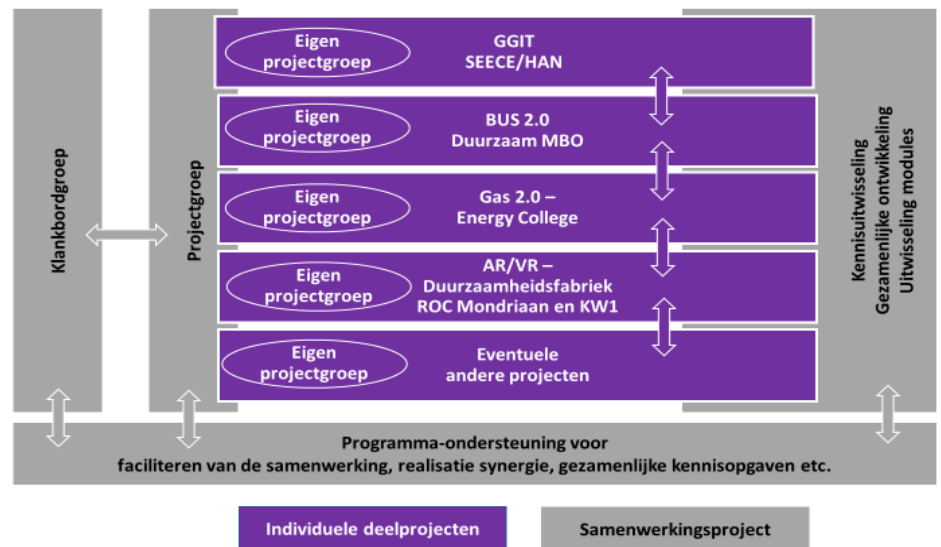
## 8. Planning en fasering

Binnen het beoogde samenwerkingsproject geven de conceptplannen van de deelprojecten een volgende indicatie voor de fasering. De uiteindelijke fasering is uiteraard afhankelijk van de definitieve voorstellen die in de komende periode worden uitgewerkt.

	2020			2021				2022	
	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2
<b>HAN GGIT</b>									
Commitment en voorbereiding									
Beschrijving/analyse/plan van aanpak									
Ontwikkelen modules									
Beoogde start AD-opleiding									
<b>Gas 2.0</b>									
Continue inzet op digitale deelprojecten in 4-jarig RIF-programma									
<b>BUS 2.0</b>									
Commitment en voorbereiding									
Uitvoering deeltrajecten									
<b>AR/VR</b>									
Vorbereiding									
Analyse opleidingsbehoefte en aanbod AR/VR									
Inzet AR/VR en plan van aanpak									
Ontwikkelen AR-lesprogramma									
Training docenten en uitvoeren eerste pilot									
Rapportage en aanbevelingen									

## 9. Organisatie

Partijen pleiten ervoor om een heldere governance onder de beoogde samenwerking te leggen. Zonder deze in dit stadium al geheel te willen uitdetailleren kan de structuur van de organisatie globaal worden weergegeven, zoals in onderstaand schema. Daarbij zijn de individuele deelprojecten in het 'paars' aangegeven en is het beoogde samenwerkingsproject in het 'lichtgrijs' weergegeven.



## 10. Tot slot

Met deze *Intentie tot Samenwerking* spreken de partners zich als volgt uit:

- We delen het perspectief van een stimulerende omgeving voor digitaal leren om daarmee de energietransitie te versnellen. Daarvoor biedt het hier geschetste basisperspectief voor ons een richtinggevend kader.
- We gaan daartoe de komende maanden onze eigen plannen die nu in concept zijn bijgevoegd, verder uitwerken en zullen commitment zoeken bij de voor ons relevante partners.
- Voor onze eigen plannen, zoeken we zelf de financiering, daar waar we dezelfde partners aanspreken, zullen we dit onderling afstemmen
- We willen bij de uitvoering van onze eigen plannen gebruik maken van de samenwerking die binnen het project 'Samen Bouwen' is gerealiseerd. In dat samenwerkingsverband wordt kennis gedeeld, komt uitwisseling van content en modules tot stand en wordt gezamenlijk ontwikkeld waar dat wenselijk en nodig is. Dit samenwerkingsverband staat open voor verdere uitbreiding.
- Voor de samenwerking willen we graag een programmatische aanpak opzetten; voor het faciliteren van de samenwerking willen we graag een beroep doen op middelen van derden, waar onder die van Topsector Energie.
- We roepen alle partijen in De Uitdaging op om deel te nemen aan dit vervolg resp. kennis te nemen van de activiteiten en de resultaten.
- Voor het overige delen we de voornemens en ambities, zoals die verder in deze *Intentie tot Samenwerking* zijn verwoord.
- De partners willen graag in het kader van *De Uitdaging* de opgedane kennis en ervaring uitdragen en overdragen, om zo tot verdere verbreding van de ambities te komen en waar mogelijk en gewenst tot uitbreiding van de onderlinge samenwerking.

Deze *Intentie tot Samenwerking* is opgesteld door:

1. Centre of Expertise SEECE, Jan Oosting, Programmamanager human capital.
2. Duurzaam MBO, Rob de Vrind, Voorzitter Duurzaam MBO.
3. Duurzaamheidsfabriek, Marc Meijer, directeur Duurzaamheidsfabriek.
4. Energy College/Gas 2.0, Anja Hulshof, Programmamanager Gas 2.0.

## CONCEPT PROJECTPLANNEN

**Concept Projectplan flexibilisering associate degree Gebouwwgebonden Installatietechniek  
Hogeschool Arnhem Nijmegen / CoE SEECE**



**Concept Projectplan Gas 2.0  
Energy College**



**Concept Projectvoorstel BUILD UP Skills 2.0.  
Duurzaam MBO**



**Concept Projectplan Pilot De toepassing van AR/VR in het onderwijs van de  
energietransitie  
Duurzaamheidsfabriek**









# Concept Projectplan Flexibilisering associate degree Gebouwgebonden Installatietechniek

Arnhem, versie 3 - april/mei 2020.

## 1. Inleiding/context.

De energietransitie en het vraagstuk van voldoende (technische) arbeidscapaciteit voor deze transitie zijn beide ingewikkelde vraagstukken. Veel stakeholders en (grote) belangen zonder heldere en eenduidige antwoorden. Bovendien volgen ontwikkelingen rond deze vraagstukken elkaar ook nog eens snel op. Wie had vier jaar geleden kunnen voorzien dat we al in 2022 zouden stoppen met gas uit Groningen? De uitdagingen zijn groot, de oplossingen zijn (nog) niet “klaar” en de technologieën ontwikkelen door en zijn soms disruptief.

Datzelfde geldt voor het opleiden van meer (technische) vakmensen. Beeldvorming van techniek en technische opleidingen, een dreigend tekort aan vakdocenten, diplomadruk en tekorten in andere sectoren zoals zorg en onderwijs spelen allemaal een rol. Bovendien moeten opleidingen door die snelle veranderingen zelf inhoudelijk vernieuwen. Dat betekent voor de antwoorden dat ze net zo complex zijn. Afstemming en samenwerking tussen alle betrokken stakeholders is essentieel. En ook hier zijn er geen eenduidige antwoorden. We hebben een breed scala aan antwoorden nodig voor de verschillende opleidingsvragen en behoeften. En deze vragen zijn kwalitatief en kwantitatief van aard en gaan over inhoudelijke vernieuwing en innovatie van de vorm.

De toch al grote complexiteit van dit vraagstuk wordt nog verder vergroot door twee aspecten die verbonden zijn met de combinatie van opleiden en werken. In de situatie dat de druk op bedrijven om te leveren groot is, terwijl er beperkte arbeidscapaciteit beschikbaar is, is opleiden lastig. Werknemers staan onder (tijds)druk. Daarnaast veranderen leerbehoeftes van werkenden. Er is meer behoefte aan leren en studeren op zelfgekozen momenten. Het huidige deeltijdonderwijs is nog onvoldoende in staat om in deze behoeftes te voorzien.

Het project “Flexibilisering associate degrees” is om verschillende redenen belangrijk voor zowel het onderwijs als het bedrijfsleven.

Allereerst omdat het de complexe setting van de energietransitie betreft. Samen optrekken in de breedste zin van het woord (samen ontwikkelen, investeren, deelgebieden dekken, etc.) is daarvoor essentieel. Belangen zijn organisatie-overstijgend. Dit vergt dus een publiek-private investering. Ten tweede omdat verdergaande flexibilisering van onderwijs noodzakelijk is om te voldoen aan veranderende behoeften. Die verdergaande flexibilisering moet gerealiseerd worden in goede afstemming met de bedrijven en de betrokken medewerkers.

Ten derde omdat verdergaande flexibilisering in verschillende opzichten een andersoortige inspanning vraagt van het onderwijs en de docenten. Anders leren vraagt een andere rol van de docent, flexibel leren vraagt (ook) andere mogelijkheden om kennis te verwerven, onder andere via digitale middelen. De ontwikkeling van een digitale leer- en werkomgeving (zie bijlage 1 voor een globale beschrijving van de relevante componenten) waarin een palet aan mogelijkheden beschikbaar is voor de leerwerk-student, de docent/begeleider en het bedrijf is een cruciale voorwaarde voor deze verdergaande flexibilisering. En sterker integreren van opgedane kennis in de

werksetting met opgedane kennis in de onderwijssetting vraagt een andere vorm van begeleiding en andere waardering van die opgedane kennis in de werksetting.

Samenvattend: om te kunnen komen tot een kwantitatieve en kwalitatieve versnelling in het opleiden van voldoende mensen voor de energietransitie is een verdergaande flexibilisering van deeltijdopleidingen noodzakelijk. Dit vraagt in brede zin een gezamenlijke inspanning van onderwijs en bedrijven: inhoudelijk, financieel (ten behoeve van de noodzakelijke instrumenten) en ook organisatorisch (samen vormgeven van leerroutes).

### ***De hoofddoelen***

Deze pilot richt zich, in eerste instantie, op het verder ontwikkelen van de al bestaande HAN associate degree-opleiding Gebouw Gebonden InstallatieTechniek (GGIT<sup>4</sup>). In deze ontwikkeling is flexibiliteit het sleutelwoord. Flexibiliteit in nog veel meer dan nu tijd- en plaats-onafhankelijk leren, in waardering van elders of eerder verworven competenties, in vormen van toetsing, in routes door het onderwijs, etc.

Daarnaast is de pilot “Flexibilisering associate degree GGIT” bedoeld om een aanpak te ontwikkelen waarmee de andere relevante associate degrees van de Hogeschool van Arnhem en Nijmegen een vergelijkbaar traject kunnen starten. Die aanpak bestaat uit een stappenplan, een onderwijskundig “format” voor de opleiding en een in de pilot te realiseren leeromgeving (bestaande uit verschillende tools, zoals een digitale leeromgeving).

### ***Ambitie voor breder gebruik en opschaling***

Als de pilot slaagt gaan we een vergelijkbare aanpak hanteren voor alle andere AD's die opleiden voor energiegerelateerde beroepen, zoals de AD elektrotechniek/energietechniek. Daarna kunnen we een en ander ook toepassen op relevante deeltijd-bacheloropleidingen. Bovendien zullen we de ervaringen en de ontwikkelde formats en tools beschikbaar stellen voor andere geïnteresseerde partijen.

## **2. Uitwerking beschrijving van het project**

### ***a. Voor wie, op wie richt het zich? Wat wil het initiatief bereiken?***

De pilot richt zich op werkenden die hbo-vervolgopleidingen in deeltijd (willen) volgen.

Deze combinatie van werken en leren is zwaar. De succespercentages zijn niet heel hoog en deelnemers ervaren het combineren van een hbo-opleiding met een baan en een privéleven als een grote opgave voor minimaal twee jaar (associate degree) of vier jaar (bachelor). De ervaring leert dat de tijdsinvestering meestal meer is dan nominaal.

Dit is daarmee een belemmering voor de ambitie om meer mensen op te leiden en/of bij te scholen voor de complexe uitdagingen van de energietransitie.

Verdergaande flexibilisering van de deeltijdopleidingen (in eerste instantie associate degrees, daarna ook bacheloropleidingen) maakt het eenvoudiger voor werkenden om een deeltijd hbo-opleiding veel meer tijd- en plaats-onafhankelijk te volgen. Bovendien kan op die manier waardering van eerder en/of op de werkplek verworven competenties eenvoudiger gerealiseerd worden.

Daarom worden relevante bedrijven en hun werknemers betrokken bij de uitvoering. Hun wensen en behoeften ten aanzien van de inrichting van de programma's zijn belangrijk in de doorontwikkeling.

---

<sup>4</sup> Zie <https://www.han.nl/opleidingen/associate-degree/gebouwgebonden-installatietechniek/deeltijd/>

Bovendien zoeken we met de bedrijven naar een gezamenlijke inspanning en dus ook een bijdrage aan de ontwikkeling van de noodzakelijke tools, waaronder een digitale leer- en werkomgeving. Voor de pilot, de associate degree Gebouw Gebonden InstallatieTechniek, richten we ons op de bedrijven met een installatietechnische achtergrond en maken we gebruik van het netwerk van brancheorganisatie OTIB.

### b. Wat willen we ontwikkelen?

Aan de basis van deze verdergaande flexibilisering staat een herontwerp van de huidige opleiding:

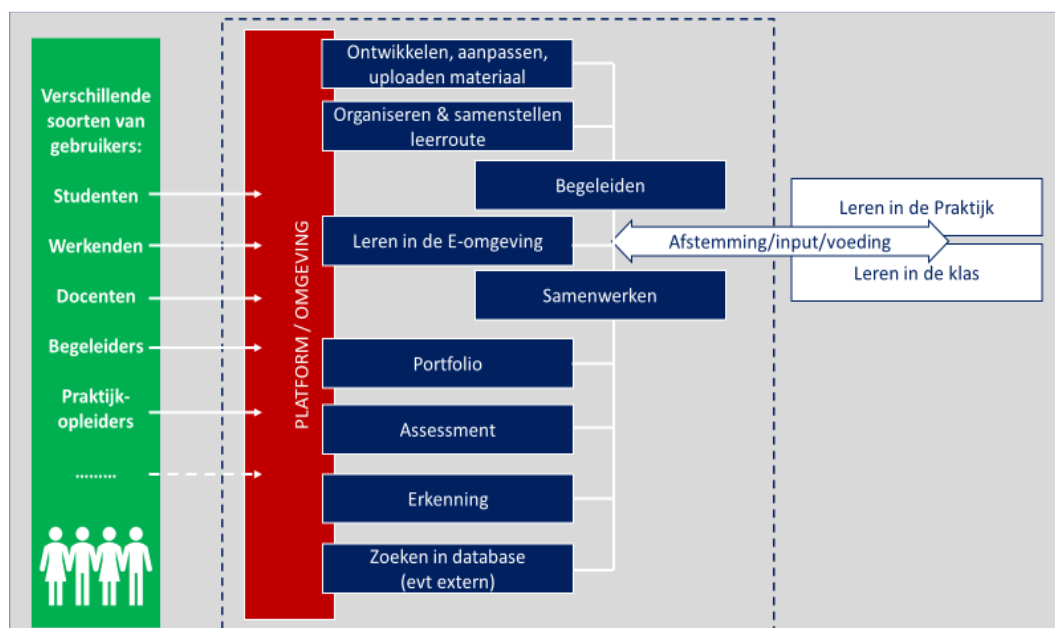
- kleinere modules,
- meer e-learning naast praktijk- en klassikaal leren,
- meer mogelijkheden om competenties op de werkplek te verwerven,
- waardering van eerder en/of elders verworven competenties via een online tool
- een digitale leer- en werkomgeving waarin dit alles verbonden wordt.

Middels deze leeromgeving kunnen studenten e-learning lessen en modules volgen die aansluiten bij hun eigen behoeftes en taken. Een leerroute wordt in samenspraak met een leercoach bepaald. De leeromgeving draagt bij aan het plaats- en tijdonafhankelijk leren van de student.

Korte modules en een vrijere leerroute bieden aan de werkende deelnemer de mogelijkheid om in eerste instantie in te stappen voor de onderwijseenheden die hij op dat moment direct nodig heeft, zonder meteen een hele opleiding te hoeven volgen. De kleinere eenheden kunnen op de langere termijn wel gestapeld worden tot een certificaat of diploma. Dat vraagt ook een andere manier van waarderen/certificeren van behaalde resultaten.

### c. Functionaliteiten van een digitale leer- en werkomgeving

Het schema hieronder geeft een helder overzicht van de functionaliteiten van de digitale leer- en werkomgeving, zoals we die voor ogen hebben. Feitelijk zijn alle elementen zoals hieronder weergegeven in meer of mindere mate relevant.



We maken bij de vormgeving van deze digitale leer- en werkomgeving zoveel mogelijk gebruik van bestaande tools, zoals de [OPD-tool](#) van KIVI en de [Ozone](#) van het opleidingsfonds A&O Metalelektro. Eventueel ontwikkelen we gezamenlijk met de andere pilots nieuwe tools.

### 3. Wat is daarvoor nodig?

Zoals hierboven al beschreven is de ontwikkeling in de pilot in eerste instantie gekoppeld aan een al bestaande associate degree, namelijk Gebouw Gebonden InstallatieTechniek.

Deze associate degree is ontwikkeld in samenwerking met de installatiebranche. Ook de volgende stap zullen we zetten in nauwe samenwerking met hen en met werkgevers en werkenden.

Globaal zullen we dat doen aan de hand van de volgende stappen:

- a) We starten met de omschrijving van de huidige situatie van de associate degree GGIT en de context/noodzaak voor volgende stappen. Deels is dat hierboven al opgeschreven onder 1. en 2. We zullen dan in meer detail doen om van daaruit ook te kunnen komen tot ontwerpcriteria voor de gewenste situatie.
- b) Vervolgens zullen we informatie verzamelen bij de relevante partijen en in ieder geval:
  - installatiebedrijven [waaronder HR/opleidingsadviseurs],
  - OTIB en Techniek Nederland
  - huidige deelnemers
  - ROC's
  - Centre of Expertise HUB (CoE met 4 hogescholen, OTIB, Techniek Nederland en KIVI).
  - Nascholingsafdelingen HAN (specifiek de Academie Built Environment en de Academie Engineering & Automotive).
- c) En we verzamelen informatie van andere relevante bronnen zoals de Topsector Energie (ontwikkelingen uit het klimaatakkoord), toekomststudies (zoals die van Techniek Nederland, de Topsector Energie, de Vereniging Hogescholen), relevante lectoraten op het gebied van beroepsleren en arbeidsmarktontwikkelingen, SURF, etc.  
 Een paar concrete voorbeelden:
  - De scenariostudie van Techniek Nederland (<https://www.connect2025.nl/scenario2040>).
  - Het Klimaatakkoord (<https://www.klimaatakkoord.nl/elektriciteit>)
  - Etc.
- d) We beschrijven op basis van a); b) en c) de gewenste situatie (inclusief de visie op de combinatie werken en leren en praktijkleren). Daarbij organiseren we ook één of meer sessies met relevante partijen op basis van deze gewenste situatie/conceptvisie.
- e) We formuleren vervolgens de aanpak om van huidige naar gewenste situatie te komen inclusief:
  - De relevante partijen bij de ontwikkeling naast de Academie Built Environment (zoals OTIB/ Techniek Nederland, KIVI, Topsector Energie (vanwege pilot DLWO));
  - De rol van SEECE;
  - Het tijdspad, de financiering, inzet van capaciteit en de randvoorwaarden;
  - Wat hierna;
  - Wat is al beschikbaar; wat is aanvullend nog nodig?
  - ...

Een opmerking ter aanvulling van bovenstaande. Zoals we nu naar de concrete invulling van de pilot kijken, voorzien we deels gebruik te kunnen maken van bestaande leeromgevingen en functionaliteiten, zoals de Online Professional Development Tool van KIVI en het online leerplatform O-Zone van de FME. Dit lijkt op dit moment logisch en eenvoudig toe te passen. Natuurlijk weten we dit nog niet zeker. Met andere woorden: we houden wat dit betreft een (grote) slag om de arm.

- f) De grootste uitdagingen van de pilot zijn niet zozeer de ontwikkeling of de inzet van de digitale tools en het creëren van die digitale leer- en werkomgeving. De uitdagingen zitten allereerst in het herontwerp van de huidige opleiding naar een veel flexibeler didactisch concept, daarin de docenten mee te krijgen in combinatie met een veel grotere waardering van werkplekleren dan nu het geval is. Dat vraagt ook van de bedrijven een andersoortige inspanning dan nu het geval is, veel meer gefundeerd in een (te ontwikkelen) leercultuur binnen het bedrijf.

## 4. Partners

De belangrijkste stakeholders/partners in deze pilot zijn de HAN (i.c. de betrokkenen van de associate degree Gebouw Gebonden InstallatieTechniek); een aantal bedrijven uit de regio, OTIB, Techniek Nederland, SEECE, CoE HUB en KIVI.

## 5. Businesscase

De businesscase is vooral gebaseerd op de volgende 3 elementen:

- a) We verwachten door de investering in een flexibeler opleidingsstructuur de instroom in de associate degree-programma's te vergroten en dus de inkomsten (en tegelijkertijd via grotere groepen ook lagere kosten per student te realiseren);
- b) Omdat deelnemers èn veel meer gebruik kunnen maken van werkplekleren èn flexibeler in tijd en plaats kunnen studeren, verwachten we ook dat het rendement behoorlijk zal verbeteren.
- c) En last but not least denken we dat de veel verdergaand geflexibiliseerde opleiding ook veel meer kansen biedt voor het aanbieden van kleinere cursuseenheden. Nu zijn modules een half jaar met een forse studiebelasting (zo'n 600 tot 800 uur). We verwachten te ontwikkelen naar eenheden van tussen de 100 en 150 uur. Deze kortere eenheden zijn veel geschikter om aan te bieden als losse eenheden.

Voor de financiering putten we uit verschillende bronnen. In ieder geval zal een deel uit ontwikkelbudgetten van het onderwijs beschikbaar komen. Vanuit SEECE stellen we ook middelen beschikbaar voor deze pilot. Daarnaast hopen we een bijdrage vanuit OTIB/Techniek Nederland te verwerven en last but not least kijken we ook naar de Topsector Energie voor een stukje funding. Als we een ruwe schatting maken, komen we uit op een totale investering van om en nabij k€ 60 exclusief mogelijke ontwikkelkosten voor digitale tools. Uitgangspunt daarbij is vooral inzet van uren en zeer beperkt van middelen (40 weken projectleider dag per week, docenturen ongeveer 2 dagen per week en projectondersteuner halve dag per week).

## 6. Synergie met de andere pilots

De samenwerking en uitwisseling van ervaringen en lessons learned met de andere pilots verloopt via een nog te vormen overkoepelende projectstructuur waarin met name de ontwikkeling van de digitale leer en werkomgeving centraal staat

Daar waar dat relevant is zullen we zeker gebruik maken van dat wat in andere pilots ontwikkeld gaat worden. En als er nieuwe digitale tools nodig zijn heeft gezamenlijke ontwikkeling daarvan sterke de voorkeur.

Voor de samenwerking met de andere pilots zullen we de gezamenlijke intentieverklaring leidend laten zijn. Hierin is uitgebreid omschreven op welke manier we de samenwerking zullen vormgeven en hoe we omgaan met de opbrengsten uit de andere projecten. Het moge duidelijk zijn dat deze samenwerking voor ons een grote meerwaarde heeft, juist ook omdat de vier pilots op elkaar aanvullende gebieden elementen van nieuw onderwijs ontwikkelen.

## 7. Planning, organisatie en next steps

- |   |                                  |
|---|----------------------------------|
| a) Voorbereiding                                    | mei tot september 2020           |
| b) Beschrijven huidige situatie                     | september 2020                   |
| c) Analysefase (verzamelen informatie)              | september 2020 tot november 2020 |
| d) Beschrijven gewenste situatie en plan van aanpak | november 2020 tot december 2020  |
| e) Uitvoeren plan van aanpak                        | januari 2021 tot mei 2021        |
| f) Start aangepaste associate degree GGIT           | september 2021                   |

## Bijlage 1: globaal beeld van de relevante aspecten van de digitale leeromgeving

# Componenten leeromgeving

### 1. Organiseren van onderwijsactiviteiten

- Leerroutes ontwikkelen
- Voorkennis vaststellen
- Leeractiviteiten bepalen
- Praktijkcases inbrengen
- Interacterende gebruikersrollen
- Creëren en aanpassen leermateriaal
- Beoordelen leermateriaal

### 2. Leren

- Combinatie online, klassikaal, praktijk
- Leren in kleine eenheden
- Gevarieerde interactieve didactiek
- Feedback uitwisselen
- Inzicht in good practices
- Materiaal altijd beschikbaar
- Groeperen studenten
- Inzicht & reflectie leerproces
- Motiverend en leuk
- Aandacht voor soft skills

### 3. Begeleiden

- Monitoren leerproces
- Bijsturen leerproces
- Real time begeleiding in simulaties
- Kiezen van geschikt materiaal
- Kiezen van geschikte leerroutes
- Feedback geven op praktijkopdrachten

### 4. Examineren

- Online toetsomgeving
- Uploaden van bewijsmateriaal
- Bewijsmateriaal in verschillende vormen mogelijk
- Goedkeuren van bewijsmateriaal
- Toetsen van vaardigheden en kennis

### 5. Erkennen

- Stapelen van modules tot diploma
- Mogelijkheid tot erkennen
- Gedragen kwalificatiestructuur

### 6. Samenwerken

- Studenten werken samen op platform
- Docenten werken samen op platform
- Interactie docent, student, praktijk

### 7. Toegankelijk maken van materialen en cursusaanbod





# Concept Pilot GAS 2.0 Energy College

Groningen, versie april/mei 2020

## Inleiding

GAS 2.0 is een RIF-project dat is aangevraagd vanuit Energy College (zie [www.energycollege.org](http://www.energycollege.org)). Energy College is een samenwerkingsverband van 7 Noord Nederlandse mbo scholen. Naast Energy College zijn in GAS 2.0 overheden (3 provincies en 4 gemeenten) en het noordelijke bedrijfsleven (ca. 50 bedrijven) aangehaakt om de energietransitie in (Noord) Nederland mogelijk te maken. Het project loopt van september 2018 tot september 2022.

## Aanleiding

De energiesector in Noord-Nederland verandert sterk door twee leidende trends. Enerzijds krimpt de sterke gasector doordat de aardgaswinning wordt teruggebracht en al in 2022 stopgezet wordt. Daarnaast groeit de markt voor duurzame alternatieven hard, onder andere zonne- en windenergie, (groene) waterstof, biogas en groen gas, power to gas, geothermie en diverse verduurzamingsactiviteiten. De huidige gasector is belangrijk voor de regio voor wat betreft de werkgelegenheid en toegevoegde waarde. De werkgelegenheid hierin loopt sterk terug door het dichtdraaien van de gaskraan. De drie noordelijke provincies zetten samen in op duurzame alternatieven om landelijk de toonaangevende regio te blijven op het gebied van energie. Deze transitie vraagt om veel nieuwe mensen in de duurzame energiesector en veel nieuwe kennis en vaardigheden van het personeel.

In het project GAS 2.0 worden deze uitdagingen opgepakt. Er wordt ingezet op drie pijlers:

- A. Werving; de aardgas-/ energietransitie vraagt om veel nieuw personeel. Duurzame alternatieven zijn sterk in opkomst en om dit verder te kunnen laten groeien zijn veel nieuwe mensen nodig. GAS 2.0 zet daarom in op werving van studenten en zij-instromers voor de technische opleidingen.
- B. Onderwijsvernieuwing; de aardgas-/ energietransitie vraagt om andere kennis en vaardigheden. GAS 2.0 zet daarom in op het ontwikkelen van een onderwijsstructuur waarin de continue veranderingen in het bedrijfsleven en actuele (technologische) ontwikkelingen duurzaam in het onderwijs worden verankerd.
- C. Community of Practice: het realiseren van een actieve community van ondernemers en experts uit bedrijfsleven, docenten en studenten die samen kennis ontwikkelen en delen. Deze activiteit draagt bij aan het versterken van de impact en de (toekomstige) duurzaamheid van dit programma op de regio.

GAS 2.0 heeft de volgende doelen geformuleerd:

1. Het consortium wil ondanks de verwachte sterke demografische krimp (ca. 20%) de instroom van het aantal studenten in de techniek-opleidingen in Noord-Nederland op gelijke hoogte houden: ca. 1.800 studenten per jaar. Dit betekent een sterke relatieve groei van het aantal studenten voor techniek-opleidingen.
2. Het consortium wil de kennis en vaardigheden van 2.400 studenten (jaar 4) op het gebied van aardgastransitie en duurzame alternatieven verbeteren.
3. Verbeteren van kennis en vaardigheden van 310 docenten en praktijkopleiders op gastransitie en duurzame alternatieven.

4. Verbeteren van kennis en vaardigheden van 1.000 medewerkers in bedrijven op het gebied van aardgastransitie en duurzame alternatieven (in 4 jaar).
5. Doel is om de community te laten groeien met 10 bedrijven per jaar (naar in totaal 70 bedrijven in jaar 4). Binnen deze community worden actief nieuwe samenwerkingsverbanden gesmeed en kennis en ervaringen gedeeld.

## Samenwerking

In GAS 2.0 werken naast de 7 mbo instellingen, 3 provincies en 4 gemeenten, ongeveer 50 regionale bedrijven samen voor de opstart en versnelling van GAS 2.0.

De deelnemende regionale bedrijven zijn werkzaam in de sectoren installatietechniek, de bouw, de industrie en de mobiliteit en hebben allemaal een rol in de energietransitie.

Voor het project GAS 2.0 hebben de partners een subsidiebijdrage van € 2.000.000 ter beschikking, van het Regionaal Investeringsfonds MBO.

## Speerpunten

Belangrijkste speerpunten van bedrijven, onderwijsinstellingen en overheden uit het consortium van GAS 2.0 zijn:

- samen interesseren en werven van voldoende jongeren en van zij-instromers voor een opleiding en baan in de duurzame technieksector.
- samen werken aan het ontwikkelen en implementeren van uitdagend en passend onderwijs (projecten, crossovers, keuzedelen) voor geïnteresseerde studenten en bestaande medewerkers, zodat zij voorbereid zijn op de nieuwe beroepen in de duurzame energie sector.
- het door ontwikkelen van regionale proeftuinen en doorlopende leerlijnen in samenwerking met vo en hbo.
- het organiseren van een duurzame samenwerkingsstructuur tussen bedrijven en onderwijsinstellingen waarin kennisontwikkeling, kennisdeling en kennisverspreiding centraal staat.

## Ambitie

De regio Noord-Nederland (Drenthe, Groningen en Friesland) heeft een hoge ambitie als het gaat om duurzame energieopwekking. In 2020 wil het Noorden 21% van het regionale energiegebruik duurzaam opwekken. Het recente kabinetsbesluit om de gaswinning in 2022 af te bouwen naar nul en gas loos te wonen vanaf 2050 zal deze ambitie verder stimuleren. Dit biedt goede kansen voor bedrijven in de regio, waarbij economische groei en verduurzaming hand in hand kunnen gaan. Maar dat betekent ook dat onze (toekomstige) medewerkers moeten worden voorbereid op de alternatieven voor aardgaswinning. Dit project zet in op het opleiden van (toekomstige) mbo medewerkers met de juiste kennis, vaardigheden en soft skills om continue te kunnen werken met nieuwe duurzame energie technologieën en het omscholen en of bijscholen van bestaand personeel (leven lang ontwikkelen).

## Doelgroepen

GAS 2.0 zet in op werving van nieuwe MBO studenten, zittend personeel in het bedrijfsleven voor bij- en nascholing en zij-instromers voor de technische opleidingen. Daarnaast zal voor toeleverende scholen een lessencyclus worden ontworpen voor vmbo en havo, om leerlingen een alternatieve keuze te bieden voor hun toekomst.

## Activiteiten en Resultaten

Om de ambitie en doelstellingen van GAS 2.0 te realiseren worden de volgende activiteiten geïnitieerd:

### A. Werving

- Onderwijsmateriaal ontwikkelen voor toeleverende scholen.

### B. Onderwijsvernieuwing

- Het ontwerpen en toepassen van een onderwijsconcept (samen met de bedrijven)  
De betrokken instellingen willen met deze publiek-private samenwerking in GAS 2.0 meer ontwikkelkracht creëren en kennis, expertise en faciliteiten delen.
- Het bevorderen van de uitwisselbaarheid, tussen de MBO instellingen maar ook met bedrijven, instellingen. Hier is een samenwerking met aanbieders van onderwijs voor werknemers van bedrijven (Ozone, Electude, Brainstud).
- Het onderwijs wordt gezamenlijk en uitwisselbaar ontwikkeld en georganiseerd vanuit de reguliere techniekopleidingen. Vanuit de reguliere techniekopleidingen zijn doelmatigheidsafspraken gemaakt tussen regionale onderwijspartners om inefficiëntie te voorkomen.
- De bedrijven en onderwijsinstellingen hebben samen een aantal thema's geselecteerd waarop onderwijs zal worden ontwikkeld. De thema's zijn de belangrijkste speerpunten in de regio op het gebied van gas- en energietransitie. Het gaat om de volgende thema's:
  - Waterstof
  - Biogas/groengas
  - Power to gas
  - Geothermie
  - Energiebesparing en duurzaamheid

Dit aandachtsgebied richt zich op het ontwikkelen en aanbieden van onderwijs op het toepassen, installeren en onderhouden van duurzame energie technologieën uit één van bovenstaande thema's. Overigens overlappen de bovenstaande thema's hier en daar en ook is er samenhang tussen de thema's.

### C. Community of Practice

Het uitgangspunt van deze pijler is zo slim mogelijk kennis te delen en te verspreiden tussen en over de zeven onderwijsinstellingen en de deelnemende bedrijven. Activiteiten zijn:

- Kennisontwikkeling, onder andere door ontwikkeling van Practoraat
- Kennisdeling en kennisverspreiding door het inrichten van een (online) platform voor scholen (studenten en docenten) en bedrijven (werknemers, trainers)
- Kennisdeling, fysieke kennisdelingsbijeenkomsten (offline) en het uitbreiden van de community met bedrijven en instellingen die toegevoegde waarde hebben voor GAS 2.0.

### ***Kennisontwikkeling, kennisdeling en kennisverspreiding***

Per jaar wordt gestreefd naar minimaal 5 kennisdelingsbijeenkomsten georganiseerd door of voor docenten en bedrijven. Deze bijeenkomsten worden gehouden bij één van de aangesloten partners. Op de bijeenkomsten wordt de nieuwste kennis gepresenteerd door externe sprekers (presentaties / lezingen) en is er ruimte om als partners (bedrijven, docenten) onderling kennis te maken en inzichten te delen. Jaarlijks wordt een grootschalige inhoudelijke conferentie over de aardgastransitie georganiseerd.

Ook wordt een digitaal platform voor kennisdeling en kennisverspreiding ingericht. De frontoffice voor het digitale platform is reeds ontwikkeld. De backend is ontwikkeld en wordt gevuld met content in de

vorm van een tijdlijn en een kennisbank. Op het digitale platform wordt informatie uitgewisseld tussen studenten, docenten en bedrijven over nieuwe technologieën, projecten en onderwijsontwikkelingen. In de dagelijkse praktijk van de partners van GAS 2.0 gebeurt zoveel, maar we weten het vaak niet van elkaar. Bijvoorbeeld leuk project met een woningcorporatie in Sneek kan ook heel interessant zijn voor Emmen. De community kan juist die verbinding ook tot stand brengen.

Op dit moment bestaat de community uit ca. 50 bedrijven. De projectleider van GAS 2.0 zet in op het werven van meer deelnemende bedrijven aan de community. Doel is om de community in 4 jaar uit te breiden naar 70 bedrijven en instellingen, die toegevoegde waarde hebben voor het project. Hier is een actieve benadering voor nodig. Goed accountmanagement naar reeds deelnemende partners is van groot belang..

## Werkwijze kenniscreatie

De inhoud van de thema's wordt uitgewerkt door de thematische werkgroepen die bestaan uit docenten van betrokken mbo instellingen en experts vanuit deelnemende bedrijven uit heel Noord-Nederland. De onderwijsinstellingen nemen deel aan alle thematische werkgroepen die voor hen interessant en relevant zijn. Door deze thematische samenwerkingsstructuur kunnen de deelnemende onderwijsinstellingen en bedrijven van elkaar leren en gebruik maken van elkaars expertise.

De werkgroepen hanteren de volgende aanpak:

- Stap 1: Ontwikkelen en realiseren van projecten en/of proeftuinen rondom nieuwe energie technologieën in samenwerking met bedrijven waarin studententeams (multilevel, multidisciplinair) binnen het onderwijs werken aan reële innovatievraagstukken vanuit de bedrijven.
- Stap 2: Opbrengsten van succesvolle projecten en/of proeftuinen doorvertalen naar onderwijs door het aanpassen van het curriculum of het ontwikkelen van specifieke onderwijseenheden (bijvoorbeeld keuzedeel, crossover-opleiding, excellentieprogramma). Bedrijven worden intensief betrokken bij de ontwikkeling en uitvoering van het onderwijs middels gastdocenten, werkbezoeken et cetera.
- Stap 3: Delen en uitrollen van succesvolle projecten, proeftuinen en onderwijseenheden naar alle deelnemende onderwijsinstellingen.

Deze aanpak is een continu en cyclisch proces. Binnen Energy College is de afgelopen jaren al geëxperimenteerd met deze aanpak.

De opzet van de thema's streeft twee kerndoelen na, namelijk 1) het verbeteren van inhoudelijke kennis en 2) het ontwikkelen van soft skills van studenten. Hierdoor zijn studenten beter inzetbaar op de arbeidsmarkt. Studenten hebben relevante kennis van technologieën, zijn zij wendbaar en kunnen zich snel aanpassen aan (technologische) veranderingen.

Mogelijke opbrengsten:

- Excursie: student beleeft en ervaart de nieuwe techniek.
- Lezingen: theoretische introductie nieuwe techniek door het bedrijfsleven.
- Praktijkdag: studenten werken met de nieuwe techniek bij het bedrijf onder begeleiding van het bedrijf.

- Challenge in drie stappen:
  - a. eerste idee op basis van design thinking en CANVAS model;
  - b. eerste idee uitwerken tot het definitieve ontwerp;
  - c. maken van een prototype;
- Gastlessen: nieuwe duurzame thema's door bedrijven om keuzes te maken in de Challenge.
- Excursie: afsluiten van de nieuwe techniek als beginnend vakman van de toekomst.

Door het uitvoeren van projecten ontstaat er een continue wisselwerking tussen bedrijven en onderwijs. Het onderwijs kan op deze manier continu meebewegen met de ontwikkelingen in het bedrijfsleven.

De basis wordt vormgegeven door drie componenten: kennis, vaardigheden en soft skills.

- a. **Kennis:** basiskennis over het betreffende onderwerp wordt opgedaan. Hierin wordt het totale systeem behandeld en wordt vervolgens gericht op subsystemen en onderdelen hiervan. Alle componenten en materialen worden in de basis toegelicht vanuit wat dat betekent voor ontwerp, installatie, monitoring en onderhoud. Daarnaast wordt inzicht gegeven in de toepassing van de technologie.
- b. **Vaardigheden:** Vaardigheden die nodig zijn voor de nieuwe technologie worden behandeld. Onder andere digitale vaardigheden zullen een belangrijke plek innemen. Dit zal per thema verschillen.
- c. **Soft skills:** Soft skills zijn belangrijk in een veranderende omgeving. In het basisdeel staan soft skills zoals (multidisciplinaire) samenwerking, leiderschap, ondernemerschap en communicatie centraal. Deze skills worden in de verdiepende en verbredende verder toegepast.

## De uitdaging van digitale opschaling

Circa 10 jaar geleden is het samenwerkingsverband Energy College ontstaan, waarin zeven MBO-scholen in het Noorden hebben afgesproken duurzaamheid te stimuleren door gezamenlijk goed energieonderwijs te ontwikkelen en aan te bieden. In 2018 is vanuit Energy College het programma GAS 2.0 aangevraagd en vastgesteld. Het doel van GAS 2.0 is om een impuls te geven aan het gezamenlijke doel van Energy College door invulling te geven aan de pijlers werving, onderwijsontwikkeling en het realiseren van een Community of Practice ter bevordering van de energietransitie. Na afronding van GAS 2.0 zullen de behaalde resultaten binnen Energy College worden verduurzaamd.

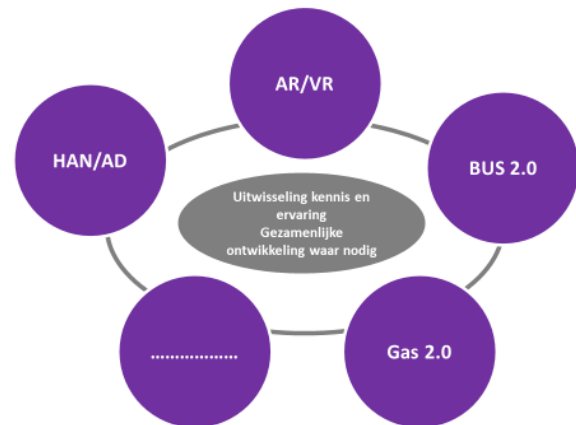
Primair zal de focus van het project GAS 2.0 liggen op het behalen van de eigen doelstellingen binnen de looptijd in de regio Noord Nederland. Echter de energietransitie is een maatschappelijk vraagstuk en juist daarom zoekt GAS 2.0 nu al de verbinding met andere gerelateerde energieprojecten in Nederland, zodat we de ontwikkelde kennis en ervaring met elkaar kunnen delen. *De Uitdaging* is de spil waar de onderwijsinitiatieven op het gebied van energietransitie voor zowel MBO als HBO bij elkaar komen. Met elkaar en van elkaar leren, daar gaat het om. Immers alleen gaan we sneller, maar samen komen we verder om invulling te geven aan de grote uitdaging die de energietransitie met zich meebrengt.

Om de kennis te delen met studenten, docenten en bedrijven is er een kennisomgeving en een ontwikkelomgeving nodig. GAS 2.0 onderzoekt hoe dit binnen het project te realiseren is met de mogelijkheid van een landelijk bereik. Uit onderstaande projecten blijkt dat er al veel is ontwikkeld

op dit gebied. Het is nu de kunst om door slim samen te werken de reeds ontwikkelde kennis en ervaring te bundelen en beschikbaar te maken voor bovengenoemde doelgroepen.

### Kennis creëren

Een digitale omgeving om samen kennis te creëren is niet onderdeel van het GAS 2.0. De samenwerking om kennis te creëren vindt op dit moment binnen GAS 2.0 plaats in MS Teams. Dit is voor de meeste partners beschikbaar. De ontwikkelde kennis wordt via de Community of Practise (COP) online en offline gedeeld. Mocht er landelijk een ontwikkel platform beschikbaar zijn of komen, dan zijn we vanuit GAS 2.0 zeer geïnteresseerd om te participeren, mits dit een toegevoegde waarde levert, bijvoorbeeld door deelname aan dit ontwikkel platform van het MBO, HBO en Universiteit.



### Kennis delen: Digitale beschikbaarheid van ontwikkelde materialen

Binnen GAS 2.0 ontwikkelen we naast de onderwijsmodulen, een COP, een digitaal platform met een tijdlijn en een kennisbank (2020 klaar). Er wordt hard gewerkt om dit platform in te richten en gebruikers te stimuleren hier alles te delen wat er binnen en buiten het project aan kennis is met betrekking tot de energietransitie. Ontwikkelde materialen zullen in de kennisbank beschikbaar zijn voor gebruikers.

Binnen **het BUS (Build Up Skills) project**, de samenwerking van ISSO, ROC's e.a. partijen zijn veel lesmodules over het nieuwe bouwen ontwikkeld. Je kunt ze gratis online volgen. Er bestaat de behoefte om binnen het BUS project het gebruik en de toepassing van de lesmodules te vergroten, verbeteren en te verbreden met bijvoorbeeld met het materiaal dat binnen GAS 2.0 is ontwikkeld. Hiermee versnellen we de energietransitie in het reguliere techniek en bouwkunde onderwijs en het onderwijs in het bedrijfsleven. Voor Energy College zou de App ontwikkeld in het BUS project een welkome aanvulling zijn op de COP. Daarmee dragen we bij aan het belangrijkste doel voor studenten, docenten, medewerkers in het bedrijfsleven, adviesbureaus, klussers, om prachtige, efficiënte en moderne digitale leerervaringen te bieden waarin zij de competenties kunnen opdoen die nodig zijn om de energietransitie tot een succes te brengen.

De huidige omgeving van BUS kan aanzienlijk meer toegevoegde waarde krijgen door het op meerdere digitale devices aan te bieden in verschillende leeromgevingen, nieuwe functionaliteiten in te bouwen en een betere ontsluiting te geven, dichter tegen de gebruikers aan. Dit is een belangrijke reden waarom de partners van GAS 2.0 graag samenwerken met het de partners van het BUS project, de ontwikkelingen volgen en bijdragen leveren aan een BUS 2.0 project

### Kennis didactiseren

Door de deelname van veel verschillende partners aan GAS 2.0 is het didactiseren van de ontwikkelde kennis een uitdaging. De didactische aanpak van de MBO scholen verschillen, wat eigenlijk betekent dat de onderwijs modulen in een algemene vorm worden gegoten, bijvoorbeeld een MBO keuzedeel. Ook hebben we partners die zelf zorgen voor het didactiseren van het ontwikkelde materiaal, bijvoorbeeld Electude en Ozone.

Electude maakt als uitgever, op basis van de kennis van GAS 2.0, onderwijsmaterialen voor de automotive branche. Scholen kunnen dit vervolgens kopen. Ozone past het materiaal van GAS 2.0 aan voor het eigen onderwijsplatform en plaatst de producten in de eigen centrale bibliotheek. De

aangesloten bedrijven van Groot- en klein metaal kunnen daar dan de voor het eigen bedrijf interessante modules uit gebruiken.

Het **project van de HAN** onderzoekt of het mogelijk is om nog beter invulling te geven aan de vraag van het bedrijfsleven om haar AD-traject GGI verder flexibiliseren middels korte digitale modules die zelfstandig of in samenhang kunnen worden gevolgd.

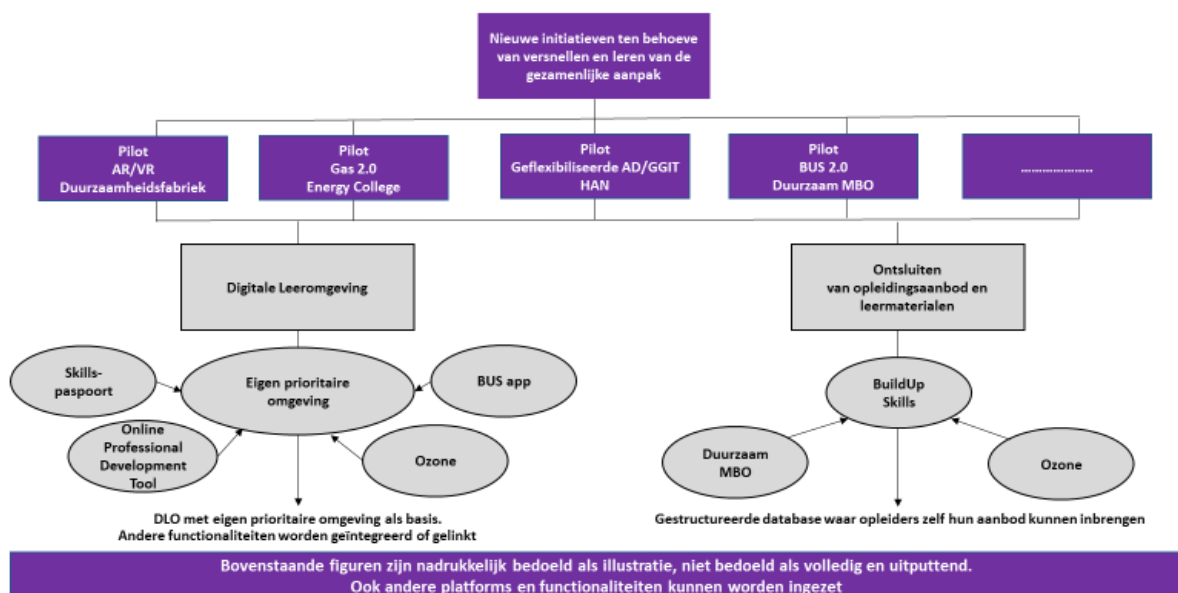
De ervaringen die de HAN bij deze ontwikkeling opdoet zijn voor de ontwikkelaars van de GAS 2.0 modules zeer interessant en we willen dat graag van nabij volgen.

Het **project AR/VR** levert ook interessante inzichten op. Als het gaat om het didactiseren van kennis, waarbij nu gebruik wordt gemaakt van fysieke trainingsmodellen en opdrachten is het een uitdaging om AR/VR modules te ontwikkelen, die niet plaats en tijdgebonden onderwijs mogelijk maken. Dit wordt allereerst gedaan voor modellen (warmtepompen) die De Duurzaamheidsfabriek fysiek heeft in huis heeft staan. De partners van GAS 2.0 willen deze ontwikkeling graag volgen en vervolgens gebruiken voor de eigen te ontwikkelen onderwijsmaterialen.

## De intentie tot samenwerking

In dit plan hebben we aangegeven wat de opbrengsten zijn van het RIF project GAS 2.0 waarin ontwikkelde digitale kennis en onderwijsmaterialen via onze eigen COP wordt gedeeld. Vervolgens hebben we aangegeven waar de andere drie projecten aanhaken aan onze eigen ideeën. Als we in staat zijn om met elkaar kennis en ervaringen uit te wisselen bij het ontwikkelen van digitale onderwijsmaterialen voor alle doelgroepen, is dat van grote waarde. We kunnen op die wijze een versnelling tot stand brengen in de landelijke energietransitie. De ervaringen die we in de huidige (Corona) tijd opdoen met digitaal werken laten zien dat het werkt en dat we de versnelling kunnen veroorzaken.

Daarbij hopen we dat er op korte termijn een landelijk **‘digitaal platform voor de energie transitie’** wordt ontwikkeld, een digitale leer- en werkomgeving voor onderwijs en bedrijfsleven. Het onderstaande model laat zien hoe dat er dan uit kan zien.



Er bestaat dan ook de wil en bereidheid om deel te nemen aan dit samenwerkingsproject vanuit GAS 2.0. De intentieverklaring hiertoe zal worden getekend.







# Concept projectvoorstel BUILD UP Skills 2.0.

's-Hertogenbosch, versie april/mei 2020


HOME
CATALOGUS
HELP






**Duurzame energieproductie**


**Zonnepanelen**





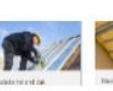

**Zonnepanelen**






**Montage kleine windturbines**



**Dak**







**Materialen**






**Energie neutraal bouwen**


**Energie neutraal bouwen voor installateurs**







**Energie neutraal bouwen gebouwen**






**Luchtdicht bouwen**



**Ventilatie**







**Diverse**






**Verwarming**


**Lage temperatuur verwarming en hoge temperatuur koeling**





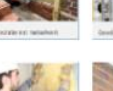

**Warmtepompen**






**Natuurlijke koelmiddelen**



**Gevel**







**Communicatie**






**Ventilatie**





**Ventilatie utiliteitsbouw**





**Ventilatie woningbouw**



**Gevel**

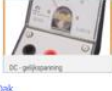





**Informatieoverdracht**





**Elektra en ICT**


**DC-voeding**







**Duurzame verlichting**






**Power Quality**



**Vloer**







**Energie monitoring**






**Dak**


**Na isolatie herford dak (onder de zonnepanelen)**




**Isolatie van dak**




**Montage kleine windturbines**



**Montage kleine windturbines**



**Montage kleine windturbines**



## Statement

ISSO, ROC's e.a. partijen hebben veel lesmodules over verduurzaming van de gebouwde omgeving ontwikkeld. Je kunt ze gratis online volgen. Als we het gebruik en de toepassing ervan vergroten, verbeteren en verbreden, versnellen we de energietransitie in het reguliere techniek en bouwkunde onderwijs en het onderwijs in het bedrijfsleven.

Het belangrijkste doel is voor studenten, docenten, medewerkers in het bedrijfsleven, adviesbureaus, klussers etc. een prachtige, efficiënte en moderne digitale leerervaringen te bieden. Daarin kunnen zij de competenties opdoen die nodig zijn om de energietransitie tot een succes te brengen.

Daarbij kan de huidige omgeving van BUS aanzienlijk meer toegevoegde waarde krijgen door het aan te bieden in meerdere leeromgevingen, nieuwe functionaliteiten in te bouwen en een betere ontsluiting te geven, dichterbij de gebruikers aan. Maar belangrijker: inspeland op de vraag van studenten, werkenden etc.

## Inleiding

Gezien het Klimaatakkoord hebben de overheid, het bedrijfsleven en maatschappelijke organisaties hoge ambities met betrekking tot de energietransitie.

Deze zal veel impact hebben op decentraal niveau zoals bij zon-PV, warmtepompen, elektrische auto's, nieuwe energiediensten en het energiezuiniger of energieneutraal maken van woningen en andere gebouwen. Daar komt veel werk bij kijken. Vaak in de vorm van producten en diensten die nu nog niet standaard zijn bij bedrijven en hun personeel.

Hoe zorgen we ervoor dat er voldoende gekwalificeerd personeel beschikbaar is voor de realisatie van de energietransitie? In *De Uitdaging* werken roc's, hogescholen, bedrijven en gemeenten samen aan de versnelling en opschaling van regionale, goed werkende initiatieven voor meer arbeidscapaciteit.

Daarvoor zijn zeven actielijnen opgesteld:

1. De ontwikkeling van een digitaal leerplatform voor duurzame energie voor het delen van leermiddelen.
2. Experimenten met energie innovatieprojecten en daarin leren van elkaar.
3. Experiment van kwalificatiedossiers naar kwalificatiekader.
4. Uitwerken van een klimaat- en energieagenda voor mbo en vmbo.
5. De ontwikkeling van concepten voor regionale opleidingsinfrastructuur.
6. Leven lang ontwikkelen: slimme strategieën voor bij-, op- en omscholing.
7. Vernieuwing van werkprocessen: slimmer werken met minder mensen.

Met *De Uitdaging* formuleerden we de ambitie om onze bijdrage aan deze grote maatschappelijke transitie verder te vergroten. We willen sneller resultaten bereiken. Dat doen we door:

- meer samen op te trekken
- kennis te delen
- afspraken te maken over het ontwikkelen van nieuw mbo-onderwijs

Om te komen tot actielijn 1, een digitaal leerplatform voor duurzame energie, is het deelproject BUS 2.0. gedefinieerd. Waarin we BUS door ontwikkelen tot een volgende generatie platform voor digitaal leren (BUS 2.0). Het is onderdeel van vier volgprojecten die met elkaar invulling willen geven aan een omgeving waarin digitaal leren voor de energietransitie wordt versneld en ondersteund te weten Gas 2.0., AR/VR in het techniekonderwijs, warmtenetten en circular skills.

Samen hebben de projecten de ambitie om toe te werken naar een samenhangende leeromgeving voor de energietransitie. Daartoe wordt kennis uitgewisseld, content breed ter beschikking gesteld en worden nieuwe functionaliteiten in gezamenlijkheid ontwikkeld.

In dit project willen we komen tot een upgrade van het mooie onderwijsmateriaal dat is gemaakt in BUS (Build Up Skills). De succesvolle verduurzaming van de gebouwde omgeving vraagt om up-to-date vakmanschap! Door de Europese energiedoelstellingen voor 2020, 2030 en 2050 neemt de verduurzaming van de gebouwde omgeving in de komende jaren een grote vlucht. Deze ontwikkeling gaat hand in hand met een snelgroeiend aanbod aan innovaties en nieuwe producten die deze verduurzaming mogelijk maken.

Het doel van BUS is het verhogen (upskillen) van de kennis en vaardigheden van vakmensen in de bouw- en installatiesector. Het betreft hierbij de vakmensen op MBO-niveau die direct betrokken zijn

bij de energetische verduurzaming van de gebouwde omgeving, tussen nu en 2030. Goed vakmanschap en samenwerking zijn nodig om de gevraagde kwaliteit te leveren. Hier vindt u de resultaten van de afgelopen jaren.

In BUS 2.0, willen we het materiaal beter toegankelijk maken, de communicatie er rondom verbeteren en de inhoud verbreden, verbeteren, verdiepen en uitrusten met meer didactische hulpmiddelen en praktijkmogelijkheden. Op dit moment worden de 58 modules aangeboden via aNewspring en de BUILD UP Skills advisor-app.

Het team achter BUS kent de markt goed en heeft daarnaast veel ervaring opgedaan met kwalificatiestructuren, beroepsprofielen, benodigde vaardigheden en het ontwikkelen van e-learning modules. Via de mobiele app is het e-learning materiaal ten alle tijden beschikbaar en te volgen. De e-learning is daarnaast ook op laptops en desktops beschikbaar maar de weg er toe is nog niet voor alle doelgroepen gebruikersvriendelijk. De BUS-app en het beschikbare materiaal is voor iedereen toegankelijk. Het materiaal is voornamelijk van een introducerende en oriënterende aard. Het is ideaal voor docenten, studenten in het MBO, medewerkers in het bedrijfsleven, adviesbureaus, klussers etc.

Via BUS 2.0 kunnen we MBO-instellingen maar ook de hele bouw- en installatiewereld op een moderne en innovatieve manier helpen het kennis- en vaardighedeniveau zodanig te maken dat de energietransitie haalbaar en succesvol wordt.

Dit voorstel gaat in een inleiding in op wat er al is, de gapanalyse, het projectvoorstel, de partijen, de financieringsmogelijkheden.

## BUS Nu

In Nederland heeft een consortium van partijen uit de bouw- en installatiesector - te weten OTIB (penvoerder), ISSO, SBR, Kenteq, Hibin en MBO-Diensten- in 2011 BuildUpSkillsNL opgericht. Bij het afsluiten van het project in 2018 bestond het consortium uit OTIB, ISSO, Kenteq, Bouwradius, ROC van Twente, ROC Nijmegen, ROC Midden Nederland en ROC Koning Willem I College.

Momenteel zorgt ISSO voor onderhoud en updates van de producten.

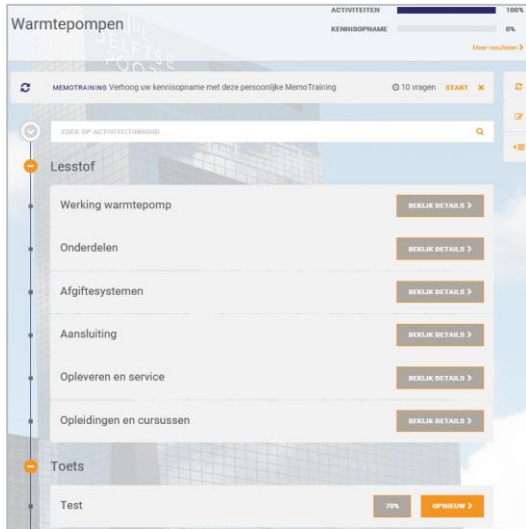
Via BUS is ontbrekend bijscholingsmateriaal op EQF niveaus 2-4 ontwikkeld en uitgetoetst. Er zijn regionale samenwerkingsverbanden met regionale trainingscentra en regionale opleiders opgezet. Om dit te bereiken heeft het consortium verbinding gelegd tussen bestaande en nieuwe regionale samenwerkingsverbanden waarbij regionale trainingscentra, opleiders en bedrijven samenwerken aan de scholing van vakmensen die werken in de gebouwde omgeving.



In het Horizon 2020 project BUStoB zijn de onderstaande modules gemaakt. De e-learning is ingedeeld in korte modules variërend van tien minuten tot een uur.

<p><b>Duurzame energieproductie</b>  Zonnestroom  Zonwarmte  Montage kleine windturbines  Bodemenergie</p> <p><b>Energie neutraal bouwen</b>  Energie neutraal bouwen voor installateurs  Energie neutraal bouwen gebouwschil  Luchtdicht bouwen</p> <p><b>Verwarming &amp; koeling</b>  Lage temperatuur verwarming  Warmtepompen  Natuurlijke koudemiddelen  EPBD</p> <p><b>Ventilatie</b>  Ventilatie utiliteitsbouw  Ventilatie woningbouw</p> <p><b>Elektra en ICT</b>  Gelijk- en wisselspanning  Duurzame verlichting  Power Quality  Domotica</p> <p><b>Communicatie</b>  Communicatie installatie  Communicatie bouw  Samenwerken in de bouw</p> <p><b>Algemene kennis</b>  Isolatie  Isolatiewaarden  Warmte(verlies)  Condensatie  Vocht in huis  Geluid en geluidsisolatie  Koude- en thermische bruggen  De belasting</p>	<p><b>Dak</b>  Na-isolatie hellend dak binnenkant  Na-isolatie hellend dak buitenkant  Isolatie plat dak  Montage prefab daken  Montage prefab dakkapellen</p> <p><b>Gevel</b>  Montage vegetatie dak en gevel  Montage tuimelramen  Gevelisolatie met metselwerk  Gevelisolatie met stuclaag  Gevelisolatie met steenstrips  Gevelisolatie met betimmering  Na-isolatie voorzetwand  Na-isolatie spouwmuren  Zonwerende glasisolatie  Montage prefab betonnen gevelelementen  Montage prefab houten gevelelementen  Montage kozijnen, ramen en deuren</p> <p><b>Vloer</b>  Na-isolatie met folie  Na-isolatie met PUR  Na-isolatie beganegrondvloer  Bodemisolatie  Montage prefab vloerdelen  Renovatie houten vloeren</p> <p><b>Materialen</b>  Duurzame installatiematerialen  Duurzame bouwmaterialen  Phase change materials</p> <p><b>Diverse</b>  Hemelwatersystemen  Optimalisatie van installaties  Thermografie</p> <p><b>Informatieverwerking</b>  Kwaliteitsborging  BIM</p> <p><b>Energiemonitoring</b>  Energiemonitoring woningbouw  Energiemonitoring utiliteitsbouw  Gebouwbeheersystemen</p>
--	---

Alle modules kennen een duidelijke opbouw en worden afgesloten met een toets.



De kennis wordt overgedragen via tekst, afbeeldingen, filmpjes.

**Wat is het doel van een warmtepomp?**

Het doel van een warmtepomp is energiezuinig verwarmen en koelen. Een HR-ketel gebruikt voor het verwarmen van een woning 100% aardgas.

Een warmtepomp gebruikt maar 20% van de hoeveelheid energie die een HR-ketel nodig heeft. De resterende 80% van de benodigde energie kan worden onttrokken uit de bodem of de buitenlucht. Deze vorm van energie is in principe gratis.

Bij energie uit de bodem (een bodembron) moet vaak een forse investering worden gedaan.

Energie uit de bodem wordt in de winter gebruikt om te verwarmen en in de zomer om te koelen. Koelen met een bodembron is 3x zo zuinig als met een splitunit (airco). Bij een splitunit wordt een compressor gebruikt.




Na een kleine hoeveelheid informatie wordt meteen een vraag gesteld. De vragen zijn gevarieerd en kennen meerkeuze vragen, vragen waarbij je woorden op de juiste plek moet schuiven of vragen waarbij je dingen moet aanwijzen. Foute antwoorden worden voorzien van feedback.


Werking warmtepomp

Warmtepompen en HR-ketels zijn verschillend. Wat hoort bij een warmtepomp?

Meerdere antwoorden zijn mogelijk:

- Hoge investering (€ 12.000)
- Laag rendement (107%)
- Zorgvuldig ontwerp
- Duurzaam
- Gas aansluiting
- Niet duurzaam
- Eenvoudig ontwerp

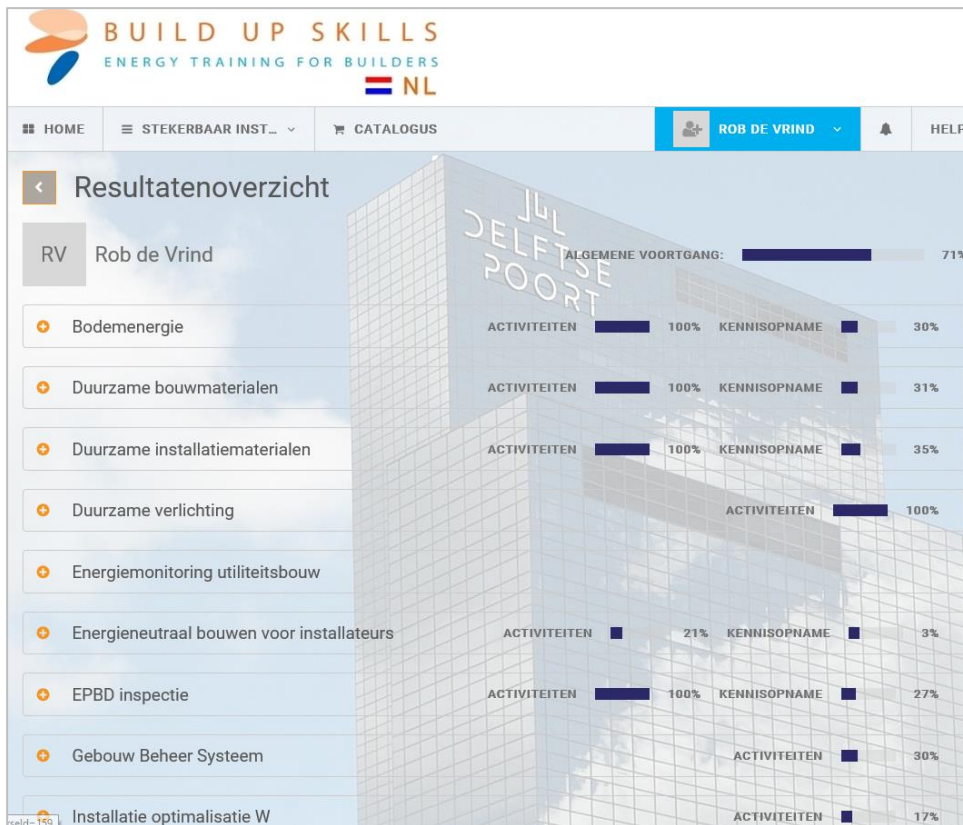
Klik de circulatiepomp CV aan.



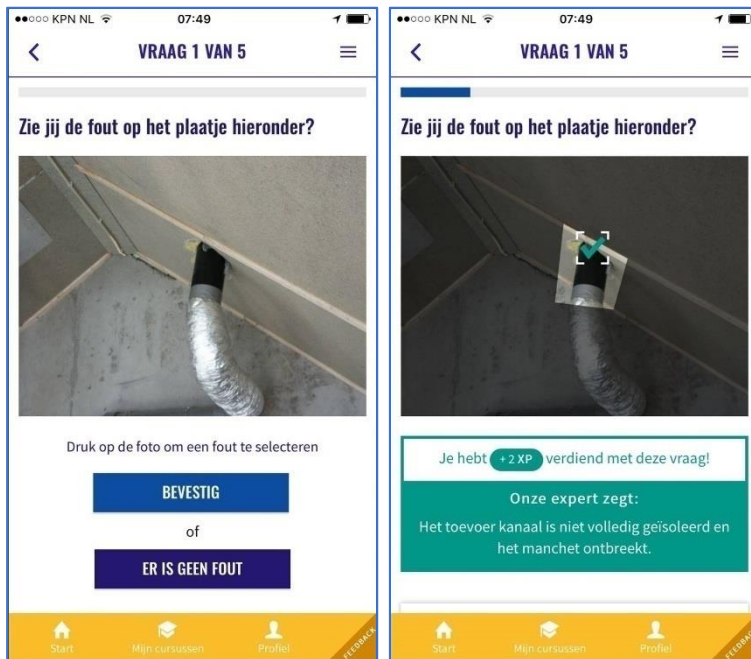
Wat betekenen de verschillende basisbegrippen?

Lumen	Lichtstroom in een bepaalde richting	Lichtstroom, maat voor de hoeveelheid zichtbare strali... meer
Lux	Hoeveelheid licht die op een standaard oppervlakte-eent... meer	
Luminantie	Maat voor de helderheid	
Verhoudingsgetallen	Afname van de verlichtingssterkte per afstand	
Candela	Lichtstroom, maat voor de hoeveelheid zichtbare strali... meer	Lichtstroom in een bepaalde richting

Er bestaat een knop extra oefenen waarbij vragen worden herhaald. Dit extra oefenen kan ook worden gedaan in een app van aNewspring (de Memotrainer) Elke module wordt afgesloten met een toets die bestaat uit een random keuze uit de vragen die tijdens de module gesteld zijn. Het leermanagementsysteem houdt de vorderingen van de deelnemers bij. De lerende heeft daarnaast in de BUILD UP Skills advisor-app de mogelijkheid om een 'track-record' te bekijken van de gevolgde e-learning en kan hier zien welke cursussen voltooid zijn en welke nog niet. Ook is hier te zien hoeveel XP (experience points) verdiend is, het aantal beoordelingen, gevolgde cursussen bij opleidingsinstituten.



Optioneel kan je na een paar maanden een miltje krijgen met de vraag of je het nog allemaal weet en krijg je de mogelijkheid de toets opnieuw te doen of weer eens de module te herhalen. De e-learning content is ondergebracht in het LMS van aNewspring. Het is mogelijk om de content op te vragen via LTI (Learning Tools Interoperability). Ook is het mogelijk om de inhoud uit het LMS te halen en over te zetten naar een ander LMS. Naast de e-learning in aNewSpring biedt de BUILD UP Skills advisor-app de mogelijkheid om te leren van voorbeelden uit de praktijk.



MBO instellingen geven tegenwoordig vaak projectmatig en competentiegericht les. Studenten gaan zelf op zoek naar innovaties, oplossingen, kennis en vaardigheden. Maar de kennis moet wel ergens op een goede manier staan en de kennis moet ook echt opgenomen worden door de student. E.e.a oppervlakkig lezen, zonder door te hebben en te kunnen memoriseren waar het over gaat, komt maar al te vaak voor. Dan heeft men wel de klok horen luiden maar men weet niet waar de klepel hangt.

De modules van BuildUpSkills bieden daar een oplossing. Je leest korte stukjes tekst en je krijgt daarna een vraag of je wel goed gelezen hebt en of je wel hebt begrepen wat er staat. Ideaal. Zo verwerven studenten kennis en kunnen ze mee praten en handelen in de opgaven die via de energietransitie op ons afkomen.

Ze zijn ideaal voor gepersonificeerde leerroutes, voor bijscholing van docenten, voor studenten en werknemers die hun kennis willen verbreden, voor achtergrondinformatie bij projectonderwijs etc. Ook bieden ze een uitkomst voor onderwijs in de onderstaande keuzedelen.

## Voordelen voor het bedrijfsleven en de keuzedelen in het MBO.

In BUILD UP Skills zijn moderne beroepscompetentieprofielen opgesteld die zijn aangevuld met hiaten in de kennis en kunde die nodig is voor de energietransitie. Ze worden de beroepscompetentieprofielen + genoemd. Bedrijfsopleidingen gebruiken die als basis voor hun (bij)scholingstrajecten. Vervolgens zetten ze modules van BUS in bij de scholing. Soms worden de modules getoond op een scherm en nemen docenten het door samen met hun studenten. Soms



laten ze er studenten zelf vragen bij bedenken of maken ze met het materiaal hun eigen materiaal. Het is ook voorgekomen dat docenten verdere verdieping hebben gemaakt. Helaas wordt die dan te weinig gedeeld. Op een aantal gebieden is men dus al verder en zou men dat materiaal weer kunnen gebruiken voor aanvullende modules. Op dit moment bestaat er niet echt een structuur of een persoon die organiseert dat het materiaal wordt toegevoegd.

Op basis van de door BUILD UP Skills opgestelde beroepscompetentieprofielen+ zijn er met steun van OTIB en Techniek Nederland ook diverse keuzedelen in de bouw- en installatiesector ontwikkeld. Daarnaast hebben andere partijen ook keuzedelen gemaakt als:

[Duurzaamheid in het beroep A](#)

[Duurzaamheid in het beroep B](#)

[Duurzaamheid in het beroep C](#)

[Duurzaamheid in het beroep D](#)

[Energie neutraal ontwerpen en bouwen](#)

[Basisvakmanschap verduurzaming gebouwde omgeving elektrotechnische installaties](#)

[Basisvakmanschap verduurzaming gebouwde omgeving werktuigbouwkundige installaties](#)

[Duurzaam vakmanschap elektrotechnische installaties](#)

[Duurzaam vakmanschap werktuigbouwkundige installaties](#)

[Duurzaam bouwen voor leidinggevende bouwbedrijf](#)

[Specialist vakmanschap bij duurzaam bouwen](#)

[Samenwerken in de bouw.](#)

Het materiaal van Build Up Skills is geschikt om in te zetten bij de bovengenoemde keuzedelen. Maar ook in reguliere lesprogramma's en als verbreding of verdieping van de stof. Bij een aantal keuzedelen zijn met steun van brancheorganisaties en opleidingsfondsen aanvullende onderwijsopdrachten en practica ontwikkeld. Dit voor niveaus MBO2-MBO4. Ook zijn er diverse uitgeverij die aanvullend materiaal op de markt brengen.

Daarnaast kunnen deze keuzedelen als leidraad dienen voor opleidingen in het bedrijfsleven en voor scholing van werknemers en zijinstromers voor bedrijfsopleiders en praktijkbegeleiders.

## Mogelijkheden voor verbetering

Bij digitale leeromgevingen gaat het om organiseren van onderwijsactiviteiten, leren en begeleiden. BUILD UP Skills voldoet daar nog niet helemaal aan. Dit omdat de BUILD UP Skills omgeving in het BUILD UP Skills project is ingericht om de kennis aan te bieden. Nog niet om ook het leerproces actief te begeleiden.

In het project 'Samen Bouwen aan een Digitale Leeromgeving voor de Energietransitie' zijn verschillende digitale leersystemen bekeken, waaronder de BUS-app. Uit deze analyse kwamen enkele suggesties ter verbetering van de app naar voren. Op basis hiervan trekken wij als BUS-team de onderstaande conclusies.

De opbouw en inrichting van BUS lijkt een goede basis voor het leren via e-learning. De categorisatie op basis van sector en beroep is goed uitgedacht en biedt daarmee een solide fundament om meer e-learning mee te ontwikkelen voor de energietransitie. De beschikbare e-learning modules zijn kwalitatief hoogwaardig en kunnen dienen als introductiemodules of als zelftoetsing of

assessmentmateriaal om het startniveau van studenten mee te bepalen.

De e-learning is gelinkt naar een webpagina van aNewSpring waar de e-learning klaar staat. Ook mogelijke vervolgcursussen van derden staan momenteel als link in de app.

De landingspagina's van deze opleidingen zijn niet specifiek voor BUS gebouwd, zij bestaan uit de cursusbeschrijvingen die de cursusaanbieders zelf beheren.

Alles ligt in het beheer van het projectteam van BUS en is afhankelijk van het softwareaanbod van het platform van aNewSpring.

Voor docenten of andere onderwijsontwikkelaars lijkt het daardoor niet mogelijk om aanpassingen te doen in het materiaal.

ISSO kan docenten en onderwijsontwikkelaars toegang geven voor het toevoegen en up-to-date houden van materialen. Hier wordt op dit moment niet actief vorm aan gegeven.

Ook is het mogelijk om op basis van het BUS materiaal in andere platforms andere vormen van e-learning interacties te ontwikkelen.

## Build up Skills 2.0.

De energietransitie kan aan de kant van het human capital versneld en verbeterd worden voor het bedrijfsleven en het onderwijs als we wat al is gemaakt bij Build up Skills upgraden als onderstaand, waarbij de onderstaande items gerealiseerd worden.

### 1. Het inrichten van de LMS functies voor gebruik in scholen zodat:

- Docenten het leerproces van de studenten kunnen monitoren en begeleiden, ondersteunen.
- Het leerproces voor scholen eenvoudig inzichtelijk gemaakt kan worden via een 'portal' met gegevens van eigen studenten. Ook kunnen scholen nog geen selecties voor hun studenten maken.
- Het toetsen volwaardig, goed beveiligd en geaccrediteerd c.q. erkend wordt (indien wenselijk)
- Bewijsmateriaal kan worden geupload.

### 2. Het verbinden van diverse tools tot een volwaardige digitale omgeving zodat:

- Docenten zelf leerroutes kunnen ontwerpen en bepalen of het aanbod kunnen wijzigen
- Gebruikers en docenten de cursus evalueren en feedback kunnen geven
- Studenten ondersteund kunnen worden vanuit het systeem en dat een chatfunctie wordt toegevoegd.
- Lerenden zich kunnen groeperen in 'communities' waarbinnen geleerd wordt.

### 3. Het verbeteren en verdiepen van de inhoud (met nieuwe inzichten) door:

- Docenten, opleidingsaanbieders of beheerders de mogelijkheid te geven de cursus te verbeteren en of aan te vullen b.v. met foto's, praktijkcases of good practices.
- Docenten een eigen traject krijgen met achtergrondinformatie c.q. een docentenhandleiding met leerdoelen, kwalificatieniveau, onderwerp, relevante functies, et cetera.
- Naast consumeren van informatie mogelijk ook andere actieve leervormen ingezet kunnen worden als construeren, concept maps, projectopdrachten.

Het zou mooi zijn als innovaties, verbeteringen, nieuwe inzichten, andere methoden, nieuwe mogelijkheden bij reparaties en onderhoud, leren van fouten, e.d. kunnen worden toegevoegd aan het materiaal.

BUILD UP Skills biedt alleen maar theorie aan. De modules zouden kunnen worden aangevuld met praktijkopdrachten waarin tevens wordt aangegeven welke materialen en leeromgevingen daarbij nodig zijn. Dit zou vergezeld kunnen gaan met aanwijzingen voor de docenten die die praktijk geven. Diverse van deze praktijkopdrachten zijn al ontwikkeld, maar worden nog niet breed ingezet.

#### 4. Het verbreden van de inhoud door:

Modules toe te voegen m.b.t. circular skills, gas 2.0., waterstof, wamtenetten en digitalisering in bouw- en installatiesector met of over mixed reality Artificial en virtual reality

#### 5. Het toevoegen van gamification elementen

We willen vooraf een doel stellen waardoor het track-record meer wordt dan een overzicht van voltooide activiteiten. Het zou mooi zijn als behaalde resultaten onder verschillende gebruikers te vergelijken zijn of om te wisselen in extra functionaliteiten of badges. Eind 2020 wordt er een eerste versie van gamificatie toegevoegd. Door de website te koppelen aan projecten, challenges, awards, badges, prijzen kan het gebruik ervan attractiever en relevanter worden. In MBO-land vindt al de challenge slimcirculair plaats waaraan honderden studenten deelnemen. Door die challenge te koppelen aan BUILD UP Skills kan een en ander elkaar versterken.

#### 6. Het aanpakken van de onbekendheid van BUS

Via diverse kanalen en media zorgen dat BUS bekend wordt en steeds meer gebruikt gaat worden.

#### 7. Het combineren met de praktijkvorming

In Den Haag is het Kennis en praktijkcentrum energietransitie (KPE) opgezet. In de Duurzaamheidsfabriek te Dordrecht heeft men een Energietransitiehuis staan. Het Horizoncollege gaat er vier bouwen (in verschillende stadia). Bij het ROC van Tilburg heeft men prachtige praktijkruimten gecreëerd en Friese Poort heeft Centrum Duurzaam. Het Koning Willem I College heeft een Techniekatelier en in ROC Nijmegen bouwt als maar door Ecobungalows. Zie <https://duurzaammbbo.nl/initiatieven>. Daarnaast zijn er zowel bij Installatiewerk als Bouwmensen diverse krachtige praktijkopstellingen beschikbaar. Onder andere rond kierdichting, ventilatie (eind 2020), warmtepompen, zonne-energie, waterzijdig inregelen, etc.

## Het projectplan

Primaire doel is te komen tot succesvolle samenwerking die leidt tot gebruik en effectief beheer en onderhoud. Dat aangevuld met nieuwe content vanuit andere projecten uit *De Uitdaging* zoals Gas 2.0., AR/VR in de techniek en wamtenetten. Daarnaast wil men graag vanuit het project circular skills content toevoegen.

Het is van belang dat wordt geïnvesteerd in de procesondersteuning en benodigde IT aanpassingen waarna verdere verbreding en verdieping zich vanzelf ontwikkelt. Om dit tot stand te krijgen willen we uitgaan van de volgende werkpakketten:

- WP1 Projectmanagement
- WP2 Onderzoek naar optimaliseren gebruik LMS achter BUS/overzetten naar andere LMS omgeving
- WP3 Optimaliseren gebruik / overzetten naar andere LMS omgeving
- WP4 Inrichten co-creatie met en door gebruikers
- WP5 Uitbreiden en verrijken van de leercontent
- WP6 Communicatie en marketing

Door toekenning van een H2020 project BUSLeague waarin stimuleren gebruik van BUS-materiaal centraal staat, kan ISSO per 1 september 2020 actief een bijdrage leveren aan BUS2.0, dit met de coöperatie Leren voor Morgen. Daarbij kan ISSO vanuit BUSLeague de projectleiding verzorgen. We schatten de kosten op ongeveer € 100.000.

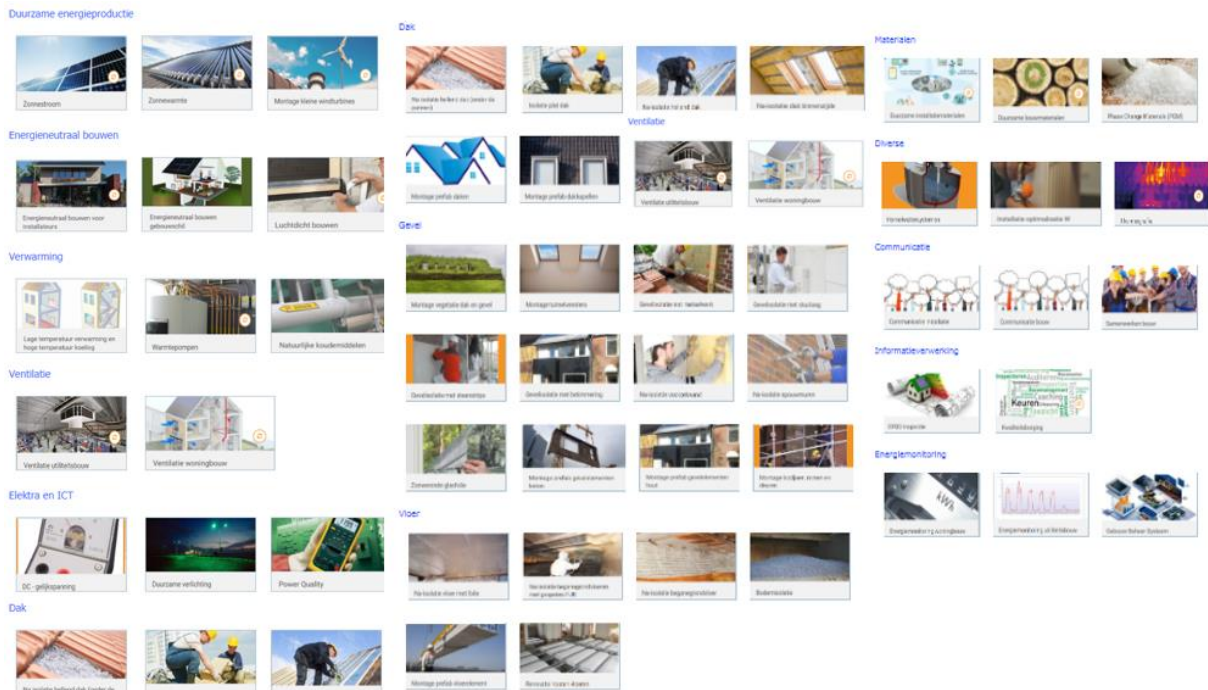
## Indicatie van mogelijkheden voor financiering

Mogelijke financieringsopties zijn:

- Project indienen als RIF (maar het is eigenlijk geen regionaal project).
- Bekijken of O&O fondsen kunnen bijdragen
- Bekijken of het een Europees project kan worden (maar dit is al een keer gedaan)
- Bekijken of de topsector wil bijdragen.
- Bekijken of onderwijsinstellingen willen bijdragen
- Bekijken of het bedrijfsleven wil bijdragen
- Bekijken of kennisinstellingen kunnen bijdragen

## Commitment

Nu dit projectplan is geschreven gaan we bekijken hoeveel commitment er bestaat om hier met z'n allen de schouders onder te zetten. Daarbij gaan we kijken waar onze prioriteiten liggen, of we aan de middelen kunnen komen en hoe we het plan verder kunnen vormgeven en uitwerken.



# Concept Projectplan Pilot de toepassing van AR/VR in het onderwijs van de energietransitie

Dordrecht, versie april/mei 2020

## 1. Inleiding/context.

Na de klimaatop van Parijs staat in alle belangrijke Nederlandse beleidsnota's en kabinetsplannen dat ons energiesysteem duurzaam moet zijn. Wat duurzaam precies is, daarover verschillen vaak de meningen. In ieder geval is duidelijk dat de energiesystemen van de toekomst schoon, betaalbaar en kansrijk moeten zijn. De opgave is groot en de urgentie wordt steeds duidelijker voelbaar. Zowel bedrijven als huishoudens hebben of krijgen met de energietransitie te maken. Concreet betekent dit dat in 2050 de uitstoot van broeikasgassen vergaand moet zijn verminderd.

Een transitie vergt een brede omslag en vraagt van bedrijfsleven, organisaties, burgers maar vooral ook van het onderwijs een forse inspanning om studenten af te leveren met skills op het gebied van de nieuwe energiesystemen. Daarnaast speelt het MBO onderwijs in het omscholen c.q. bijscholen van werknemers in de techniek, een grote rol.

Het MBO onderwijs staat dus voor de uitdaging om investeringen te doen in technische voorzieningen en middelen voor het aanbieden van onderwijs inzake de energietransitie. Daarnaast in het bijscholen van instructeurs en docenten. Het gaat hierbij om inmiddels breed bekende en geaccepteerde technieken (zon, wind, warmte, biomassa, etc.), maar ook om innovatieve nieuwe (onbekende) technieken. Het MBO onderwijs kan dit niet alleen en heeft hierbij andere organisaties en bedrijfsleven nodig.

De Duurzaamheidsfabriek in Dordrecht is een 'hotspot' als het gaat om energietransitie in het MBO onderwijs. Naast een volledig duurzaam gebouw dat letterlijk als speeltuin voor energietransitie kan fungeren, is veel geïnvesteerd in middelen en materialen op het gebied van energietransitie en het ontwikkelen van onderwijs voor deze middelen. Daarnaast is de Duurzaamheidsfabriek aangemerkt als één van de zeven landelijke trainingscentra voor warmtepompen (Warmtecentrum Zuid-Holland). In het warmtecentrum kunnen studenten en ervaren monteurs zich laten scholen.

Naar verwachting gaat de toepassing van augmented reality (AR) en virtual reality (VR) een belangrijke rol spelen in het onderwijs van de energietransitie. In eerste instantie om kennis op te doen van (nieuwe) energiesystemen en in tweede instantie zal het meer en meer als hulp- en ondersteuningsmiddel gebruikt worden door werknemers die in de energietransitie werkzaam (zullen) zijn.

Deze pilot is er op gericht studenten en werknemers van bedrijven, naast de bestaande faciliteiten, te trainen en scholen op het gebied van energietransitie met behulp van AR en

VR toepassingen. Zoals gezegd kan het MBO dit niet alleen en is hierbij afhankelijk van bedrijfsleven, brancheorganisaties, overheid en overige organisaties. Niet alleen qua kennis, maar ook qua financiering.

## 2. Uitwerking beschrijving van het project

### **a. Voor wie is het bedoeld? Wat wil het initiatief bereiken?**

De pilot richt zich in eerste instantie op de technische MBO student van niveau 2, 3 en 4. Daarnaast op werkenden in de energietechniek (elektro-, installatie, engineering, e.d.) of die zich willen laten omscholen.

De vraag naar technisch geschoold personeel op het gebied van de energietechniek is groot en zal de komende jaren groter en groter worden. Per saldo leiden de maatregelen uit het Energieakkoord tot circa 76.000 extra voltijdbanen is de verwachting. De vraag is of er voldoende vakbekwame mensen zullen zijn en of we niet teveel afhankelijk zullen zijn van het buitenland om geschoold personeel te vinden. Het MBO onderwijs sorteert hier in de meeste gevallen al op voor door o.a. keuzedelen in het curriculum in te voeren die (deels) aan de vraag naar technisch geschoold personeel voldoen.

De pilot zal een concrete bijdrage leveren aan geschoold personeel en wordt gezien als een belangrijke aanvulling op bestaande initiatieven. Daarnaast is de toepassing van AR/VR breed inzetbaar, sluit nauw aan bij de techniek van de toekomst en is leuk en uitdagend (passend) bij de jonge doelgroep (16-21jaar).

### **b. Wat is de te ontwikkelen content (modules of andere zaken) op hoofdlijnen?**

Technieken als AR/VR bieden veel mogelijkheden als het gaat om kennisoverdracht en onderwijs. Zo kan een ieder zich voorstellen dat de 'monteur van de toekomst' met een 'geladen' Ipad op pad gaat en werkzaamheden aan een technische installatie uitvoert met ondersteuning van AR technieken. Hierbij ondersteund door een team technici op kantoor die allerlei vragen kunnen beantwoorden en ondersteuning op afstand kunnen bieden.

Naast vakinhoudelijke kennis (mede afhankelijk van het niveau van de studie is altijd een basale vakkennis noodzakelijk) gaat het om toepassingskennis (hoe pas je technieken als AR bijvoorbeeld in de praktijk toe). Door het ontwikkelen van keuzedelen kan hier in het MBO onderwijs snel invulling aan gegeven worden. Het Da Vinci College in Dordrecht heeft er bijvoorbeeld voor gekozen het keuzedeel Duurzaam vakmanschap elektrotechnische installaties en Duurzaam vakmanschap werktuigkundige installatie per studiejaar 2019/2020 voor alle studenten van niveau 2, 3 en 4 in te voeren.

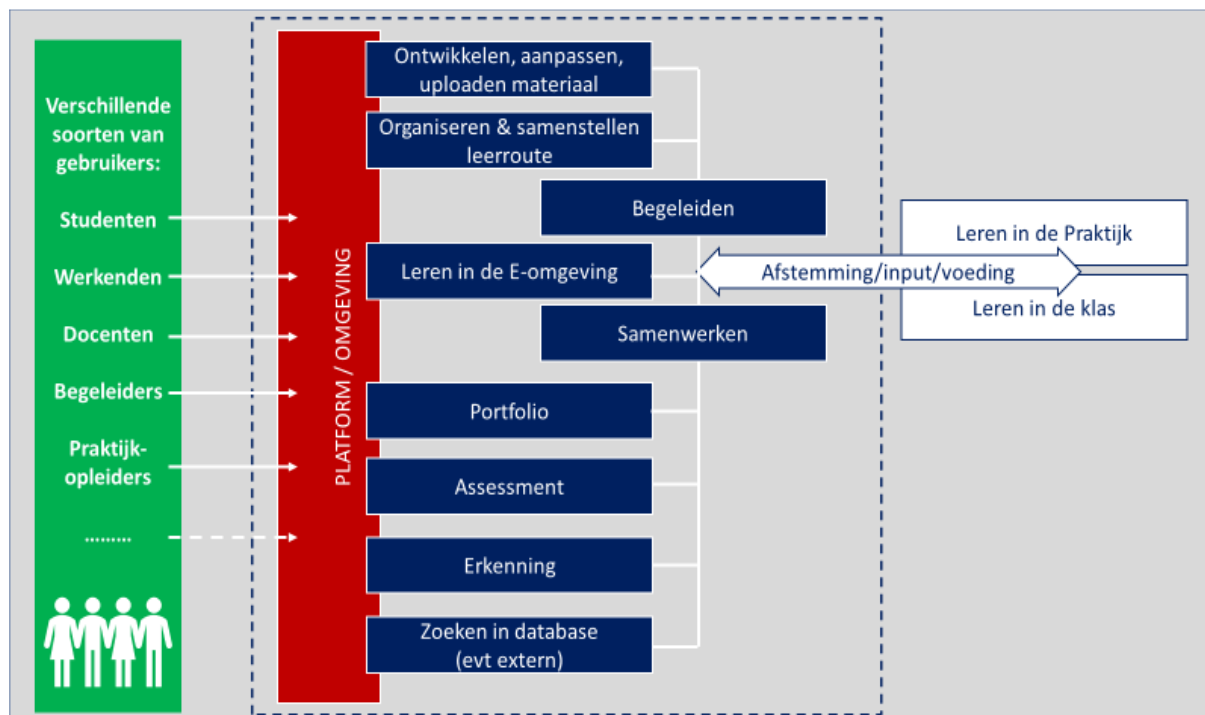
Door middel van deze pilot kan een stap verder gezet worden. Studenten leren naast de theorie en het werken met fysieke trainingsmodellen, met digitale leermiddelen als AR en VR te werken. AR kan direct ingezet worden om studenten te ondersteunen bij het aanleren van praktische competenties (als een soort digitale leermeester), terwijl VR technologie studenten kan ondersteunen bij het vergaren van kennis en het (veilig) werken aan virtuele apparaten en machines. Denk bijvoorbeeld aan het virtueel uitvoeren van werkzaamheden aan windturbines op grote hoogte, het installeren en in of uit bedrijf stellen van dure en cruciale apparaten en machines. Kennis en skills kunnen op deze

wijze snel en veilig worden opgedaan in een digitale leeromgeving, waarna de stap naar de fysieke realiteit sneller en veiliger kan worden gemaakt. Dit kan ook nog eens tijd en plaats onafhankelijk aangeboden worden met ondersteuning op afstand. Dit zijn echter wel zaken die moeten worden ontwikkeld of, indien het al bestaat, moeten worden gedeeld.

Fasering	
De scope van de pilot is vooraf lastig aan te geven. Nog onvoldoende duidelijk is wat er al beschikbaar is aan geschikte AR/VR content op het gebied van de energietransitie. Daarnaast is het van belang vast te stellen of en wanneer beschikbaar materiaal aan de gewenste didactische onderwijskundige randvoorwaarden voldoet. Daarom wordt er voor onderstaande fasering van de aanpak van de pilot gekozen.	
Fase 1: Vorbereiding, analyse en beschikbaar aanbod AR/VR	Deze fase zal zich richten op onderzoek naar de opleidingsbehoefte en de inpasbaarheid en toepasbaarheid door middel van keuzedelen. Daarnaast zal een inventarisatie uitgevoerd worden van het reeds beschikbare AR/VR aanbod en zullen bedrijven en organisaties benaderd worden om samen te werken. Deze fase levert inzicht in de concrete opleidingsbehoefte uit het bedrijfsleven (gekoppeld aan een keuzedeel) en inzicht hoe je dit kunt vertalen in het onderwijs. Daarnaast een overzicht van bestaande AR/VR initiatieven op het gebied van de energietransitie en bedrijven/organisaties die bereid zijn mee te werken aan de implementatie en/of ontwikkeling.
Fase 2: Inzet van AR/VR en plan van aanpak	Deze fase richt zich op de inzet van AV/VR in het onderwijs en hoe je dit kunt aanbieden. Deze fase moet inzicht geven in hoe datgene wat er al is, ingezet kan worden voor het onderwijs en wat er eventueel noodzakelijk is om het te kunnen inzetten. Niet alles wat er al is zal direct toepasbaar zijn voor het MBO onderwijs. Het eindproduct van deze fase is een plan van aanpak waarin duidelijk wordt omschreven wat er nodig is om bestaande AR/VR toepassingen te kunnen gebruiken in het MBO onderwijs (korte- / middellange termijn). Aanvullend hierop een overzicht van gewenste toepassingen die er nu nog niet zijn c.q. nog niet geschikt voor het onderwijs zijn en die dus moeten worden ontwikkeld (lange termijn).
Fase 3: Ontwikkelen AR/VR lesprogramma en training docenten / uitvoeren pilot met studenten.	Op basis van fase 2 kan uitvoering gegeven worden aan de omschreven stappen en een voorlopig lesprogramma ontwikkeld worden. Het lesprogramma zal moeten aansluiten bij het gekozen keuzedeel en (deels) dekkend moeten zijn voor dit keuzedeel. Dit is van belang om het snel en direct toe te kunnen passen binnen het MBO onderwijs. Voordeel van een koppeling aan een keuzedeel is dat alle MBO scholen in Nederland bekend zijn met keuzedelen. Daarnaast kunnen dergelijke eenheden (les modules) eenvoudig aangeboden (en gecertificeerd) worden aan werknemers die bijgeschoold willen worden op het gebied van technische toepassingen van de energietransitie. Het ontwikkelde lesprogramma zal in concept getest worden met de betrokken organisaties/bedrijven en in de vorm van een pilot met studenten.
Fase 4: Rapportage en aanbevelingen	Op basis van de voorgaande fases zal een eindrapportage worden opgesteld met de gekozen aanpak en bevindingen / resultaten van de pilot. Ook zal deze rapportage een aanpak met aanbevelingen omvatten hoe MBO scholen AR/VR toepassingen in de energietransitie kunnen toepassen in het onderwijs. Hierbij zal onderscheid gemaakt worden in de aanpak op korte termijn (wat is direct inzetbaar en hoe), middellange termijn (wat kan met geringe inspanning geschikt gemaakt worden) en lange termijn (wat is er nog niet, maar is wel wenselijk en zal ontwikkeld moeten worden?).

### c. Wat zijn de functionaliteiten?

De uitdaging in deze pilot zit vooral in het samen ontwikkelen, samenbrengen en toepassen van AR/VR technieken. Indien we de beschikking hebben over deze digitale leermiddelen zijn alle elementen zoals hieronder weergegeven in meer of mindere mate relevant.



## 3. Wat is daarvoor nodig?

### a. Wat vraagt dit aan activiteiten, zowel technisch als qua inzet van mensen en organisatie?

Voor deze pilot is het noodzakelijk dat bestaande kennis en faciliteiten op het gebied van AR/VR voor het onderwijs ingezet kunnen worden. Daarnaast zal een deel ontwikkeld, bijgesteld en voor het onderwijs geschikt gemaakt moeten worden. Ook moet dit passen bij de structuur van, in dit geval, het MBO/HBO onderwijs. Voor het MBO onderwijs is dit het snelst te realiseren door invulling te geven aan bestaande keuzedelen.

Om dit te kunnen realiseren zijn bedrijven nodig met technische kennis op het gebied van het ontwikkelen van AR/VR toepassingen en daarnaast bedrijven die al werken of willen gaan werken met deze digitale toepassingen. Brancheorganisaties kunnen hierbij een belangrijke faciliterende rol spelen en daarnaast innovatieve (kennis) organisaties die bestaande kennis willen delen en/of te ontwikkelen toepassingen willen testen. De overheid kan hierbij een belangrijke rol spelen als het gaat om het verbinden van partijen en het toekennen van subsidies. Van groot belang hierbij is dat de vertaalslag wordt gemaakt van techniek, middelen en materialen naar de toepassing in het onderwijs. Onderwijskundige kennis is hierbij cruciaal.



**b. Waar kan al gebruik worden gemaakt van bestaande leeromgevingen en functionaliteiten (welke is meest geschikt)?**

Er zijn ongetwijfeld al veel organisaties en bedrijven die gebruik maken van AR/VR toepassingen in hun bedrijfsvoering en/of training van personeel. Deze bedrijven worden benaderd om deel te nemen aan de pilot. In sommige gevallen zal vermoedelijk de vertaalslag naar de energietransitie (aanleiding van de pilot) gemaakt moeten worden. Hier komen organisaties en bedrijven met de geschikte digitale programmeerkennis om de hoek kijken.

Uiteindelijk moet dit samenkomen in een fysieke leer- en werk omgeving. De Duurzaamheidsfabriek in Dordrecht is hiervoor een geschikte pilotlocatie. In de Duurzaamheidsfabriek staan, zoals aangegeven, veel installaties en leermiddelen en is daarnaast nauw verbonden met het Da Vinci College, sector Techniek & Media. Hiermee kan de vertaalslag naar de concrete toepassing in het onderwijs snel gemaakt worden. Zeker als we hiermee aansluiten bij wat er als is (trainingsmodellen zon, wind, warmtepompen en reeds ontwikkeld onderwijsmateriaal) en al wordt toegepast bij het onderwijs.

**c. Wat vraagt dit van andersoortige activiteiten, zoals de didactische aanpak, implementatie in onderwijs/werkplek?**

Zoals gezegd is de uiteindelijke vertaalslag naar de concrete toepassing in het onderwijs van cruciaal belang. Onderwijskundigen dienen de vertaalslag te maken op het gebied van didactiek en praktische implementatie in de dagelijkse praktijk. Daarom is het aan te bevelen onderwijsteams (zij die het straks moeten uitvoeren en overbrengen) te betrekken bij de implementatie.

Daarnaast moet altijd een vinger aan de pols gehouden worden bij het bedrijfsleven of hetgeen we ontwikkelen en bedenken wel aansluit bij de vraag. Hierbij dient altijd het einddoel voor ogen gehouden te worden, namelijk het trainen en opleiden van goed en voldoende technisch personeel op het gebied van de energietransitie (vraag gestuurd).

**d. Welke andere activiteiten zijn voorzien?**

De uitdaging van de pilot zit hem met name in het betrekken van de juiste bedrijven, organisaties, en onderwijs. Ook al lijkt het voor sommigen vanzelfsprekend dat AR/VR een toepassing kent in het ontwikkelen en trainen van skills die nodig zijn voor de energietransitie, is dit niet vanzelfsprekend. Van belang is een gezamenlijk gedragen missie en visie waar we heen willen en wat we willen bereiken.

**e. Wat zijn consequenties voor de organisaties en de (doel)groepen, zoals docenten en bedrijven?**

De toepassing van digitale leermiddelen vraagt in sommige gevallen een andere mindset. Digitale leermiddelen, mits goed ingezet, zijn een verrijking van het onderwijs. Daarnaast kunnen ze een (deel)oplossing betekenen voor schaarste (tijd, weinig onvoldoende geschoolde docenten, etc.) in het onderwijs. Van belang is docenten (zij die studenten moeten trainen en opleiden) en bedrijven (zij die vragen om geschoold personeel passend bij de vraag) te betrekken en ondersteunen bij het ontwikkelen, kunnen toepassen en implementatie.

## 4. Partners

De belangrijkste stakeholders/partners in deze pilot zijn de betrokken MBO scholen (Koning Willem I College, ROC Mondriaan, Da Vinci College, brancheorganisaties OTIB, Techniek Nederland, netbeheerders (STEDIN) en een aantal bedrijven uit de regio.

## 5. Businesscase (globaal)

Dit project levert een bijdrage op een tweetal onderdelen

- a) Het ontwikkelen van augmented reality (AR) en virtual reality (VR) is een verrijking van het bestaande en nieuw te ontwikkelen lesprogramma's, zodat studenten beter voorbereid zijn op hun toekomstige beroep als techneut van nieuwe energiesystemen.
- b) Door tijdens de opleiding of training al te leren werken met AR systemen, worden studenten en medewerkers beter voorbereid in het gebruik van de nieuwe AR hulp- en ondersteuningsmiddelen die in de installatie- elektrobranche in toenemende mate worden gebruikt.

Voor de financiering hopen we te putten uit verschillende bronnen. In ieder geval zal een deel uit ontwikkelbudgetten van het onderwijs in de vorm van tijd beschikbaar komen. Daarnaast is er inzet in uren beschikbaar vanuit het Fieldlab Duurzaamheidsfabriek. Verder verwachten we een bijdrage vanuit brancheorganisaties en andere ontwikkelprogramma's te verwerven (tijd, middelen en financiering).

## 6. Synergie met de andere pilots

De samenwerking en uitwisseling van ervaringen en lessons learned met de andere pilots verloopt via een nog te vormen overkoepelende projectstructuur waarin met name de ontwikkeling van de digitale leer- en werkomgeving centraal staat.

## 7. Planning, organisatie en next steps

- |   |                     |
|---|---------------------|
| a. Voorbereiding  | mei 2020 – sep 2020 |
| b. Analyse van opleidingsbehoefte en beschikbaar aanbod AR/VR   | sep 2020 – nov 2020 |
| c. Beschrijving gewenste inzet van AR/VR en plan van aanpak     | nov 2020 – jan 2021 |
| d. Ontwikkelen eerste AR lesprogramma                           | jan 2021 – apr 2021 |
| e. Training docenten en uitvoeren pilot met studenten/cursisten | mei 2021 – jun 2021 |
| f. Rapportage en aanbevelingen                                  | jul 2021            |