

Ontwikkelagenda Practoraten Energietransitie

Samen aan de slag!



topsector
energie



**Prac//
toraten**

Initiatiefnemers:

Topsector Energie
Stichting Practoraten.nl
Practoratenplatform Energietransitie

Met bijdrage van:

Aventus	
Da Vinci College	
Drenthe College	
Firda	
Graafschap college	Hogeschool van Amsterdam
Hout- en Meubileringscollege	Hogeschool Utrecht
Koning Willem 1 College	Hogeschool Arnhem-Nijmegen
Lentiz	MBO Raad
Noorderpoort	Mensen Maken de Transitie
Nova College	Ministerie van EZK
ROC Midden-Nederland	Ministerie van OCW
ROC Mondriaan	NWO
ROC Nijmegen	PTvT/Katapult
ROC van Amsterdam-Flevoland	Regieorgaan SIA
STC-Group	TechniekNL
Summa College	The Green Village
Vonk	Topsector Chemie
Yuverta	TU Delft
AWTI	Universiteit van Twente
GroenvermogenNL	Universiteiten van Nederland
Hogeschool Rotterdam	Van Wijnen
	Vereniging Hogescholen
	Vrije Universiteit Amsterdam
	Windesheim

Opgesteld door:

KplusV

Mei, 2024

Inhoud

1. Inleiding	1
2. De energietransitie als opgave	2
2.1 Een grote uitdaging voor Nederland	2
2.2 De arbeidsmarkt is krap.....	3
3. Onderzoek en innovatie in het mbo	7
3.1 Introductie.....	7
3.2 Onderwijs	7
3.3 Onderzoek.....	8
4. Gap analyse	10
4.1 Practoraten in het innovatiesysteem.....	10
4.2 Gap analyse.....	11
5. De ontwikkelambitie	13
5.1 Visie - Een integrale en regionale aanpak	13
5.2 Ambitie en doelen - Positionering, Doelen en activiteiten.....	13
5.3 Uitvoering en organisatie	16
6. Bronnen	17
7. Appendices	18
7.1 Keuzedelen Energietransitie	18
7.2 Overzicht Learning Communities en PPS'en	20
7.3 Practoraten op energietransitie (per mei 2024).....	21
7.4 Projectideeën.....	22

1. Inleiding

Missiegedreven innovatie via IKIA Klimaat en energie

- De Topsector Energie zet in op missiegedreven innovatie. Daarbij worden maatschappelijke missies gekoppeld aan het versterken van de Nederlandse concurrentiepositie en duurzame economische groei.
- Binnen het missiegedreven innovatiebeleid is de Topsector Energie de coördinerende topsector voor de Integrale Kennis- en Innovatie Agenda Klimaat en Energie (IKIA Klimaat en Energie).
- De IKIA bestaat uit zestien missiegedreven innovatieprogramma's die richting geven aan het energiesysteem van de toekomst. Daarmee is de Topsector Energie de drijvende kracht achter innovaties die nodig zijn voor de transitie naar een betaalbaar, betrouwbaar, veilig en duurzaam energiesysteem.

Het mbo is een cruciale, maar nog ontbrekende schakel

- Het middelbaar beroepsonderwijs (mbo) speelt een cruciale rol bij het opleiden van vakmensen en het vertalen van kennis naar oplossingen.
- De ambities van de IKIA vragen een krachtige positie van het mbo in het innovatiesysteem. Zo kan het mbo een belangrijke bijdrage leveren aan de energietransitie via het opleiden van vakmensen met praktische kennis en vaardigheden én het helpen ontwikkelen en toepassen van energie innovaties.
- Op dit moment is het mbo echter de ontbrekende schakel in het innovatiesysteem en het missiegedreven innovatiebeleid



Tot standkoming

- De Topsector Energie heeft daarom samen met de Stichting Practoraten.nl en het Practoratenplatform Energietransitie het initiatief genomen tot het opstellen van een door het mbo gedragen, strategische ontwikkelagenda voor de versterking van practoraten voor de energietransitie in Nederland.
- De ontwikkelagenda is in de periode januari tot en met juni 2024 samen met stakeholders vormgegeven. Onderzoeks- en adviesbureau KplusV heeft de vorming van de ontwikkelagenda begeleid.
- De aanpak van KplusV heeft veel ruimte voor interactie en co-creatie met partijen in het energie-innovatiesysteem geboden. KplusV zal de eerdergenoemde partijen bereid gevonden om mee te bouwen aan de agenda.

2. De energietransitie als opgave

2.1 Een grote uitdaging voor Nederland

Uitdagingen energietransitie

- In het Klimaatverdrag van Parijs hebben 195 landen afgesproken de stijging van de wereldtemperatuur in 2050 te beperken tot 2%. Het Klimaatakkoord is de Nederlandse invulling van het Klimaatverdrag. Met het Klimaatakkoord streeft de Nederlandse overheid naar een reductie van de uitstoot van broeikasgassen van 95 procent en een CO₂-neutrale elektriciteitsproductie van 100 procent in 2050
- Om de energietransitie te realiseren en de doelen van het klimaatakkoord te halen is innovatie essentieel. Sinds 2019 is het energie-innovatiebeleid van de Nederlandse overheid missiegedreven vormgegeven. Zoals eerder benoemd is aan de hand van deze missies een Integrale Kennis- en Innovatieagenda (IKIA) opgesteld. De doelen van het Klimaatakkoord zijn richtinggevend voor deze IKIA.
- Daarnaast vraagt de energietransitie vele tienduizenden extra arbeidskrachten met nieuwe competenties. Dat betekent dat de energiesector voor zowel een kwantitatieve als kwalitatieve uitdaging staat. Extra inspanningen zijn nodig om ondanks deze uitdagingen de klimaat- en energiedoelstellingen te behalen.
- Praktijkgericht onderzoek specifiek gericht op arbeidsparingen en opschalings- en standaardisatieconcepten kan helpen om innovaties sneller en effectiever in de praktijk toe te passen.

Learning Communities

- De Human Capital Agenda van de Topsector Energie (hierna HCA-TSE) streeft ernaar bij te dragen aan oplossingen voor de kwalitatieve en kwantitatieve knelpunten op de arbeidsmarkt. Zo is de afgelopen jaren ingezet op de ontwikkeling van Learning Communities.
- Learning Communities zijn samenwerkingsverbanden van bedrijven en kennisinstellingen die leren, werken en innoveren met elkaar verbinden en kennis en kunde ontwikkelen.
- Learning Communities zijn daarom een belangrijk instrument om het energie-innovatiesysteem als geheel te versterken door innovatie (kennisbasis) en leven lang ontwikkelen (volume aan kennis en kunde) meer met elkaar te verbinden.

Overzicht missies en MMIP's

- De missies uit 2019 zijn in 2023 herijkt om recht te doen aan de grote uitdagingen waar Nederland nu voor staat. Onder elke missie hangen één of meerdere MMIP's. Ook deze zijn in 2023 herijkt, in samenwerking met departementen, kennisinstellingen, Topsectoren en bedrijven.
 - A. **Een volledig CO2-vrij elektriciteitssysteem in 2050**
 - Hernieuwbare elektriciteit op zee
 - Hernieuwbare elektriciteitsopwekking op land en in de gebouwde omgeving
 - B. **Een CO2-vrije gebouwde omgeving in 2050**
 - Versnelling energierenovaties in de gebouwde omgeving
 - Warmte en koude
 - Elektrificatie van het energiesysteem in de gebouwde omgeving
 - B+ **Toekomstbestendige gebouwde omgeving in 2050**
 - Circulaire bouw en infrastructuur
 - Levensduurverlening gebouwde omgeving
 - Klimaat adaptief, natuur inclusief en omgevingsbewust bouwen
 - C. **Een klimaat neutrale en circulaire industrie in 2050**
 - Grondstoffen en producten voor circulariteit van koolstof
 - CO2-vrije industriële energiehuishouding
 - Keten- en systeemaspecten
 - D+ Emissieloze mobiliteit voor mensen en goederen in 2050
 - E. **Netto klimaatneutraal systeem van landbouw en natuur**
 - MMIP 13. Een robuust, maatschappelijk gedragen energiesysteem
 - Missie kernenergie

2.2 De arbeidsmarkt is krap

Arbeidsmarktkrapte

- In de energietransitie zijn er zo'n 65 technische beroepen te onderscheiden, waarvan de meeste in de bouw- en de installatiesector. De meeste van deze beroepen zijn op mbo-niveau, zoals elektro- en installatietechnici, lassers, timmerlieden en constructiemedewerkers. En nieuwe banen die de productie en installatie van zonnepanelen of warmtepompen verzorgen. In de bouwsector is toenemende behoefte aan mensen die verstand hebben van isolatie en

verduurzaming van gebouwen. Ook de aanleg van windmolenparken op zee vraagt om veel (nieuwe) vakmensen (Donders, 2022).

- Naarmate de energietransitie vordert, wordt beschikbaarheid van personeel een grotere bottleneck. In het derde kwartaal van 2023 stonden 81.450 vacatures open in de Techniek en 26.850 in de ICT. (UWV, sd) Specifiek voor vakmensen om de energietransitie mogelijk te maken stonden in 2022 48.000 vacatures open. Sinds 2016 is dit aantal met 31.000 gestegen. (UWV, sd)
- De spanning op de arbeidsmarkt is voor beroepen in de energiesector zeer krap. Dit geldt voor alle mbo-niveaus. De meest krappe, moeilijk vervulbare beroepen, zijn installatiemonteurs voor dakwerk, sanitair, verwarming, gas- en waterleiding, werkvoorbereiders en calculators voor zowel installatietechniek als voor grondweg en waterbouw en isoleerders van muren, daken en vloeren van woningen en kantoren en monteurs van elektriciteitsnetten. Anderzijds zijn er in de energietransitie ook ruime beroepen, zoals technologisch milieudeskundigen. (Huisseling, 2023)
- Eind november van 2022 was bijna 39 procent van de vacatures van de beroepen gerelateerd aan de energietransitie onvervulbaar. (Huisseling, 2023)

Blijvend tekort

- Naar verwachting zal de werkgelegenheid in de techniek en ICT blijven groeien. Tot 2028 zal de arbeidsmarkt voor deze beroepen krap blijven. De fossiele-energiesector krimpt en er ontstaat een meer geïntegreerde waardeketen in de energiesector. Voor de energietransitie ontstaat meer vraag naar met name technisch- en ICT-geschoolden op mbo- en hbo-niveau.
- De aanhoudende personeelskrapte zorgt voor hogere werkdruk, minder bijscholingsmogelijkheden voor werknemers, hogere kosten en minder innovatiemogelijkheden voor werkgevers. (Bakens, Bijlsma, Dijkman, Fouarge, & Goedhart, 2021)
- Spanningen op de arbeidsmarkt worden gedreven door een vervangings- en uitbreidingsvraag. De vervangingsvraag omvat de vervangbare vraag naar personeel dat (tijdelijk) is uitgevallen wegens migratie, arbeidsongeschiktheid, pensionering en kinderopvang. De uitbreidingsvraag omvat de vraag naar personeel doordat de maatschappij meer diensten of goederen nodig gaat hebben
- Tabel 1 geeft de uitbreidings- en vervangingsvraag weer. De opgave tot 2028 in de technische- en ICT-beroepen is enorm, namelijk +237.900. Dit betekent dat er

tot en met 2028 een structureel tekort is aan arbeidskrachten voor de energietransitie.

	Uitbreidingsvraag (6 jr.)	Vervangingsvraag (6jr.)	Opgave tot 2028
Technische beroepen	+400	+206.400	+206.800
ICT-beroepen	-3.700	+34.800	+31.100

Tabel 1 Vervangingsvraag en uitbreidingsvraag voor technische- en ICT-beroepen 2023 tot en met 2028. (Bakens, Bijlsma, Dijkman, Fouarge, & Goedhart, 2021)

Onvoldoende instroom

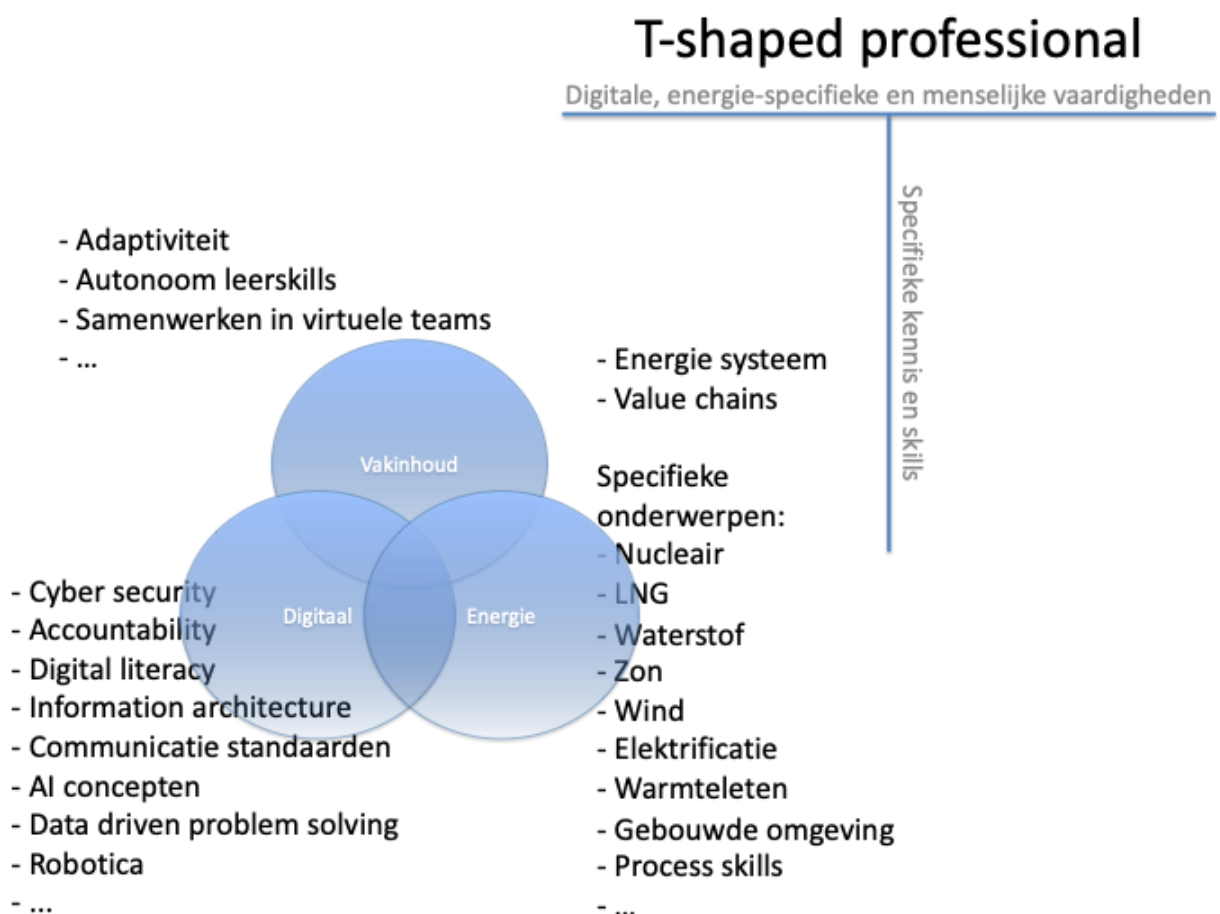
- In het uitvoerende werk zijn veel extra vakmensen nodig met een mbo-opleiding. Hbo'ers en mensen met een wetenschappelijke opleiding zijn nodig voor ontwerpende en adviserende taken. Dit zijn beide belangrijke taken die niet zonder elkaar kunnen.
- Er zijn nieuwe opleidingen beschikbaar gekomen gericht op energie, maar bijvoorbeeld op waterstof is het volume niet in lijn met de vraag. Meer up- en reskilling is nodig (Leven Lang Ontwikkelen). Dit geldt voor alle opleidingsniveaus.
- De instroom in richtingen als procesindustrie en chemie (op mbo en hbo) loopt terug. Dit gegeven in combinatie met de verwachte pensioneringsgraad maakt dat volume en juiste skills op de arbeidsmarkt de komende jaren een probleem is. (Topsector Energie, 2023)

Uitdaging per opleiding	Uitbreidingsvraag	Vervangingsvraag	Opgave tot 2026
Mbo-2 Techniek en ICT	+1.400	+12.900	+14.300
Mbo-3 Techniek, bouw en procesindustrie	+2.600	+18.700	+21.300
Mbo-4 Techniek, bouw en procesindustrie	+400	+94.100	+94.500
Bachelor Techniek & ICT	+5.400	+92.900	+98.300
Master Techniek & ICT	+4.900	+49.000	+53.900

Tabel 2: Vervangingsvraag en uitbreidingsvraag voor technische- en ICT-opleidingen 2023 tot en met 2028. (Bakens, Bijlsma, Dijkman, Fouarge, & Goedhart, 2021)

Mismatch op vaardigheden

- Voor de energietransitie zijn andere vaardigheden nodig. De professional in de energietransitie zal moeten beschikken over een set van generieke skills gekoppeld aan het beroep, transversale skills, green skills gekoppeld aan verbonden thema uit de energietransitie, digitale skills en een set aan energie specifieke skills. (Topsector Energie, 2023)
- Het gaat dus zowel om harde technische skills als soft skills. Bedrijven geven bijvoorbeeld steeds vaker aan dat afgestudeerden vaardigheden moeten hebben op het gebied van systeemdenken. Dat betekent dat ze integratief kunnen denken, kunnen communiceren met mensen van andere disciplines en bij vraagstukken de systeemimpact kunnen overzien. Ze hebben dan de vaardigheden om andere stakeholders te betrekken, aanpalende vraagstukken te overdenken en te denken in termen van transitie (Het Groene Brein en Coöperatie Leren voor Morgen, 2021)



Figuur 1: Overzicht van het ontwikkelen van een energy skills framework

3. Onderzoek en innovatie in het mbo

3.1 Introductie

Om de beschreven kwalitatieve en kwantitatieve uitdagingen op de arbeidsmarkt tegen te gaan en de klimaat- en energiedoelstellingen te behalen, is het voor het mbo van belang om voldoende mensen op te leiden met de juiste skills. Bovendien is het voor het mbo cruciaal om nieuwe innovaties te ontwikkelen vanaf de werkvloer.

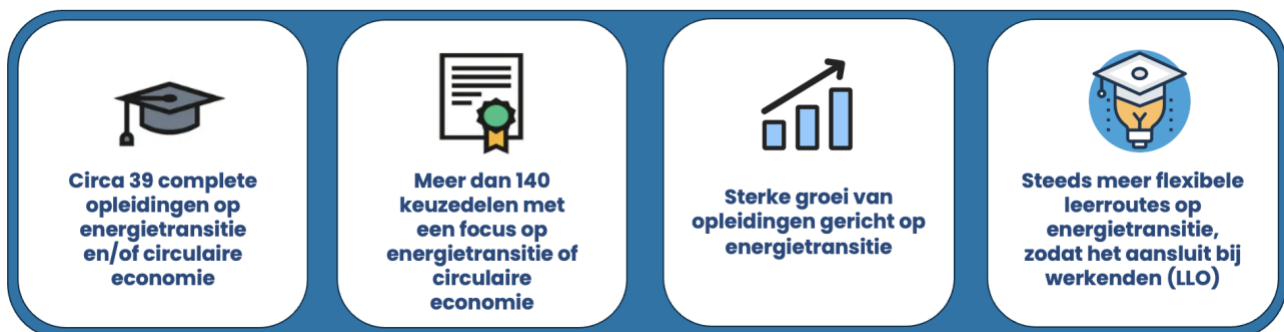
Arbeidsbesparende innovaties hebben dan ook een meer prominente rol gekregen in de herijkte MMIP's. Het mbo heeft hierin een sleutelpositie.

“Mbo heeft een fantastische toekomst, zeker als het zich steeds weer weet te vernieuwen. Het praktijkgerichte onderzoek vervult daarin een sleutelpositie: op de werkplaats, in het bedrijf, aan het bed, staan studenten en docenten er met hun neus bovenop hoe dingen steeds weer anders en beter gaan. Daar komen zij de problemen tegen die een direct beroep doen op hun creativiteit, hun oplossingsgerichtheid, hun inzicht en hun ondernemerschap. En al die praktijkervaringen kan het mbo dan weer heel mooi terugvertalen naar het onderwijs zelf. Dat maakt het mbo-onderzoek zo uniek en complementair aan het onderzoek wat wordt gedaan op hogescholen en universiteiten. En daarom moeten we niet alleen het vervolgonderwijs als een waaier zien, maar ook het onderzoek zelf: van praktisch tot fundamenteel.”

- Demissionair Minister Dijkgraaf van Onderwijs, Cultuur en Wetenschap

3.2 Onderwijs

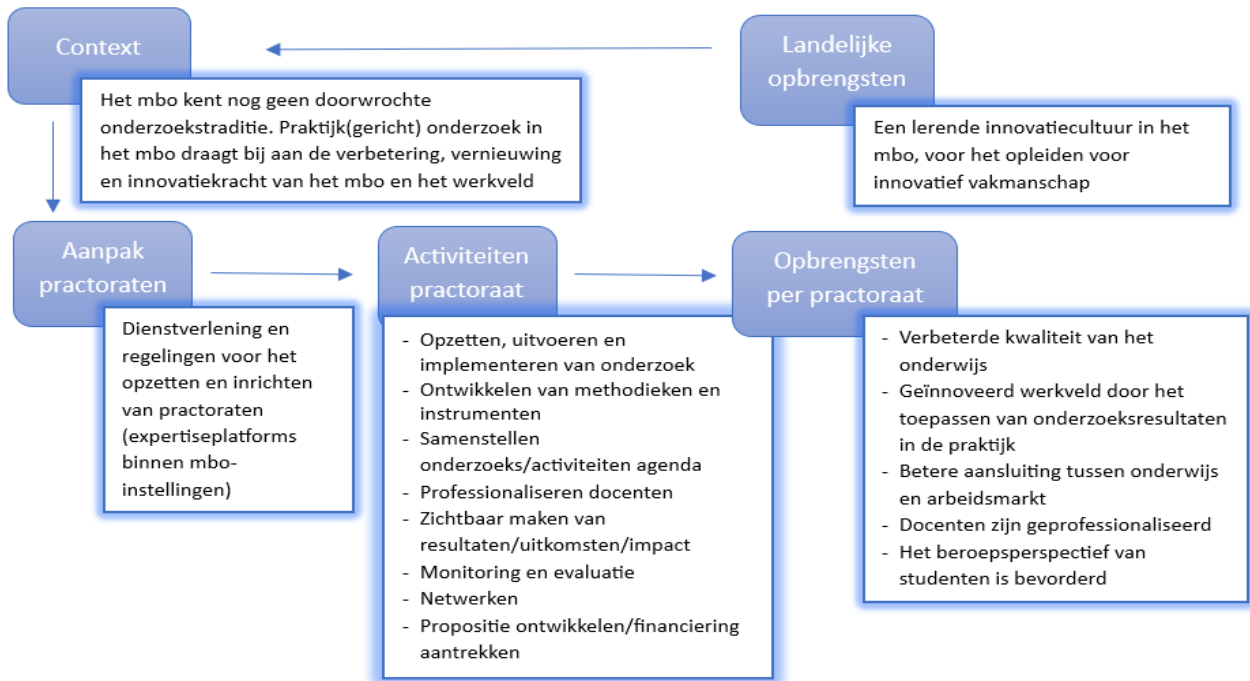
In 2015 was het aanbod van opleidingen op energietransitie en circulaire economie in het mbo nog beperkt. Inmiddels is er een aanbod van 223 vakken, keuzedelen, leerlijnen en opleidingen. Er blijft daarnaast nog wel behoefte aan flexibele onderwijsprogramma's die ook door werkenden of zij-instromers kunnen worden gevolgd.



Figuur 2: Onderwijs overzicht

3.3 Onderzoek

Practoraten



Figuur 3: Overzicht van de introductie tot practoraten

Een practoraat is een expertiseplatform binnen een mbo-instelling waar praktijk(gericht) onderzoek wordt uitgevoerd. Doel is het verspreiden van kennis en innovatie, en opleiden tot innovatief vakmanschap. Een practoraat bestaat uit een 'kenniskring' met een practor en docent-onderzoekers.

- Om mbo-studenten te voorzien van de meest recente vaardigheden voor de toepassing van energie-innovaties, is praktijkgericht onderzoek noodzakelijk.
- Bovendien dragen practoraten bij aan het bevorderen van beroepsperspectief van studenten, de onderwijskwaliteit en het professionaliseren van docenten.
- Zo wordt gewerkt aan de kwantitatieve en kwalitatieve uitdagingen op de arbeidsmarkt voor de energietransitie. Zie figuur voor de interventielogica van practoraten, vanuit de beleidstheorie.
- In het mbo bestaan meer dan tien practoraten op energietransitie en diverse practoraten aanpalend aan energietransitie.
- Begin 2023 hebben Stichting Practoraten.nl, TSE en MBO Raad gezamenlijk het PractoratenPlatform Energietransitie opgericht. Dit platform omvat tien

practoren, Regieorgaan SIA, Stichting Practoraten.nl, TSE en GVNL. Tot nu toe dragen alle practoraten en betrokken partijen bij vanuit eigen middelen.

Learning communities en PPS'en

Learning Communities zijn samenwerkingsverbanden van onderwijsinstututen, kennisinstellingen en bedrijven die werken aan innovatiegedreven oplossingen (zoals Centres of Expertise, Centra voor innovatief vakmanschap, fieldlabs of living labs). Deze samenwerkingsverbanden verbinden werken, leren en innoveren aan elkaar en ontwikkelen kennis en kunde zowel qua niveau en inhoud als qua volume.

- In de afgelopen jaren heeft de Topsector Energie zich intensief ingezet voor de uitvoering van missie-gedreven innovatiebeleid, door de bevordering en stimulering van de ontwikkeling en groei van zogenaamde Learning Communities (LC's) die betrokken worden bij de MMIP's.
- De focus ligt op het delen van onderzoeksresultaten en het consulteren van directe belanghebbenden. Een rijke omgeving met verschillende partners die ook in het verleden al hebben samengewerkt. Mbo-instellingen zijn echter maar beperkt direct betrokken bij de uitvoering van het missiegedreven innovatiebeleid.
- Appendix 7.2 geeft een overzicht van learning communities en PPS-en op het thema energie

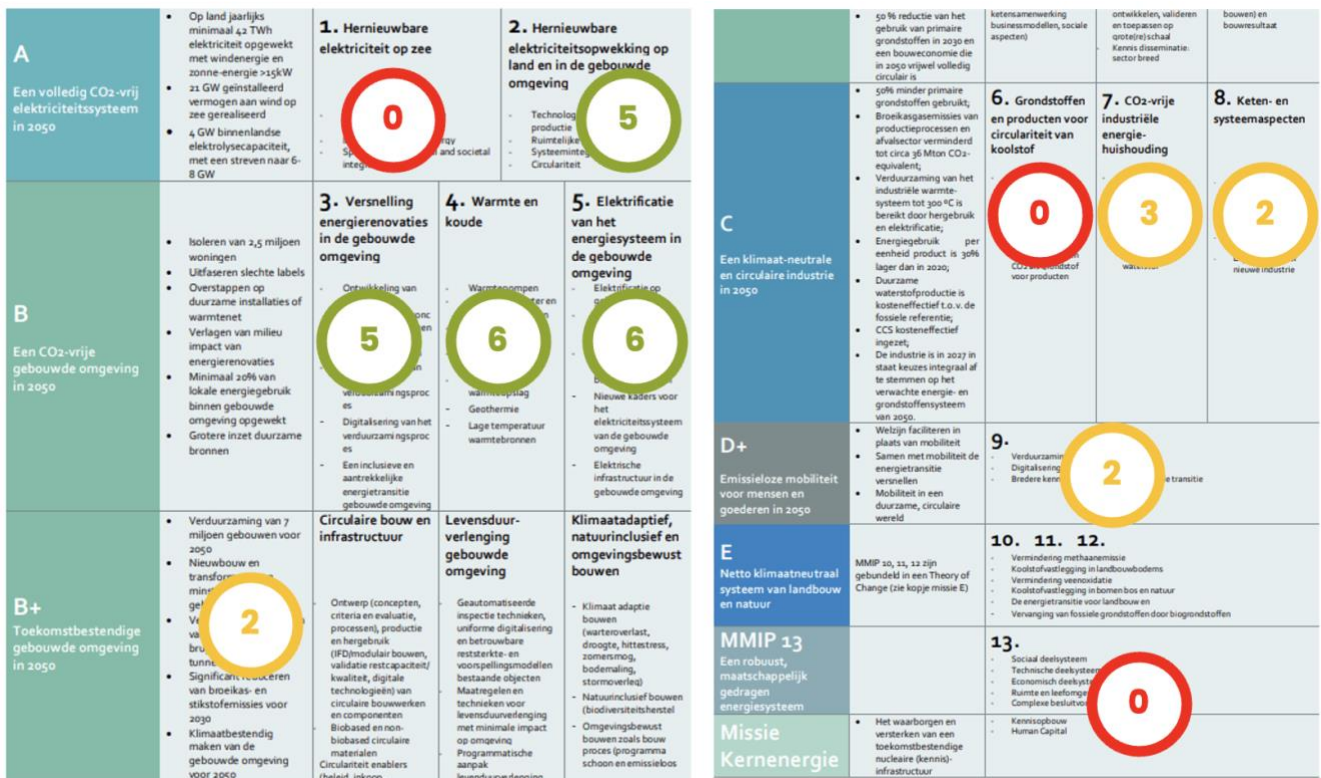
4. Gap analyse

4.1 Practoraten in het innovatiesysteem

Mbo in missiegedreven innovatiesysteem

- Op dit moment lijkt het mbo maar zeer beperkt vertegenwoordigd in het missiegedreven innovatiesysteem.
- In de 2204 innovatieprojecten van de Topsector Energie zijn in vier projecten mbo-instellingen betrokken (0,2 procent). Dat zijn ROC Mondriaan, Summa College, ROC Nijmegen en ROC van Twente.

Analyse bijdrage Practoraten aan MMIP's (uit: KIA Klimaat & Energie)



Figuur 4: Overzicht van speerpunt MMIP's van deelnemende practoraten

- Twee MMIP's ontbreken als speerpunt van de deelnemende practoraten, dit zijn: MMIP 1, hernieuwbare elektriciteit op zee (1) en MMIP 6, grondstoffen en producten voor circulariteit van koolstof.
- Dit zijn de speerpunten van de practoraten, dit betekent dat nog niet alle practoraten al actief zijn op al deze MMIP's. Voor sommige MMIP's zijn de practoraten voornemens om activiteiten op te starten.

- Practoraten in Zeeland, Overijssel, Gelderland, Utrecht en Limburg ontbreken in het platform.

Mapping aantal practoraten per regio



Figuur 5: Overzicht van het aantal practoraten op de energietransitie per regio.

4.2 Gap analyse

- Het mbo is nog onvoldoende en wisselend per regio (afhankelijk van de aanwezigheid van een practoraat) in staat om op te leiden voor de dynamiek van de energietransitie. In een aantal regio's is nog helemaal geen practoraat op het gebied van energietransitie, terwijl er in andere provincies meerdere zijn.
- Het verschilt nog sterk per practoraat in hoeverre het practoraat zich een positie weet te geven in het innovatiesysteem, ook richting andere kennisinstellingen.
- Ook wordt nog onvoldoende gekeken naar de verschillende missies die er zijn binnen de energietransitie en de sterkten per regio in combinatie met de inzet op bepaalde missies.
- Het Practoratenplatform Energietransitie kan helpen bij het verkrijgen van inzicht in de kennis en vaardigheden die momenteel ontbreken binnen het mbo, met betrekking tot de energietransitie en rekening houdend met de behoeften op de langere termijn. Op deze manier worden blinde vlekken geïdentificeerd die

uiteindelijk als aanknopingspunten kunnen dienen voor het opzetten van nieuwe practoraten binnen het mbo.

- Niet alle practoraten op energietransitie – of aanpalend aan energietransitie – in Nederland zijn lid van het Practoratenplatform, hier liggen nog kansen.
- De recente totstandkoming van practoraten is momenteel één van de redenen waarom practoraten beperkt deelnemen aan onderzoeks- en innovatieconsortia. Dit komt doordat de positionering binnen de kennisinfrastructuur nog aanzienlijke inspanningen vereist.
- Samenwerking tussen practoraten, mbo-instellingen en andere partijen binnen de kennisinfrastructuur is nodig om het gesprek over de uitvoering en realisatie van beleid versterken. O.a. de samenwerking tussen practoraten en lectoraten energietransitie is van groot belang.
- Samenwerkingen vinden wel plaats, maar heel informeel en op instellingniveau. Nog niet echt in grote innovatieprojecten, de connecties zijn er wel. Omdat er geen geldstroom aan vastzit blijven heel veel samenwerkingen informeel. Een voorbeeld hiervan is de samenwerking tussen de Hogeschool van Amsterdam en ROC Amsterdam.
- Een stevige, door het mbo gedragen, strategische agenda ontbreekt. Deze ontwikkelagenda is noodzakelijk om te werken aan een groter implementatievermogen voor de energietransitie. Dit kan worden bewerkstelligd via de opbouw van praktische energie-innovaties en van praktische skills voor de energietransitie.

5. De ontwikkelambitie

5.1 Visie - Een integrale en regionale aanpak

Versnelling van de energietransitie is nodig

- Voor het behalen van de klimaatdoelen en het realiseren van de energietransitie is een versnelling noodzakelijk. Gegeven de krapte op de arbeidsmarkt en de mismatch qua skills vraagt dat aanpassingen in de innovatie inzet. Komende periode zal de focus daarom meer moeten komen te liggen op arbeidsbesparing, standaardisatie en opschaling om innovaties sneller en effectiever in de praktijk te brengen.
- Practoraten kunnen via praktijkonderzoek een belangrijke bijdrage leveren aan innovaties die de energietransitie helpen versnellen. Door onderzoek te doen naar werkprocessen en werkwijzen bij bedrijven kunnen knelpunten worden geïdentificeerd en opgelost. Op die manier kunnen practoraten bijdragen aan concrete procesverbeteringen bij bedrijven.

Belang van een integrale en regionale aanpak

- De energietransitie trekt zich niks aan van grenzen tussen sectoren en onderwijsdomeinen. Versnelling van de transitie vraagt daarom een integrale aanpak. Dat betekent voor practoraten dat zij zich aansluiten bij relevante agenda's en netwerken en vanuit complementariteit samenwerking zoeken met onderzoeksgroepen van hogescholen en universiteiten, vooral in de regio.
- De kracht van practoraten ligt immers in het verbinden van leren, werken en innoveren in de regio met bedrijven. Samenwerking vergroot de gezamenlijke capaciteit, waardoor regionale energievraagstukken effectiever kunnen worden opgepakt en bedrijven sneller kunnen innoveren. Een integrale aanpak vraagt om een meerjarige regionale agenda en samenwerking, waarin practoraten een structurele rol spelen.

5.2 Ambitie en doelen - Positionering, Doelen en activiteiten

Ambitie

- Deze ontwikkelagenda helpt om practoraten voor de energietransitie te versterken. De ambitie is om practoraten te positioneren als innovatie- en skills partner die nauw samenwerkt met regionale partners aan concrete energievraagstukken, zodat de energietransitie wordt versneld.
- Het Practoratenplatform Energietransitie zet daarom in op een actie- en resultaatgerichte samenwerking door actief:
 - Kennis, ervaringen en good practices te delen.

- Gezamenlijk projecten te ontwikkelen gericht op onderwijsvernieuwing en praktijkinnovatie.
- Het landschap van mbo en practoraten op het thema energietransitie in kaart te brengen.

Positionering

- De ontwikkeling naar en het zijn van een innovatie- en skills partner heeft een stevige positionering in drie contexten:
 - Binnen de mbo-instelling: Het practoraat binnen de mbo-instelling en de verbinding met het onderwijs.
 - In de regio: Het practoraat in de regio en de samenwerking met partners op regionale energievraagstukken.
 - Binnen het innovatiesysteem: Practoraten binnen het innovatiesysteem en de afstemming over innovatiethema's.

Op de (door) ontwikkeling van deze rol in de drie contexten zijn drie doelen geformuleerd. Deze worden op de volgende pagina's verder toegelicht. In de bijlage is een eerste inventarisatie van concrete projectideeën opgenomen.

Doel

Practoraten Energietransitie zijn dé innovatie- en kennispartner voor docenten, studenten en andere professionals binnen de mbo-instelling

Practoraten hebben een sterke positie binnen de mbo-instelling. Zij vervullen een verbindende rol tussen het onderwijs en het regionale bedrijfsleven. Practoraten krijgen tijd en ruimte om hun onderzoeksprogramma's vorm te geven en zo bij te dragen aan vernieuwing van het onderwijs, innovatie en leven lang ontwikkelen in het bedrijfsleven.

Activiteiten

Om dit doel te bereiken, richt het Practoratenplatform Energietransitie zich op de volgende activiteiten:

- Benutten van good practices om de organisatie en werkwijze van practoraten te verbeteren.
- Uitwerken van een waarde propositie voor onderwijs-vernieuwing en praktijkinnovatie.
- Vergroten van de zichtbaarheid en bekendheid van practoraten binnen de mbo-instelling.
- Stimuleren van samenwerking met andere practoraten en opleidingen binnen de mbo-instelling.

Practoraten Energietransitie zijn dé innovatie- en kennispartner binnen regionale ecosystemen voor praktijk bijdragen aan regionale energievraagstukken

Practoraten werken nauw samen met regionale bedrijven, halen actief energievraagstukken op en dragen bij aan het oplossen daarvan. Zij hebben een spilfunctie in learning communities door de vertaling van praktijkkennis naar onderwijs voor studenten en leven lang ontwikkelen voor professionals. Practoraten zijn daarnaast onderdeel van of verbonden aan relevante regionale agenda's, kenniscentra en netwerken en werken actief samen met partners in de regio.

Practoraten Energietransitie zijn dé innovatie- en kennispartners van de IKIA Klimaat en Energie door te programmeren op de prioritaire innovatiethema's

Practoraten zetten in op de prioritaire innovatiethema's, zoals opgenomen in de IKIA Klimaat en Energie. Zij zorgen voor afstemming over deze thema's, onderling en met andere partijen in het innovatiesysteem, en streven naar samenwerking op basis van complementariteit. Zij nemen actief deel aan het samenwerkingsnetwerk van de Topsector Energie.

Om dit doel te bereiken, richt het Practoratenplatform Energietransitie zich op de volgende activiteiten:

- Aansluiten van practoraten bij relevante regionale overleggen en agenda's.
- Verbinden van practoraten met hbo- en wo-instellingen in regionale kennis- en onderzoekscentra.
- Ontwikkelen van modellen voor samenwerking van practoraten met partners in multidisciplinaire consortia.

Om dit doel te bereiken, richt het Practoratenplatform Energietransitie zich op de volgende activiteiten:

- Zorgen voor afstemming tussen practoraten en met partners in het innovatiesysteem over prioritaire innovatiethema's.
- Inventariseren van subsidiekansen en gezamenlijk aanvragen van subsidie.

5.3 Uitvoering en organisatie

Kwartiermaker

- Voor de uitvoering van deze ontwikkelagenda wordt een kwartiermaker / community manager aangesteld. De kwartiermaker is verantwoordelijk voor (1) de vertaling van de ontwikkelagenda in een concrete aanpak met planning en begroting, (2) de verbinding tussen betrokken partners en (3) de coördinatie van de uitvoering van activiteiten in het kader van de ontwikkelagenda.

PractoratenPlatform

- Een practoratenplatform is een clustering van 'losse' practoraten rondom een gedeeld thema. Practoratenplatforms ontwikkelen zich van clubs die onderling kennis delen tot netwerken die zorgen voor afstemming en coördinatie op een specifiek onderzoeksthema. Ze vormen het aanspreekpunt voor praktijkpartners en collega's en ontwikkelen zich tot strategische partners in het positioneren van (praktijkgericht) onderzoek. Daarbij fungeren practoratenplatforms als kennispartner en verbinder.

Kerdoelen van practoratenplatforms

- Verbinden, krachten bundelen en samenwerken
- Zichtbaarheid vergroten en impact genereren
- Versterken van de positie van practoraten
- Versterken van de inhoudelijke agenda van practoraten
- Versnelling in vraagsturing, kennisdeling en kennisbenutting
- Kwaliteitsverbetering door collegiale consultatie, intervisie en supervisie
- Aanspreekpunt zijn voor thema-gerelateerde partijen

Bestuurlijke klankbordgroep

- Daarnaast wordt een bestuurlijke klankbordgroep ingesteld. De bestuurlijke klankbordgroep monitort de voortgang van de uitvoering van de ontwikkelagenda, evalueert en stuurt bij waar nodig. De bestuurlijke klankbordgroep komt minimaal 2 keer per jaar bijeen.

6. Bronnen

- Donders, P. (2022, oktober 10). *De arbeidsmarkt moet op de schop om de energietransitie te laten slagen*. From BMC: <https://www.bmc.nl/actueel/schaarste-arbeidsmarkt>
- Huisseling, A. v. (2023, januari 25). *Personeelstekort energietransitie rond recordniveau*. From abnamro: <https://www.abnamro.com/research/nl/onze-research/personeelstekort-energietransitie-rond-recordniveau>
- Bakens, J., Bijlsma, I., Dijksman, S., Fouarge, D., & Goedhart, R. (2021). *De arbeidsmarkt naar opleiding en beroep tot 2026*. ROA.
- Topsector Energie. (2023). *Jaarplan*. HCA-TSE.
- Het Groene Brein en Coöperatie Leren voor Morgen. (2021). *Onderwijs over de energietransitie en de circulaire economie*.
- Steenbergen, J. (2022). *Arbeidsvraag in de energietransitie*. Delft.
- Bentham, M. v., Wester, M., & Bolhuis, W. (2022). *Arbeidsmarkt en energietransitie Van signalering en agendering naar praktische oplossingen*. *Ecorys insights*.
- Topsector Energie. (2023, november). *Integrale Kennis- en Innovatie Agenda voor Klimaat en Energie*.
- Meer, M. v., Scheerens, J., & Stevens, R. (n.d.). *Prac//toraten in het mbo zijn een impuls voor de onderwijskwaliteit*. 2018.
- Meer, M. v., Ritzen, H., Scheerens, J., & Stevens, R. (2023, november 27). *Onderzoek in het mbo: De bijdrage van de practorataten*. *Tijdschrift OnderwijsPraktijk Studies*.

7. Appendices

7.1 Keuzedelen Energietransitie

Aardbevingsbestendig bouwen -
K0456

Afvalenergiecentrale - K0949

Afvalwaterzuivering

Besturingsnetwerken in

technologische omgevingen - K0956

Bouwkundig advies bij onderhoud,
verbouw en renovatie van vastgoed -
K0221

Cleanroom - K0981

Elektro- en installatietechniek voor de
bouw - K0278

Elektrotechnische voedingssystemen
en verdeelinrichtingen - K1017

Energieneutraal ontwerpen en bouwen
- K1055

Waterstoftechnologie K1049

Waterkwaliteit - K1009

Werken in de sector industrieel
onderhoud - K0642

Onderhoud aan windturbines

Duurzame kunststoftechnologie

Ecologie voor het laboratorium -
K0898

Afvalenergiecentrale

Van Afval Naar Grondstof

Biobased in jouw beroep van morgen

Aanleggen van

watertransportleidingen - K0661

Aanleggen van gastransportleidingen -
K0659

Assisteren bij werkzaamheden in een
gasstation - K0662

Detectiemethodes gas - K0672

Detectiemethodes warmte - K0673

Drinkwaterdistributie - K0962

Duurzaamheid in het beroep A

Duurzaamheid in het beroep B

Duurzaamheid in het beroep C

Duurzaamheid in het beroep D

Duurzaam stukadoors

Duurzaam vakmanschap

Werktuigkundige installaties

Duurzaam vakmanschap

Werktuigkundige installaties geschikt
voor niveau 2 en 3 - K0676

Duurzaam vakmanschap

Werktuigkundige installaties, geschikt
voor niveau 4 - K0897

Duurzaam bouwen voor
leidinggevende bouwbedrijf

Duurzaam bouwen voor
bouwplaatspersoneel - K0895

Duurzaam vakmanschap

Elektrotechnische installaties

Duurzaam vakmanschap

Elektrotechnische installaties geschikt
voor niveau 2 en 3 - K0798

Duurzaam vakmanschap

elektrotechnische installaties, geschikt
voor niveau 4 - K0896

Elektrisch schakelen - K0801

Energieneutraal ontwerpen en bouwen
- K1055

Engineer infratechnieken - K0677

Civiele techniek - K0859

Herbestemming in de bouw - K0740

Industriële robotica - K0989

Metten in verband met

preventiefonderhoud - K0993

Klimaatbeheersing en koudetechniek -
K0868

Hoogspanningstechniek - K1058

Integraal waterbeheer - K0633

Inzetbaarheid en optimalisatie AMBOR
materieel - K0427
Oriëntatie op transformatie van
vastgoed - K0994
Procesoptimalisatie meubelindustrie -
K0638
Renewable energy - K1084
Rioleringstechnieken - K0828
Service en onderhoud
middenspanningsinstallaties - K0777
Smart technology - K1067
Slimme meters - K0697
Specialist vakmanschap bij duurzaam
bouwen - K0466
Spuien en desinfecteren van
waterdistributienetten - K0699

Toegepaste elektronica - K0835
Techniek in de kas - K0247
Toepassing natuurlijke koudemiddelen
in de praktijk - K0506
Verdieping gasturbinemotoren -
K1134
Verdieping montage componenten
koude- en klimaatsystemen - K0308
Verdieping techniek en
materialenkennis - K0180
Verdieping Kwaliteit, Arbo en Milieu
(KAM) in de bouw - K0779
Keuzedeel Beschrijving Werken met
een industriële robot - K1050
Werken met GNSS systemen - K0975

Mbo-certificaten verbonden aan beroepsgerichte onderdelen
Adviseren over energiebesparende maatregelen
Lokaliseren en inspecteren van storingen in elektrotechnische installaties
Optimaliseren van werktuigkundige installaties
Technisch adviseren vastgoedonderhoud
Werken aan warmtedistributienetten
Aanleggen van warmtetransportleidingen
Benutten en toepassen van restwarmte
Capaciteitsinvloeden bij warmtepompen
Duurzame kunststoftechnologie
Interactief ontwerpen met BIM
Onderhoud aan windturbines
Verdieping techniek en materialenkennis
Werken met een industriële robot
Hoogspanningstechniek
Basis Smart Infra Installatie, service en onderhoud K1246
Specialisatie Smart Infra Installatie Service en Onderhoud K1265
Smart maintenance (niveau 3) K1261
Smart maintenance (niveau 4)

7.2 Overzicht Learning Communities en PPS'en

Learning Communities/PPS'en op energietransitie in mbo
Vakcentrum Duurzame Energie – ROC Midden Nederland bij Tech Campus Nieuwegein
Vakcentrum Duurzame Mobiliteit – ROC Midden Nederland bij Tech Campus Nieuwegein
Kennis en praktijkcentrum Energietransitie – Tinwerf Den Haag
CIV Energie / Duurzaamheidsfabriek - Da Vinci college Dordrecht
SCALE ("Smart Campus Leerpark") – Drechtsteden
Het Energy College / RIF Gas 2.0 – Noord-Nederland (Groningen, Drenthe, Friesland)
New Energy Coalition – Noord Nederland
IWP Westkwartier - Groningen
SPARK The Movement - Friesland
100% Duurzaam – De Waddencampus Ameland
CIV Energie-Eemdelta – Stichting AOT en Noorderpoort
Living lab Palenstein / CIV Smart Technology – Zoetermeer
Be Boost – Cleantech regio Aventus
OOST NEDERLAND ENERGIE(K) – Oost Gelderland
CIV Installatietechniek – ROC Gilde Limburg
Green Tech Campus MRA / VTi – ROC van Amsterdam-Flevoland Metropoolregio Amsterdam
PPS Daar Brandt Nog Licht: Leren en innoveren voor de energietransitie in Brabant
CIV Maintenance en Procestechniek Rijnmond
PEOPLE (Power to Energy transition and Organizing Port Learning Experiences) – Rotterdam
Smart Builders Achterhoek
Sustainable Automotive Mobility college (Techfunity) – Gelderland
TechOost – Oost Nederland
Techport – Noord Nederland
Windock Wind op Zee Scalda – Zeeland
Tech@Connect – Den Helder
TerraTechnica: Centre of Expertise Lokale Energie Systemen
Centre of Expertise Mission Zero
PPS'en gedeeltelijk op/aanpalend aan energietransitie in mbo
(scale-up) RIF Houttechniek
Dudoc XP (RIF MBO) – Horizoncollege Heerhugowaard
(scale-up)Techniek Centrum Brainport
(scale-up) TechWise Twente

Centrum Duurzaam / Duurzaam Doen Huis – Firda Friesland
Het techniekatelier – Koning Willem I College
DE TECHNISCHE 2.0. ROC Nijmegen
(scale-up) Vastgoed Next
3D Makers Zone – Smart industry fieldlab MRA
Bouwcampus Helmond de Peel (voorheen Bouw- en Infracentrum)
Centrum voor Top Techniek – Scalda Zeeland
House of Aviation - MRA
MAKE Center Nieuwegein
Tech4food – Gelderland
Zuid-Holland Infra Park (ZIP)
LOGMOTION (transport en logistiek) – Horizon College
Biodiversiteit en Duurzame Leefomgeving
Groen Centrum voor Innovatief Vakmanschap 2.0
Innovatiecluster Noordoostpolder
Community of Practice Limburg Innovation Labs

PPS'en op Circulaire economie in mbo
Breda Circulair
Circulaire Economie in de Creatieve & Maakindustrie – Alfa-college
MRA Circulair en Digitaal in Denken, Leren & Doen
GeLUK: Gezonde Leefomgeving Utrecht Kennisconsortium
CIV NDSM 'a learning community in a circular economy'
MKB Circular Workspace
PRICE (Praktijk- & Innovatiecentrum Circulaire Economie)

7.3 Practoraten op energietransitie (per mei 2024)

Practoraten op energietransitie
Lid van PractoratenPlatform Energietransitie
Energietransitie – ROC Mondriaan
Energietransitie & Human Capital – ROC van Amsterdam
Circulair Ondernemen & Smart Maintenance – Nova College
Waterstof in de Industrie – Drenthe College
Duurzaamheid & Energietransitie – Summa College
Automotive – Noorderpoort
Smart Industries – Da Vinci College

Circulaire Regionale Economie – ROC van Flevoland
Duurzaam Denken, Duurzaam Doen – Firda
Energietransitie & Smart Industry – STC
Data, Energietransitie en Circulariteit – Aventus
Overige practoraten op energietransitie
Duurzame en Slimme Mobiliteit – Summa College
Decentrale energieopslag – Alfa-college
Energie in de Delta – Scalda

Practoraten gedeeltelijk op/aanpalend aan energietransitie
Airport & Aviation – ROC van Amsterdam-Flevoland
Circulaire Kas en Tuinbouw Innovatie – Lentiz
Cloud Engineering – Techniek College Rotterdam
Circulaire AgriBusiness – Yuverta
AgroFood & Biobased – Curio
Visserij, Innovatie en Ondernemerschap – Firda
Bio Sciences – mboRijnland
Smart Delta Technologie – Scalda
Smart Technology – Vonk
CIV Smart Technology – mboRijnland
Stad van de Toekomst – Aeres mbo
Klimaatpositief Gebouwde Omgeving – Curio

7.4 Projectideeën

Onderwijsvernieuwing

- Samen lesmateriaal ontwikkelen: vanuit practoraten verbindingen leggen en sturing geven aan een schrijverscollectief om tot lesmateriaal te komen. Gefaseerd aanpakken binnen eenzelfde raamwerk van vormgeving en toetsing. Niet alles vooraf uitdenken, maar vooral beginnen. Iedere module gelaagd ontwikkelen bestaand uit een basis (publiek/in kennisplatform), toepassing (voor initieel onderwijs en post-initieel onderwijs) en verdieping (voor de

gecertificeerde professionals). Differentiëren op niveau en werken aan vrijstellingen via microcredentials.

- Ontwikkeling van een modulair landelijk lespakket op het gebied van veilig gebruik van waterstof. Initiatiefnemers Drenthe College, Noorderpoort en STC. In samenwerking met hbo.
- Digital twin waterstof ecosysteem met up-, mid- en downstream equipment. Dit ondersteunt ook docentprofessionalisering ten aanzien van waterstof.
- Gezamenlijk meer flexibele en kort cyclische LLO-trajecten voor de energietransitie ontwikkelen om meer (zij)instroom op te leiden. En vanuit het onderwijs de (hybride) opleidings- en begeleidingscapaciteit en -kwaliteit in bedrijven verbeteren.
- Versterken van duurzaam (vak) bewustzijn in onze opleidingen (een groene draad).
- Onderzoek in de bouwsector naar hoe onderwijsteams samen met bouwbedrijven onderwijs met betrekking tot biobased bouwen kunnen ontwerpen en verzorgen.
- Ontwikkeling van agency / handelend vermogen van (onderwijs)professionals en studenten ten aanzien van de duurzaamheidstransities en het ontwikkelen van transformatieve leeromgevingen.
- Promotieonderzoek naar de ontwikkelingsgerichte begeleiding van mensen (studenten en professionals) in hybride leerwerkomgevingen waarin een transitievraagstuk centraal staat.
- Leergang voor docenten voor het ontwerpen en verzorgen van (vak)onderwijs voor duurzame ontwikkeling in samenwerking met lectoraat duurzaam en democratisch samenleven van NHL Stenden.
- Talentprogramma Leadership for the Circular Economy verbreden en vertalen naar het mbo, inclusief een opleiding voor docenten die onderwijs voor duurzame ontwikkeling verzorgen.

Innovatieprojecten

- Veiligheid (Waterstof Veiligheid Innovatie Programma), het programma door het mbo en deels hbo laten vertalen naar inspectie- en onderhoud strategieën, richtlijn ATEX-153. Inclusief LH2 zaken en de aanverwante cryogene risico's.

Docenten die niet in waterstof zitten kunnen iets vergelijkbaars doen voor veiligheid op het gebied van onder meer geothermie, elektriciteit en biogassen.

- Batterijtechnologie: opslag van duurzame elektrische en thermische energie ten behoeve van de mobiliteit en de gebouwde omgeving.
- Onderzoek naar de invloed van Artificiële intelligentie (AI) op specifieke mbo-beroepen in de energiesector. Begrijpen hoe AI-trends en -toepassingen de taken en verantwoordelijkheden van technici beïnvloeden. Welke ontwikkelingen zijn er? Wat moet je daardoor anders kennen en kunnen? Hoe bedden we dat in het onderwijs?
- Toepassing van (groene) waterstof in de industrie en mobiliteit.
- Biobased bouwen.