

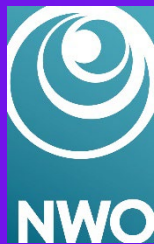
# Verkenning post-initieel opleidings- en ontwikkelaanbod gericht op de toepassing van groene waterstof

Eindrapportage in opdracht van NRO (onderdeel van NWO) en  
ten behoeve van GroenvermogenNL

18 oktober 2023  
Eindrapportage  
KPMG referentie: A2300028678  
NRO dossiernummer: 405-00-860-271

## Colofon

Deze verkenning is door KPMG uitgevoerd in opdracht van NRO (onderdeel van NWO) en ten behoeve van GroenvermogenNL. De opdracht is uitgevoerd onder dossiernummer: 405-00-860-271 .



### Disclaimer

Deze rapportage is tot stand gekomen met medewerking van GroenvermogenNL en diverse externe publieke en private partijen die worden vermeld in de rapportage. Voor deze verkenning is nauw samengewerkt met de opdrachtnemer van de verkenning naar het initiële leer- en ontwikkelaanbod op het gebied van de toepassing van groene waterstof (Technopolis b.v. en Hutspot) en met de begeleidingscommissie van NRO en GroenvermogenNL die in het kader van deze verkenningen zijn ingericht.

Dit rapport is uitsluitend bestemd voor Opdrachtgever NWO. KPMG aanvaardt geen aansprakelijkheid voor het gebruik van dit rapport anders dan waarvoor het is opgesteld en aanvaardt geen aansprakelijkheid jegens andere partijen dan NWO.

# Managementsamenvatting

## Aanleiding en achtergrond verkenning

Nederland staat voor grote uitdagingen op het gebied van de transitie van een op fossiele grondstoffen gebaseerde maatschappij en industrie naar een duurzaam energiesysteem. Groene waterstof heeft de bewezen potentie om deze transitie te versnellen. Omdat de marktomstandigheden op het gebied van groene waterstof zich razendsnel ontwikkelen, is het noodzakelijk dat er voldoende, goed opgeleide en wendbare professionals zijn die een bijdrage kunnen leveren aan het versnellen van de groene waterstofeconomie. Hier zet GroenvermogenNL - een landelijk groeifondsprogramma gericht op het aanjagen van de opschaling van de toepassing van groene waterstof – stevig op in vanuit hun Human Capital Agenda (HCA).

## Doel verkenning

KPMG is door het Nationaal Regieorgaan Onderwijsonderzoek (NRO), onderdeel van de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO), hierna 'de opdrachtgever', gevraagd om ten behoeve van GroenvermogenNL, de verkenning uit te voeren voor het post-initiële opleidingsaanbod als onderdeel van de vierde werkstroom van de HCA van GroenvermogenNL (i.e., 'Nationaal onderwijs- en scholingspakket waterstof'). KPMG heeft dit in nauwe afstemming gedaan met de begeleidingscommissie en de opdrachtnemer van de verkenning voor het initiële opleidingsaanbod, te weten Technopolis B.V. en Hutspot.

## De volgende doelen staan in deze verkenning centraal:

1. Het komen tot een inzichtelijk en toegankelijk analysekader van het post-initiële leer- en ontwikkeleraanbod op het gebied van groene waterstof;
2. Het uitvoeren van een inventarisatie van het leer- en ontwikkeleraanbod gerelateerd aan de analysekaders en de mate waarin kwaliteitsstandaarden door aanbieders worden gehanteerd;
3. Het komen tot een overzicht waarin het leer- en ontwikkeleraanbod wordt geïnventariseerd, gecategoriseerd en geanalyseerd, en inzicht wordt gegeven in de huidige kwaliteitsborging;
4. Het presenteren van heldere conclusies en aanbevelingen ten aanzien van het aangetroffen portfolio en de variatie daarin, met aandacht voor eventuele blinde vlekken, knel- en aandachtspunten.

## Context en reikwijdte verkenning

Voor deze opdracht zijn er een aantal contextelementen van belang die invloed hebben uitgeoefend op de aanpak en reikwijdte van deze verkenning:

- Allereerst geldt dat er voor het post-initiële aanbod vooralsnog geen landelijke databases en regionale overzichten aanwezig zijn waardoor een volledig uitputtende inventarisatie niet haalbaar is. Daaraan gekoppeld geldt dat het interne leer- en ontwikkeleraanbod van bedrijven niet altijd openbaar/transparant is, waardoor soms onduidelijk is of er daadwerkelijk sprake is van aanbod en hoe dit aanbod er uitziet. Als gevolg hiervan kan onze inventarisatie vooral gezien worden als een gemakssteekproef (convenience sampling) waarbij we zijn uitgegaan van de informatie die voorhanden is.
- Verder blijkt er sprake te zijn van een grote verscheidenheid aan post-initiële leer- en ontwikkelactiviteiten op het gebied van groene waterstof. Daarbij valt op dat bepaalde aanbieders een eenduidig aanbod hebben in de vorm van vaststaande cursussen en opleidingen specifiek gericht op groene waterstof, terwijl het aanbod van andere organisaties minder eenduidig is. Dit gegeven maakt dat het niet haalbaar is om aanbod op een systematische wijze met elkaar te vergelijken.
- Verder constateren wij dat er verschillende interpretaties bestaan als het gaat om post-initieel leer- en ontwikkeleraanbod. Het onderscheid tussen initieel en post-initieel alsmede het verschil tussen formeel en informeel leer- en ontwikkeleraanbod is niet altijd duidelijk bij (potentiële) gesprekspartners. Hierdoor missen we mogelijk relevante partijen in onze inventarisatie die zich op voorhand zelf hebben uitgesloten van deelname aan deze verkenning, terwijl ze wel degelijk tot de scope van deze verkenning zouden behoren als we kijken naar de terminologie en afbakening waar we in deze verkenning van uitgaan.
- Tot slot geldt dat een groot aantal aanbieders en bedrijven geen actuele overzichten bijhouden met aantallen deelnemers die een cursus of opleiding hebben afgerond of deelnemers die hebben deelgenomen aan informele leer- en ontwikkelactiviteiten. Vaak blijft het bij schattingen. Dit maakt dat we in deze verkenning niet ingaan op aantallen deelnemers per aanbieder of bedrijf.

# Managementsamenvatting (2)

## Aanpak inventarisatie

Deze verkenning bestaat grofweg uit twee delen: enerzijds heeft er op basis van deskresearch en ontvangen input van de regionale liaisons van GroenvermogenNL een kwantitatieve inventarisatie plaatsgevonden. Hierbij is het leer- en ontwikkelaanbod van in totaal 82 organisaties bestudeerd (bijlagen E en F). Anderzijds zijn er diepte-interviews afgenomen onder een selectie van 28 gesprekspartners uit het totale overzicht van 82 partijen (kwalitatieve inventarisatie). Voor de kwalitatieve inventarisatie is gezocht naar een zo representatief mogelijke vertegenwoordiging van publieke aanbieders, private aanbieders en bedrijven, verspreid over de verschillende regio's die GroenvermogenNL onderscheidt (bijlage G). Gedurende de verkenning hebben er verschillende afstemmings- en validatiemomenten plaatsgevonden met de opdrachtgever, GroenvermogenNL, leden van de begeleidingscommissie en expertleden over de scope, het onderzoeksinstrumentarium, de data-analyse en de rapportage.

## Inzichtig en toegankelijk analysekader

Voor deze verkenning is een analysekader ontwikkeld dat bestaat uit drie samenhangende onderdelen waarmee inzicht wordt verkregen in de algemene karakteristieken van het leer- en ontwikkelaanbod (o.a. doelgroep, duur, niveau, instroomeisen), de inhoud en vormgeving van het leer- en ontwikkelaanbod (o.a. curriculum, praktische toepasbaarheid, kwaliteit docenten) en het volwassenheids- en ambitieniveau van de organisaties met leer- en ontwikkelaanbod op het gebied van groene waterstof. Voor het laatste onderdeel is een maturity scan ontwikkeld waarmee het verschil tussen het huidige volwassenheidsniveau en het gewenste ambitieniveau van het leer- en ontwikkelaanbod inzichtelijk is gemaakt.

## Kwantitatieve inventarisatie

De kwantitatieve inventarisatie heeft geresulteerd in een totaal overzicht van 82 organisaties, waaronder 23 aanbieders (publiek en privaat), 34 bedrijven met al dan niet intern leer- en ontwikkelaanbod, 17 publiek-private netwerken (bijv. Field Labs of Learning Communities) en 8 (branche)verenigingen. Uit deze inventarisatie is gebleken dat 30 van de 82 organisaties (37%) daadwerkelijk post-initieel leer- en ontwikkelaanbod hebben op het gebied van (groene) waterstof. Het gaat dan om formele cursussen, opleidingen of andere vormen van scholing.

82

Organisaties als onderdeel van de kwantitatieve inventarisatie

37%

Formeel post-initieel leer- en ontwikkelaanbod groene waterstof

41%

Overige (informele) leer- en ontwikkelactiviteiten groene waterstof

28

Interviews in het kader van de kwalitatieve inventarisatie

Voor 18 organisaties (22%) geldt dat zij geen post-initieel leer- en ontwikkelaanbod aanbieden of dat het op basis van de kwantitatieve inventarisatie niet duidelijk is geworden of er sprake is van formeel aanbod. Wel zetten deze partijen op één of andere wijze in op de groene waterstoftransitie, dus het is niet onaannemelijk dat deze partijen ook leer- en ontwikkelactiviteiten organiseren op het gebied van groene waterstof.

De resterende groep van 34 organisaties (41%) hebben formeel geen post-initieel leer- en ontwikkelaanbod hebben, maar zijn wel op verschillende manieren actief in de regio om de groene waterstoftransitie aan te jagen en leer- en ontwikkelactiviteiten te organiseren. Het gaat dan bijvoorbeeld om bedrijven die actief zijn in publiek-private samenwerkingsvormen (bijvoorbeeld experimenteelabs, Field Labs en Learning Communities) waarin co-creatie en kennisdeling op het gebied van groene waterstof centraal staat. Ook kan het gaan om bedrijven die een bijdrage leveren aan (post-initiële) opleidingsprogramma's of participeren in onderzoeksprojecten waar medewerkers uit bedrijven ook een actieve rol vervullen. Aanvullend geldt dat er binnen deze bedrijven sprake kan zijn van informele vormen van werkplekleren (begeleiding door een collega, kennisdeling op de werkvloer en brainstormsessies).

## Kwalitatieve inventarisatie

Aan de hand van 28 diepte-interviews met publieke partijen (N=12), private aanbieders (N=5) en bedrijven (N=11) is nader ingezoomd op de vorm en inhoud van het leer- en ontwikkelaanbod. Uit deze gesprekken valt op dat het leer- en ontwikkelaanbod veelal kortdurend en oriënterend van aard is, waarbij (beknopt) aandacht wordt besteed aan de hele groene waterstofketen. Een beperkt aantal aanbieders heeft een diepgaander aanbod (in tijd en focus).

# Managementsamenvatting (3)

## Belangrijkste conclusies

### 1. Post-initieel leer- en ontwikkelaanbod in de kinderschoenen

Waterstof is niet nieuw. Toch is het post-initiële leer- en ontwikkelaanbod dat zich specifiek richt op waterstof, en in het bijzonder op groene waterstof, beperkt en bevindt het merendeel van het bestaande aanbod zich in een opstart- of pilotfase. Veel aanbod is pas recentelijk gestart of draait hooguit een beperkt aantal jaar. Voor bedrijven met intern leer- en ontwikkelaanbod zien we dat er niet zozeer nieuwe interne trainingen worden opgezet op het gebied van groene waterstof, maar dat het veelal gaat over kennisdeling en co-creatie met publieke partijen. Bedrijven lijken wat terughoudend met het investeren in nieuw intern leer- en ontwikkelaanbod op dit gebied.

### 2. Grote diversiteit in het leer- en ontwikkelaanbod

Het post-initieel opleidingslandschap op het gebied van groene waterstof bestaat voornamelijk uit kortlopende (één- of meerdaagse) oriëntatietrajecten waarin wordt behandeld wat groene waterstof is, hoe het werkt, waar de groene waterstofketen uit bestaat, en welke (beleids)ontwikkelingen er op dit gebied plaatsvinden. In bedrijven is het opleidingsaanbod niet altijd 'aanbod', maar betreft het veelal een combinatie van formele en informele leer- en ontwikkelactiviteiten die vaak minder vastomlijnd zijn. Het gaat daarbij om kennisdeling op de werkvloer, ad hoc masterclasses, bijdragen aan onderzoeksprojecten of stagebegeleiding en deelname aan Learning Communities.

### 3. Hoog ambitieniveau onder aanbieders en enige scepsis bij bedrijven

Het gemiddelde ambitieniveau van alle gesprekspartners is hoog ten aanzien van hun leer- en ontwikkelaanbod of -activiteiten. Er zijn diverse plannen om het aanbod verder aan te scherpen en op te schalen, en ook hebben veel partijen de ambitie om het leer- en ontwikkelaanbod meer in samenwerking met andere publieke en/of private partijen te ontwikkelen, aan te bieden en doorlopend te evalueren. Als het gaat om het ambitieniveau dan valt op dat bedrijven over het algemeen wat meer terughoudend zijn en dat enkele bedrijven de ontwikkelingen op het gebied van leer- en ontwikkelaanbod op het gebied van groene waterstof met enige scepsis beschouwen.

### 4. Post-initieel leer- en ontwikkelaanbod veelal ketenbreed (generiek) van aard

Het merendeel van het post-initiële leer- en ontwikkelaanbod op het gebied van groene waterstof is op dit moment nog breed en oriënterend ingestoken. Het gaat vooral om leer- en ontwikkelaanbod waarbij de hele groene waterstofketen (in vogelvlucht) aan bod komt en daarmee voor een breed publiek toegankelijk is. Slechts weinig aanbieders richten zich heel specifiek op de groene waterstofproductie (upstream) of transport en opslag (midstream). We zien wel een aantal partijen die zich vooral richten op de toepassing van groene waterstof in de gebouwde omgeving en mobiliteit.

### 5. Toekomstbeeld: opleiden vanuit publiek-private samenwerkingen

Het merendeel van de gesprekspartners is van mening dat het leer- en ontwikkelaanbod op het gebied van groene waterstof zich snel zal gaan ontwikkelen en dat dit aanbod flexibel zou moeten kunnen meebewegen met de ontwikkelingen op de arbeidsmarkt. Dit maakt dat het 'optuigen' van formele, meerjarige (post-initiële) opleidingen met een specifieke focus op groene waterstof voor meerdere gesprekspartners niet voor de hand ligt, mede doordat dergelijke opleidingen als gevolg van accreditatieprocessen doorgaans minder wendbaar zijn en curriculumveranderingen vaak enige tijd kosten. Meer passend lijken regionale leer- en ontwikkelplekken waar vanuit co-creatie tussen bedrijven en onderwijs- en kennisinstellingen geleerd en geëxperimenteerd kan worden.

## Aanbevelingen

Op basis van deze verkenning heeft KPMG diverse aanbevelingen opgesteld die de opdrachtgever en GroenvermogenNL kunnen helpen bij het verder aanjagen van de opschaling van de toepassing van groene waterstof en de daarmee gepaard gaande noodzaak voor voldoende, goed opgeleide en wendbare professionals.

- Zet in op opschaling van Learning Communities.
- Neem het vraagperspectief (de arbeidsmarkt) als uitgangspunt.
- Verken landelijke certificering of waardering, ook voor kortlopend aanbod.
- Sluit aan bij bestaande opleidingen die zich richten op de energietransitie.
- Maak het aantrekkelijk voor bedrijven om een centrale, aanjagende functie te vervullen.
- Maak het leer- en ontwikkelaanbod praktisch toepasbaar en betekenisvol.

# Inhoudsopgave

	Pagina
<b>Managementsamenvatting</b>	[3]
<b>1. Inleiding en onderzoeksanpak</b>	[7]
<b>2. Resultaten Analysekamer</b>	[13]
<b>3. Resultaten Inventarisatie</b>	[15]
<b>4. Resultaten – Publieke aanbieders</b>	[21]
<b>5. Resultaten – Private aanbieders</b>	[28]
<b>6. Resultaten – Bedrijven</b>	[35]
<b>7. Conclusies en aanbevelingen</b>	[40]
<b>Bijlagen</b>	[48]
A. Ontvangen documentatie opdrachtgever	
B. Analysekamer: algemene gegevens leer- en ontwikkelaanbod	
C. Analysekamer: inhoudelijke vragen	
D. Analysekamer: maturity scan	
E. Inventarisatie liaisons	
F. Aanvullende inventarisatie KPMG	
G. Gesprekpartners: landelijke spreiding	
H. Gesprekpartners naar focusgroep	
I. Groene waterstofketen	

**01**

# **Inleiding en onderzoeksaanpak**

# Inleiding

## Aanleiding en achtergrond verkenning

Nederland heeft grote ambities om de energietransitie te realiseren. De uitdagingen die gepaard gaan met deze transitie van een op fossiele grondstoffen gebaseerde maatschappij en industrie naar een duurzaam energiesysteem zijn immens. Groene waterstof heeft de bewezen potentie om deze transitie te versnellen. Omdat de marktomstandigheden op het gebied van groene waterstof zich razendsnel ontwikkelen, is het noodzakelijk dat er voldoende, goed opgeleide en wendbare professionals zijn die een bijdrage kunnen leveren aan het versnellen van de groene waterstofeconomie. Hier zet GroenvermogenNL stevig op in.

## Human Capital Agenda GroenvermogenNL

GroenvermogenNL is een landelijk groeifondsprogramma gericht op de versnelling van een goed werkende markt voor industrieel gebruik van groene waterstof. Specifiek richt het programma zich op de opschaling van de toepassing van waterstof en het vergroten van de kennis en het innovatievermogen voor de toepassing van waterstof in het Nederlandse energiesysteem. GroenvermogenNL betreft een tijdelijke organisatie die is voortgekomen uit de programmering van drie landelijke Topsectoren, te weten High Tech Systems and Materials (HTSM), Chemie en Energie.

GroenvermogenNL heeft een integrale visie op werken, leren en innoveren om de waterstoftransitie te realiseren. Het gehele programma kent verschillende programmalijnen die elk met elkaar in verband staan en elkaar versterken. Eén van de programmalijnen die in 2022 is gestart is de Human Capital Agenda (HCA). Binnen deze HCA is 'skills valorisatie' – waarbij nieuwe kennis uit innovaties sneller vertaald kunnen worden naar de ontwikkeling van benodigde skills in bedrijven – een belangrijk uitgangspunt. De HCA bestaat uit vijf samenhangende werkstromen<sup>1</sup>:

1. Kennisgebieden in kaart;
2. Regionale liaisons en Learning Communities;
3. Nationaal kennisplatform waterstof;
4. **Nationaal onderwijs- en scholingspakket waterstof;**
5. Innovatie en opleidingsimpuls bedrijfsleven.

## Doel verkenning

Voorliggende verkenning richt zich op de vierde werkstroom (Nationaal onderwijs- en scholingspakket waterstof) waarin wordt toegewerkt naar (een overzicht van) een transparant en gestructureerd aanbod van relevante onderwijs-, opleidings- en trainingsprogramma's. Voor dit aanbod geldt dat er een onderscheid is gemaakt tussen het initiële opleidingsaanbod (regulier mbo-, hbo- en wo-onderwijs) en het post-initiële opleidingsaanbod voor professionals en zij-instromers.

KPMG is door het Nationaal Regieorgaan Onderwijsonderzoek (NRO), onderdeel van de Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek (NWO), hierna 'de opdrachtgever', gevraagd om ten behoeve van GroenvermogenNL, de verkenning uit te voeren voor het post-initiële opleidingsaanbod. KPMG heeft dit in nauwe afstemming met de opdrachtnemer van de verkenning voor het initiële opleidingsaanbod gedaan, te weten Technopolis B.V. en Hutspot.

### Doel

1. een inzichtelijk en toegankelijk analysekader van het post-initiële leer- en ontwikkeleraanbod op het gebied van groene waterstof;
2. een inventarisatie van het leer- en ontwikkeleraanbod gerelateerd aan de analysekaders en de mate waarin kwaliteitsstandaarden door aanbieders worden gehanteerd;
3. een overzicht waarin het leer- en ontwikkeleraanbod wordt geïnterpreteerd, gecategoriseerd en geanalyseerd, en inzicht wordt gegeven in de huidige kwaliteitsborging;
4. heldere conclusies en aanbevelingen t.a.v. het aangetroffen portfolio en de variatie daarin, met aandacht voor eventuele blinde vlekken, knel- en aandachtspunten.

### Leeswijzer rapport

Dit rapport bestaat achtereenvolgens uit de volgende onderdelen. Allereerst komen de scope en aanpak van dit onderzoek aan bod. Vervolgens worden de resultaten besproken. Het rapport wordt afgesloten met conclusies, kritische kanttekeningen en aanbevelingen.

<sup>1</sup>Zie voor meer informatie over de HCA: <https://groenvermogennl.org/human-capital-agenda-energietransitie/>





# Context en impact op reikwijdte verkenning

## Context en impact op de reikwijdte van de verkenning

De groene waterstofeconomie evolueert in een hoog tempo en een verkenning naar het post-initiële leer- en ontwikkelaanbod op het gebied van groen waterstof is in de Nederlandse context niet eerder uitgevoerd. Dat maakt dat er een aantal contextelementen zijn die in acht genomen moeten worden omdat deze een impact hebben op de reikwijdte en uitvoering van de verkenning. We presenteren de belangrijkste elementen hieronder toe.

1. Allereerst geldt dat er voor het post-initiële aanbod vooralsnog geen landelijke databases en regionale overzichten aanwezig zijn waardoor een volledig uitputtende inventarisatie niet haalbaar is. Als gevolg hiervan kan onze inventarisatie vooral gezien worden als een gemakssteekproef (convenience sampling) waarbij we zijn uitgegaan van de informatie die voorhanden is, dat wil zeggen: aanwezige overzichtslijsten van de regionale liaisons van GroenvermogenNL, het interne netwerk van KPMG en doorverwijzingen van gesprekspartners ('snowball sampling').
2. Gekoppeld aan het eerste punt met betrekking tot het ontbreken van landelijke databases en sluitende regionale overzichten, blijkt ook dat het interne leer- en ontwikkelaanbod van bedrijven niet altijd openbaar/transparant is. Veel bedrijven hebben hun leer- en ontwikkelaanbod voor interne medewerkers immers niet op hun website staan en kunnen om redenen van concurrentie beducht zijn om dit openbaar te maken. Dit heeft als gevolg dat het doen van een systematische inventarisatie onder bedrijven eveneens niet haalbaar is. Om dit te ondervangen en alsnog zicht te krijgen op het interne leer- en ontwikkelaanbod van bedrijven als het gaat om groene waterstof, zijn we ook voor deze doelgroep (bedrijven) eveneens uitgegaan van 'convenience sampling'.
3. Er is een grote verscheidenheid aan post-initiële leer- en ontwikkelactiviteiten waar te nemen op het gebied van groene waterstof. Daarbij valt op dat bepaalde aanbieders een eenduidig aanbod hebben in de vorm van vaststaande cursussen en opleidingen gericht op groene waterstof, terwijl het aanbod van andere organisaties minder eenduidig is. Dit is bijvoorbeeld het geval bij aanbod met een focus op de energietransitie waarbij slechts in een (beperkt) deel van de opleiding aandacht wordt besteed aan groene waterstof. Dit gegeven maakt dat het niet haalbaar is om aanbod op een systematische wijze met elkaar te vergelijken.

4. Verder constateren wij dat er verschillende interpretaties bestaan als het gaat om post-initiële leer- en ontwikkelaanbod. Het onderscheid tussen initieel en post-initiële alsmede het verschil tussen formeel en informeel leer- en ontwikkelaanbod is niet altijd duidelijk bij (potentiële) gesprekspartners. Dit maakt dat sommige (potentiële) gesprekspartners hebben ingestemd met deelname aan voorliggende verkenning terwijl zij in de praktijk eigenlijk geen post-initiële leer- en ontwikkelaanbod hebben op het gebied van groene waterstof. Het kan ook zijn dat zij op het moment van de verkenning nog geen daadwerkelijk aanbod hebben en zich in een ontwikkelfase van het aanbod bevinden. Daartegenover staan partijen die op voorhand hebben aangegeven geen post-initiële leer- en ontwikkelaanbod te hebben op het gebied van groene waterstof, maar in werkelijkheid wel degelijk allerlei informele leer- en ontwikkelactiviteiten op het gebied groene waterstof blijken te ondernemen. Dit speelt bijvoorbeeld in het geval van een mbo die op voorhand heeft aangegeven geen post-initiële leer- en ontwikkelaanbod te hebben, waarna in een verkennend gesprek is gebleken dat deze mbo-instelling actief samenwerkt met een groot industrieel bedrijf in de regio, studenten begeleidt en aan kennisontwikkeling doet op het gebied van groene waterstof. Voornoemde heeft impact op de reikwijdte van ons onderzoek aangezien we mogelijk relevante partijen missen in onze inventarisatie die zich op voorhand zelf hebben uitgesloten van deelname aan deze verkenning terwijl ze wel tot de scope zouden behoren als we uitgaan van de voor deze verkenning gehanteerde terminologie en afbakening (zie beschrijving op de volgende pagina).
5. Tot slot geldt dat een groot aantal aanbieders en bedrijven geen actuele overzichten bijhouden met aantallen deelnemers die een cursus of opleiding hebben afgerond of deelnemers die hebben deelgenomen aan informele leer- en ontwikkelactiviteiten. Vaak blijft het bij schattingen. Dit maakt dat we in deze verkenning niet ingaan op aantallen deelnemers per aanbieder of bedrijf.

# Terminologie en afbakening

## Terminologie: post-initieel leer- en ontwikkelaanbod

Er bestaan verschillende definities voor post-initieel onderwijs. Het CBS<sup>1</sup> spreekt van “onderwijs dat iemand volgt na zijn eerste, oorspronkelijke onderwijsloopbaan in het voltijdonderwijs”. Hieronder vallen volgens het CBS alle deeltijdopleidingen en cursussen, maar ook voltijdopleidingen als de onderwijsloopbaan van deelnemers vóór deze voltijdopleiding voor minimaal vijf jaar onderbroken is geweest. Aangezien laatstgenoemde erg persoonsafhankelijk is en deze verkenning op organisatieniveau plaatsvindt, houden wij een wat ruimere definitie aan waarbij we de term post-initieel leer- en ontwikkelaanbod hanteren. Het gaat hierbij om aanbod voor werkenden die in de regel, maar niet noodzakelijkerwijs, een eerdere voltijdopleiding hebben genoten. Met deze definitie includeren we ook opleidingen in de Beroepsbegeleidende Leerweg (BBL) van het middelbaar beroepsonderwijs (mbo) waarin een combinatie van werken en leren centraal staat.

Tevens hebben we het bij deze duiding niet enkel over vastomlijnd onderwijs- of opleidingsaanbod dat bewust wordt gepland (formeel aanbod), maar ook over leer- en ontwikkelactiviteiten die kunnen plaatsvinden op de werkplek zonder duidelijke planning, instructie of structuur. Het kan dan bijvoorbeeld gaan over deelname aan Learning Communities en Field Labs, maar ook over informele leer- en ontwikkelactiviteiten die op de werkplek plaatsvinden, zoals al dan niet geplande brainstormsessies waarin deelnemers ervaringen en kennis uitwisselen zonder vooraf bepaalde opzet of agenda.

## Afbakening: focusgroepen

In deze verkenning is onderscheid gemaakt tussen drie soorten focusgroepen:

1. **Publieke aanbieders van post-initieel leer- en ontwikkelaanbod op het gebied van (groene) waterstof.** Dit omvat aanbieders in het mbo, het hoger beroepsonderwijs (hbo) en het wetenschappelijk onderwijs (wo), alsmede publieke instellingen met aanbod op het gebied van (groene) waterstof. Voor de publieke onderwijsaanbieders (mbo, hbo en wo) gaat het bijvoorbeeld om deeltijd-masteropleidingen voor werkenden, post-bachelor opleidingen of cursussen in het nascholingsaanbod van publiek bekostigde onderwijsinstellingen. Kanttekening hierbij is dat het post-initiële leer- en ontwikkelaanbod niet (volledig) bekostigd hoeft te zijn om meegenomen te worden in deze verkenning.

2. **Private aanbieders van post-initieel leer- en ontwikkelaanbod op het gebied van (groene) waterstof.** Dit omvat private aanbieders zonder publieke bekostiging. Deze aanbieders bieden opleidingen of cursussen aan voor werkenden en dit kan erg divers zijn in termen van duur, niveau, kosten en focus van het aanbod.
3. **Bedrijven met intern leer- en ontwikkelaanbod voor het eigen personeel.** Het betreft hier leer- en ontwikkelactiviteiten die door een bedrijf worden georganiseerd voor het eigen personeel. Dit kan bijvoorbeeld verplicht of vrijwillig leer- en ontwikkelaanbod zijn vanuit een interne Learning & Development Academy, maar het kan ook gaan over leer- en ontwikkelactiviteiten die door medewerkers zelf worden vormgegeven (formeel en informeel).

Voor de twee eerstgenoemde focusgroepen (publieke en private aanbieders) geldt dat de focus primair ligt op organisaties in Nederland, maar waar het aanbieders betreft die net over de landsgrenzen zijn gesitueerd en zich richten op zowel een Vlaamse als Nederlandse doelgroep, zijn deze ook meegenomen in de verkenning.

<sup>1</sup>Bron: Centraal Bureau voor de Statistiek: [Postinitieel onderwijs \(cbs.nl\)](https://www.cbs.nl)

# Aanpak inventarisatie

## Processtappen inventarisatie

Aangezien het post-initiële leer- en ontwikkelaanbod van publieke en private aanbieders op het gebied van groene waterstof nog in de kinderschoenen staat, er geen centrale vindplaatsen zijn waarin het landelijke aanbod is opgenomen, en het interne leer- en ontwikkelaanbod van bedrijven doorgaans niet openbaar wordt gemaakt, hebben we in overleg met de opdrachtgever besloten de volgende processtappen te hanteren voor de inventarisatie:

- **Stap 1: deskresearch en scopebepaling:** de eerste stap van de inventarisatie bestond uit documentanalyse en scopebepaling. Voor de documentanalyse zijn wij uitgegaan van de door de opdrachtgever en GroenvermogenNL toegestuurde documentatie (zie bijlage A) en aanvullend relevant (online) materiaal. Daarbij is met de opdrachtgever overeengekomen dat we streven naar plusminus 6 gesprekspartners per regio.
- **Stap 2: input ophalen bij regionale liaisons:** na de scopebepaling is contact gezocht met de zes regionale liaisons van GroenvermogenNL met de vraag om een eerste overzicht aan te leveren van relevante partijen op het gebied van groene waterstof in hun regio. Deze verkenning heeft geresulteerd in een overzicht dat is opgenomen in bijlage E.
- **Stap 3: aanvullende inventarisatie door KPMG:** naast het ophalen van input bij de regionale liaisons heeft KPMG op basis van deskresearch en het raadplegen van het (interne) KPMG-netwerk de inventarisatie uitgebreid om na te gaan welke aanvullende aanbieders en bedrijven er zijn die zich inzetten voor de groene waterstofeconomie en in dat kader relevant post-initieel leer- en ontwikkelaanbod hebben. De deskresearch bestond uit het raadplegen van de websites van organisaties, waarbij specifiek is gezocht op '(groene) waterstof' en 'opleiding', 'post-initieel' en 'leer- en ontwikkelaanbod'. Deze verkenning heeft geresulteerd in een overzicht dat is opgenomen in bijlage F.

- **Stap 4: uitzetten uitnodigingen:** op basis van stap 2 en 3 hebben we een selectie gemaakt van publieke en private aanbieders en bedrijven die zo representatief mogelijk is voor de verschillende regio's van GroenvermogenNL. Deze partijen zijn vervolgens benaderd met de vraag om deel te nemen aan het onderzoek.
- **Stap 5: doorverwijzen:** als benaderde partijen zelf niet in aanmerking kwamen voor deze verkenning omdat zij ofwel (1) zelf geen aanbod hebben dat past binnen de scope van deze verkenning of (2) hun aanbod nog in ontwikkeling is, konden zij wel andere partijen aandragen met passend leer- en ontwikkelaanbod. Deze partijen zijn ook uitgenodigd.

Een overzicht van de totale inventarisatie en de daaruit geselecteerde gesprekspartners is opgenomen in bijlage E,F,G.



# Selectie gesprekspartners en validatiemomenten

## Interviews

Op basis van eerdere scopebepaling zijn er uiteindelijk 28 interviews gehouden met vertegenwoordigers van publieke en private aanbieders van post-initieel leer- en ontwikkelaanbod en bedrijven met intern aanbod op het gebied van (groene) waterstof. Hierbij is rekening gehouden met een goede representatie van vertegenwoordigers uit de zes regio's die GroenvermogenNL hanteert. Zie voor het volledige overzicht aan geïnterviewde organisaties bijlage G en H.

## Gesprekspartners

De gesprekspartners waren divers in termen van hun rol binnen de organisatie. Voor de publieke aanbieders varieerde dat van opleidingscoördinator, projectleider en docent, tot opleidingsdirecteur, business development manager en onderzoeker (van praktor tot hoogleraar) op het gebied van groene waterstof. Voor de private aanbieders werd er gesproken met vergelijkbare functionarissen, maar vonden er ook interviews plaats met eigenaren en account- of projectmanagers van organisaties met leer- en ontwikkelaanbod. Voor bedrijven met intern leer- en ontwikkelaanbod varieerde dit van functies gerelateerd aan Learning and Development (bijv. L&D manager), maar ook functies als 'global commercial director hydrogen', 'Asset management expert', 'research manager', 'accountmanager zero emissie', 'programmamanager waterstof' en regiomanager van een opleidings- en ontwikkelfonds.

## Procedure

De interviews werden online afgenomen en duurden ongeveer een uur per interview. Tijdens elk interview is ingegaan op de algemene karakteristieken, de inhoud en vormgeving en het volwassenheids- en ambitieniveau van het leer- en ontwikkelaanbod (zie het analysekader op pagina 14 voor een nadere uitwerking). In sommige gevallen hebben gesprekspartners nadien nog aanvullende informatie toegestuurd over het opleidingsaanbod.

## Validatiemomenten

Gedurende deze verkenning hebben er diverse afstemmings- en validatiemomenten plaatsgevonden met de opdrachtgever, GroenvermogenNL en de opdrachtnemer van de verkenning voor het initiële opleidingsaanbod op het gebied van groene waterstof. Ook hebben er twee expertsessies met externe vertegenwoordiging uit het onderwijs- en onderzoeksveld en het bedrijfsleven plaatsgevonden op 27 juni 2023 (online) en op 5 september 2023 (fysiek in Arnhem). Doel van deze expertbijeenkomsten was om input en feedback op te halen bij experts en hierover met elkaar in discussie te gaan om de kwaliteit van de verkenningen (initieel en post-initieel) te verhogen. De verkregen input en feedback tijdens deze sessies is geïntegreerd in het onderzoeksinstrumentarium en de wijze van dataverzameling en rapporteren. Tijdens de twee fysieke expertbijeenkomsten is een conceptversie van voorliggende rapportage met de expertleden besproken.

**02**

**Resultaten**  
*Analysekader*

# Analysekader

## Analysekader

Eén van de doelstellingen voor deze verkenning was om – in nauwe afstemming met de opdrachtgever, GroenvermogenNL en de opdrachtnemer van de verkenning voor het initiële opleidingsaanbod – een handzaam analysekader te ontwikkelen om zicht te krijgen op het post-initiële leer- en ontwikkelingsaanbod op het gebied van groene waterstof. Nadat de scope van de verkenning was bepaald, is KPMG aan de slag gegaan met het nader uitwerken van het analysekader (een eerste aanzet was gegeven in de offerte).

Het uiteindelijke analysekader bestaat uit drie samenhangende onderdelen (bijlagen B, C en D) waarmee inzicht wordt gegeven in:

- 1. De algemene karakteristieken van het leer- en ontwikkelingsaanbod:** het betreft hierbij onder andere de doelgroep waar het leer- en ontwikkelingsaanbod zich op richt, de duur, eventuele kosten, het al dan niet landelijk erkende niveau van het aanbod, de instroomeisen en het aantal voltooide cohorten van het aanbod.
- 2. De inhoud en vormgeving van het leer- en ontwikkelingsaanbod:** het gaat hier om de inhoudelijke focus van het aanbod (specifiek: welke onderdelen uit de waterstofketen worden behandeld) alsmede de wijze waarop de inhoud wordt aangeboden. Ook is bij dit onderdeel ingegaan op de vraag in hoeverre het aanbod praktisch toepasbaar en toekomstgericht is, hoe docenten hun kennis up-to-date houden, en of het aanbod vanuit één organisatie wordt aangeboden of vanuit co-creatie met andere partijen.
- 3. Het volwassenheids- en ambitieniveau van het leer- en ontwikkelingsaanbod:** om het volwassenheids- en ambitieniveau van het leer- en ontwikkelingsaanbod te bepalen is door KPMG een volwassenheidsscan ('maturity scan') ontwikkeld waarmee kan worden uitgevraagd wat het huidige volwassenheidsniveau is van het leer- en ontwikkelingsaanbod en wat het gewenste ambitieniveau is op de middellange termijn (over grofweg twee jaar) ten aanzien van een aantal belangrijke dimensies die centraal stonden in deze verkenning (zie bijlage D). Vanzelfsprekend geldt dat deze scan geen eindoordeel of waardeoordeel over het huidige leer- en ontwikkelingsaanbod, maar vooral indicatief is en als middel is gebruikt om door te vragen op bepaalde dimensies.

We benadrukken dat een maturity scan subjectieve beelden verzamelt van individuele gesprekspartners die kunnen afwijken van het beeld dat de rest van de organisatie heeft over het huidige en gewenste volwassenheids- en ambitieniveau. Om deze reden presenteren we in deze verkenning enkel de resultaten van het volwassenheids- en ambitieniveau op geaggregeerd niveau waarbij we, conform de rest van de resultaten, ingaan op de drie focusgroepen (publieke aanbieders, private aanbieders en bedrijven).

Specifiek is het volwassenheids- en ambitieniveau op de volgende zeven dimensies bepaald op basis van een vijf-punts schaal:

- A. De mate waarin het inhoudelijke leer- en ontwikkelingsaanbod geïntegreerd is en de volledige groene waterstofketen behandelt;
- B. De mate waarin de vorm en de inhoud van het leer- en ontwikkelingsaanbod naadloos aansluiten bij de doelgroep;
- C. De mate waarin het leer- en ontwikkelingsaanbod diepgaand en contextrijk is, en actuele vraagstukken behandelt uit specifieke sectoren;
- D. De mate waarin er zowel aandacht wordt besteed aan het opdoen van theoretische kennis als aan leren op de werkplek;
- E. De mate waarin het leer- en ontwikkelingsaanbod direct toepasbaar is in de praktijk;
- F. De mate waarin het leer- en ontwikkelingsaanbod wendbaar is en continu inspeelt op actuele technologische en maatschappelijke vraagstukken (en daarmee voorbereidt op beroepen die nu nog niet bestaan);
- G. De mate waarin het leer- en ontwikkelingsaanbod in co-creatie met andere publieke en private partijen wordt ontwikkeld, uitgevoerd en doorgaans wordt geëvalueerd.

**03**

**Resultaten**  
***Inventarisatie***

# Kwantitatieve inventarisatie leer- en ontwikkelaanbod

## Introductie

In dit eerste resultatenhoofdstuk tonen we de resultaten van de inventarisatie van het post-initiële leer- en ontwikkelaanbod op het gebied van (groene) waterstof. We maken daarbij onderscheid tussen (1) de volledige inventarisatie op basis van onze deskresearch en ontvangen overzichten van de regionale liaisons van GroenvermogenNL en (2) de diepgaande, kwalitatieve inventarisatie op basis van interviews met 28 representatieve gesprekspartners afkomstig uit de volledige inventarisatie.

## Volledige inventarisatie

De volledige inventarisatie heeft geresulteerd in 82 organisaties, waarvan 23 publieke en private aanbieders, 34 bedrijven, 17 publiek-private samenwerkingsverbanden (PPS) en 8 (branche)verenigingen. Als we onderscheid aanbrengen tussen de twee stappen uit de inventarisatie (zie aanpak inventarisatie), dan komen we op basis van de analyse van de aangeleverde overzichten van de regionale liaisons van GroenvermogenNL tot 37 landelijke organisaties, waarvan 17 aanbieders (onderwijsinstellingen op mbo-, hbo- en wo-niveau, overige publieke aanbieders en private aanbieders), 10 bedrijven, 9 publiek-private samenwerkingsnetwerken (PPS, zoals Learning Communities, Field Labs en Centers of Expertise) en 1 (branche)vereniging.

De aanvullende inventarisatie vanuit KPMG (deskresearch en aanspreken intern netwerk) heeft geresulteerd in een totaal overzicht van 45 organisaties, waarvan 6 aanbieders (publiek en privaat), 24 bedrijven, 8 publiek-private samenwerkingsnetwerken en 7 (branche)verenigingen.

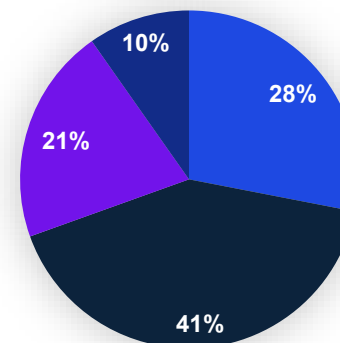
Van de in totaal 82 organisaties die onderdeel uitmaken van de kwantitatieve inventarisatie is weergegeven:

- In welke regio dit aanbod of deze organisatie zich bevindt.
- Of de organisatie formeel post-initieel leer- en ontwikkelaanbod heeft. De antwoordopties voor deze categorie zijn ja, nee of ~. Laatstgenoemde optie betekent dat er geen formeel aanbod is, maar dat de partij (veelal bedrijven) wel betrokken zijn bij diverse (informele) leer- en ontwikkelactiviteiten op het gebied van groene waterstof.

- Van welk type leer- en ontwikkelactiviteiten er sprake is bij de organisatie. Het kan dan gaan om formeel scholingsaanbod, maar ook om informele activiteiten (bijv. werkplekcleren of publiek-private vormen van co-creatie en kennisdeling op het gebied van groene waterstof.
- Waar de nadruk van het leer- en ontwikkelaanbod (of de leer- en ontwikkelactiviteiten) op ligt. Hierbij is gerefereerd aan de groene waterstofketen waarbij onderscheid wordt gemaakt tussen upstream (productie van groene waterstof), midstream (infrastructuur/transport van groene waterstof) en downstream (de toepassing van groene waterstof gericht op de eindgebruikers). Meer over de groene waterstofketen, zie bijlage I.
- Tot slot is aangegeven of de betreffende organisatie is geïnterviewd en daarmee eveneens onderdeel uitmaakt van de kwalitatieve inventarisatie.

De volledige inventarisatie is opgenomen in bijlagen E en F.

Verdeling type organisaties



■ Aanbieder ■ Bedrijf ■ PPS ■ (Branche)vereniging

Figuur 1: Verdeling type organisaties (totale inventarisatie N=82). PPS = Publiek-Privaat Samenwerkingsverband of -netwerk.



# Kwantitatieve inventarisatie leer- en ontwikkelaanbod (2)

## Overzicht leer- en ontwikkelaanbod groene waterstof

Van de 82 organisaties die onderdeel uitmaken van de kwantitatieve inventarisatie hebben 30 organisaties (37%) daadwerkelijk post-initieel leer- en ontwikkelaanbod op het gebied van (groene) waterstof (Figuur 2). Dit zijn voornamelijk aanbiedende partijen (publieke en private aanbieders) en in mindere mate bedrijven en publiek-private samenwerkingsnetwerken. Voor laatstgenoemde twee typen partijen geldt dat zij veelal wel leer- en ontwikkelactiviteiten organiseren op het gebied van groene waterstof, maar dat dit geen formeel aanbod betreft.

Voor 18 organisaties (22%) geldt dat zij geen post-initieel leer- en ontwikkelaanbod aanbieden of dat het op basis van de kwantitatieve inventarisatie niet duidelijk is of er sprake is van formeel aanbod. Wel zetten deze partijen op één of andere wijze in op de groene waterstoftransitie, dus het is niet onaannemelijk dat deze partijen ook leer- en ontwikkelactiviteiten organiseren op het gebied van groene waterstof.

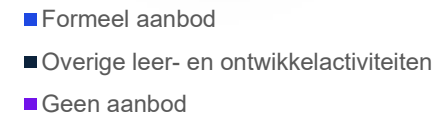
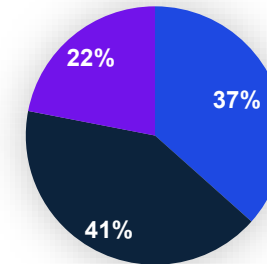
De resterende groep (41%) betreft organisaties die formeel geen post-initieel leer- en ontwikkelaanbod hebben, maar wel op verschillende manieren actief zijn in de regio om de groene waterstoftransitie aan te jagen en leer- en ontwikkelactiviteiten te organiseren. Het gaat dan bijvoorbeeld om bedrijven die actief zijn in publiek-private samenwerkingsvormen (bijvoorbeeld experimenteelabs, Field Labs en Learning Communities) waarin co-creatie en kennisdeling op het gebied van groene waterstof centraal staat. Ook kan het gaan om bedrijven die een bijdrage leveren aan (post-initiële) opleidingsprogramma's of participeren in onderzoeksprojecten waar medewerkers uit bedrijven ook een actieve rol vervullen. Aanvullend geldt dat er binnen deze bedrijven sprake kan zijn van informele vormen van werkplekleren (bijv. begeleiding door een collega, kennisdeling op de werkvloer en brainstormsessies).

## Regionale verdeling

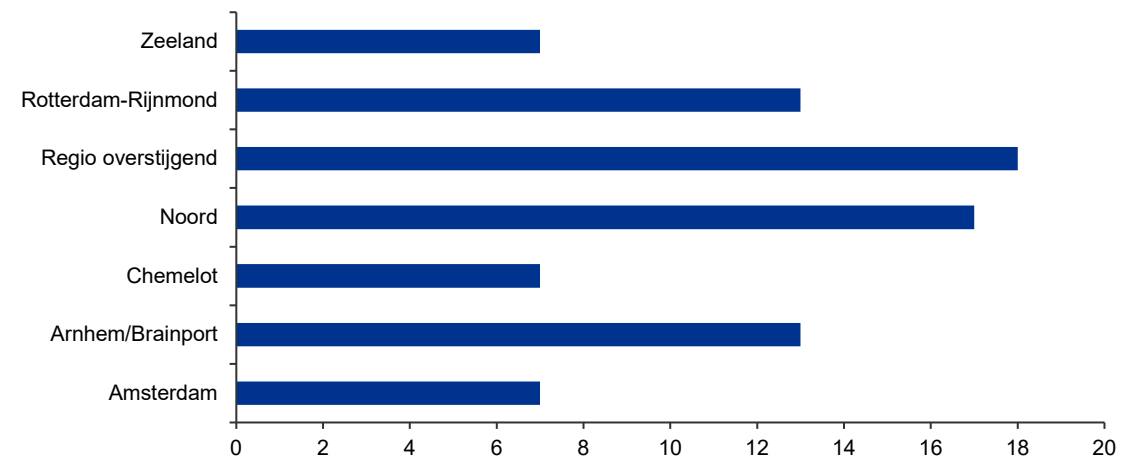
Als we kijken naar de regionale verdeling op basis van de regio's die GroenvermogenNL onderscheidt (figuur 3), dan valt op dat de meeste organisaties uit de inventarisatie zijn te vinden in de regio Noord (N=17), gevolgd door Rotterdam-Rijnmond en Arnhem/Brainport (beide N=13). De Chemelot regio en Zeeland kennen in absolute zin de minste organisaties, maar gezien de grootte van deze regio's en het aantal bedrijven is dat te verklaren.

Het merendeel van de organisaties in de inventarisatie (N=18) is echter niet gebonden aan één regio, maar gaat regio-overstijgend te werk (soms zelfs internationaal).

Post-initieel leer- en ontwikkelaanbod



Figuur 2: Post-initieel leer- en ontwikkelaanbod.



Figuur 3: Regionale verdeling (op basis van regio's GroenvermogenNL).

# Kwantitatieve inventarisatie leer- en ontwikkelaanbod (3)

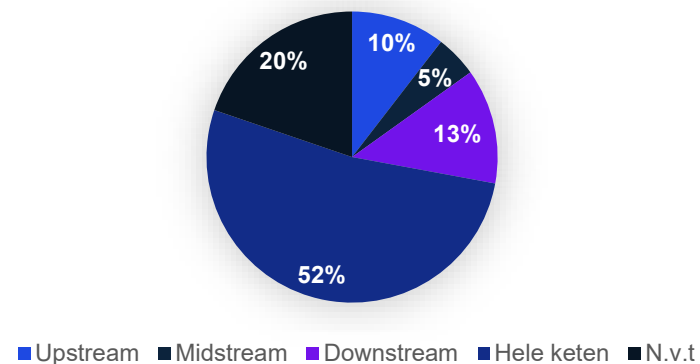
## Focus leer- en ontwikkelaanbod

Als het gaat om waar het post-initiële leer- en ontwikkelaanbod zich precies op richt, dan valt op dat het merendeel (52%) van de partijen de volledige waterstofketen behandelt in het aanbod. Het betreft dan vooral oriëntatiecursussen waarin (beknopt) aandacht wordt besteed aan hoe waterstof wordt geproduceerd (upstream), hoe de opslag en het transport plaatsvindt (midstream), en hoe het bij de eindgebruiker terecht komt (downstream). In sommige gevallen wordt in deze leer- en ontwikkelactiviteiten ook aandacht besteed aan politieke, bestuurlijke, en beleidsmatige aspecten die bij de groene waterstofeconomie komen kijken.

Er zijn ook aanbieders die zich focussen op één of twee delen van de groene waterstofketen (vier aanbieders behandelen twee onderdelen uit de keten). Specifiek zien we dat het gaat om 10% van de organisaties die zich richten op upstream, 5% van de organisaties op midstream en 13% van de organisaties op downstream<sup>1</sup>.

De organisaties met aanbod gericht op de productie van (groene) waterstof (upstream) zijn vooral te vinden in de industrie. Het zijn echter veelal bedrijven waarvan het onduidelijk is of zij intern leer- en ontwikkelaanbod hebben voor hun interne medewerkers. De organisaties met aanbod gericht op de toepassing van groene waterstof richting eindgebruiker (downstream) zijn vooral te vinden in de gebouwde omgeving en de mobiliteit.

Focus van het post-initiële leer- en ontwikkelaanbod



Figuur 4: Focus van het post-initiële leer-en ontwikkelaanbod.

<sup>1</sup>Bij deze indeling is wel de kanttekening te maken dat de focus van het aanbod niet voor alle organisaties even eenduidig is op basis van onze deskresearch.

# Kwalitatieve inventarisatie leer- en ontwikkelaanbod

## Diepgaande, kwalitatieve inventarisatie

Op basis van de volledige inventarisatie zijn vervolgens diverse organisaties geselecteerd voor een interview. Deze selectie ging uit van een goede vertegenwoordiging van publieke aanbieders, private aanbieders en bedrijven met intern leer- en ontwikkelaanbod, waarbij rekening is gehouden met een evenredige verdeling per regio. Niet alle uitgenodigde organisaties hebben gereageerd of ingestemd met deelname aan deze verkenning en gaandeweg zijn er ook nieuwe partijen toegevoegd aan de selectie voor de kwalitatieve inventarisatie.

Uiteindelijk zijn er 28 interviews afgenomen waarbij er een onderscheid is te maken tussen publieke- en private aanbieders, alsmede bedrijven met intern leer- en ontwikkelaanbod. Een overzicht van de gesprekspartners is te vinden in tabel 1. Bij dit overzicht geldt dat een aantal aanbieders één leer- en ontwikkelprogramma verzorgen waar andere aanbieders meerdere programma's aanbieden. Een volledig overzicht van deze gesprekspartners is opgenomen in bijlage G en H.

We tonen allereerst een globaal overzicht van het leer- en ontwikkelaanbod van de gesprekspartners met een onderverdeling tussen publieke aanbieders, private aanbieders en bedrijven met intern leer- en ontwikkelaanbod. Daarna gaan we in op enkele algemene kenmerken van dit aanbod zoals de doelgroep waarvoor dit aanbod bedoeld is, de duur van het aanbod, het opleidingsniveau, en de kosten. Na de algemene kenmerken zullen we de inhoudelijke aspecten van het aanbod toelichten. Het gaat dan onder andere over de inhoudelijke focus en de vorm van het aanbod, de praktische toepasbaarheid en toekomstgerichtheid van het aanbod en of het aanbod in samenwerking met andere partijen wordt vormgegeven. We sluiten het resultatenhoofdstuk af met een beschrijving van het volwassenheids- en ambitieniveau van de aanbieders of bedrijven met intern leer- en ontwikkelaanbod.

Tabel 1: Overzicht leer- en ontwikkelaanbod per focusgroep.

Publieke aanbieder	Private aanbieder	Bedrijf met intern aanbod
12 publieke partijen waarvan 11 aanbieders, waarvan: <ul style="list-style-type: none"><li>3 mbo-instellingen</li><li>1 hbo-instelling</li><li>4 wo-instellingen (3 met formeel aanbod).</li><li>4 overige publieke instellingen.</li></ul>	5 private aanbieders	11 bedrijven, waarvan: <ul style="list-style-type: none"><li>3 mkb-bedrijven</li><li>3 grote bedrijven</li><li>5 multinationals*</li></ul> <p><i>*waarvan 1 bedrijf actief in Nederland en Duitsland en 1 bedrijf in de Benelux.</i></p>

## Publieke aanbieders

Bij de 11 publieke aanbieders met post-initieel leer- en ontwikkelaanbod gaat het over aanbieders die onderdeel uitmaken van (deels) door de overheid bekostigde instellingen. Dat betekent niet dat het post-initiële leer- en ontwikkelaanbod ook daadwerkelijk (volledig) bekostigd is door de overheid. Het gaat bijvoorbeeld over post-hbo-opleidingen die vallen onder niet-bekostigd contractonderwijs of een professionele masteropleiding in deeltijd voor een doelgroep met werkervaring die ten dele bekostigd is. Het kan ook gaan om stichtingen of publiek-private samenwerkingsverbanden zonder winstoogmerk.

Bij de publieke aanbieders is er een onderscheid te maken tussen mbo-, hbo- en wo-instellingen alsmede overige publieke instellingen. Binnen deze instellingen worden één of meerdere post-initiële opleidingen verzorgd gericht op groene waterstof. De wijze waarop dit gebeurt verschilt en kan variëren van een volledig programma gericht op (groene) waterstof zoals de [post-hbo cursus 'Waterstof'](#) van de HAN University of Applied Sciences of de [Oriëntatiecursus waterstoftechnologie](#) van Noorderpoort, tot een post-initiële opleiding [Intelligent and integrated energy systems](#) van de TU Delft Extension School waar de focus niet primair ligt op (groene) waterstof, maar er wel aandacht aan wordt besteed in het programma.

# Kwalitatieve inventarisatie leer- en ontwikkelaanbod

## Publieke aanbieders (vervolg)

Aanvullend geldt dat er in dit overzicht ook publieke aanbieders zijn opgenomen die leer- en ontwikkelaanbod hebben, maar waar formeel niet over een post-initiële opleiding gesproken kan worden. Het betreft dan bijvoorbeeld het [Amsterdam Centre for Electrochemistry \(Amcel\)](#); een initiatief van de Universiteit van Amsterdam waar meerdere partijen uit de Amsterdam Electrochemistry Community bij zijn aangesloten en die onder andere eendaagse symposia en lezingen verzorgen waarin aandacht wordt besteed aan verschillende onderdelen van de groene waterstofketen.

Bij publieke aanbieders horen ook instellingen die net over de landsgrenzen zijn gesitueerd en waar Nederlanders aan deelnemen. Het betreft hier bijvoorbeeld de postacademische opleiding [Waterstof: een cruciaal puzzelstuk in de energietransitie](#) van de Universiteit Gent en de [Hydrogen Academy van WaterstofNet](#); een kennis- en samenwerkingsplatform dat wil bijdragen aan een koolstofneutrale samenleving door het ondersteunen en realiseren van waterstofprojecten in Vlaanderen en Nederland.

## Private aanbieders

De vijf private aanbieders variëren sterk in focus en aanbod. Het betreft hier aanbieders met kortdurend (een- of meerdaags) aanbod gericht op het in de praktijk laten ervaren van wat waterstof is en doet voor een breed publiek. Het gaat dan bijvoorbeeld om de cursus [Alles over Waterstof](#), of intensieve cursussen voor een internationaal publiek van leidinggevendenden binnen en buiten de energiesector zoals de [Intensive Course Hydrogen van de New Energy Business School](#). Het kan ook gaan om aanbod van enkele maanden zoals de opleiding [Energietransitie en Duurzame Energie van Kiwa](#), waarbinnen aandacht wordt besteed aan verschillende onderwerpen op het gebied van de energietransitie, zo ook (groene) waterstof. Daarnaast kan het gaan om doorlopend aanbod dat beschikbaar is op een online platform. Dit is bijvoorbeeld het geval op het [leerplatform oZone van A+O Metalektro](#), het opleidingsfonds van en voor metalektrobedrijven. Dit platform bevat diverse modules waterstoftechniek en is voor iedereen die zich aanmeldt toegankelijk, waarbij geldt dat A+O-leden de modules die in samenwerking met [Energy College](#) zijn vormgegeven, gratis kunnen volgen.

## Bedrijven met intern leer- en ontwikkelaanbod

Voor de laatste focusgroep zijn elf bedrijven geïnterviewd met intern leer- en ontwikkelaanbod gericht op (groene) waterstof. Dit loopt sterk uiteen van kleine bedrijven (startups) tot grote chemische multinationals. Voor het leer- en ontwikkelaanbod bij de bedrijven geldt dat het begrip ‘aanbod’ breed geïnterpreteerd dient te worden. Het kan hier immers gaan om zowel vastomlijnde programma's als onderdeel van een onboardingstraject, maar ook om informele leer- en ontwikkelactiviteiten op het gebied van groene waterstof die op ad hoc wijze worden vormgegeven. Denk bijvoorbeeld aan lunchsessies of tweemaandelijks ‘problem solving’ bijeenkomsten in kleine teams zonder duidelijke structuur of format.

Voorts kan het gaan om bedrijven die een meer faciliterende rol hebben, waarbij zij studenten uit mbo, hbo- of wo-instellingen op de werkplek begeleiden, of bedrijven die input geven aan kennisinstellingen of vanuit co-creatie met andere onderwijs- en kennisinstellingen en bedrijven werken aan kennisontwikkeling op het gebied van groene waterstof.

Laatstgenoemde vorm kan ook gezien worden als leer- en ontwikkelactiviteit voor interne medewerkers ondanks dat dit formeel geen aanbod is. Dit maakt ook dat het leer- en ontwikkelaanbod van bedrijven niet altijd goed af te bakenen is omdat er veel gebeurt aan kennisontwikkeling, maar dit niet altijd als formele scholing voor interne medewerkers wordt geregistreerd. Een ander voorbeeld is dat bedrijven interne medewerkers faciliteren om een formeel scholingstraject te volgen bij een publieke of private aanbieder (al dan niet opgenomen in deze verkenning), waarna de medewerkers de kennis die zij opdoen of hebben opgedaan intern verspreiden binnen het bedrijf.

**04**

**Resultaten**  
*Publieke aanbieders*

# Publieke aanbieders: algemene kenmerken aanbod

## Introductie

Voor de algemene kenmerken van het leer- en ontwikkelingsaanbod van publieke opleiders hebben we onder andere gekeken naar de mate waarin het aanbod toegankelijk is voor iedereen, naar het opleidingsniveau, eventuele certificering, de focus, de prijs en de bestaansduur van het aanbod. In de tabel hiernaast is een totaaloverzicht gegeven. In de kopjes hierna worden deze onderdelen verder uitgewerkt.

## Toegankelijkheid van het aanbod

Dit kenmerk gaat over de vraag of het aanbod voor iedereen toegankelijk is of dat er nog bepaalde eisen zijn met betrekking tot vooropleiding of werkervaring waar deelnemers aan moeten voldoen. De tweede kolom van de tabel hiernaast laat zien dat eigenlijk maar aan één programma geen specifieke eisen zijn verbonden. De overige aanbieders beschrijven toelatingsvoorwaarden. Overigens is daarbij gelijk op te merken dat deze voorwaarden voor sommige aanbieders vooral richtinggevend zijn voor potentiële deelnemers die overwegen het aanbod te volgen. Vaak is dit gekoppeld aan het opleidingsniveau (derde kolom) of minimale werkervaring in een bepaalde functie of discipline.

## Opleidingsniveau, specifieke focus en kosten

Wat betreft het opleidingsniveau zijn er een aantal aanbieders die geen duiding hebben van het niveau waarop het aanbod wordt aangeboden. Voor de overige aanbieders geldt dat bijna een derde van het aanbod op mbo-niveau en een kwart op hbo-niveau of hoger wordt verzorgd. Het aantal opleidingen met een landelijk erkende certificering is beperkt. Slechts drie opleidingen zijn formeel geaccrediteerd en één opleiding geeft een mbo-erkend certificaat af.

Het merendeel van de publieke aanbieders behandelt in hun aanbod onderdelen uit de hele waterstofketen ('hele keten'). Een aantal aanbieders zoals het NIPV of de TU Delft Extension School heeft in hun aanbod een specifieke focus op bijvoorbeeld productie of opslag.

De laatste kolom laat zien dat de prijs van het aanbod sterk kan variëren. Twee aanbieders maken in hun aanbod een onderscheid tussen doelgroepen, bijvoorbeeld leden en niet-leden of promovendi en deelnemers uit het bedrijfsleven.

Tabel 2: Overzicht algemene kenmerken publieke aanbieders (alfabetisch geordend).

Aanbieder	Voor iedereen toegankelijk	Opleidingsniveau	Specifieke focus	Prijsindicatie
Amcel (Universiteit van Amsterdam)	✗	Wo(+)	Hele keten	€€ (AIO) €€€ (bedrijfsleven)
Docentprofessionalisering GVNL	✗	Mbo+	Hele keten	Gratis
Hogeschool van Arnhem en Nijmegen	✗	Hbo+ en master Geaccrediteerd <sup>1</sup>	Hele keten	€€€
Nederlands Instituut Publieke Veiligheid	✗	Hbo en mbo(+) <sup>2</sup>	Hele keten met focus op downstream	€€
Noorderpoort	✗	Mbo niveau 3/4 mbo erkend	Hele keten	€€
Nova College	✗	Mbo niveau 3 <sup>3</sup> en maatwerk Geaccrediteerd	Hele keten	€€
The Green Village (TU Delft)	✗	Geen duiding	Hele keten, met focus op downstream	Gratis
TU Delft Extension School	✗	Hbo/wo	Voornamelijk upstream en opslag (midstream)	€€
Universiteit Gent	✗	WO	Hele keten	€€€
Vista College	✗	Mbo niveau 3/4 Geaccrediteerd	Downstream	€€
Waterstofnet	✓	Geen duiding	Hele keten	€ (leden) €€ (niet-leden)

<sup>1</sup>Hogeschool Arnhem en Nijmegen (HAN) biedt twee trajecten aan: een cursus waterstof op post-hbo-niveau en een geaccrediteerde masteropleiding.

<sup>2</sup>NIPV heeft twee opleidingstrajecten: voor risicobeheerders op hbo-niveau en voor brandweerinstructors op mbo(+)-niveau.

<sup>3</sup>Nova College biedt diverse geaccrediteerde BBL-opleidingen op niveau 3 aan met aandacht voor groene waterstof.

### Legenda

€ < €250.-  
 €€ > €250.- en < €1500.-  
 €€€ > €1500.-

# Publieke aanbieders: algemene kenmerken aanbod (2)

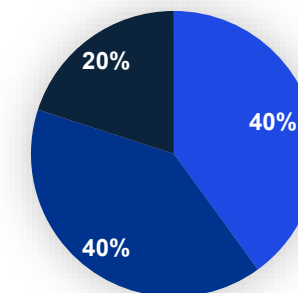
## Opleidingsduur van het aanbod

In figuur 5 is te zien dat vier publieke aanbieders eendaagse of meerdaagse (oriëntatiecursussen) aanbieden (40%). Vier aanbieders hebben een aanbod van enkele weken (40%) en twee aanbieders (20%) hebben langer lopend aanbod zoals de meerjarige opleiding BBL-opleiding autotechniek van Vista College of een doorlopende experimenteeromgeving van de Green Village. Bij de elfde partij is de opleidingsduur echter minder duidelijk aan te geven aangezien er geen duidelijk begin- en eindmoment hoeft te zijn en deelnemers ook voor korte duur kunnen participeren. Dat maakt dat deze aanbieder niet is opgenomen in figuur 5.

## Bestaansduur van het aanbod

In algemene zin kan gesteld worden dat het opleidingsaanbod van publieke aanbieders nog in de kinderschoenen staat. Het merendeel van de programma's is pas recentelijk gestart en zit nog in een ontwikkel- of pilotfase (Figuur 6). Voor drie opleidingen was dat moeilijker te duiden omdat de opleidingen al meerdere jaren bestaan, maar er sinds kortere tijd aandacht wordt besteed aan groene waterstof in het curriculum. De betreffende gesprekspartners konden niet met zekerheid zeggen wanneer deze groene waterstofonderdelen precies zijn toegevoegd aan het programma.

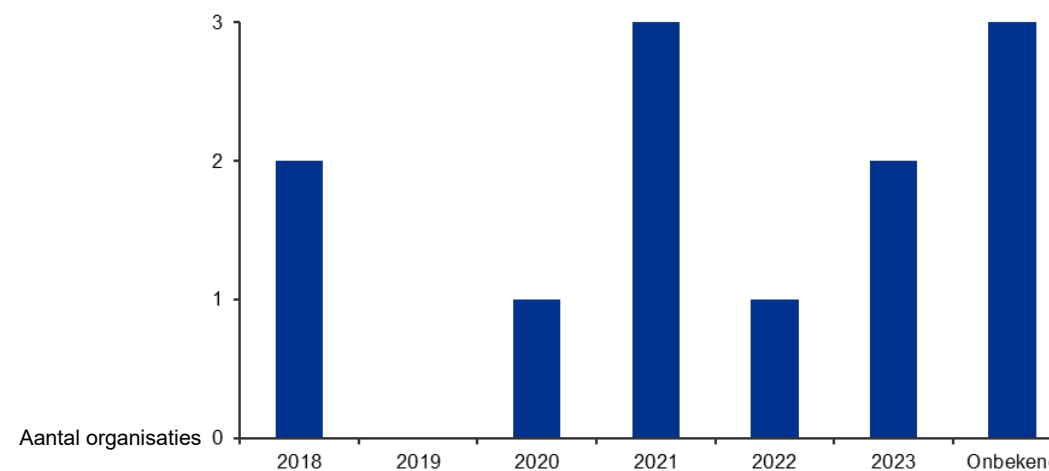
Opleidingsduur van het aanbod



■ Enkele dagen ■ Enkele weken ■ Enkele maanden/jaren

Figuur 5: Opleidingsduur.

Aantal opgerichte opleidingen per jaar



Figuur 6: Aantal opgerichte opleidingen per jaar.

# Publieke aanbieders: inhoudelijke vormgeving aanbod

## Introductie

Voor de inhoudelijke vormgeving van het leer- en ontwikkelingsaanbod van publieke opleiders hebben we onder andere gekeken naar de mate van inhoudelijke focus – met een onderscheid tussen hard- en soft skills – naar de vormgeving (variërend van klassikale lezingen tot experimenteren), de praktische toepasbaarheid en toekomstgerichtheid, de ervaren concurrentie van andere aanbieders, de professionalisering van docenten en de co-creatie met andere partijen. Deze onderwerpen worden hieronder achtereenvolgens uitgewerkt.

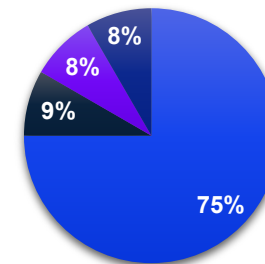
## Inhoudelijke focus leer- en ontwikkelingsaanbod

Voor de inhoudelijke focus is gekeken naar de opleidingsinhoud en welke onderdelen van de groene waterstofketen aan bod komen in het programma (Figuur 7). In lijn met de kwantitatieve inventarisatie geldt voor de kwalitatieve inventarisatie eveneens dat het merendeel van de publieke aanbieders (75%) de volledige groene waterstofketen behandelt. Publieke aanbieders die zich specifiek richten op één (of twee) van de drie delen zijn in mindere mate aanwezig.

Meer specifiek hebben we in de interviews ook ingezoomd op het type skills waar aandacht aan wordt besteed in de opleidingsprogramma's. We maken daarin het onderscheid tussen technische kennis en vaardigheden ('hard skills'), en kennis en vaardigheden op het vlak van communiceren, leiderschap en projectmanagement ('soft skills'). Uit die verkenning valt op dat het post-initiële leer- en ontwikkelingsaanbod voornamelijk is gericht op de meer technische skills (hard skills). Het betreft hier vijf aanbieders. Er zijn ook aanbieders die zowel aandacht besteden aan hard skills als soft skills, waarbij wordt ingegaan op bijvoorbeeld bestuurlijke en communicatieve vaardigheden (zes aanbieders). Geen van de publieke aanbieders besteedt enkel aandacht aan soft skills, maar dat is gelet op de materie niet verrassend aangezien alle aanbieders meer of minder diepgaand aandacht besteden aan hoe groene waterstof werkt.

Er zijn ook aanbieders die aangeven dat hun opleidingstraject volledig gericht is op de technische basis (hard skills), met het idee dat deelnemers na het opleidingstraject de focus meer op soft skills kunnen gaan leggen. Diverse aanbieders benadrukken overigens de groeiende waarde van soft skills in de context van de groene waterstofeconomie.

## Inhoudelijke focus leer- en ontwikkelingsaanbod



■ Hele keten ■ Upstream ■ Midstream ■ Downstream

Figuur 7: Inhoudelijke focus leer- en ontwikkelingsaanbod.

## Vorm leer- en ontwikkelingsaanbod

Binnen de publieke aanbieders varieert het leer- en ontwikkelingsaanbod in vorm. Bepaalde aanbieders, zoals Waterstofnet, leggen de nadruk voornamelijk op theoretisch leren aan de hand van gastcolleges en lezingen. Andere aanbieders, zoals 'Alles over Waterstof', kiezen daarentegen een heel praktische insteek waarbij experimenteren en 'aan den lijve ondervinden wat waterstof is' centraal staat. Er zijn ook aanbieders die serious gaming met een VR-module integreren in hun aanbod, zoals Noorderpoort.

## Praktische toepasbaarheid en toekomstgerichtheid van het leer- en ontwikkelingsaanbod

Over het algemeen is de praktische toepasbaarheid en toekomstgerichtheid van het aanbod van publieke aanbieders hoog, maar er zijn duidelijke variaties te zien. Dit hangt ook samen met de gekozen vorm van het aanbod, zoals hierboven al is toegelicht. Het bijwonen van lezingen kan inspireren en basiskennis opleveren, maar het maken van de transfer van het geleerde naar de werkpraktijk is daarmee nog niet direct gegarandeerd. Lezingen kunnen daarentegen wel toekomstgericht zijn op het moment dat experts worden uitgenodigd die de meest actuele kennis en inzichten hebben over bepaalde onderdelen van de groene waterstofketen. Aan de andere kant zijn er programma's met een zeer praktische insteek, maar omdat de doelgroep zo divers is, is het onduidelijk of deelnemers altijd de vertaalslag kunnen maken naar hun eigen werkpraktijk.



# Publieke aanbieders: inhoudelijke vormgeving aanbod (2)

## Ervaren concurrentie

Figuur 8 laat zien dat slechts drie van de 11 publieke aanbieders enige vorm van concurrentie ervaart. Een voorbeeld hiervan is Vista College, dat enige concurrentie ondervindt van BBL Gilde College (ATTC), terwijl de Universiteit Gent te maken heeft met concurrentie van Hogeschool Vives en de Universiteit van Brussel. Men geeft aan dat ze zich geen zorgen maken over voldoende deelnemers, maar het feit dat (potentiële) deelnemers kunnen kiezen tussen meerdere aanbieders in één regio maakt wel dat men aandacht besteedt aan een goede profilering van het aanbod. Daar tegenover staat dat twee derde van de aanbieders helemaal geen concurrentie ervaart. Bepaalde partijen, zoals Noorderpoort, gaan zelfs nauwe samenwerkingsverbanden aan met andere regionale partijen. Een kanttekening bij bovenstaande beschrijving is dat van de ondervraagde publieke aanbieders ongeveer de helft geen duidelijk zicht heeft op het post-initiële opleidingsaanbod op het gebied van groene waterstof in hun regio.

## Professionalisering docenten

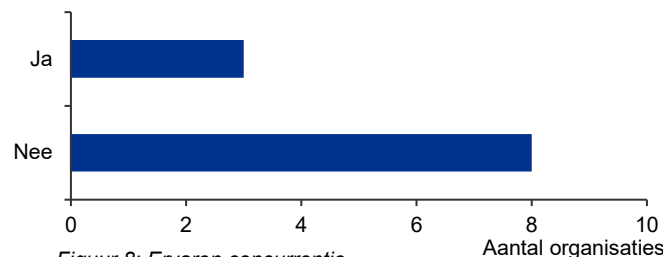
De kwaliteit van docenten en de wijze waarop docenten zichzelf blijven professionaliseren verschilt en is ook niet voor alle gesprekspartners goed te beantwoorden. Wel geldt voor de publieke aanbieders dat de docenten van het post-initiële leer- en ontwikkelaanbod op het gebied van groene waterstof vaak ook actief zijn in andere (initiële) opleidingen en daarmee veel aan kruisbestuiving doen tussen het initiële en post-initiële aanbod. Ook hebben docenten van publieke aanbieders wettelijk recht op een significant aantal professionaliseringsuren (in sommige gevallen oplopend tot 10% van de aanstelling). Voor docenten die verbonden zijn aan een hogeschool of universiteit geldt tevens dat zij vaak betrokken zijn bij (praktijkgericht) onderzoek wat in feite ook gezien kan worden als professionaliseringstijd.

## Co-creatie leer- en ontwikkelaanbod

Meer dan de helft van de publieke aanbieders geeft aan hun opleidingsaanbod in co-creatie met andere publieke en/of private partijen te ontwikkelen, aan te bieden en/of doorgaans te evalueren. Vijf aanbieders doen dat (vooral nog) niet (figuur 9). Bij de aanbieders die aan co-creatie doen geldt dat de mate van samenwerking en gezamenlijke ontwikkelen erg verschilt.

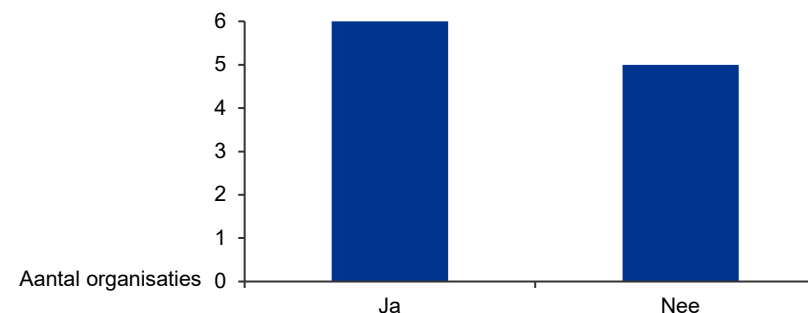
Sommige aanbieders stemmen incidenteel af met andere publieke of private partijen om hun opleidingsaanbod verder aan te scherpen of nieuwe studenten te werven, waar andere aanbieders actief samen aanbod ontwikkelen, uitvoeren en doorgaans evalueren. Dit gebeurt bijvoorbeeld in Learning Communities waarin alle participerende partijen (bijvoorbeeld bedrijven, onderzoekers, overheden en burgers) actief bijdragen aan het gezamenlijke resultaat en zich min of meer net zo verantwoordelijk voelen voor de kwaliteit van het leer- en ontwikkelaanbod. De samenwerkingsverbanden bestaan in veel gevallen uit onderwijs- en kennisinstellingen en bedrijven. De omvang van deze netwerken kan sterk variëren. Voorbeelden van grote regionale netwerken zijn [The Green Village](#) in het westen van het land, de [New Energy Coalition](#) in het noorden en [Chemelot](#) in Zuidoost Nederland.

### Ervaren concurrentie



Figuur 8: Ervaren concurrentie.

### Co-creatie leer- en ontwikkelaanbod



Figuur 9: Co-creatie leer- en ontwikkelaanbod.

# Publieke aanbieders: volwassenheids- en ambitieniveau

## Publieke aanbieders

De maturity scan is door 12 gesprekspartners van publieke aanbieders ingevuld, waarbij in twee gevallen enkel het ambitieniveau is ingevuld en niet het huidige volwassenheidsniveau omdat het traject zich nog in de opstartfase bevindt of men het om andere redenen lastig vindt om het huidige niveau goed te duiden.

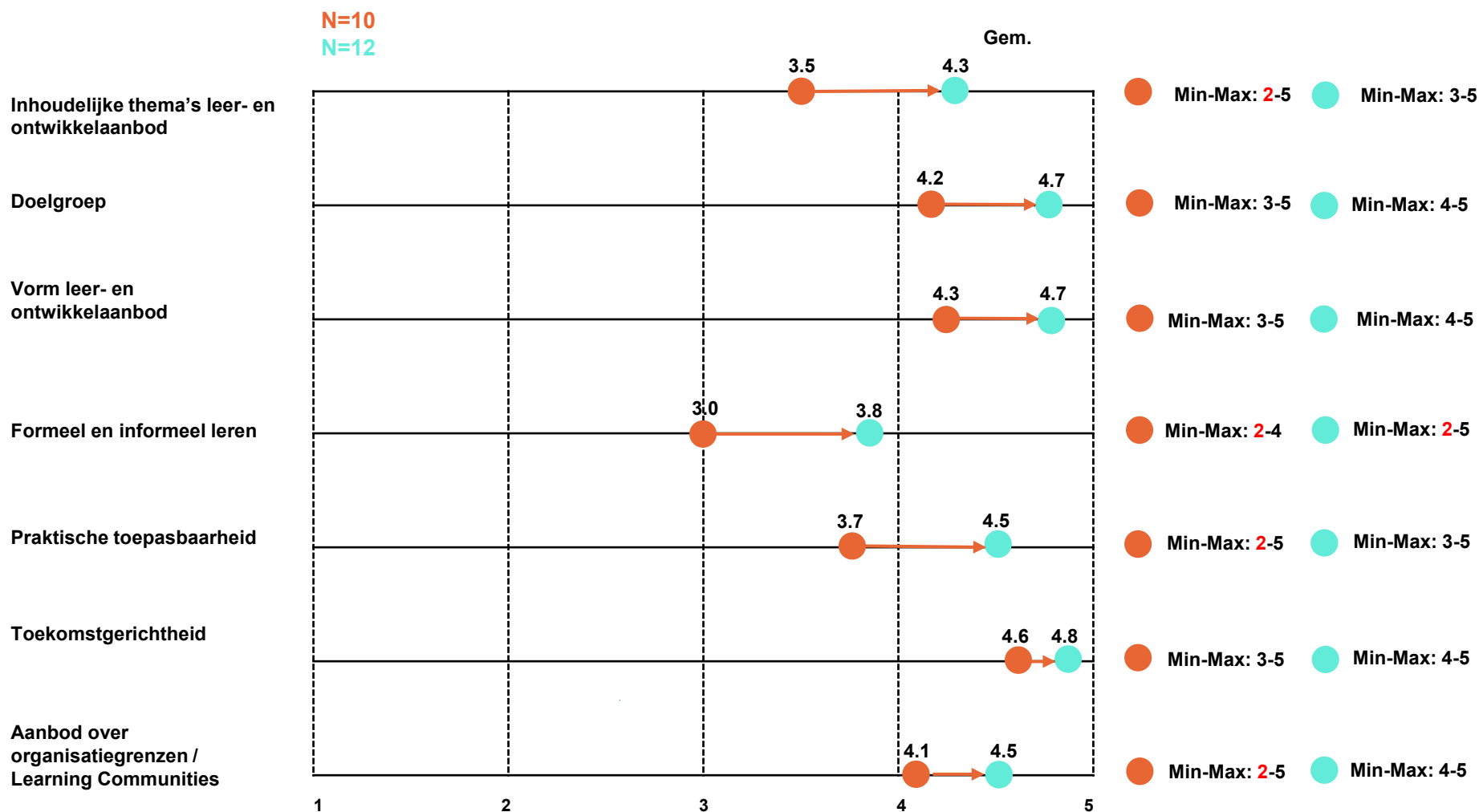
Voor deze focusgroep geldt dat de gemiddelde scores voor het ambitieniveau op alle dimensies hoger liggen dan het huidige volwassenheidsniveau, met de hoogste gemiddelde score op de dimensie 'toekomstgerichtheid' (huidig: 4,6; gewenst: 4,8) en de laagste gemiddelde score op de dimensie 'formeel/informeel leren' (huidig: 3,0; gewenst: 3,8). Voor de overige dimensies zijn de gemiddelde scores overwegend hoog (huidig niveau tussen de 3,5 en 4,3; gewenst niveau tussen de 4,3 en 4,7). Wel valt op dat de spreiding relatief groot is waarbij de scores voor een aantal dimensies door sommige gesprekspartners zijn ingevuld op 2 en door anderen op 5.

Ondanks de grote spreiding voor een aantal dimensies, geeft het totaaloverzicht voor de publieke aanbieders aan dat de gesprekspartners relatief positief zijn over hun huidige volwassenheidsniveau met betrekking tot de verschillende dimensies, maar wel ruimte zien om dit in de nabije toekomst naar een hoger niveau te brengen (ambitieniveau). De 'gap' tussen het volwassenheids- en ambitieniveau is het grootst voor de dimensie 'formeel en informeel leren'. Dit duidt erop dat een aantal publieke aanbieders de ambitie hebben om meer in te zetten op een goede mix van het opdoen van theoretische kennis en het leren op de werkplek. Dit is ook in lijn met eerdere constatering dat het huidige aanbod van aan aantal publieke aanbieders vooralsnog hoofdzakelijk theoretisch van aard is zonder expliciete aandacht voor de transfer naar de praktijk.

Wat tevens opvalt is dat het aanbod volgens de gesprekspartners goed lijkt aan te sluiten bij de doelgroep en dat de vorm en de inhoud ook passend is voor de doelgroep die zij bedienen. Verder is men als gezegd zeer positief over de toekomstgerichtheid en is men van mening dat zij een wendbaar leer- en ontwikkelaanbod hebben dat flexibel kan meebewegen met

(onvoorziene) technologische en maatschappelijke veranderingen op het gebied van groene waterstof. Opvallend is ook dat veel van het aanbod in co-creatie met andere partijen (publiek en privaat) wordt vormgegeven, uitgevoerd en geëvalueerd. In dat verband werd regelmatig gesproken over Learning Communities, Field Labs en regionale hubs.

# Publieke aanbieders: overzicht maturity scan



**Legenda**

- Huidige situatie
- Gewenste situatie

**05**

**Resultaten**  
*Private aanbieders*

# Private aanbieders: algemene kenmerken aanbod

## Introductie

Voor het presenteren van de algemene kenmerken van het leer- en ontwikkelaanbod van private opleiders houden we dezelfde structuur aan als bij de publieke aanbieders. We gaan in op de mate van toegankelijkheid voor diverse doelgroepen, het niveau van de aangeboden opleidingen en eventuele certificeringsmogelijkheden, de specifieke focus van het aanbod, de prijsstelling en de bestaansduur van het aanbod. Een samenvattend overzicht van deze bevindingen is te vinden in tabel 3. In de volgende secties zullen we deze aspecten toelichten.

## Toegankelijkheid van het aanbod

In tegenstelling tot het publieke aanbod is het private aanbod in bijna alle gevallen voor iedereen toegankelijk. Het betreft voornamelijk kortlopende oriëntatieprogramma's die voor iedereen toegankelijk zijn en waarin de hele groene waterstofketen aan bod komt. Voor Kiwa en New Energy Business School geldt dat zij meerdere opleidingsprogramma's aanbieden op het gebied van (groene) waterstof, waarbij er een onderscheid is in toegankelijkheid tussen deze programma's. Zo is de eendaagse cursus [Praktijkcursus Waterstof](#) van Kiwa voor iedereen toegankelijk, met de opmerking dat de cursus zich vooral richt op "monteurs, uitvoerders, veiligheidkundigen en andere technici in de energiesector en alle andere professionals die verwachten in de praktijk met waterstof te maken te krijgen". Daartegenover staat een tien maanden durende post-hbo [Opleiding Energietransitie en Duurzame Energie](#) van Kiwa die vooral is gericht op functies zoals assetmanager, technicus, uitvoerder of beleidsmaker met hbo-werk- en denkniveau of hoger. Voor de overige programma's geldt dat ze voor een breed publiek toegankelijk zijn. Een vergelijkbare situatie is van toepassing voor New Energy Business School die zeven programma's aanbiedt in de context van de energietransitie. Dit varieert van de eendaagse [Masterclass Hydrogen](#) tot een [Executive Programme Energy Transition in Business Leadership](#).

## Opleidingsniveau, specifieke focus

Bij sommige private aanbieders wordt een opleidingsniveau van het aanbod vermeld, bij andere trajecten is deze duiding niet aanwezig en is het aanbod voor iedereen te volgen. De modules op het online platform van A+O Metalekto zijn op mbo niveau 3 of 4 ontwikkeld, maar

nadrukkelijk geldt dat iedereen deze modules kan volgen. Ditzelfde geldt voor Alles over Waterstof waar ook een niveauiduiding is gegeven (mbo niveau 4), maar waar het aanbod open toegankelijk is. De focus van het aanbod van de private opleiders is in alle gevallen ketenbreed. Dat wil zeggen dat de hele groene waterstofketen (van productie, opslag, transport en gebruik) in meer of minder diepgaande vorm wordt behandeld. Wel geldt dat zowel New Energy Business School als Kiwa naast hun open toegankelijke en ketenbrede programma's, meerdere opleidingstrajecten aanbieden in het kader van de energietransitie, elk met een andere specifieke focus of voor een bepaalde doelgroep.

## Kosten van het aanbod

De laatste kolom in tabel 1 toont een variëteit aan kosten voor de opleidingsprogramma's. Dit kan variëren van €149,- voor een e-learning tot maximaal €13.075,- voor een opleiding in Energietransitie en Duurzame Energie bij Kiwa. A+O Metalekto biedt voor leden gratis modules aan. Voor niet-leden zijn de kosten €1500.

Tabel 3: Overzicht algemene kenmerken private aanbieders (alfabetisch geordend).

Aanbieder	Voor iedereen toegankelijk	Opleidings-niveau	Specifieke focus	Prijs-indicatie
A+O Metalekto (oZone)	✓	Mbo niveau 3/4	Hele keten	Leden: gratis Niet leden: €€
Alles over waterstof	✓	Mbo niveau 4	Hele keten	€€
DOB Academy	✓	Geen duiding	Hele keten	€€
Kiwa <sup>1</sup>	✓ ✗	Geen duiding / post-hbo <sup>1</sup>	Hele keten	€ - €€€
New Energy Business School <sup>2</sup>	✓ ✗	Geen duiding	Hele keten	€€ - €€€

<sup>1</sup>Kiwa biedt meerdere opleidingsprogramma's aan waar in meer of mindere mate aandacht wordt besteed aan groene waterstof. Dit varieert van aanbod zonder duiding voor het opleidingsniveau tot post-hbo.

<sup>2</sup>New Energy Business School biedt zeven programma's aan waarvan er twee specifiek over waterstof gaan. Beide programma's zijn voor iedereen toegankelijk.

### Legenda

€ < €250.-  
€€ > €250.- en < €1500.-  
€€€ > €1500.-

# Private aanbieders: algemene kenmerken aanbod (2)

## Opleidingsduur van het aanbod

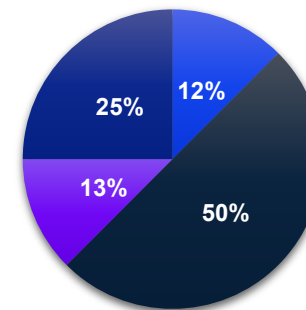
Figuur 10 toont de opleidingsduur van het aanbod van de vijf private aanbieders. Daarbij geldt dat voor de zeven opleidingen van New Energy Business School twee varianten zijn getoond (een-/meerdaags aanbod en aanbod van meerdere maanden). Voor Kiwa geldt hetzelfde, waarbij de duur van drie verschillende opleidingen worden getoond. Opvallend is dat alle vijf de private aanbieders in ieder geval een één- of meerdaags oriëntatieprogramma aanbiedt. Kennelijk is daar behoefte aan in de markt, zo wordt ook duidelijk op basis van de interviews.

## Bestaansduur van het aanbod

Net als bij het opleidingsaanbod van de publieke aanbieders geldt dat het aanbod van de private aanbieders nog in de kinderschoenen staat (zie figuur 11). Wel zijn de meeste private aanbieders al wat langer actief dan de publieke aanbieders. Het programma Alles over Waterstof heeft echter diverse cohorten – naar schatting 30 of 40 cursussen – in korte tijd doorlopen en daarmee plusminus 200 klanten bediend. Daarmee is het de vraag in hoeverre dit aanbod nog ‘in de kinderschoenen’ staat aangezien er al vele cohorten zijn geweest – weliswaar in beperkte tijd – waardoor het aanbod op meerdere momenten aangescherpt heeft kunnen worden.

Bovendien hebben ook New Energy Business School en Kiwa een aanbod (in brede zin) met een zekere historie en ervaring in de sector opgebouwd. Deze verschillende stadia van volwassenheid weerspiegelen de dynamiek van de sector, waarbij sommige programma's al een solide voet aan de grond hebben gekregen, terwijl anderen nog bezig zijn met het verfijnen van hun aanbod en benaderingen.

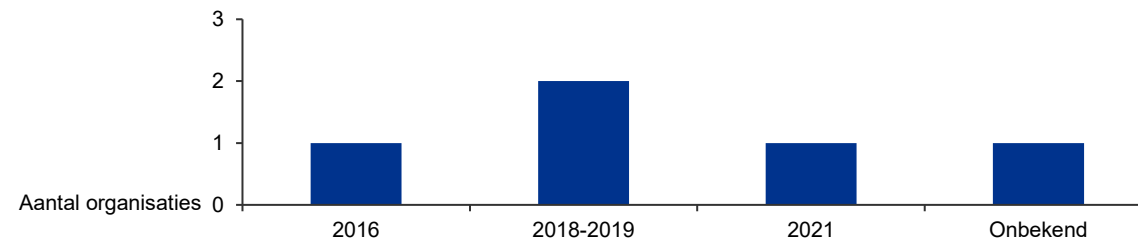
Opleidingsduur van het aanbod



■ Onbekend ■ Enkele dagen ■ Enkele weken ■ Enkele maanden/jaren

Figuur 10: Opleidingsduur van de vijf private aanbieders, met daarbij de opmerking dat dit overzicht uitgaat van acht opleidingen verzorgd door vijf private aanbieders.

Aantal opgerichte opleidingen per jaar



Figuur 11: Aantal opgerichte opleidingen per jaar.

# Private aanbieders: inhoudelijke vormgeving aanbod

## Introductie

Voor de inhoudelijke vormgeving van het leer- en ontwikkelaanbod van private opleiders hebben we, net als bij de publieke aanbieders, onder andere gekeken naar de mate van inhoudelijke focus, met een onderscheid tussen hard- en soft skills, naar de vormgeving (van klassikale lezingen tot experimenteren), de praktische toepasbaarheid en toekomstgerichtheid, de ervaren concurrentie, de professionalisering van docenten en de co-creatie met andere partijen. Deze onderwerpen worden hieronder uitgewerkt.

## Inhoudelijke focus leer- en ontwikkelaanbod

Wat opvalt is dat alle vijf de private aanbieders de volledige keten behandelen in hun aanbod. Het zijn daarmee veelal breed ingestoken, oriënterende leer- en ontwikkeltrajecten. Of dit kenmerkend is voor private aanbieders met aanbod groene waterstof is moeilijk te zeggen op basis van het relatief kleine aantal gesprekspartners (vijf private aanbieders).

Kijken we specifiek naar op welke skills de nadruk ligt, dan zien we dat vier van de vijf aanbieders een accent legt op een combinatie van hard en soft skills, waar één aanbieder zich vooral richt op technische kennis. Ondanks dit beeld lijkt het accent in de één- of meerdaagse programma's toch vooral op hard skills te liggen (wat is groene waterstof, hoe werkt het etc.).

## Vorm leer- en ontwikkelaanbod

Het leer- en ontwikkelaanbod van private opleiders vertoont een aanzienlijke variatie in vorm. Er wordt rekening gehouden met diverse doelgroepen en er wordt zowel gebruik gemaakt van 'face-to-face' als hybride werkvormen, waarbij een combinatie van theoretische kennis en praktische toepassing wordt gehanteerd. Een voorbeeld hiervan is het Alles over Waterstof programma, dat sterk de nadruk legt op experimenteren. Dit programma maakt het mogelijk om ter plaatse waterstof te produceren, en binnen het domein van mobiliteit wordt er geëxperimenteerd met waterstof-aangedreven voertuigen, steps en drones. A+O Metalektro daarentegen maakt voornamelijk gebruik van visuele leermiddelen, waaronder filmpjes, om hun boodschap krachtig over te brengen. Binnen de waterstoftrainingen van de New Energy Business School worden innovatieve VR-ervaringen ingezet om de leerervaring te verrijken.

## Praktische toepasbaarheid en toekomstgerichtheid leer- en ontwikkelaanbod

DOB Academy valt op door een zeer toekomstgericht en voortdurend evoluerend aanbod, dat nauw aansluit bij de marktvraag en actuele wereldgebeurtenissen. Ook Kiwa benadrukt het nauwlettend volgen van de markttrends en maakt gebruik van de expertise van hun deskundigen tijdens kennissessies om het aanbod voortdurend op de snel veranderende toekomst af te stemmen. Waar alle private aanbieders aangeven een toekomstgericht aanbod te verzorgen, is het de vraag in hoeverre eendaagse cursussen gelijk te vertalen zijn naar de eigen werkcontext en in hoeverre het geleerde 'beklijft'. De praktische toepasbaarheid hangt daardoor erg af van waar een medewerker werkzaam is.

# Private aanbieders: inhoudelijke vormgeving aanbod (2)

## Ervaren concurrentie

Meer dan de helft (n=3) van de private aanbieders ondervindt enige vorm van concurrentie (Figuur 12), voornamelijk van andere bedrijven, maar ook van onderwijsinstellingen zoals de HAN. Slechts één aanbieder rapporteert geen concurrentie te ervaren, hoewel deze aanbieder wel opmerkt dat er online al veel vergelijkbaar aanbod beschikbaar is. Van één aanbieder is de aard van de concurrentie niet bekend.

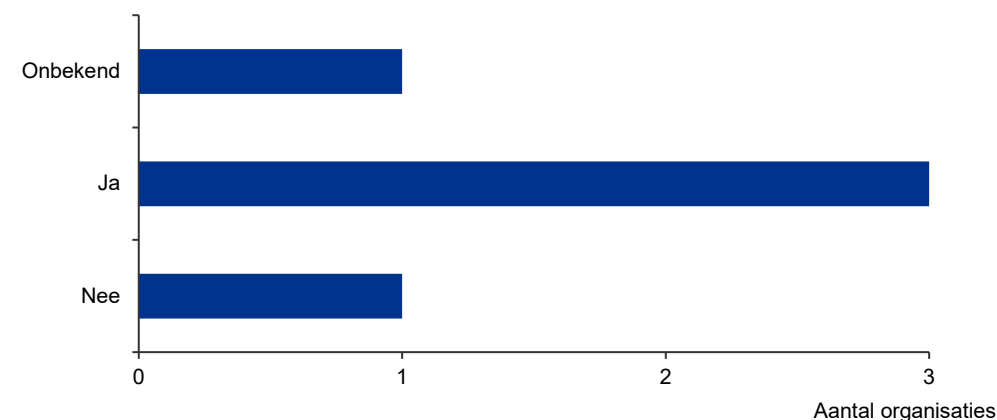
## Professionalisering docenten

De kwaliteit van docenten en de wijze waarop docenten zichzelf blijven professionaliseren verschilt en is ook niet voor alle gesprekspartners goed te beantwoorden. Bij Kiwa vervullen consultants de rol van docent, waaronder zowel actieve als gepensioneerde professionals vallen. De gestelde kwaliteitseisen omvatten onder andere sterke communicatieve vaardigheden, het vermogen tot adviseren en de capaciteit om praktisch onderzoek uit te voeren. Binnen New Energy Business School zijn diverse docenten voortdurend bezig met hun eigen professionele ontwikkeling om altijd op de hoogte te zijn van de meest recente kennis. Bij DOB Academy beschikken docenten over een combinatie van praktijkervaring in de industrie en expertise binnen het onderwijsdomein.

## Co-creatie leer- en ontwikkelaanbod

Alle private aanbieders geven aan samen te werken met andere partijen. De samenwerkingspartners bevinden zich zowel binnen het publieke als private domein, zoals onderwijsinstellingen en bedrijven. De mate waarin er wordt samengewerkt en in hoeverre er sprake is van daadwerkelijk co-creatie verschilt tussen de private aanbieders. New Energy Business School acteert bijvoorbeeld in een netwerk van de [New Energy Coalition](#) in het noorden van het land, met partijen die allemaal een actieve rol vervullen. Voor andere private aanbieders geldt dat daadwerkelijke co-creatie minder aan bod komt.

## Ervaren concurrentie



Figuur 12: Ervaren concurrentie.



# Private aanbieders: volwassenheids- en ambitieniveau

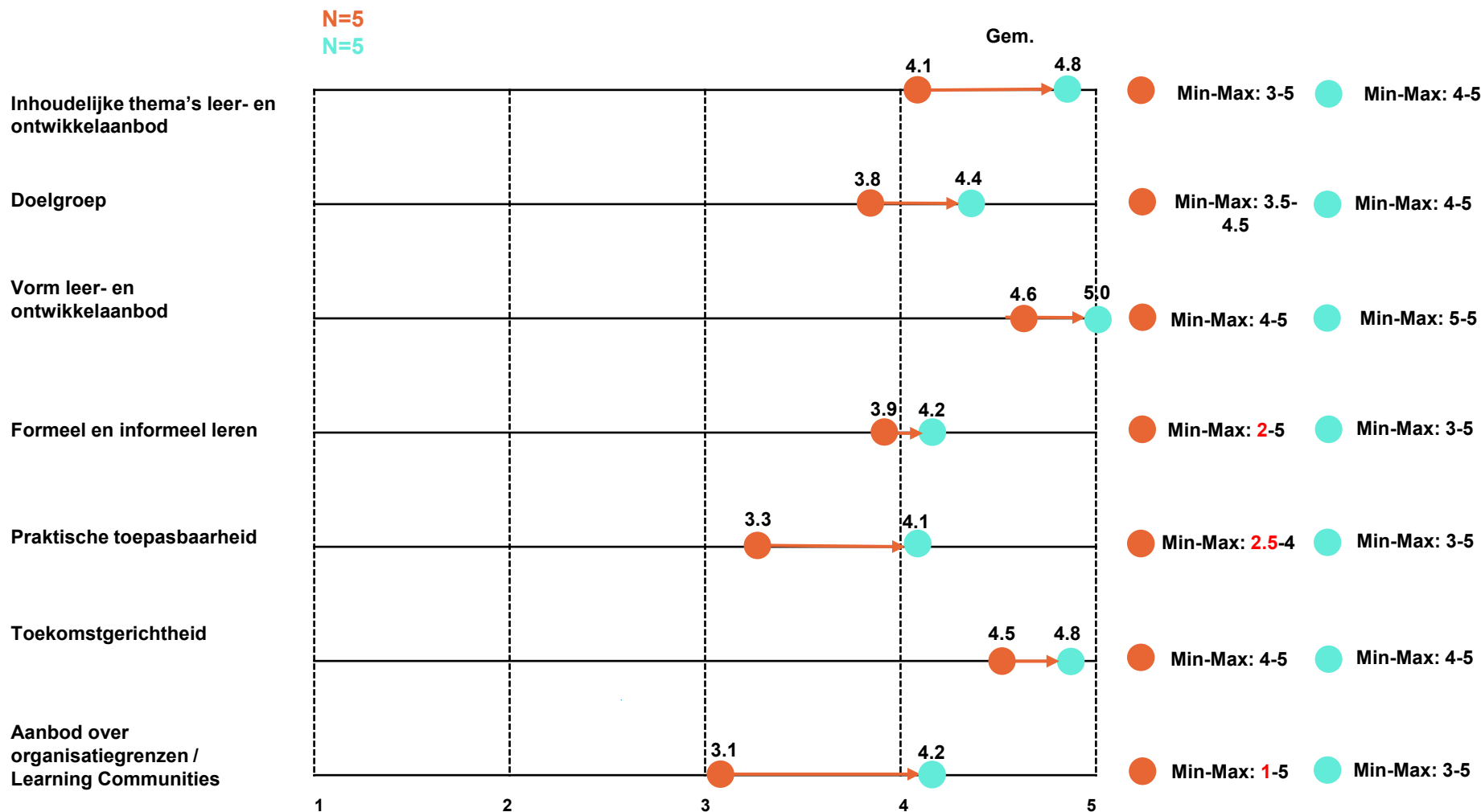
## Private aanbieders

De gesprekspartners van de vijf private aanbieders hebben allen hun huidige volwassenheidsniveau en hun gewenste ambitieniveau gedeut. Zeker bij deze focusgroep met een relatief klein aantal gesprekspartners geldt dat de gemiddelde scores met enige voorzichtigheid geïnterpreteerd moeten worden en niet representatief zijn voor alle private aanbieders. Wel is de spreiding voor zowel het huidige volwassenheidsniveau als het ambitieniveau lager dan bij de publieke aanbieders, waarmee de vijf private aanbieders iets meer eensgezind lijken in hun oordelingen van het volwassenheids- en ambitieniveau. Uitzondering hierbij is de grote spreiding voor de dimensie 'aanbod over organisatiegrenzen' waar de scores voor het huidige volwassenheidsniveau uiteenlopen van een 1 tot een 5.

Net als bij de publieke aanbieders geldt dat het ambitieniveau van de private aanbieders op alle dimensies hoger ligt dan het huidige volwassenheidsniveau. De hoogste gemiddelde score voor het huidige volwassenheidsniveau én het ambitieniveau is te vinden bij de dimensie 'vorm en inhoud leer- en ontwikkelaanbod' (huidig: 4,6; gewenst: 5,0). De laagste gemiddelde score voor het huidige volwassenheidsniveau is te vinden bij de dimensie 'aanbod over organisatiegrenzen' (huidig: 3,1) en de dimensie 'praktische toepasbaarheid' scoort het laagst voor het gemiddelde ambitieniveau (gewenst: 4,1).

Ook zijn er duidelijke verschillen te constateren met de publieke aanbieders. Waar de grootste 'gap' bij de publieke aanbieders lag tussen het volwassenheidsniveau en het ambitieniveau op de dimensie 'formeel en informeel leren', is deze gap bij de private aanbieders het kleinst en relatief positief (huidig: 3,9; gewenst: 4,2). De praktische toepasbaarheid duiden de private aanbieders daarentegen weer lager in dan de publieke opleiders (huidig: 3,3; gewenst: 4,1). Ook is het volwassenheids- en ambitieniveau lager bij de private aanbieders voor de dimensie 'aanbod over organisatiegrenzen heen' (huidig: 3,1; gewenst: 4,2), wat in het kader van concurrentiebelangen wel goed verklaard kan worden.

# Private aanbieders: overzicht maturity scan



**Legenda**

- Huidige situatie
- Gewenste situatie

**06**

**Resultaten**  
*Bedrijven*

# Bedrijven: algemene kenmerken en vormgeving

## Introductie

Het leer- en ontwikkelaanbod van bedrijven laat zich moeilijker vangen dan het aanbod van publieke en private aanbieders. Zoals aangegeven is dit aanbod immers vaak minder vastomlijnd en gestructureerd dan opleidingsaanbod van publieke en private aanbieders. Tevens hebben een aantal bedrijven niet zozeer aanbod, maar wel allerlei formele en/of informele leer- en ontwikkelactiviteiten. Zo geven drie van de elf gesprekspartners uit de bedrijven aan dat zij formeel geen leer- en ontwikkelaanbod hebben op het gebied van groene waterstof, maar wel veel doen aan kennisdeling, betrokken zijn bij pilots van onderwijs- en kennisinstellingen, studenten begeleiden of deelnemen aan regionale pilots. De kennis die vanuit deze activiteiten 'terugvloeit' naar de eigen organisatie is vaak moeilijk te duiden en meetbaar te maken. Om deze reden, en het feit dat enkele bedrijven hebben aangegeven de kenmerken van hun leer- en ontwikkelaanbod liever niet publiekelijk te delen, zullen we bij de uitwerking van de algemene kenmerken van bedrijven geen concrete programma's beschrijven, maar verschillende leer- en ontwikkelactiviteiten duiden.

## Vorm van het leer- en ontwikkelaanbod

Een aantal bedrijven heeft een formeel en verplicht leer- en ontwikkelaanbod. Dit kan gaan om kortlopende onboardingtrajecten van enkele weken of maanden voor nieuwe medewerkers waarbinnen (enige) aandacht wordt besteed aan (groene) waterstof. Ook kan het gaan om meerjarige opleidingsprogramma's voor operators die werkzaam zijn binnen een waterstoffabriek. Voor deze doelgroep kan een volledig opleidingsprogramma oplopen tot wel zes of zeven jaar, afhankelijk van de carrièrestappen die een medewerker wil maken.

Er zijn ook bedrijven die bepaalde werknemers naar opleidingstrajecten sturen van publieke of private aanbieders en daarmee hun leer- en ontwikkelaanbod op het gebied van (groene) waterstof uitbesteden. Wel verwachten deze bedrijven dat er door de medewerker vervolgens binnen het eigen bedrijf aan kennisdeling wordt gedaan met andere collega's. Hoe deze kennisdeling er vervolgens uitziet is niet altijd duidelijk of vindt ad hoc plaats. Bij één bedrijf noemen ze dit 'leren on the go', in lijn met bestaande concepten als 'learning in the flow of work' of 'workplace learning'<sup>1</sup>.

Er zijn ook bedrijven met leer- en ontwikkelactiviteiten met een zeer informeel karakter. Het gaat dan bijvoorbeeld om tweemaandelijksse bijeenkomsten voor hoogopgeleide technici zonder een vooraf bepaalde agenda of structuur of om bedrijven die periodiek masterclasses organiseren rondom een bepaald waterstof gerelateerd thema wordt behandeld. In geval van het bedrijf met tweemaandelijksse sessies heeft er steeds één van de collega's (roulerend) uit het betreffende team de leiding om een thema, vraagstuk of probleem in te brengen en gezamenlijk te bespreken. Bij dit bedrijf gaat het dan veelal om technische inhoud, bijvoorbeeld het bespreken van resultaten uit een wetenschappelijk paper.

## Focus van de leer- en ontwikkelactiviteiten

Waar publieke en private aanbieders duidelijk momentum zien om aanbod te genereren op het gebied van groene waterstof, geven de meeste bedrijven aan dat waterstof niks nieuws voor hen is. Ze werken er vaak al jaren mee en hun medewerkers hebben de juiste skills om hun werk goed uit te kunnen voeren. Groene waterstof zien zij vooral als een 'nieuw label', maar in de kern is het niet heel anders dan de andere 'kleuren' waterstof, tenzij het bedrijven betreft die zich volop inzetten op de bouw van elektrolyzers. Daar wordt nadrukkelijk aandacht besteed aan kennisontwikkeling op het gebied van groene waterstof, maar veelal is dit proces van gezamenlijke kennisontwikkeling onderdeel van de R&D-afdeling binnen het bedrijf. Er zijn ook bedrijven die het belangrijk vinden dat hun medewerkers op de hoogte zijn van de meest recente ontwikkelingen op het gebied van groene waterstof, bijvoorbeeld als het gaat om beleid, transport en opslag. Zij sturen deze medewerkers vaak naar een eendaagse scholing.

## Doelgroep, instroomeisen en eventuele certificering

De doelgroep van de leer- en ontwikkelactiviteiten zijn logischerwijs de medewerkers uit het betreffende bedrijf. Er wordt door bepaalde bedrijven echter wel duidelijk onderscheid gemaakt tussen verschillende doelgroepen binnen het bedrijf waarvoor bepaalde leer- en ontwikkelactiviteiten relevant zijn. Veelal betreft het medewerkers met een technische functie (bijv. operators, installateurs, engineers) die leer- en ontwikkelactiviteiten ondernemen op het gebied van (groene) waterstof, maar het kan ook gaan om de business developers en adviseurs.

<sup>1</sup>Zie bijvoorbeeld het onlangs gepubliceerde whitepaper ['The Learning Landscape in 2023'](#) van KPMG Nederland

# Bedrijven: algemene kenmerken en vormgeving (2)

## Kosten leer- en ontwikkelaanbod

Voor de kosten van het leer- en ontwikkelaanbod geldt dat bedrijven dit moeilijk kunnen kwantificeren. Veelal gaat het om kosten die bedrijven maken om medewerkers te faciliteren om bepaalde (interne) scholing te volgen. Als bedrijven medewerkers naar externe opleidingen sturen, dan zijn hier uiteraard kosten aan verbonden die in lijn zijn met de hiervoor gepresenteerde overzichten van de publieke en private aanbieders. Voor de ad hoc en informele leer- en ontwikkelactiviteiten is het lastig om kosten te berekenen en deze activiteiten worden door bedrijven veelal gezien als onderdeel van het 'standaard' werkpakket van medewerkers.

## Inhoudelijke focus en vorm leer- en ontwikkelaanbod

Als het gaat om de inhoudelijke vormgeving van de leer- en ontwikkelactiviteiten, dan zien we dat bedrijven met intern aanbod dit veelal technisch insteken. Het gaat daarbij vooral om het opdoen van kennis over waterstoftechnologie en daarmee staan hard skills veelal centraal. Het deelnemen aan publiek-private samenwerkingen, het begeleiden van studenten en interne kennisdeling vraagt echter weer voornamelijk om goede soft skills van medewerkers. Omdat hier veelal geen curriculum aan ten grondslag ligt is het onduidelijk hoe medewerkers aan deze soft skills werken, anders dan het ervaringsgericht te leren.

## Praktische toepasbaarheid en toekomstgerichtheid leer- en ontwikkelaanbod

De leer- en ontwikkelactiviteiten binnen bedrijven zijn hoofdzakelijk praktisch ingestoken. Het moet meerwaarde hebben voor het bedrijf waar men werkzaam is en kennis moet het liefst direct toegepast kunnen worden in de dagelijkse werkzaamheden. Uiteraard doen bedrijven aan kennisontwikkeling, maar die kennis wordt niet altijd expliciet gemaakt of geborgd. In publiek-private samenwerkingsvormen gebeurt dat in de regel vaker. Bedrijven hechten verder veel waarde aan leer- en ontwikkelactiviteiten die aansluiten bij de vraag uit de markt en om die reden hebben bedrijven geen baat bij starre kaders en curricula die voor langere tijd vastliggen. Wendbaar en flexibel aanbod heeft sterk de voorkeur voor bedrijven.

## Ervaren concurrentie

Bedrijven lijken minder last te hebben van concurrentie als het gaat om leer- en ontwikkelaanbod van andere spelers in de regio. Sterker nog, als er goed aanbod beschikbaar is waar hun medewerkers baat bij hebben, dan scheelt het bedrijven tijd en kosten om zelf leer- en ontwikkelaanbod op te richten als dat intern nog niet voorhanden is.

Uiteraard speelt concurrentie op organisatieniveau wel een rol als bedrijven deelnemen aan publiek-private samenwerkingsverbanden waar ook andere bedrijven in participeren. In dat geval kunnen bedrijven nog wat voorzichtig opereren om te voorkomen dat ze hun bedrijfsgeheimen (intellectual property) prijsgeven. Dit is een vaker genoemd verschijnsel in publiek-private samenwerkingsliteratuur<sup>1</sup> en is ook beschreven in de recente publicatie over Learning Communities [Een nieuw samenspel van innoveren, werken en leren? Onderzoeksprogramma Learning Communities](#) (2023) vanuit het landelijke netwerk Learning Communities<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Zie bijv.: Schipper, T. M., Mennens, K., Preenen, P., Vos, M., van den Tooren, M., & Hofstra, N. (2023). *Interorganizational Learning: A Conceptualization of Public-Private Learning Communities*. *Human Resource Development Review*, 0(0). <https://doi.org/10.1177/15344843231198361>.

<sup>2</sup>Het [Netwerk Learning Communities](#) is een initiatief van NWO, Regieorgaan SIA en de Human Capital Topsectoren

# Bedrijven: volwassenheids- en ambitieniveau

## Bedrijven

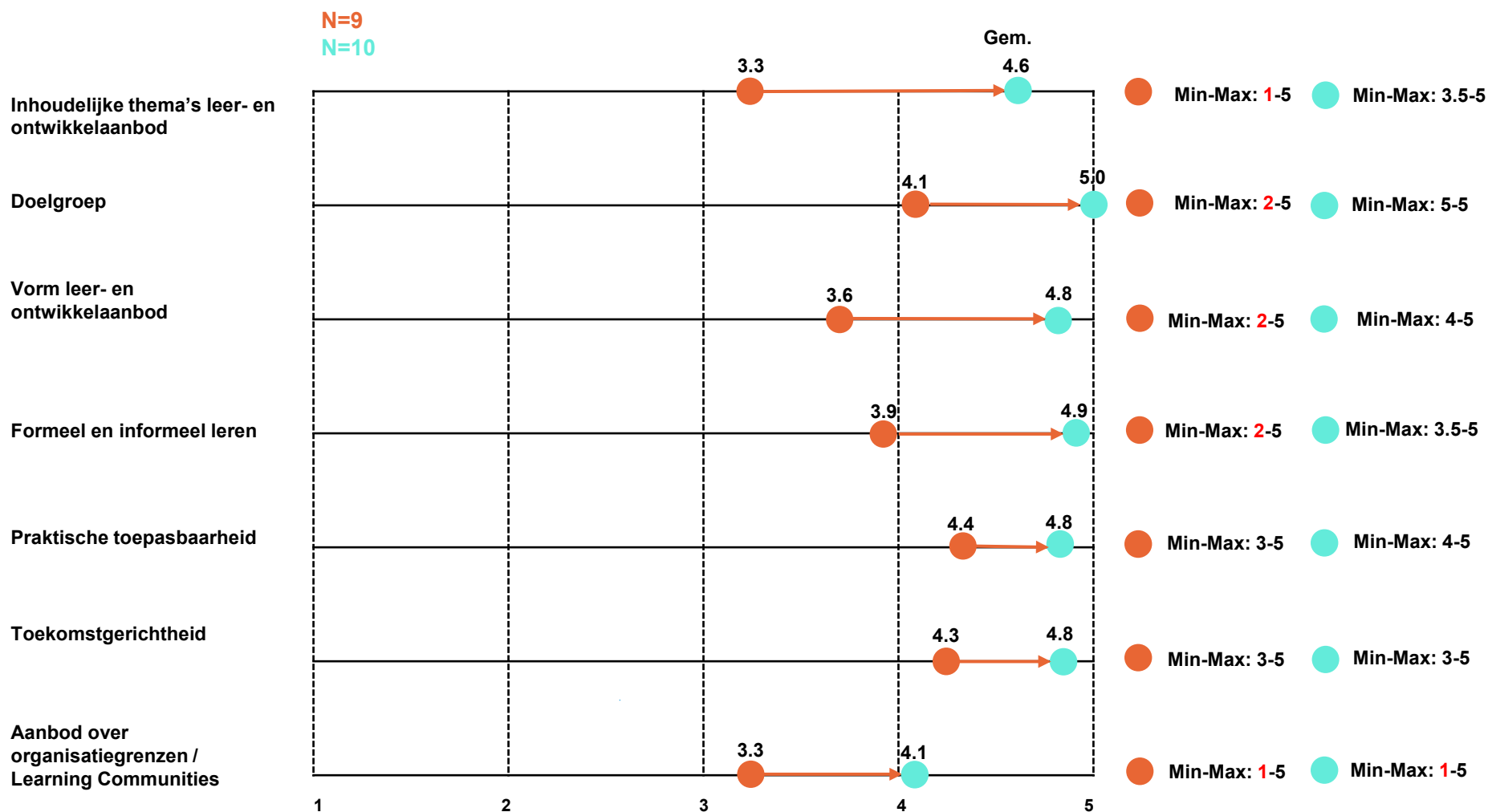
De maturity scan is door 10 van de 11 gesprekspartners uit de bedrijven ingevuld. Eén gesprekspartner heeft de maturity scan niet kunnen invullen omdat zij hun leer- en ontwikkelactiviteiten volledig uitbesteden aan een aanbieder. Daardoor vindt deze gesprekspartner het lastig te duiden hoe de kennis die deze deelnemers opdoen wordt verspreid binnen het bedrijf. Van de 10 gesprekspartners was één gesprekspartner enkel in staat het ambitieniveau in te vullen omdat er vooralsnog geen concrete leer- en ontwikkelactiviteiten zijn op het gebied van groene waterstof, ondanks dat er wel veel aandacht aan wordt besteed binnen het bedrijf.

Zoals eerder aangegeven geldt voor bedrijven dat het leer- en ontwikkelaanbod niet altijd gekoppeld is aan vastomlijnde opleidingen, maar dat het in brede zin gaat over formele en informele leer- en ontwikkelactiviteiten. Dit heeft ook invloed op hoe het volwassenheids- en ambitieniveau voor de verschillende dimensies is geduid door de gesprekspartners. Ter illustratie: tweemaandelijks brainstormsessies in klein groepsverband en zonder duidelijke structuur of agenda kan men in een bedrijf met veel hoogopgeleide technici duiden als leer- en ontwikkelactiviteiten die naadloos aansluiten bij de doelgroep, ondanks dat het aanbod niet vaststaat en elke sessie weer anders verloopt. Omdat bepaalde leer- en ontwikkelactiviteiten in bedrijven minder vastomlijnd zijn, was het voor sommige gesprekspartners uit de bedrijven wel een stuk lastiger dan voor de publieke en private aanbieders om de dimensies goed te kunnen duiden en werden er her en der nuancerende opmerkingen bij gemaakt.

Los van bovenstaande valt op dat de gemiddelde scores voor de bedrijven overwegend hoog zijn, maar de spreiding op een aantal dimensies ook relatief groot is (vooral bij het aanbod over organisatiegrenzen heen). Daarnaast valt op dat het ambitieniveau voor bijna alle dimensies hoog is met uitzondering van de dimensie 'aanbod over organisatiegrenzen'. Dit kan, net als bij de private aanbieders, verklaard worden door mogelijke concurrentiebelangen. De hoogste gemiddelde score voor het huidige volwassenheidsniveau is te vinden bij de dimensie 'praktische toepasbaarheid' (4,4) en de laagste score voor het volwassenheidsniveau bij twee dimensies ('aanbod over organisatiegrenzen' en 'inhoudelijke thema's leer- en

ontwikkelaanbod' – beide 3,3). Voor het ambitieniveau is de hoogste gemiddelde score te vinden bij de dimensie 'doelgroep' (5,0) en de laagste gemiddelde score bij de dimensie 'aanbod over organisatiegrenzen' (4,1).

# Bedrijven: overzicht maturity scan



**Legenda**

- Huidige situatie
- Gewenste situatie

**07**

# **Conclusies en aanbevelingen**



# Conclusies

## Introductie

De arbeidsmarktontwikkelingen op het gebied van duurzame technologie, waaronder groene waterstof, gaan razendsnel. In het kader van de energietransitie zetten bedrijven volop in op de ontwikkeling van nieuwe duurzame toepassingen of opschaling van bestaande toepassingen. Echter, in toenemende mate worden bedrijven geconfronteerd met een schreeuwend tekort aan technici met de juiste competenties ('skills') of hebben zij grote moeite om technische medewerkers langere tijd te behouden. Naast dit tekort speelt ook het vraagstuk van snel veranderende banen die vragen om andere skills. Het goed opleiden of het 'reskillen' en 'upskillen' van medewerkers voor deze snel veranderende beroepen, wordt gezien als een grote uitdaging in de energiesector en andere sectoren<sup>1</sup>.

Specifiek op het gebied van de groene waterstoftransitie zet GroenvermogenNL hier nadrukkelijk op in met een ambitieuze Human Capital Agenda waarin de nadruk ligt op skills valorisatie (het vertalen van nieuwe kennis uit innovaties naar de ontwikkeling van benodigde skills in bedrijven). Eén van de aandachtspunten binnen deze Human Capital Agenda is de vraag in hoeverre het onderwijs voldoende voorbereidt op de arbeidsmarktontwikkelingen als het gaat om (de toepassing van) groene waterstof. In dat kader hebben er in opdracht van NRO (onderdeel van NWO) twee verkenningen plaatsgevonden: één verkenning voor het initiële leer- en ontwikkelingsaanbod op het gebied van groene waterstof (uitgevoerd door Technopolis B.V. en Hutspot) en voorliggende verkenning voor het post-initiële leer- en ontwikkelingsaanbod op het gebied van groene waterstof (uitgevoerd door KPMG).

## Gerealiseerde opbrengsten

Deze verkenning heeft geresulteerd in een inzichtelijk en toegankelijk analysekader dat is gebruikt voor de kwalitatieve inventarisatie (bijlagen B, C en D). Dit analysekader is handzaam gebleken en zou in vervolgonderzoek verder aangescherpt en gevalideerd kunnen worden. Daarnaast heeft deze verkenning zowel een kwantitatieve als een kwalitatieve inventarisatie opgeleverd (zie bijlagen E t/m H). Door deze 'mixed methods' aanpak is er een goed beeld verkregen van het landelijke speelveld op het gebied van het post-initiële leer- en ontwikkelingsaanbod groene waterstof.

De opbrengsten uit de kwantitatieve en kwalitatieve inventarisatie hebben we op verschillende manieren gecategoriseerd, waarbij onder andere aandacht is besteed aan het type aanbieders en hun post-initiële leer- en ontwikkelingsaanbod, de geografische spreiding van de aanbieders, de inhoudelijke focus, de duur en het niveau van het aanbod, en het volwassenheids- en ambitieniveau van de aanbieders en bedrijven met post-initiële leer- en ontwikkelingsaanbod op het gebied van groene waterstof.

In dit slothoofdstuk presenteren we de belangrijkste bevindingen en gaan we in op enkele kritische kanttekeningen en witte vlekken. We sluiten het hoofdstuk af met concrete aanbevelingen.

## Post-initiële leer- en ontwikkelingsaanbod in de kinderschoenen

Waterstof is niet nieuw. Toch is het post-initiële leer- en ontwikkelingsaanbod dat zich specifiek richt op waterstof, en in het bijzonder groene waterstof, beperkt en bevindt het merendeel van het bestaande aanbod zich in een opstart- of pilotfase. Veel aanbod is pas recentelijk gestart of draait hooguit een beperkt aantal jaar.

Voor bedrijven met intern leer- en ontwikkelingsaanbod zien we dat er niet zozeer nieuwe interne trainingen worden opgezet op het gebied van groene waterstof, maar dat het veelal gaat over kennisdeling en co-creatie met publieke partijen. Bedrijven lijken ook wat terughoudend met het investeren in nieuw intern leer- en ontwikkelingsaanbod op dit gebied. Dit kan enerzijds te maken hebben met het feit dat bepaalde bedrijven aangeven dat groene waterstof niet zo revolutionair anders is dan andere 'kleuren' waterstof waar medewerkers al langere tijd mee werken. Nieuw aanbod is voor deze bedrijven dus niet nodig omdat het bestaande aanbod voldoet. Het kan ook zijn dat dit een kosten-baten-afweging is en er vooralsnog niet geïnvesteerd wordt in nieuw intern leer- en ontwikkelingsaanbod of dat bedrijven een andere vorm van leren en ontwikkelen – zoals actieve samenwerking en co-creatie in de regio – meer passend vinden. Deze afwegingen lijken per bedrijf te verschillen en afhankelijk van marktfocus, doelgroep, omvang en volwassenheid (in termen van startup of een bedrijf met lange historie) van het bedrijf.

<sup>1</sup>Zie bijvoorbeeld het onlangs gepubliceerde whitepaper '[The Learning Landscape in 2023](#)' van KPMG Nederland.

# Conclusies (2)

## Grote diversiteit in het leer- en ontwikkelaanbod

Het feit dat het merendeel van het aanbod nog in de kinderschoenen staat, uit zich in een post-initieel opleidingslandschap dat voornamelijk bestaat uit kortlopende (één- of meerdaagse) oriëntatietrajecten waarin wordt behandeld wat groene waterstof is, hoe het werkt, waar de groene waterstofketen uit bestaat, en welke (beleids)ontwikkelingen er op dit gebied plaatsvinden. In bedrijven is het opleidingsaanbod niet altijd 'aanbod', maar betreft het veelal een combinatie van formele en informele leer- en ontwikkelactiviteiten die vaak minder vastomlijnd zijn. Het gaat daarbij om kennisdeling op de werkvloer, ad hoc masterclasses, bijdragen aan onderzoeksprojecten of stagebegeleiding en deelname aan Learning Communities of Field Labs. Veel aanbod is nog niet landelijk gecertificeerd. Dit is anders voor bepaald deeltijdonderwijs (zoals een master- of BBL-opleiding in het mbo).

Naast de verschillen in formeel en informeel leer- en ontwikkelaanbod tussen opleiders onderling en opleiders en bedrijven, valt ook op dat er een grote diversiteit is in termen van de inhoud en vorm, de duur, de kosten en het opleidingsniveau van het leer- en ontwikkelaanbod. Op basis van de verschillende interviews is echter af te leiden dat dit diverse aanbod wel goed lijkt te passen bij de uiteenlopende doelgroep die met groene waterstof te maken heeft of krijgt. Hier vallen naast de technische beroepen immers ook beleidsmakers, business developers en mensen die werkzaam zijn in het veiligheidsdomein onder. Er is daarmee een duidelijk onderscheid te maken tussen generiek aanbod dat de hele waterstofketen behandelt en waarin aandacht wordt besteed aan hard en soft skills, en meer diepgaand aanbod met een expliciete focus op technische hard skills.

## Hoog ambitieniveau onder aanbieders en enige scepsis bij bedrijven

Met de gesprekspartners is ook ingezoomd op het huidige volwassenheidsniveau en het ambitieniveau ten aanzien van het leer- en ontwikkelaanbod. Uit deze beschouwing is af te leiden dat het gemiddelde ambitieniveau van alle gesprekspartners hoog is ten aanzien van hun leer- en ontwikkelaanbod of –activiteiten. In algemene zin kan gesteld worden dat de gesprekspartner het aanbod verder willen aanscherpen door het aanbod bijvoorbeeld meer praktisch toepasbaar te maken of een betere balans te vinden tussen theorie en leren op de werkplek.

Ook is de ambitie bij veel partijen aanwezig om het leer- en ontwikkelaanbod meer in samenwerking met andere publieke en/of private partijen te ontwikkelen, aan te bieden en doorlopend te evalueren.

Ondanks dit hoge ambitieniveau zien we wel een duidelijk verschil in beleving tussen de aanbieders en de bedrijven. Waar de publieke en private opleiders over het algemeen het nut en de noodzaak van leer- en ontwikkelaanbod op het gebied van groene waterstof zien en daar actief op inspelen, zijn bedrijven over het algemeen wat meer terughoudend en beschouwen enkele bedrijven alle ontwikkelingen op het gebied van leer- en ontwikkelaanbod op het gebied van groene waterstof met enige scepsis. Deze partijen benadrukken dat waterstof niet nieuw is, dat een eendaagse cursus over groene waterstof misschien volstaat om te weten wat er speelt, maar dat bedrijven vervolgens medewerkers intern klaarstomen om hun werk goed te kunnen doen. Dit verschilt overigens sterk per bedrijf, waar sommige bedrijven ook actief inzetten op kennisdeling en co-creatie met onderwijs- en kennisinstellingen.

## Post-initieel leer- en ontwikkelaanbod veelal ketenbreed (generiek) van aard

Deze verkenning laat zien dat het merendeel van het post-initiële leer- en ontwikkelaanbod op het gebied van groene waterstof op dit moment nog breed en generiek is ingestoken. Het gaat vooral om leer- en ontwikkelaanbod waarbij de hele groene waterstofketen (in vogelvlucht) aan bod komt en daarmee voor een breed publiek toegankelijk is. Slechts weinig aanbieders richten zich heel specifiek op de groene waterstofproductie (upstream) of transport en opslag (midstream). We zien wel een aantal partijen die zich vooral richten op de toepassing van groene waterstof in de gebouwde omgeving en mobiliteit.

Deze ketenbrede benadering in leer- en ontwikkelaanbod sluit kennelijk aan bij een marktbehoefte waar (potentiële) deelnemers in deze fase van de groene waterstoftransitie vooral willen weten wat groene waterstof is, hoe het wordt gemaakt en wat er bij komt kijken om het op te slaan, te vervoeren en bij de eindgebruikers te brengen.

# Conclusies (3)

## **Toekomstbeeld: opleiden vanuit publiek-private samenwerkingen**

Ondanks terughoudendheid of scepsis bij bepaalde bedrijven, is het merendeel van de gesprekspartners van mening dat het leer- en ontwikkelaanbod op het gebied van groene waterstof zich snel zal gaan ontwikkelen en dat dit aanbod flexibel zou moeten kunnen meebewegen met de ontwikkelingen op de arbeidsmarkt. Ook zal het huidige, veelal generieke en oriënterende aanbod, zich op den duur verder gaan specialiseren, waardoor we naar verwachting meer aanbod zullen gaan krijgen op specifieke onderdelen van de groene waterstofketen. Eveneens is de verwachting dat er meer aanbod komt met specifieke aandacht voor de bestuurlijke, politieke en beleidscontext rondom groene waterstof en meer variatie in aanbod voor de diverse sectoren en toepassingsgebieden waar groene waterstof wordt geproduceerd en/of wordt toegepast.

Bovenstaande verwachtingen tonen aan dat het 'optuigen' van formele, meerjarige (post-initiële) opleidingen met een specifieke focus op groene waterstof voor meerdere gesprekspartners niet voor de hand ligt omdat dergelijke opleidingen als gevolg van accreditatieprocessen doorgaans minder wendbaar zijn en curriculumveranderingen vaak de nodige tijd in beslag nemen. Meer passend lijken regionale leer- en ontwikkelplekken waar vanuit co-creatie tussen bedrijven en onderwijs- en kennisinstellingen geleerd en geëxperimenteerd kan worden. [The Green Village](#) is daar een mooi voorbeeld van waar een Field Lab is opgezet voor bedrijven, onderzoekers, docenten, studenten, overheden en burgers elkaar ontmoeten, kennis delen en gezamenlijk nieuwe kennis ontwikkelen en maatschappelijke uitdagingen adresseren. Veel gesprekspartners juichen dergelijke initiatieven van harte toe en zo zijn er meerdere regionale hubs verspreid door het land te vinden, zoals de [New Energy Coalition](#) in Noord-Nederland en [Chemelot](#) in Zuid-Oost Nederland.

# Kritische kanttekening en praktische bijdragen

## Kritische kanttekeningen bij deze verkenning

Deze verkenning levert een goed eerste beeld op van een diffuus post-initieel leer- en ontwikkelandschap. Aangezien dit landschap nog volop in beweging is, zijn er enkele kritische kanttekeningen te plaatsen bij deze verkenning. Allereerst betreft dit een verkenning waarin er is uitgegaan van 'convenience sampling', wat inhoudt dat gesprekspartners zijn benaderd die in het vizier zijn van de regionale liaisons van GroenvermogenNL en vanuit het brede netwerk van KPMG. Daarmee ontbreekt het in deze verkenning wellicht aan andere belangrijke stakeholders met waardevol post-initieel leer- en ontwikkelaanbod waardoor deze verkenning mogelijk niet representatief voor het gehele post-initiële leer- en ontwikkelandschap op het gebied van groene waterstof.

Daarnaast zijn er een aantal kanttekeningen te plaatsen bij definities en afbakening. Zo is de definitie van post-initieel aanbod multi-interpretabel waardoor bepaald aanbod – zoals de BBL-opleidingen waarin werken en leren wordt gecombineerd – ook onder het initiële aanbod geplaatst zouden kunnen worden. Vanwege de focus op werken in deze opleidingen en de activiteiten die deelnemers verrichten in bedrijven, is besloten deze opleidingen wel te includeren in deze verkenning. Verder is leer- en ontwikkelaanbod – met nadruk op 'aanbod' – breed opgevat in deze verkenning en betreft het ook informele leer- en ontwikkelactiviteiten in bedrijven. Gesprekspartners hadden dit onderscheid tussen formeel aanbod en informele activiteiten niet altijd scherp waardoor bepaalde (essentiële) leer- en ontwikkelactiviteiten mogelijk niet allemaal zijn meegenomen.

Tot slot geldt dat de maturity scan een goed instrument is om een indicatie te krijgen van het huidige volwassenheidsniveau en het ambitieniveau, maar dat dit een subjectief oordeel betreft door de gesprekspartners. Hun inschatting hoeft niet overeen te komen met het beeld dat de rest van hun organisatie heeft met betrekking tot het leer- en ontwikkelaanbod of het beeld van deelnemers die het aanbod volgen. Ook zijn de gemiddelde scores, zeker bij kleine aantallen zoals de private aanbieders en een relatief grote spreiding bij enkele dimensies, niet representatief voor alle aanbieders of bedrijven. Het valt verder op dat de oordelen over het huidige volwassenheidsniveau al behoorlijk hoog uitvallen. Dit lijkt niet overeen te komen met de constatering dat het aanbod nog in de kinderschoenen staat.

Het is onduidelijk of deze hoge scores voor het huidige niveau te maken hebben met enige 'overschatting' door de gesprekspartners, of dat er wellicht commerciële belangen achter zitten (om in deze verkenning hoog uit te vallen ondanks dat is aangegeven dat we niet op organisatieniveau zullen rapporteren). Ook kan het zijn dat gesprekspartners een inschatting hebben gegeven op basis van 'gegeven wat er op dit moment mogelijk is'.

## Praktische bijdragen van deze verkenning

Deze verkenning levert enkele praktische bijdragen op voor diverse doelgroepen. Zo krijgen de opdrachtgever en GroenvermogenNL een duidelijk eerste beeld van hoe het post-initiële leer- en ontwikkelandschap op het gebied van groene waterstof er uitziet. Dit draagt bij aan de realisatie van de Human Capital Agenda van GroenvermogenNL en geeft ook aan waar ontwikkelmogelijkheden liggen om bepaalde initiatieven te stroomlijnen, te intensiveren en nader in kaart te brengen.

Daarnaast levert deze verkenning voor aanbieders en bedrijven met post-initieel leer- en ontwikkelaanbod een helder overzicht op van wat andere aanbieders en bedrijven doen op dit vlak. Dit kan mogelijk inspireren en zou inter-organisatieel samenwerken kunnen stimuleren.

Deze verkenning is ook waardevol voor (toekomstige) deelnemers van post-initieel leer- en ontwikkelaanbod op het gebied van groene waterstof alsmede werkgevers van deze deelnemers. Potentiële deelnemers kunnen aan de hand van de in deze verkenning gepresenteerde informatie mogelijk sneller in contact komen met bepaalde aanbieders en daardoor een betere afweging maken ten aanzien van welk aanbod het beste bij hen zou passen. Werkgevers zouden op basis van deze verkenning in contact kunnen komen met andere publieke en/of private partijen om nieuwe initiatieven van publiek-private samenwerking op te starten en bestaande initiatieven op te schalen.

# Aanbevelingen

## Zet in op opschaling van Learning Communities

Het tempo waarin de groene waterstofeconomie zich ontwikkelt – en als gevolg daarvan de banen in de energiesector – vraagt om wendbaar en adaptief leer- en ontwikkelaanbod op het gebied van groene waterstof. Als je groene waterstof bekijkt vanuit een ketenperspectief (upstream, midstream, downstream), vraagt dit ook om een ketenaanpak in het ontwikkelen, uitvoeren en continu verbeteren van het leer- en ontwikkelaanbod op het gebied van groene waterstof. In het kader hiervan wordt aanbevolen om het aanbod vanuit publiek-private Learning Communities vorm te geven, uit te voeren, door te ontwikkelen en op te schalen.

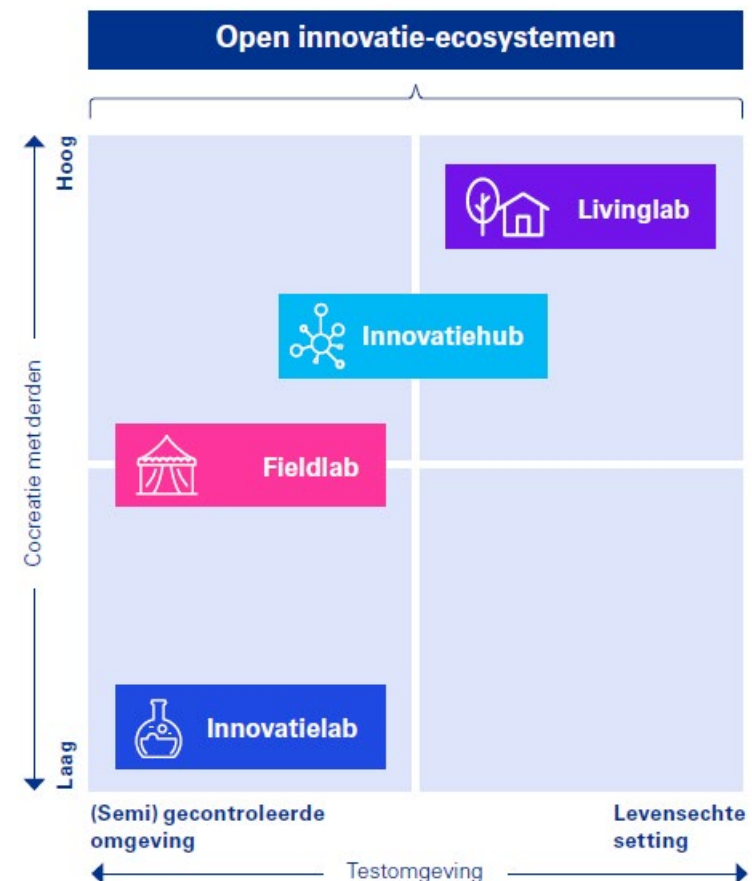
In Nederland wordt er in toenemende mate gewerkt in en onderzoek gedaan naar publiek-private Learning Communities. De publicatie [Een nieuw samenspel van innoveren, werken en leren? Onderzoeksprogramma Learning Communities](#) (2023) vanuit het landelijke netwerk Learning Communities<sup>1</sup> geeft naast een conceptualisering van het begrip Learning Communities, diverse praktische handreikingen om Learning Communities op te starten. De kennis die uit verschillende onderzoeken is opgedaan over Learning Communities laat ook zien wat kritische succesfactoren zijn. Onze aanbeveling is om deze kritische succesfactoren nader te bepalen voor Learning Communities in de specifieke context van groene waterstof.

Het valt overigens op dat er diverse vormen van publiek-private samenwerking naar voren komen in de inventarisatie (van experimenteel labs, tot innovatiehubs, Field Labs en Learning Communities). Een aantal van deze verschijningsvormen kunnen geduid worden als open innovatie-ecosystemen. Collega's van KPMG hebben deze open innovatie-ecosystemen recentelijk beschreven in de publicatie [Lokaal valt een wereld te winnen](#) (zie Figuur 13).

## Neem het vraagperspectief (de arbeidsmarkt) als uitgangspunt

Deze verkenning maakt duidelijk dat het leer- en ontwikkelaanbod op het gebied van groene waterstof niet om een 'one-size-fits all' aanpak vraagt. De doelgroep waarvoor leer- en ontwikkelaanbod op het gebied van groene waterstof beschikbaar is en wordt ontwikkeld, is erg divers in termen van opleidingsniveau, toepassingsgebieden en motivatie (o.a. oriënterende of verdiepende doeleinden). Het is daarom belangrijk om vanuit het vraagperspectief (de markt) te kijken naar het leer- en ontwikkelaanbod waar behoefte aan is.

Dat betekent dat het leer- en ontwikkelaanbod wendbaar en actueel moet zijn en mee dient te bewegen met de ontwikkelingen op de arbeidsmarkt. Het optuigen van meerjarige, formeel geaccrediteerde (post-initiële) opleidingen ligt daarmee niet voor de hand.



Figuur 13: Overzicht van verschillende samenwerkingsvormen afkomstig uit: [Lokaal valt een wereld te winnen](#)

# Aanbevelingen (2)

## **Verken landelijke certificering of waardering, ook voor kortlopend aanbod**

We adviseren om de één- en meerdaagse programma's op te schalen en landelijk of in regionale hubs met elkaar te verbinden, en na te gaan of deze trajecten een bepaalde landelijke erkenning/certificering kunnen krijgen zoals de [oriëntatiecursus Waterstoftechnologie](#) met een mbo-erkend certificaat. Ook zou het goed zijn als er een landelijk erkende niveauduiding aan deze trajecten gegeven kan worden zodat voor zowel (potentiële) deelnemers als werkgevers duidelijk is op welk niveau een scholingstraject is afgerond. Daarmee krijgt een certificaat een civiel effect. Het Nederlands kwalificatieraamwerk [NLQF](#) kan hierbij uitkomst bieden.

We adviseren in dit kader ook nadrukkelijk om te verkennen of het werken met microcredentials uitkomst kan bieden. Microcredentials certificeren de leerresultaten van kleine leerresultaten, zoals een korte cursus of opleiding, en dit sluit naadloos aan bij de Europese benadering voor het stimuleren van een leven lang ontwikkelen en inzetbaarheid op de arbeidsmarkt<sup>1</sup>.

## **Sluit aan bij bestaande opleidingen die zich richten op de energietransitie**

Waterstof is niet nieuw – sterker nog, sommige bedrijven werken daar al tientallen jaren mee – dus het optuigen van allerlei nieuwe opleidingstrajecten is niet aan te bevelen en maakt het opleidingsaanbod voor deelnemers en werkgevers alleen maar onnodig complex en onoverzichtelijk. We adviseren om aan te sluiten bij bestaande opleidingen die inzetten op de energie- en grondstoffentransitie, deze opleidingen te verrijken met post-initieel aanbod als dit nog niet bestaat en deze opleidingen op te schalen zodat ze voor diverse doelgroepen toegankelijk en waardevol zijn. Maar bovenal adviseren we om de kennis en ervaringen van bedrijven die al langere tijd met waterstof werken, goed te benutten.

## **Maak het aantrekkelijk voor bedrijven om een centrale, aanjagende functie te vervullen**

In de context van publiek-private samenwerken in Learning Communities, blijkt in diverse sectoren in Nederland nog vaak dat (hoger)onderwijspartijen 'in the lead' zijn om deze Learning Communities aan te jagen, commitment te krijgen van bedrijven, te coördineren en te faciliteren. In veel gevallen doen bedrijven graag mee, maar hebben zij niet de regierol in deze publiek-private samenwerkingen.

In de groene waterstoftransitie zouden bedrijven nadrukkelijk een aanjagende rol kunnen vervullen. We adviseren om het voor bedrijven aantrekkelijk te maken om een centrale, aanjagende functie te vervullen. Zij hebben immers ook duidelijke belangen als het gaat om het aantrekken en behouden van goed opgeleid en wendbaar personeel die klaar is om een bijdrage te leveren aan het verder uitbouwen van de groene waterstofeconomie.

## **Maak het leer- en ontwikkelaanbod praktisch toepasbaar en betekenisvol**

We hebben in de interviews een aantal voorbeelden gezien van aanbod waarin ofwel de nadruk ligt op experimenteren ofwel de nadruk ligt op lezingen en theorie. Beide vormen lijken aan te slaan bij de doelgroep, maar ons beeld is dat de nadruk niet op het één of het ander zou moeten liggen, maar dat het streven zou moeten zijn om tot een goede mix van theorie en praktijk te komen. Dit sluit ook aan bij theorie over betekenisvolle leeromgevingen en effectief leren.

<sup>1</sup>Zie ook: [Een Europese benadering van microcredentials | European Education Area \(europa.eu\)](#).

# Roadmap

## Verken passende certificering

Ga gezamenlijk na welke certificerings-mogelijkheden er zijn en of microcredentials een rol kunnen spelen voor het kortlopende aanbod.

## Versterk PPS-infrastructuur

Zorg voor afstemming en aansluiting tussen de verschillende publiek-private samenwerkingsnetwerken op het gebied van groene waterstof. Benut bestaande netwerken en voorkom versnippering.

## Creëer urgentie o.b.v. marktvraag

Breng belangrijke stakeholders (o.a. aanbieders, bedrijven, O&O-fondsen, beleidsmakers) samen om het (post-)initiële leer- en ontwikkelspeelveld te bespreken aan de hand van de uitgevoerde verkenningen. Betrek daarbij nadrukkelijk het vraagperspectief vanuit de arbeidsmarkt en creëer urgentie om het leer- en ontwikkelaanbod flexibel, duurzaam en betekenisvol te maken voor uiteenlopende doelgroepen.

## Werk aan opschaling Learning Communities

Zet in op opschaling en duurzame inbedding van Learning Communities in de organisaties die betrokken zijn bij de groene waterstoftransitie. Maak inzichtelijk wat werkzame ingrediënten zijn voor Learning Communities in deze specifieke context en deel de 'good practices'.

## Bepaal een gezamenlijke agenda

Kom gezamenlijk tot een korte en lange termijn planning (tot 2030) om de leer- en ontwikkelactiviteiten aan te scherpen en op te schalen in lijn met de te verwachten ontwikkelingen en beleidsagenda's.

# Bijlagen

- A. Ontvangen documentatie opdrachtgever
- B. Analyse kader: algemene gegevens leer- en ontwikkelaanbod
- C. Analyse kader: inhoudelijke vragen
- D. Analyse kader: maturity scan
- E. Inventarisatie liaisons
- F. Aanvullende inventarisatie KPMG
- G. Gesprekpartners: landelijke spreiding
- H. Gesprekpartners naar focusgroep
- I. Groene waterstofketen



# A. Ontvangen documentatie opdrachtgever

Documentanalyse		
#	Document	Bruikbaarheid
1	Human Capital Agenda GroenvermogenNL	Focus onderzoek, achtergrondinformatie, scopebepaling
2	Berenschot Rapportage HCA	Achtergrondinformatie
3	<a href="#">Smart Delta Resources</a>	Achtergrondinformatie
4	<a href="#">North Sea Ports</a>	Achtergrondinformatie
5	Quickscan GVNL	Inspiratie t.b.v. analysekader
6	Innovatieanalyse waterstofprojecten TKI Nieuw Gas	Achtergrondinformatie
7	Overview of hydrogen projects in the Netherlands TKI Nieuw Gas	Achtergrondinformatie
8	Innovatieagenda waterstof 2023 TKI NG	Achtergrondinformatie
9	Waterstof Skills behoefte en ontwikkeling TKI NG	Achtergrondinformatie, inspiratie t.b.v. analysekader en scopebepaling
10	Waterstofwijzer TKI NG	Achtergrondinformatie en scopebepaling.
11	Thesis Willem Hazenberg	Achtergrondinformatie, inspiratie t.b.v. analysekader, scopebepaling.
12	Excelling in Hydrogen. Dutch solutions for a climate-neutral world	Scopebepaling, inspiratie t.b.v. analysekader

# B. Analysekader: algemene gegevens leer- en ontwikkelaanbod

Descriptieve gegevens	Vragen per type leer- en ontwikkelaanbod	
	Post-initiële aanbieders van leer- en ontwikkeltrajecten op het gebied van groene waterstof	Intern leer- en ontwikkelaanbod op het gebied van groene waterstof
Aanbieder	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wat is de naam van de publieke of private aanbieder</li> <li>Wat is de naam van het opleidingstraject?</li> </ul>	Bij welke organisatie wordt het interne leer- en ontwikkeltraject aangeboden?
Doelgroep	<ul style="list-style-type: none"> <li>Op welke doelgroep richt dit leer- en ontwikkelaanbod zich?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Voor welke interne medewerkers is dit leer- en aanbod bedoeld?</li> <li>Kan men zich op eigen initiatief opgeven of moet men voorgedragen worden?</li> <li>Wordt dit leer- en ontwikkelprogramma in groepsverband aangeboden of als individueel traject?</li> </ul>
Duur leer- en ontwikkelprogramma	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wat is de duur van het opleidingstraject in maanden/jaren?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wat is de duur van het leer- en ontwikkelprogramma?</li> <li>Is er een formele start en einde?</li> </ul>
Niveau scholing	<ul style="list-style-type: none"> <li>Is er een niveauiduiding voor dit opleidingstraject? (bijv. post-mbo, post-bachelor, post-master). Gaat deze niveauiduiding uit van een NLQF-niveau?</li> <li>Is het een erkend opleidingstraject?</li> <li>Is de opleiding geaccrediteerd?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Is dit leer- en ontwikkelprogramma enkel voor bepaalde werknemers (bijv. functieniveaus of specialisten)?</li> <li>Is er een niveauiduiding opgenomen? (bijv. post-bachelor)</li> </ul>
Certificering	<ul style="list-style-type: none"> <li>Waartoe leidt dit opleidingstraject (getuigschrift, diploma, certificaat)?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wordt er door de organisatie een certificaat uitgereikt en/of kunnen medewerkers hun leer- en ontwikkelactiviteiten opvoeren als formeel geregistreerde PE-punten?</li> </ul>
Kosten	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wat zijn de opleidingskosten (totaal of per module)?</li> <li>Is er een bepaalde tegemoetkoming voor deelnemers (via beurzen of subsidies)?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wordt dit leer- en ontwikkelprogramma volledig gefinancierd door de werkgever en wat zijn de kosten per werknemer?</li> <li>Is er een terugbetaalregeling als medewerkers het programma niet afronden of kort na afronding de organisatie verlaten?</li> </ul>
Instroomeisen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zijn er bepaalde instroomeisen waar deelnemers aan moeten voldoen voordat ze worden toegelaten tot dit opleidingstraject?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Moeten medewerkers nog aan bepaalde eisen voldoen voordat ze kunnen deelnemen?</li> <li>Moeten ze een bepaalde vooropleiding (studierichting of -niveau) hebben afgerond?</li> </ul>
Afronding	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hoe vindt de afronding van dit opleidingstraject plaats? Is er sprake van een eindtoets, assessment, bundeling van resultaten etc.?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zijn er eisen waar medewerkers aan moeten voldoen om het leer- en ontwikkelprogramma af te kunnen ronden? Zijn er bepaalde toetsvormen of assessments aan het programma gekoppeld?</li> </ul>
Aantal voltooide cohorten	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hoe lang bestaat de opleiding al en hoeveel cohorten zijn er sinds de oprichting van de opleiding afgerond?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Hoe vaak is dit leer- en ontwikkelprogramma aangeboden?</li> </ul>

# C. Analysekader: Inhoudelijke vragen

Inhoudelijke vragen	Vragen per type leer- en ontwikkelaanbod	
	Post-initiële aanbieders van leer- en ontwikkeltrajecten op het gebied van groene waterstof	Intern leer- en ontwikkelaanbod op het gebied van groene waterstof
Inhoudelijke thema's a.d.h.v. clustering upstream, midstream, downstream	1. Groene waterstof is een breed themagebied waarbij vaak het onderscheid wordt gemaakt tussen upstream (productie), midstream (infrastructuur/transport) en downstream (eindgebruikers). Waar ligt de nadruk op in jullie leer- en ontwikkelaanbod? En waarom juist daarop?	1. Groene waterstof is een breed themagebied waarbij vaak het onderscheid wordt gemaakt tussen upstream (productie), midstream (infrastructuur/transport) en downstream (eindgebruikers). Waar ligt de nadruk op in jullie leer- en ontwikkelaanbod? En waarom juist daarop?
Doelgroep: generiek vs. sectorspecifiek	2. Wie is jullie specifieke doelgroep en waarom richten jullie je op deze doelgroep? 3. Behandelen jullie voornamelijk sectorspecifiek aanbod of is het aanbod voor iedereen toegankelijk? 4. Ligt de nadruk in jullie opleiding meer op hard skills of soft skills?	2. Wie is jullie specifieke doelgroep en waarom richten jullie je op deze doelgroep? 3. Behandelen jullie voornamelijk sectorspecifiek aanbod of is het aanbod voor iedereen toegankelijk? 4. Ligt de nadruk in jullie opleiding meer op hard skills of soft skills?
Vorm leer- en ontwikkelaanbod (F2F, blended, digitaal, aanpak)	5. Kun je iets vertellen over hoe de vorm van jullie opleidingsaanbod er precies uitziet? Wat is de verhouding fysiek, online of blended aanbod? 6. Is dit passend bij jullie doelgroep?	5. Kun je iets vertellen over hoe de vorm van jullie opleidingsaanbod er precies uitziet? Wat is de verhouding fysiek, online of blended aanbod? 6. Is dit passend bij jullie doelgroep?
Formeel en informeel leren	7. Kun je iets zeggen over de verhouding formeel en informeel leren? M.a.w. in hoeverre is jullie aanbod voorgestructureerd en gericht op het behalen van bepaalde doelen versus leren dat buiten een georganiseerde setting plaatsvindt, bijv. leren op de werkplek? 8. Hoe wordt het leren op de werkplek vormgegeven binnen jullie opleiding?	7. Kun je iets zeggen over de verhouding formeel en informeel leren? M.a.w. in hoeverre is jullie aanbod voorgestructureerd en gericht op het behalen van bepaalde doelen versus leren dat buiten een georganiseerde setting plaatsvindt, bijv. leren op de werkplek? 8. Hoe wordt het leren op de werkplek vormgegeven binnen jullie leer- en ontwikkelprogramma?
Praktische toepasbaarheid	9. Kunnen deelnemers makkelijk de vertaalslag maken van het geleerde in jullie opleiding naar hun eigen werkpraktijk? Waar blijkt dit uit?	9. Kunnen deelnemers makkelijk de vertaalslag maken van het geleerde in jullie leer- en ontwikkelprogramma naar hun eigen werkpraktijk? Waar blijkt dit uit?
Toekomstgerichtheid	6. De transitie op het gebied van groene waterstof gaat razendsnel. In hoeverre zijn jullie van mening dat jullie een toekomstgericht aanbod weten neer te zetten? Waar blijkt dit uit? 7. In hoeverre bereid je deelnemers/studenten voor op beroepen die nu nog niet bestaan en hou je daarbij rekening met landelijke en wereldwijde ontwikkelingen? 8. Hoe wendbaar zijn jullie, m.a.w. hoe makkelijk en snel kunnen jullie je opleidingsaanbod aanpassen?	6. De transitie op het gebied van groene waterstof gaat razendsnel. In hoeverre zijn jullie van mening dat jullie een toekomstgericht aanbod weten neer te zetten? Waar blijkt dit uit? 7. In hoeverre bereid je deelnemers voor op continu veranderende beroepen? 8. Hoe wendbaar zijn jullie, m.a.w. hoe makkelijk en snel kunnen jullie je leer- en ontwikkelaanbod aanpassen?
Aanbodperspectief	9. Hoe betekenisvol zijn jullie met jullie opleidingsaanbod voor de markt? 10. Ervaren jullie concurrentie van andere aanbieders in de regio of landelijk?	9. Ervaren jullie concurrentie van andere aanbieders in de regio of landelijk?
Kwaliteit docenten	11. Hoe zou je de kwaliteit van de docenten die verbonden zijn aan de opleiding omschrijven?	10. Hoe zou je de kwaliteit van de trainers die verbonden zijn aan dit leer- en ontwikkelprogramma omschrijven?
Aanbod over organisatiegrenzen / Learning Communities	12. Trekken jullie samen met andere publieke of private partijen op om jullie opleiding aan te bieden, te ontwikkelen, te evalueren? 13. Is het begrip Learning Community bekend en werken jullie daarmee? Hoe ziet dit eruit?	11. Trekken jullie samen met andere publieke of private partijen op om jullie leer- en ontwikkelprogramma('s) aan te bieden, te ontwikkelen, te evalueren? 12. Is het begrip Learning Community bekend en werken jullie daarmee? Hoe ziet dit eruit?
Overig	14. We willen hierna inzoomen op jullie 'volwassenheidsniveau' op een aantal van deze thema's. Maar voordat we dat doen: zijn er nog andere themagebieden die nu niet aan bod zijn gekomen, maar wel relevant zijn?	13. We willen hierna inzoomen op jullie 'volwassenheidsniveau' op een aantal van deze thema's. Maar voordat we dat doen: zijn er nog andere themagebieden die nu niet aan bod zijn gekomen, maar wel relevant zijn?

# D. Analysekader: maturity Scan

Huidige situatie



Gewenste situatie



Inhoudelijke thema's	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5
Inhoudelijke thema's leer- en ontwikkelaanbod	<ul style="list-style-type: none"> <li>Het leer- en ontwikkelaanbod is gefragmenteerd, onsamenhangend en mist essentiële elementen uit de groene waterstofketen.</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>Het leer- en ontwikkelaanbod is geïntegreerd en bevat alle relevante elementen in de groene waterstofketen (upstream, midstream, downstream)</li> </ul>
Doelgroep	<ul style="list-style-type: none"> <li>De vorm en de inhoud van het leer- en ontwikkelaanbod sluiten onvoldoende aan bij de doelgroep.</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>De vorm en de inhoud van het leer- en ontwikkelaanbod sluiten naadloos aan bij de doelgroep.</li> </ul>
Vorm leer- en ontwikkelaanbod	<ul style="list-style-type: none"> <li>Het leer- en ontwikkelaanbod is erg oppervlakkig en contextarm (geen koppeling met bedrijfsleven).</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>Het leer- en ontwikkelaanbod is diepgaand en contextrijk en behandelt actuele vraagstukken uit specifieke sectoren.</li> </ul>
Formeel en informeel leren	<ul style="list-style-type: none"> <li>Het leer- en ontwikkelaanbod is enkel gericht op theoretische kennis zonder aandacht voor leren op de werkplek.</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>Het leer- en ontwikkelaanbod is zowel gericht op het opdoen van theoretische kennis als op werkplekleren.</li> </ul>
Praktische toepasbaarheid	<ul style="list-style-type: none"> <li>Het leer- en ontwikkelaanbod is niet concreet toepasbaar in de praktijk.</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>Het leer- en ontwikkelaanbod is direct toepasbaar in de praktijk.</li> </ul>
Toekomstgerichtheid	<ul style="list-style-type: none"> <li>Het leer- en ontwikkelaanbod is gedateerd en behandelt inhoud die in de praktijk niet meer relevant is of is weinig wendbaar (kan niet periodiek bijgesteld worden).</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>Het leer- en ontwikkelaanbod is continu in ontwikkeling en speelt in op actuele technologische en maatschappelijke vraagstukken en bereidt voor op beroepen die nu nog niet bestaan.</li> </ul>
Aanbod over organisatiegrenzen / Learning Communities	<ul style="list-style-type: none"> <li>Het leer- en ontwikkelaanbod wordt vanuit één partij aangeboden zonder afstemming met andere publieke of private organisaties.</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>Het leer- en ontwikkelaanbod wordt volledig in co-creatie met andere publieke en private partijen ontwikkeld, uitgevoerd en doorgaans geëvalueerd (bijv. in Learning Communities).</li> </ul>

Legenda type organisatie	
A	Aanbieder
B	Bedrijf
PPS	Publiek-private samenwerking
V	(Branche)vereniging

# E. Inventarisatie liaisons 1/5

Regio	#	Organisatie	Type organisatie	Formeel post-initieel aanbod	Post-initieel aanbod* (opleiding, informele activiteiten, CoE, Learning Community)	Groene Waterstofketen	Interview
Amsterdam	1	<a href="#">AMCEL (Universiteit van Amsterdam)</a>	PPS	V	<a href="#">Het Amsterdam Centre for Electrochemistry</a> is een netwerk gericht op kennisdeling en samenwerking op het gebied van hernieuwbare energie en hernieuwbare uitgangsmaterialen om nieuwe syntheseroutes, nieuwe materialen en producten voor energieopslag te ontwikkelen. Ze hebben een learning community en organiseren lecture sessions met allerlei sprekers die lezingen verzorgen. Daarnaast hebben ze ook door het jaar heen eendaagse symposia en bieden ze een nieuwe cursus aan die betrokken is bij onderzoeksscholen.	Hele keten	V
	2	<a href="#">Hogeschool van Amsterdam</a>	A	X	Geen formeel post-initieel leer- en ontwikkelaanbod. Wel is de Hogeschool van Amsterdam actief op het gebied van waterstoftechnologie, vooral in de initiële opleidingen en via projecten zoals: <a href="#">CleanMobility (cleanmobilityhva.nl)</a> .	N.v.t.	
	3	<a href="#">Hogeschool Inholland</a>	A	V	Hogeschool Inholland biedt verschillende post-hbo-trajecten aan waaronder de opleiding <a href="#">Energietransitie</a> en <a href="#">Energietransitie Essentials</a> . Daarnaast werkt Inholland samen met diverse partners in een <a href="#">living lab op het gebied van duurzame technologie</a> .	Hele keten	
	4	<a href="#">Nova College</a>	A	X	Geen formeel post-initieel leer- en ontwikkelaanbod op het gebied van groene waterstof. Nova College is wel betrokken bij leer- en ontwikkelactiviteiten van <a href="#">Tata Steel Academy</a> en bij Techport. Nova College werkt samen met greenbiz voor zonnepanelentrajecten en kunnen inspelen op maatwerkvragen uit het bedrijfsleven.	N.v.t.	V
	5	<a href="#">Techport</a>	PPS	X	Geen specifiek post-initieel leer- en ontwikkelaanbod. Techport is een netwerk van scholen, bedrijven en overheden dat zich sterk maakt voor de toekomst van de maak- en onderhoudsindustrie. Techport is betrokken bij regionale activiteiten waaronder <a href="#">aanvraag Learning Community Waterstof</a> .	N.v.t.	
Arnhem/Brainport	6	<a href="#">Alles over Waterstof</a>	A	V	Biedt een eendaagse <a href="#">cursus</a> aan over waterstof die praktisch en interactief is. De cursus behandelt de hele keten. Daarnaast in gesprek met onderwijspartijen of aanbod meer gestroomlijnd kan worden (o.a. samenwerking met HAN).	Hele keten	V
	7	<a href="#">Hogeschool van Arnhem en Nijmegen</a>	A	V	De Hogeschool van Arnhem en Nijmegen biedt een post-hbo <a href="#">cursus waterstof</a> aan gericht op de hele waterstofketen en een <a href="#">master engineering systems: sustainable energy</a> met modules die gaan over (groene) waterstof.	Hele keten	V
	8	<a href="#">Kiwa</a>	A	V	Kiwa biedt meerdere <a href="#">post-hbo opleidingen aan</a> zoals: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Waterstof in de parktijk (ong, 1 dag)</li> <li>2. Energietransitie en duurzame energie</li> <li>3. Hogere gastechniek en veel andere maatwerktrajecten</li> </ol> Kiwa heeft ook een eigen trainingsfaciliteit waar ze veel kunnen experimenteren.	Hele keten	V

\* Disclaimer: de deskresearch-activiteiten ten behoeve van de inventarisatie van het post-initiële aanbod zijn mogelijk niet volledig en gaan o.a. uit van beschikbare informatie op websites.  
 ~ Bij bedrijven geldt dat het interne leer- en ontwikkelaanbod zowel formele als informele leer- en ontwikkelactiviteiten betreft. Dit betekent dat het niet altijd gaat om vaststaande opleidingstrajecten.

# E. Inventarisatie liaisons 2/5

Regio	#	Organisatie	Type organisatie	Formeel post-initieel aanbod	Post-initieel aanbod* (opleiding, informele activiteiten, CoE, Learning Community)	Groene Waterstofketen	Interview
	9	<a href="#">NIPV</a>	A	V	NIPV biedt twee opleidingen aan waar aandacht wordt besteed aan (groene) waterstof: 1. <a href="#">5 daagse leerblok energietransitie en ruimtelijke veiligheid</a> 2. <a href="#">Leerlijn in energietransitie brandweerinstructeurs voor alle veiligheidsregio's</a>	Hele keten	V
	10	<a href="#">ROVC</a>	A	V	ROVC biedt de eendaagse cursus <a href="#">ATEX Veiligheid bij Waterstofsyste men Design &amp; Engineering</a> aan.	Hele keten	
<b>Chemelot</b>	11	<a href="#">Rockwool</a>	B	X	Rockwool maakt deel uit van de Rockwool group en levert geavanceerde isolatiesystemen voor gebouwen. Bieden geen formeel post-initieel leer- en ontwikkelaanbod aan.	N.v.t	
	12	<a href="#">USG</a>	B	~	USG verzorgt de inkoop, productie, distributie en verkoop van elektriciteit, stoom, technische gassen, stikstof, lucht en water voor bedrijven op industriecomplex chemelot. USG heeft op dit moment nog geen post-initieel leer- en ontwikkelaanbod op het gebied van groene waterstof, wel andere interne opleidingen op het gebied van leren omgaan met installaties. Medewerkers nemen deel aan externe cursussen. Kennisdeling binnen bedrijf.	Midstream en downstream	V
	13	<a href="#">Vista College</a>	A	V	Vista College besteedt binnen de Automotive BBL-opleidingen aandacht aan groene waterstoftoepassingen, zoals <a href="#">de TOPdealersclass</a> dat is gericht op automonteur technicus.	Downstream	V
	14	<a href="#">Volantis</a>	B	X	Onduidelijk of Volantis intern leer- en ontwikkelaanbod heeft op het gebied van groene waterstof	N.v.t.	
	15	<a href="#">WaterstofCoalitie Limburg</a>	PPS	~	De Waterstof coalitie Limburg (WCL) wil katalysator zijn voor alle alternatieve energiebronnen en –dragers, met waterstof in het bijzonder, binnen de energietransitie in Limburg. Het is een onafhankelijk netwerk en kennisgroep die initiatieven in Limburg met elkaar in contact brengt en bundelt. WCL doet onderzoek naar waterstof toepassingen die dicht bij de markt staan, zorgt voor opleiding en kennisoverdracht, en verbindt organisaties waardoor regionale projecten rondom waterstof- en andere duurzame energietoepassingen sneller kunnen ontstaan.	Hele keten	
	16	<a href="#">WaterstofNet</a>	A	V	WaterstofNet verenigt de waterstofindustrie in de Benelux via het Waterstof Industrie Cluster. Samen met industriële partners detecteert en ontwikkelt WaterstofNet waterstofprojecten. Brengt ook het opleidingsaanbod in Vlaanderen in kaart en biedt de <a href="#">hydrogen academy</a> aan.	Hele keten	V

\* Disclaimer: de deskresearch-activiteiten ten behoeve van de inventarisatie van het post-initiële aanbod zijn mogelijk niet volledig en gaan o.a. uit van beschikbare informatie op websites.  
~ Bij bedrijven geldt dat het interne leer- en ontwikkelaanbod zowel formele als informele leer- en ontwikkelactiviteiten betreft. Dit betekent dat het niet altijd gaat om vaststaande opleidingstrajecten.

# E. Inventarisatie liaisons 3/5

Regio	#	Organisatie	Type organisatie	Formeel post-initieel aanbod	Post-initieel aanbod (opleiding, informele activiteiten, CoE, Learning Community)	Groene Waterstofketen	Interview
Noord	17	<a href="#">Gasunie</a>	B	~	Gasunie heeft formeel geen post-initieel leer- en ontwikkelaanbod op het gebied van groene waterstof, maar is wel actief in verschillende waterstof pilots die ze samen met andere netbeheerders uitvoeren en publieke en private partijen uitvoeren. Gasunie doet aan interne kennisontwikkeling zoals lunchsessies en kennissessies voor groene waterstof en bieden een 1-3 daagse opleiding aan via New Energy Coalition.	Hele keten	V
	18	<a href="#">Industrietafel Noord</a>	PPS	X	De Industrietafel Noord- Nederland is een samenwerking tussen industriële bedrijven in de industrieclusters Delfzijl en Emmen en industriële bedrijven in het tussenliggende gebied. Doel van de samenwerking is het realiseren van CO2-reductie in de industrie en het versterken van de concurrentiepositie van de industrie in Groningen en Drenthe. De Industrietafel biedt zelf – voor zover bekend – geen formeel post-initieel leer- en ontwikkelaanbod aan.	N.v.t.	
	19	<a href="#">Netbeheer Nederland</a>	V	~	Netbeheer Nederland is de vereniging van alle elektriciteit- en gasnetbeheerders van Nederland. De energienetbeheerders leveren een bijdrage aan de transitie naar een duurzame energievoorziening. Netbeheer verzorgt zelf formeel geen post-initieel leer- en ontwikkelaanbod, maar werkt samen met verschillende partijen aan <a href="#">Waterstof pilots</a> .	Hele keten	
	20	<a href="#">Noorderpoort</a>	A	V	Noorderpoort is erg actief op het gebied van initieel en post-initieel aanbod groene waterstof. Ze bieden onder andere de <a href="#">post-initiële Oriëntatiecursus Waterstoftechnologie</a> aan. Verder is Noorderpoort betrokken bij allerlei publiek-private samenwerkingen op het gebied van groene waterstofactiviteiten.	Hele keten	V
	21	<a href="#">RWE</a>	B	~	RWE biedt formeel geen intern leer- en ontwikkelaanbod aan op het gebied van groene waterstof, maar is wel betrokken bij diverse regionale activiteiten op het gebied van groene waterstof (kennisdeling met publieke partijen). Stuur interne medewerkers vooral naar opleidingen van Noorderpoort en de New Energy Coalition. RWE is als partner toegetreten tot het groene waterstof consortium <a href="#">NorthH2</a> (i.s.m. samen met Shell, Equinor en Eneco) gericht op de verdere verduurzaming van onze productie en levering aan industriële klanten.	Hele keten	V
	22	<a href="#">ST. Samenwerkende Bedrijven Eemsdelta (SBE)</a>	PPS	~	SBE is een vereniging in de Eemsdelta en bestaat uit bedrijven in de havens, de producenten en alle bedrijven die productie mogelijk maken. SBE heeft zelf geen post-initieel aanbod op het gebied van groene waterstof, maar wel <a href="#">actief betrokken bij opwekking van groene waterstof</a> . SBE is tevens erg actief in diverse <a href="#">onderwijsprojecten</a> .	Upstream	

\* Disclaimer: de deskresearch-activiteiten ten behoeve van de inventarisatie van het post-initiële aanbod zijn mogelijk niet volledig en gaan o.a. uit van beschikbare informatie op websites.  
 ~ Bij bedrijven geldt dat het interne leer- en ontwikkelaanbod zowel formele als informele leer- en ontwikkelactiviteiten betreft. Dit betekent dat het niet altijd gaat om vaststaande opleidingstrajecten.

# E. Inventarisatie liaisons 4/5

Regio	#	Organisatie	Type organisatie	Formeel post-initieel aanbod	Post-initieel aanbod (opleiding, informele activiteiten, CoE, Learning Community)	Groene Waterstofketen	Interview
Rotterdam-Rijnmond	23	<a href="#">Stork</a>	B	~	Geen formeel intern leer- en ontwikkelaanbod, wel aandacht voor werkplekleren (leren in de praktijk) en af en toe worden er masterclasses georganiseerd voor het intern personeel. Daarnaast is Stork betrokken bij Field Labs op het gebied van Waterstof, zijn zij partner van de New Energy Coalition, en hebben zij een actieve rol bij BBL-opleidingen van Noorderpoort	Hele keten	V
	24	<a href="#">Battolyser Systems</a>	B	~	Battolyser heeft de werelds eerste geïntegreerd batterij elektrolyzersysteem ontworpen. Dit systeem kan net zoals een batterij, stroom opslaan en leveren. Ze bieden geen formeel post-initieel leer- en ontwikkelaanbod. Wel diverse interne leer- en ontwikkelactiviteiten. Zoals interne kennisdeling en deelname aan conferenties en workshops e.g. conferentie ECCM (Electrochemical conference).	Upstream	V
	25	<a href="#">Docentprofessionalisering GVN</a>	A	V	Vanuit GroenvermogenNL wordt een professionaliseringstraject groene waterstof aangeboden voor docenten in het mbo, hbo en wo. Dit is een traject van 160 uur verspreid over één semester.	Hele keten	V
	26	<a href="#">Field Lab The Green Village</a>	PPS	V	The green village is een "openlucht-laboratorium" op de TU delft campus, hier onderzoeken, experimenteren, valideren en demonstreren kennis- duurzame innovaties. Bieden twee waterstof programmas aan: 1. Waterstofstraat (gebouwde omgeving) 2. 24/7 energy hub	Hele keten	V
	27	<a href="#">Stichting I-EM Delft</a>	PPS	~	I-EM Delft werkt samen met partners (overheid, bedrijven en onderwijsinstellingen) en ontwikkelt korte E-learning's en workshops die gericht zijn op specifieke onderwerpen in de energietransitie	Hele keten	
	28	<a href="#">Scheepvaart en Transport College</a>	A	V	Geen specifiek post-initieel aanbod, wel diverse bbl-opleidingen en verschillende activiteiten op het gebied van groene waterstof zoals een <a href="#">opleidingsschip groene waterstof</a> .	Hele Keten	
	29	<a href="#">Techniek College Rotterdam</a>	A	X	Geen formeel post-initieel leer- en ontwikkelaanbod. Techniek College Rotterdam Publiceerde wel een artikel over groene waterstof: " <a href="#">Groene waterstof is potentiële banenmachine</a> "	N.v.t	

\* Disclaimer: de deskresearch-activiteiten ten behoeve van de inventarisatie van het post-initiële aanbod zijn mogelijk niet volledig en gaan o.a. uit van beschikbare informatie op websites.  
~ Bij bedrijven geldt dat het interne leer- en ontwikkelaanbod zowel formele als informele leer- en ontwikkelactiviteiten betreft. Dit betekent dat het niet altijd gaat om vaststaande opleidingstrajecten.



# E. Inventarisatie liaisons 5/5

Regio	#	Organisatie	Type organisatie	Formeel post-initieel aanbod	Post-initieel aanbod (opleiding, informele activiteiten, CoE, Learning Community)	Groene Waterstofketen	Interview
Rotterdam-Rijnmond	30	<a href="#">TU Delft Extension School</a>	A	V	1. <a href="#">Professional certificate program: Programma</a> solar and chemical energy conversions for green hydrogen (prof-eds, virtual lab – technische kant): 2 courses → green hydrogen, PV systems. 2. <a href="#">Intelligent and integrated energy systems</a> MOOC 3. <a href="#">Moooc designing a climate: neutral world.</a>	Upstream en Midstream	V
	31	<a href="#">Zepp Solutions</a>	B	~	Zepp Solutions is gespecialiseerd in het ontwikkelen van brandstofcelmodules waarin alle benodigde componenten die nodig zijn geïntegreerd zijn voor de productie van elektriciteit uit waterstof. Ze bieden geen formeel post-initieel leer- en ontwikkelaanbod aan maar ze zijn bezig met het ontwikkelen van hun eigen curriculum met de ambitie dat ze het binnen 3-5 jaar intern kunnen aanbieden. Op dit moment hebben ze wel diverse interne leer- en ontwikkelactiviteiten.	Downstream	V
Zeeland	32	<a href="#">DOB Academy</a>	A	V	De Oude Bibliotheek Academy (DOB) heeft een eigen lab voor de ontwikkeling van cursussen en lesmateriaal. Ze bieden diverse cursussen aan op het gebied van groene waterstof, waaronder de <a href="#">Green Hydrogen for Professionals</a> .	Hele keten	V
	33	<a href="#">DOW Chemical</a>	B	V	Dow Chemicals heeft een uitgebreid intern scholingsaanbod (oplopend tot max. 6-7 jaar) voor operators in waterstof. Werken samen met HZ om hen te helpen met hun opleidingen op te zetten	Upstream en midstream	V
	34	<a href="#">North Sea Port</a>	PPS	X	North sea port is de grootste waterstofhub van de benelux. Dit industriecluster is erg actief op het gebied van waterstof, maar verzorgt geen leer- en ontwikkelaanbod op dit vlak.	N.v.t.	
	35	<a href="#">Smart Delta Resources</a>	PPS	~	SDR helpt de industrie bij het ontwikkelen van hun duurzaamheidsplan en met concrete, innovatieve programma's die zich richten op CO2 reductie, circulariteit, duurzame grondstoffen en groene energie. Ze bieden geen formeel post-initieel leer- en ontwikkelaanbod.	N.v.t.	
	36	<a href="#">Universiteit Gent</a>	A	V	De Univeristeit Gent biedt een post-initieel opleidingstraject aan voor werkzame professionals, specifiek gericht op waterstof: <a href="#">"Waterstof: een cruciaal puzzelstuk in de energietransitie"</a> .	Hele keten	V
	37	<a href="#">Zeeland Refinery</a>	B	V	Zeeland refinery is een raffinaderij die ruwe olie omzet in brandstoffen en andere belangrijke grondstoffen. Zeeland Refinery heeft een uitgebreid intern scholingsaanbod (oplopend tot max. 7 jaar) voor operators in waterstof.	Hele keten	V

\* Disclaimer: de deskresearch-activiteiten ten behoeve van de inventarisatie van het post-initiële aanbod zijn mogelijk niet volledig en gaan o.a. uit van beschikbare informatie op websites.  
~ Bij bedrijven geldt dat het interne leer- en ontwikkelaanbod zowel formele als informele leer- en ontwikkelactiviteiten betreft. Dit betekent dat het niet altijd gaat om vaststaande opleidingstrajecten.

# F. Aanvullende inventarisatie KPMG (1/6)

Regio	#	Organisatie	Type organisatie	Formeel post-initieel aanbod	Post-initieel aanbod (opleiding, informele activiteiten, CoE, Learning Community)	Groene Waterstofketen	Interview
Amsterdam	1	<a href="#">Tata Steel Academy</a>	B	V	Tata Steel Academy verzorgt diverse trainingen voor het interne personeel en is ook actief betrokken bij het opleiden van BBL-studenten van Nova College, ook specifiek op het gebied van <a href="#">waterstof</a> .	Hele keten	V
	2	<a href="#">TVVL</a>	V	V	TVVL is het kennisplatform én de grootste vereniging van professionals in de installatietechniek. TVVL biedt de cursus <a href="#">Waterstof in de gebouwde omgeving</a> .	Downstream	
Arnhem/ Brainport	3	<a href="#">ACE Mobility</a>	V	V	ACE is de spil tussen de samenwerking van de automotieve opleidingen van Fontys Hogescholen, Hogeschool Arnhem en Nijmegen en de automotieve industrie. De ACE Academy, bedoeld voor werkenden in de automotieve industrie, bevat workshops, modules, cursussen, video's en praktijkcases van zowel de hbo-kennisinstellingen als van bedrijven. De ACE Academy levert daar een bijdrage aan bijvoorbeeld d.m.v. een workshop 'veiligheid van een mobiele waterstof brandstofcel aggregaat'	Downstream	
	4	<a href="#">ECH-Groep</a> (voorheen Energie Consult Holland B.V.)	B	V	ECH-Groep is bevoegd om hoogwaardige certificatie- en verificatiediensten uit te voeren en dragen bij aan veilige, gekeurde installaties van drukapparatuur. ECH-Groep biedt de cursus <a href="#">Waterstofinstallaties</a> aan die inzicht geeft in de mogelijkheden van waterstof om een duurzaam, betaalbaar en veilig energiesysteem te bereiken. Deze cursus is opgezet voor professionals bij de overheid, industrie en de energiesector.	Hele keten	
	5	<a href="#">H2Lab</a>	PPS	~	Het H2Lab is een shared facility test- en ontwikkelomgeving voor waterstofsysteemen en wordt beheerd door de HAN. Deze omgeving en de bijbehorende faciliteiten zijn beschikbaar voor allerlei partijen die onderzoek willen doen en/of willen samenwerken. Het lab wordt beheerd door de HAN en functioneert als hybride leeromgeving. In het H2Lab wordt praktijkgericht onderzoek gedaan naar waterstoftoepassingen, voor kleine en middelgrote waterstofsysteemen. Onderzoekers, docenten en studenten van de HAN werken hier samen met bedrijven aan projecten	Hele keten	
	6	<a href="#">HyET</a>	B	X	HyET Hydrogen is toonaangevende op het gebied van elektrochemische waterstofcompressie. HyET gaat partnerschappen aan met stakeholders om producten te ontwikkelen met een focus op toepassing. Het is onduidelijk of HyET formeel post-initieel leer- en ontwikkelaanbod op het gebied van groene waterstof heeft.	N.v.t.	
	7	<a href="#">HyMatters</a>	B	~	HyMatters geeft regelmatig in samenwerking met de HAN en de NWBA de post-hbo waterstofcursus, om ook door kennisverspreiding de energietransitie te helpen versnellen. Dit kan klassikaal bij de HAN maar ook in-house, en ook on-line.	Hele keten	

\* Disclaimer: de deskresearch-activiteiten ten behoeve van de inventarisatie van het post-initiële aanbod zijn mogelijk niet volledig en gaan o.a. uit van beschikbare informatie op websites.

~ Bij bedrijven geldt dat het interne leer- en ontwikkelaanbod zowel formele als informele leer- en ontwikkelactiviteiten betreft. Dit betekent dat het niet altijd gaat om vaststaande opleidingstrajecten.

# F. Aanvullende inventarisatie KPMG (2/6)

Regio	#	Organisatie	Type organisatie	Formeel post-initieel aanbod	Post-initieel aanbod (opleiding, informele activiteiten, CoE, Learning Community)	Groene Waterstofketen	Interview
Arnhem/Brainport	8	<a href="#">Nedstack</a>	B	X	Nedstack is een toonaangevend bedrijf in de PEM fuel cell industrie met een strategische focus en een uniek track record. Ze maken de waterstofeconomie mogelijk door het ontwikkelen, realiseren en toepassen van PEM fuel cell oplossingen. Echter is het onduidelijk of Nedstack formeel post-initieel leer- en ontwikkelaanbod op het gebied van groene waterstof heeft.	N.v.t.	
	9	<a href="#">SEECE Sustainable Electrical Energy Centre of Expertise</a>	PPS	~	SEECE is hét centre of expertise voor duurzame, betrouwbare en betaalbare elektrische energievoorziening. Deze publiek-private samenwerking van bedrijven, instellingen en verschillende groepen binnen de HAN, jaagt noodzakelijke innovatie aan en zorgt voor voldoende arbeidscapaciteit. SEECE biedt <a href="#">diverse zij-instroomtrajecten, cursussen en leer-werktrajecten</a> om de energiesector toegankelijk te maken voor nieuwe doelgroepen.	Hele keten	
	10	<a href="#">Summa College</a>	A	V	Summa College heeft formeel geen post-initieel aanbod op het gebied van groene waterstof, maar wel verschillende BBL-opleiding binnen <a href="#">Summa Automotive</a> waar aandacht wordt besteed aan waterstof. Summa College is ook betrokken bij diverse activiteiten op het gebied van (groene) waterstof zoals een <a href="#">waterstofchallenge</a> .	Midstream en downstream	
Chemelot	11	<a href="#">Chemelot Innovation and Learning Labs (CHILL)</a>	PPS	~	CHILL-is een expertisecentrum op gebied van topsector chemie en materialen dat onderwijs en bedrijfsleven verbindt. CHILL stelt een innovatieve leer-, werk- en onderzoeksomgeving beschikbaar waar bedrijven (van start-up tot multinational) en kennisinstellingen (van mbo tot wo) samenwerken aan de ontwikkeling van kennis en nieuwe producten.	Hele keten	
Noord	12	<a href="#">Alfa-college</a>	A	X	Alfa-college heeft geen post-initieel leer- en ontwikkelaanbod op het gebied van groene waterstof. Alfa-college is wel samenwerkingspartner bij het educatieprogramma <a href="#">Waterstof Werkt</a> van de <a href="#">New Energy Coalition</a> .	N.v.t.	
	13	<a href="#">Centre of Expertise Energy (EnTranCe)</a>	PPS	~	EnTranCe, Centre of Expertise Energy draagt als lerende, praktijkgerichte kennisgemeenschap bij aan een robuuste, veerkrachtige en duurzame energievoorziening. Door middel van hoogstaand toegepast onderzoek en onderwijs stimuleren we duurzame innovaties in samenwerking met burgers, bedrijven, studenten, maatschappelijke organisaties en overheden. EnTranCe werkt mee aan diverse pilots, waaronder als partner in het platform Hydrogreenn, mee aan de realisatie van een waterstofwijk	Hele keten	
	14	<a href="#">Green Shipping Wadden Sea</a>	PPS	~	Het programma Green Shipping Waddenzee heeft als doel om de innovaties op het gebied van CO2-neutrale en fossielvrije scheepvaart voor de Waddenvloot te versnellen en de daarbij behorende havenfaciliteiten- en infrastructuur te ontwikkelen. Onduidelijke of Green Shipping Wadden Zee formeel post-initieel leer- en ontwikkelaanbod op het gebied van groene waterstof heeft, maar wel actief in diverse publiek-private samenwerkingsverbanden, waaronder ook met de New Energy Coalition (met ruim post-initieel aanbod op het gebied van groene waterstof).	Hele keten	

\* Disclaimer: de deskresearch-activiteiten ten behoeve van de inventarisatie van het post-initiële aanbod zijn mogelijk niet volledig en gaan o.a. uit van beschikbare informatie op websites.  
 ~ Bij bedrijven geldt dat het interne leer- en ontwikkelaanbod zowel formele als informele leer- en ontwikkelactiviteiten betreft. Dit betekent dat het niet altijd gaat om vaststaande opleidingstrajecten.

# F. Aanvullende inventarisatie KPMG (3/6)

Regio	#	Organisatie	Type organisatie	Formeel post-initieel aanbod	Post-initieel aanbod (opleiding, informele activiteiten, CoE, Learning Community)	Groene Waterstofketen	Interview
Noord	15	<a href="#">H2Hub Twente</a>	PPS	~	De H2Hub Twente is een fysieke plek waar ondernemers en onderwijs samenwerken aan onderzoek, ontwikkeling en toepassing van waterstoftechnologie. H2Hub Twente biedt formeel geen post-initieel leer- en ontwikkelaanbod aan op het gebied van groene waterstof, maar is een publiek-privaat netwerk (Learning Community) waar pilot(projecten) worden opgezet op het gebied van opwekking, opslag, mobiliteit, temperatuurverbanding en industriële processen.	Hele keten	
	16	Hanzehogeschool Groningen	A	V	De Hanzehogeschool heeft drie post-hbo waterstof gerelateerd opleidingen: 1. <a href="#">Waterstof - Energierecht en Veiligheidswetgeving</a> 2. <a href="#">Waterstof - Inleiding in het analyseren en reduceren van (veiligheids)risico's bij het ontwerpen van waterstofinstallaties</a> 3. <a href="#">Waterstof - Introductie op toepassing en veiligheid</a> (maatwerkopleiding voor groepen deelnemers). De Hanzehogeschool is ook samenwerkingspartner bij het educatieprogramma <a href="#">Waterstof Werkt</a> van de <a href="#">New Energy Coalition</a> .	Hele keten	
	17	<a href="#">Holthausen Clean Technology</a>	B	~	Geen formeel post-initieel leer- en ontwikkelaanbod. Wel diverse interne leer- en ontwikkelactiviteiten zoals grote kennisdeelsessies met de hele groep.	Hele keten	V
	18	<a href="#">New Energy Coalition</a>	PPS	V	Het educatieprogramma <a href="#">Waterstof Werkt</a> realiseert op korte termijn een doorgaande leerlijn in de regio op het gebied van waterstof. Met opleidingen, trainingen en cursussen op mbo-, hbo-, wo- en post-initieel- (gevorderd professioneel) niveau. De betrokken onderwijsinstellingen in de regio werken samen aan een gecoördineerde aanpak. Bij dit educatieprogramma zijn de volgende partijen betrokken: RuG, Hanze, Alfa-College, Noorderpoort, Techniek Nederland, Bouwend Nederland en WIJ-Techniek, de kerngroep: RuG, Hanze, Alfa-College en Noorderpoort en consortiumleden Shell, Afeer, EBN, Gas Terra, Stork, Gasunie, NAM. (bestaande uit <a href="#">New Energy Academy</a> en <a href="#">New Energy Business School</a> )	Hele keten	V
	19	Rijksuniversiteit Groningen	A	V	De Rijksuniversiteit Groningen is erg actief op het gebied van onderzoek en onderwijs gericht op groene waterstof (zie bijv. <a href="#">Green hydrogen: indispensable and unifying</a> ). Zo biedt de RuG de <a href="#">Energy Challenge Course</a> aan vanuit de Summer School.	Hele keten	
	20	<a href="#">Thegreenbox</a>	PPS	X	Op The Green Box werken we samen aan cleantech oplossingen om de energie transitie te versnellen. The Green Box biedt een fysieke plek waar cleantech ondernemerschap, productinnovatie & productie samenkomen. Het is onduidelijk of thegreenbox post-initieel aanbod heeft op het gebied van groene waterstof. Wel is het een unieke locatie met kantoor-, test-, opslag- en productiefaciliteiten voor de elektrische apparatuur die essentieel is voor bijvoorbeeld het maken van groene waterstof	N.v.t	
	21	<a href="#">Universiteit Twente</a>	A	X	Universiteit Twente heeft formeel geen post-initieel aanbod op het gebied van groene waterstof, wel houdt de universiteit zich bezig met activiteiten zoals een <a href="#">symposium</a> over waterstof met sprekers uit industrie, overheid en onderzoeksinstituten. Het onderzoekt naar <a href="#">groene waterstof</a> . Universiteit Twente is ook betrokken bij diverse activiteiten op het gebied van (groene) waterstof zoals de <a href="#">green team Twente raceauto</a> .	N.v.t.	V

\* Disclaimer: de deskresearch-activiteiten ten behoeve van de inventarisatie van het post-initiële aanbod zijn mogelijk niet volledig en gaan o.a. uit van beschikbare informatie op websites.

~ Bij bedrijven geldt dat het interne leer- en ontwikkelaanbod zowel formele als informele leer- en ontwikkelactiviteiten betreft. Dit betekent dat het niet altijd gaat om vaststaande opleidingstrajecten.

# F. Aanvullende inventarisatie KPMG (4/6)

Regio	#	Organisatie	Type organisatie	Formeel post-initieel aanbod	Post-initieel aanbod (opleiding, informele activiteiten, CoE, Learning Community)	Groene Waterstofketen	Interview
Regio- overstijgend	22	<a href="#">A+O Metalektr</a>	V	V	A+O Metalektr is hét opleidingsfonds van en voor metalektrbedrijven. A+O Metalektr biedt diverse leeractiviteiten aan voor haar leden. <a href="#">oZone</a> is een gebruiksvriendelijke leeromgeving, ontwikkeld voor en door technische bedrijven. oZone biedt een groot aantal modules aan die voor iedereen toegankelijk zijn en kosteloos voor personeel van bedrijven die zijn aangesloten bij A+O Metalektr en OOM. Op oZone is een specifieke leerroute op het gebied van waterstoftechniek bestaande uit 6 modules.	Hele keten	V
	23	<a href="#">Alliander</a>	B	~	Onduidelijk of Alliander formeel leer- en ontwikkelaanbod heeft voor interne medewerkers. Alliander is wel actief betrokken bij verschillende publiek-private pilots zoals de <a href="#">Waterstofstraat</a> van de <a href="#">The Green Village</a> en het <a href="#">Hydrogen Experience Center</a> in Apeldoorn. Voor laatstgenoemde is in een demonstratie- en opleidingswoning een proefopstelling gemaakt ten behoeve van de pilot in Lochem. Deze woning is een scholingsplaats voor monteurs.	Downstream	
	24	<a href="#">BP</a>	B	X	Onduidelijk of BP post-initieel leer- en ontwikkelaanbod heeft op het gebied van groene waterstof. BP is wel actief op het gebied van groene waterstofactiviteiten. Zo participeren zij samen met HyCC in een <a href="#">groot waterstofproject in de regio Rotterdam</a> . Onduidelijk is in hoeverre onderwijspartijen hierbij betrokken zijn.	Hele keten	
	25	<a href="#">Brunel</a>	A	V	Post-hbo opleiding <a href="#">Waterstof Specialist</a> . Ontwikkeld door Brunel in samenwerking met Energy Delta Institute (onderdeel van de New Energy Coalition). Negen maanden durende opleiding (wekelijks online in het Engels) voor specialisten met een technische of juridische achtergrond.	Hele keten	
	26	<a href="#">Defensie</a>	B (formeel geen bedrijf)	X	Onduidelijk of de Defensie formeel post-initieel (intern) leer- en ontwikkelaanbod heeft op het gebied van groene waterstof. Defensie doet ervaring op met vorkheftrucks en voertuigen op waterstof.	Downstream	
	7	<a href="#">Eneco</a>	B	~	Onduidelijk of Eneco formeel post-initieel intern leer- en ontwikkelaanbod heeft. Wel richt Eneco zich op educatie van jongeren door middel van <a href="#">serious games</a> : klaar voor de energietransitie met een duurzaamheidspel. Eneco is begin 2022 als partner toegetreden tot het groene waterstof consortium <a href="#">NorthH2</a> (i.s.m. samen met Shell, Equinor en RWE) gericht op de verdere verduurzaming van onze productie en levering aan industriële klanten.	Hele keten	
	28	<a href="#">Enexis</a>	B	~	Onduidelijk of Enexis formeel leer- en ontwikkelaanbod heeft voor interne medewerkers. Enexis is wel actief betrokken bij verschillende publiek-private pilots zoals de <a href="#">Waterstofstraat</a> van de <a href="#">The Green Village</a> en de aanleg van de <a href="#">Waterstofwijk Wagenborgen</a> .	Downstream	
	29	<a href="#">Engie</a>	B	~	Onduidelijk of Engie formeel post-initieel leer- en ontwikkelaanbod heeft op het gebied van groene waterstof. Engie is wel actief op het gebied van <a href="#">groene waterstof</a> en werkt met partners OCI en EEW aan de ontwikkeling van de eerste grootschalige, groene waterstofketen in Noord-Nederland: <a href="#">HyNetherlands</a> .	Hele keten	

\* Disclaimer: de deskresearch-activiteiten ten behoeve van de inventarisatie van het post-initiële aanbod zijn mogelijk niet volledig en gaan o.a. uit van beschikbare informatie op websites.

~ Bij bedrijven geldt dat het interne leer- en ontwikkelaanbod zowel formele als informele leer- en ontwikkelactiviteiten betreft. Dit betekent dat het niet altijd gaat om vaststaande opleidingstrajecten.

# F. Aanvullende inventarisatie KPMG (5/6)

Regio	#	Organisatie	Type Organisatie	Formeel post-initieel aanbod	Post-initieel aanbod (opleiding, informele activiteiten, CoE, Learning Community)	Groene Waterstofketen	Interview
Regio-overstijgend	30	<a href="#">HyCC</a>	B	X	HyCC is een leidende industriële partner voor de productie van groene waterstof. HyCC is een joint venture van Macquarie's Green Investment Group en het Nederlandse chemiebedrijf Nobian. Onduidelijk of HyCC post-initieel leer- en ontwikkelaanbod heeft op het gebied van groene waterstof	N.v.t.	
	31	<a href="#">NRTO</a>	V	X	De NRTO is de brancheorganisatie voor private onderwijsinstellingen, opleidings- en trainingsbureaus, exameninstututen, EVC-aanbieders en ontwikkelaars van (online) materiaal. NRTO heeft zelf geen post-initieel aanbod op het gebied van groene waterstof, maar overziet wel het speelveld van private aanbieders en hebben dus goed in beeld welke private partijen aanbod hebben op het gebied van (groene) waterstof.	N.v.t.	
	32	<a href="#">OOM</a>	V	V	OOM is het scholingsadviesbureau van sociale partners in de Metaalbewerking. OOM biedt diverse leeractiviteiten aan voor haar leden. <a href="#">oZone</a> is een gebruiksvriendelijke leeromgeving, ontwikkeld voor en door technische bedrijven. oZone biedt een groot aantal modules aan die voor iedereen toegankelijk zijn en kosteloos voor personeel van bedrijven die zijn aangesloten bij A+O Metalektro en OOM. Op oZone is een specifieke leerroute op het gebied van waterstoftechniek bestaande uit 6 modules.	Hele keten	
	33	<a href="#">Orsted (seah2land)</a>	B	X	Onduidelijk of Ørsted formeel post-initieel (intern) leer- en ontwikkelaanbod heeft op het gebied van groene waterstof. Ørsted ontwikkelt een van de grootste duurzame waterstoffabrieken ter wereld voor de Nederlandse en Belgische industrie.	Upstream	
	34	<a href="#">Shell</a>	B	~	Onduidelijk of Shell formeel post-initieel intern leer- en ontwikkelaanbod heeft. Shell is wel samenwerkingspartner bij het educatieprogramma <a href="#">Waterstof Werkt</a> van de <a href="#">New Energy Coalition</a> .	Hele keten	
	35	<a href="#">Stedin</a>	B	~	Geen formeel post-initieel leer- en ontwikkelaanbod op het gebied van groene waterstof. Wel is Stedin al vanaf 2009 bezig met waterstof in allerlei pilots en onderzoek en worden mensen intern opgeleid door 'learning by doing' en door medewerkers aan externe cursussen en opleidingen deel te laten nemen. Ook publiceert Stedin regelmatig over <a href="#">groene waterstof</a> en heeft Stedin een <a href="#">webinar waterstof</a> georganiseerd.	Hele keten	V
	36	<a href="#">TNO</a>	B	~	Geen formeel post-initieel leer- en ontwikkelaanbod. Nieuwe medewerkers worden "on the fly" opgeleid in lopende projecten.	Hele keten	
	37	<a href="#">Uniper</a>	B	~	Onduidelijk of Uniper formeel post-initieel intern leer- en ontwikkelaanbod heeft. Uniper is een internationaal bedrijf dat wereldwijd energie opwekt, verhandelt en vermarkt. In Nederland is Uniper betrokken bij <a href="#">Het project Maasvlakte</a> . Het project maakt de transitie naar een groene economie mogelijk door groene waterstof te produceren op een van de meest kansrijke en strategische locaties van de Rotterdamse haven.	Upstream	

\* Disclaimer: de deskresearch-activiteiten ten behoeve van de inventarisatie van het post-initiële aanbod zijn mogelijk niet volledig en gaan o.a. uit van beschikbare informatie op websites.  
 ~ Bij bedrijven geldt dat het interne leer- en ontwikkelaanbod zowel formele als informele leer- en ontwikkelactiviteiten betreft. Dit betekent dat het niet altijd gaat om vaststaande opleidingstrajecten.

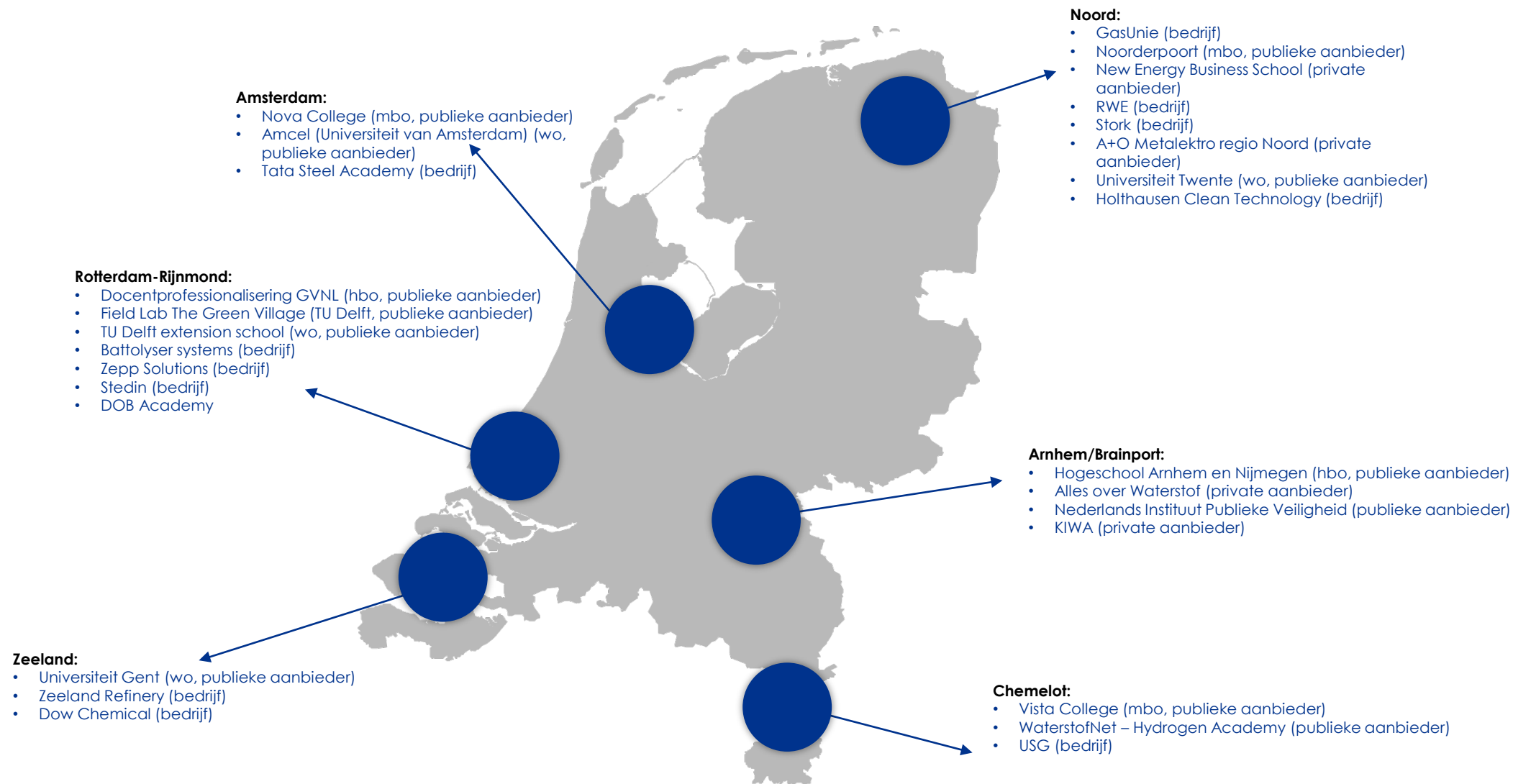
# F. Aanvullende inventarisatie KPMG (6/6)

Regio	#	Organisatie	Type Organisatie	Formeel post-initieel aanbod	Post-initieel aanbod (opleiding, informele activiteiten, CoE, Learning Community)	Groene Waterstofketen	Interview
Regio-overstijgend	38	<a href="#">Vattenfall</a>	B	~	Onduidelijk of vattenfall formeel post-initieel intern leer- en ontwikkelaanbod heeft op het gebied van groene waterstof. Wel is Vattenfall erg actief op het gebied van <a href="#">groene waterstof</a> en is Vattenfall actief in diverse samenwerkingsverbanden, bijv. gericht op de ontwikkeling van het windpark <a href="#">Hollandse Kust Zuid</a> .	Hele keten	
	39	<a href="#">Wij Techniek</a>	V	V	Wij Techniek is de branchevereniging voor de installatietechniek en is erg actief in publiek-private samenwerkingsverbanden op het gebied van <a href="#">sterk techniekonderwijs</a> . Op het gebied van post-initieel aanbod groene waterstof maakt Wij Techniek onderdeel uit van de New Energy Coalition, zie New Energy Coalition.	Downstream	
Rotterdam-Rijnmond	40	<a href="#">AirLiquide</a>	B	~	Air Liquide exploiteert installaties voor waterstofproductie in 15 van de grootste en belangrijke industriële bekkens ter wereld. In de Benelux bezit en exploiteert Air Liquide het grootste private pijpleidingnetwerk voor waterstof en zuurstof en heeft het bedrijf productievevestigingen in Rozenburg. Onduidelijk of Airliquide post-initieel leer- en ontwikkelaanbod heeft op het gebied van groene waterstof. Wel draagt het bij door <a href="#">artikelen en de testimonia</a> van collega's te delen.	Upstream	
	41	<a href="#">Havenbedrijf Rotterdam</a>	B	X	Onduidelijk of Havenbedrijf Rotterdam post-initieel leer- en ontwikkelaanbod heeft op het gebied van groene waterstof.	N.v.t.	
	42	<a href="#">HyGro</a>	B	~	HYGRO levert betaalbare, groene waterstof. Wij ontwikkelen waterstofprojecten en de technologische keten tegelijkertijd. Onduidelijk of HyGro post-initieel leer- en ontwikkelaanbod heeft op het gebied van groene waterstof. HYGRO is bij <a href="#">diverse studies</a> en publicaties als co-auteur betrokken.	Hele keten	
	43	<a href="#">PAO Techniek en Management</a>	V	X	PAOTM ontwikkelt momenteel een programma voor technische professionals gericht op <a href="#">waterstof in de gebouwde omgeving</a> . Beoogde startdatum is voorjaar 2024.	Downstream	
	44	<a href="#">PosHYdon</a>	B	~	PosHYdon is een pilot waar voor het eerst groene waterstof offshore geproduceerd worden op een werkend platform. Het is onduidelijk of de PosHYdon formeel post-initieel leer- en ontwikkelaanbod op het gebied van groene waterstof aanbiedt. PosHYdon is een initiatief van Nexstep, nationaal platform voor hergebruik en ontmanteling, en kennisinstituut TNO in nauwe samenwerking met de industrie.	Upstream	
Zeeland	45	<a href="#">VoltH2</a>	B	~	VoltH2 richt zich op de productie van groene waterstof in Europa. Ze zijn momenteel hard aan het werk om de eerste drie groene waterstof fabrieken te ontwikkelen in Vlissingen, Terneuzen en Delfzijl. Het is onduidelijk of VoltH2 formeel post-initieel leer- en ontwikkelaanbod op het gebied van groene waterstof heeft.	Upstream	

\* Disclaimer: de deskresearch-activiteiten ten behoeve van de inventarisatie van het post-initiële aanbod zijn mogelijk niet volledig en gaan o.a. uit van beschikbare informatie op websites.  
 ~ Bij bedrijven geldt dat het interne leer- en ontwikkelaanbod zowel formele als informele leer- en ontwikkelactiviteiten betreft. Dit betekent dat het niet altijd gaat om vaststaande opleidingstrajecten.



# G. Gesprekspartners: landelijke spreiding



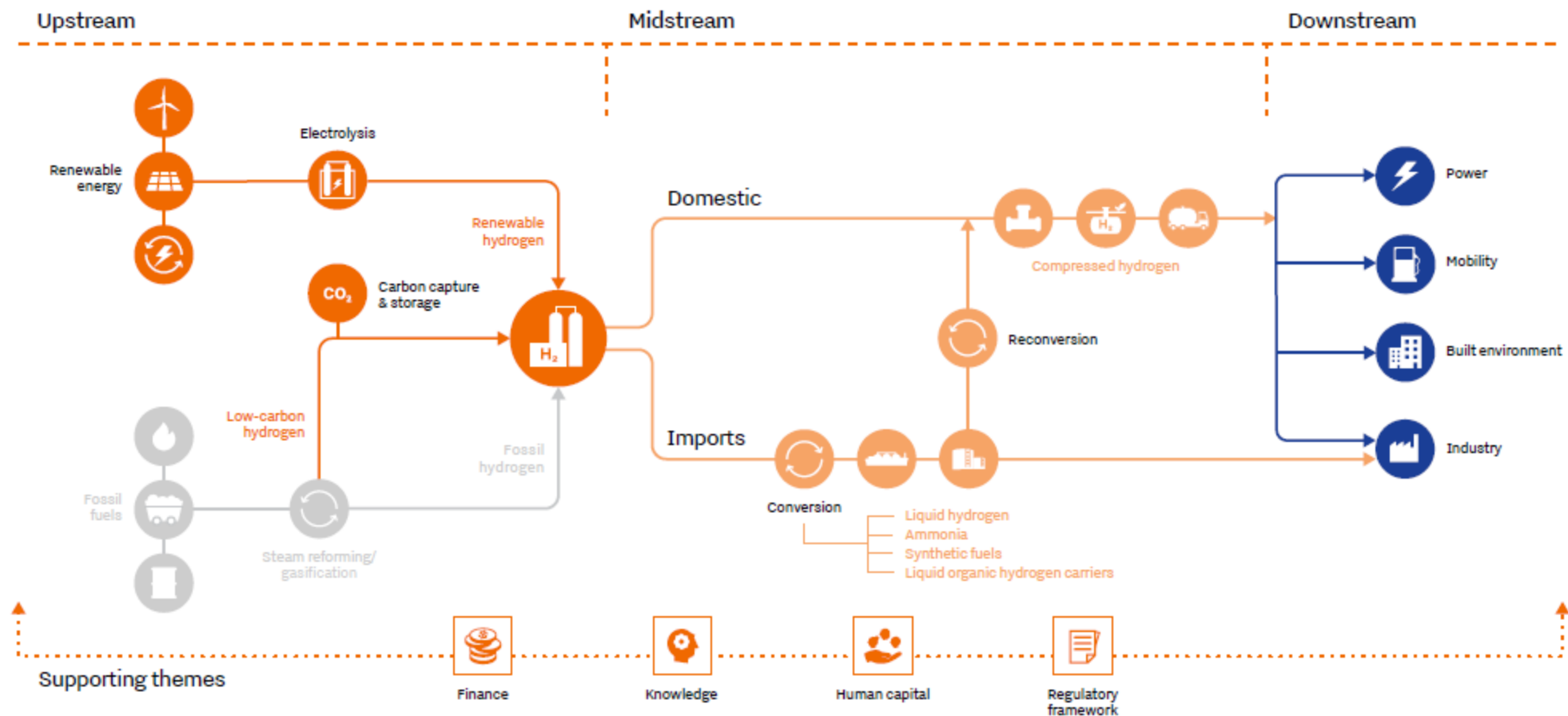


# H. Gesprekspartners naar focusgroep

Publieke aanbieders	Private aanbieders	Bedrijven met intern leer- en ontwikkelaanbod
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="#">Waterstofnet</a></li> <li>2. <a href="#">Noorderpoort</a></li> <li>3. <a href="#">Vista College</a></li> <li>4. <a href="#">The Green Village (TU Delft)</a></li> <li>5. <a href="#">Universiteit Gent</a></li> <li>6. <a href="#">Nederlands Instituut Publieke Veiligheid</a></li> <li>7. <a href="#">Docentprofessionalisering GVNL</a></li> <li>8. <a href="#">Nova College</a> (meerdere opleidingen BBL niveau 3 in samenwerking met <a href="#">Tata Steel</a>)</li> <li>9. <a href="#">Hogeschool Arnhem Nijmegen</a> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="#">Cursus Waterstof (post-hbo) HAN</a></li> <li>2. <a href="#">Hogeschool Arnhem en Nijmegen master engineering systems: sustainable energy</a></li> </ol> </li> <li>10. <a href="#">TU Delft Extension School</a></li> <li>11. <a href="#">Amcel (Universiteit van Amsterdam)</a></li> <li>12. <a href="#">Universiteit Twente</a></li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="#">Alles over waterstof</a></li> <li>2. <a href="#">A+0 Metalektr0Zone</a> (diverse online modules)</li> <li>3. <a href="#">New Energy Business School</a> (diverse opleidingen)</li> <li>4. <a href="#">DOB Academy</a> (diverse opleidingen)</li> <li>5. <a href="#">KIWA</a> (diverse opleidingen)</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <a href="#">RWE</a></li> <li>2. <a href="#">Stork</a></li> <li>3. <a href="#">Battolyser Systems</a></li> <li>4. <a href="#">Gasunie</a></li> <li>5. <a href="#">Holthausen Clean Technology</a></li> <li>6. <a href="#">Zeeland Refinery</a></li> <li>7. <a href="#">Dow Chemical</a></li> <li>8. <a href="#">Stedin</a></li> <li>9. <a href="#">Zepp.Solutions</a></li> <li>10. <a href="#">USG</a></li> <li>11. <a href="#">Tata Steel Academy</a></li> </ol>

*\*Cursief: Formeel geen post-initieel leer- en ontwikkelaanbod op het gebied van groene waterstof.*

# I. Groene waterstofketen



Figuur 14: Schematisch overzicht van de waterstofwaardeketen.

Bron: Netherlands Enterprise Agency, FME, TKI Nieuw gas Topsector Energie (2023). *Excelling in hydrogen. Dutch solutions for a climate-neutral world.*



## **Annemieke van der Laan**

**Director  
HR Transformation**

[vanderlaan.annemieke@kpmg.nl](mailto:vanderlaan.annemieke@kpmg.nl)



## **Tijmen Schipper**

**Manager  
HR Transformation**

[schipper.tijmen@kpmg.nl](mailto:schipper.tijmen@kpmg.nl)



## **Tess Verduijn**

**Senior Consultant  
HR Transformation**

[verduijn.tess@kpmg.nl](mailto:verduijn.tess@kpmg.nl)



[kpmg.com/socialmedia](https://kpmg.com/socialmedia)

© 2023 KPMG Advisory N.V., een naamloze vennootschap en lid van het KPMG-netwerk van zelfstandige ondernemingen die verbonden zijn aan KPMG International Limited, een Engelse entiteit. Alle rechten voorbehouden.