



## De transitie naar een groene, duurzame economie

# De urgentie van investeren in Human Capital

## CONTEXT EN URGENTIE

Klimaatverandering vormt een **significante bedreiging voor zowel economische groei als het menselijk welzijn** (Causa et al., 2024). In reactie hierop benadrukken internationale organisaties, waaronder de **International Labour Organisation (ILO)** en de **Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)**, het belang van een groene transitie naar een duurzame economie (Thunqvist et al., 2023). Deze transitie behelst een fundamentele transitie naar een milieuvriendelijkere samenleving en economie, een proces dat een volledige generatie in beslag kan nemen (Causa et al. 2024; Rothmans et al., 2001).

Deze groene transitie sluit naadloos aan bij de opkomst van de vijfde industriële revolutie, die de overgang van Industry 4.0 naar Industry 5.0 markeert. Industry 5.0 onderscheidt zich door een geïntensiverde samenwerking tussen mens en machine (cobots), duurzame productie-methoden, verhoogde veerkracht, en de ontwikkeling van groene werkgelegenheid en bijbehorende competenties (Demir & Cicibas, 2017).

In deze transitie naar een groene, duurzame economie is de ontwikkeling van Human Capital cruciaal. Human Capital omvat de combinatie van vaardigheden, kennis, ervaring, gewoon-

ten en persoonlijkheidskenmerken die productief kunnen worden ingezet (Becker, 1964; Langthaler et al., 2021). Onderwijsinstellingen en werkgevers spelen hierin een belangrijke rol door het faciliteren van leerervaringen die bijdragen aan de ontwikkeling van Human Capital (Stoffers, 2023). Desondanks bestaat er in de wetenschappelijke literatuur nog onvoldoende inzicht in de specifieke implicaties van deze groene transitie voor het beroeps- onderwijs, zoals het hoger beroeps- onderwijs (Langthaler et al., 2021).

# GROENE BANEN, VAARDIGHEDEN EN HUMAN CAPITAL

De groene economie wordt gekenmerkt door werknemersgroepen die zich richten op de productie van milieuvriendelijke producten en het aanbieden van milieuvriendelijke diensten (Deschenes, 2013). Deze groene banen manifesteert zich in specifieke beroepen binnen de groene economie (Vona et al., 2018), die in drie categorieën kunnen worden onderverdeeld:

1. Bestaande beroepen waarnaar de vraag naar verwachting zal toenemen door de vergroening van de economie;
2. "Green Enhanced" beroepen die substantiële veranderingen in taakinhoud zullen ondergaan als gevolg van de economische vergroening;
3. "New and Emerging" groene beroepen die specifiek ontstaan binnen de groene economie (Dierdorff et al., 2011).

Tabel 1 illustreert voorbeelden van groene beroepen onderverdeeld naar "Green Enhanced" en "New and Emerging" beroepen, geassocieerd op een schaal van "0" tot "1" naar de mate van "greenness". Een hogere score duidt een hogere mate van "greenness".

Vanuit het perspectief van Human Capital vereist deze groene transitie specifieke groene vaardigheden van professionals voor het effectief kunnen uitvoeren van zowel groene als niet-groene werktaken. De OECD definieert groene vaardigheden als "de competenties die de beroepsbevolking nodig heeft, in alle sectoren en op alle niveaus, om producten, diensten en processen aan te passen aan de veranderingen die voortvloeien uit klimaatverandering, milieueisen en -regelgeving" (OECD/Cedefop, 2014, p. 16).

De mate waarin groene vaardigheden noodzakelijk zijn varieert per werktaken (CEDEFOP, 2019) en is sterk afhankelijk van de specifieke context, waarbij verschillen waarneembaar zijn tussen landen, sectoren en beroeps categorieën (Causa et al., 2024). Een belangrijk inzicht is dat beroepen vaak een combinatie van groene en niet-groene taken omvatten. Een voorbeeld hiervan zijn Electrical Engineers, die zich enerzijds bezighouden met het ontwerpen van energiezuinige elektrische componenten (groene taak) en anderzijds met het plannen van distributielijnen bij elektriciteitscentrales (niet-groene taak) (Vona et al., 2018).

Tabel 2 toont de verschillende vereiste niveaus voor het identificeren van groene vaardigheden aan (Rosenberg, 2020).

**Tabel 1.** Voorbeelden van "Green Enhanced" en "New and Emerging" groene beroepen.

	Greenness = 1	Greenness between 0.3-0.5	Greenness < 0.3
Green Enhanced Environmental Beroepen	Environmental Engineers, Environmental Science Technicians, Hazardous Material Removers	Aerospace Engineers, Atmospheric and Space Scientists, Automotive Speciality Technicians, Roofers	Construction Workers, Maintenance & Repair Workers, Inspectors, Marketing Managers
New and Emerging Beroepen	Wind Energy Engineers, Fuel Cell Technicians, Recycling Coordinators	Electrical Engineering Technologists, Biochemical Engineers, Supply Chain Managers, Precision Agriculture Technicians	Traditional Engineering Occupations, Transportation Planners, Compliance Managers

Opmerking. Aangepast overgenomen uit *Environmental Regulation and Green Skills: an empirical exploration* (p. 31) door Vona et al., 2018.

**Tabel 2.** De diverse vereiste, interactieve niveaus die nodig zijn om groene vaardigheden te identificeren.

<b>Macro-economisch &amp; Sociaal-cologisch</b> (Factoren naar vraag)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ontwikkelingen, evenementen, trends en voorspellingen</li> <li>• Beleid, stimulansen, regelgevingskaders</li> </ul>
<b>Sector, Systeem en Landschap level</b> (Vraag)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nieuwe technologie en ontwikkelingsplanning</li> <li>• Beleid, stimulansen, regelgevingskaders</li> </ul>
<b>Beroepen en vaardigheden</b> (Niche level)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Waardeketens, functies, classificering, loopbaanpaden</li> <li>• Vaardigheden: schaarse, kritische generieke en additionele vaardigheden</li> </ul>
<b>Leerpaden, training en scholing</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leerpaden, kwalificaties, articulatie</li> <li>• Aanbieders, curricula en standaarden</li> </ul>
<b>Transitie in werk</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Loopbaanbegeleiding, werkplaats leren professionele ontwikkeling enz.</li> </ul>

Opmerking. Aangepast overgenomen uit *Mining. A laminated, dialectic methodology for identifying not - yet -obvious green skills demand* (p. 35) door E. Rosenberg, 2020, Routledge: London.

## ZUYD FLEX TECH - WP 3: Aantrekken en behoud van talent voor de groene chemie - Activiteit 3.1

# GROENE VAARDIGHEDEN: EEN OVERZICHT

**Uit onderzoek blijkt dat het merendeel van de werknemers in traditionele, niet-groene (“bruine”) beroepen al gedeeltelijk beschikken over groene vaardigheden die de transitie naar duurzame functies kunnen faciliteren. Een uitzondering hierop vormen met name werknemers in productieberoepen, zoals de fabricage van autobanden en zwaar geautomatiseerde sectoren, waar de noodzakelijke groene vaardigheden dus vaak nog ontbreken (Vona et al., 2018).**

De vereiste vaardigheden voor de groene transitie omvatten niet alleen context specifieke technologische vaardigheden, maar ook generieke relationele en transformatieve vaardigheden. Deze laatste categorie bevat vaardigheden zoals samenwerking, leiderschap, visionair denken en beleidsimplementatie (Rosenberg et al., 2018). Een belangrijke nuance hierbij is dat niet elk individu al deze vaardigheden hoeft te beheersen, zolang deze vaardigheden maar op teamniveau aanwezig zijn (Thunqvist et al., 2023).

Hoewel het onderzoek naar de specifieke vaardigheden voor de groene transitie nog beperkt is (Tyros et al., 2023), biedt de “task-based approach” van Vona et

al. (2018) een waardevol classificatieraamwerk voor groene generieke vaardigheden. Dit raamwerk maakt gebruik van de Green General Skills index (GGS), die de verhouding tussen groene en totale werktaken analyseert aan de hand van vier hoofdcategorieën: (1) Engineering and Technical; (2) Operation Management; (3) Monitoring en (4) Science, met daaronder 14 specifieke groene vaardigheden (zie Tabel 3).

**Engineering and Technical** omvat de volledige technologische levenscyclus, van ontwerp tot ontwikkeling en installatie. De installatiewerkzaamheden vallen binnen het professionele domein van beroepen, waarbij technische vaardigheden op het niveau van een beroeps- of associate degree vereist zijn, zoals bij zonne-installateurs, dakdekkers en technici. De technologische ontwikkeling daarentegen steunt op engineering expertise van groene professionals in “Architecture en Engineering”, zoals windenergie- of milieu ingenieurs.

**Operation Management** betreft vaardigheden gericht op het managen en organiseren van groene activiteiten en

het integraal beheren van de verschillende fasen in de productcyclus. Deze categorie omvat beroepen, waaronder Climate Change Analysts, Chief Sustainability Officers en Supply Chain Managers.

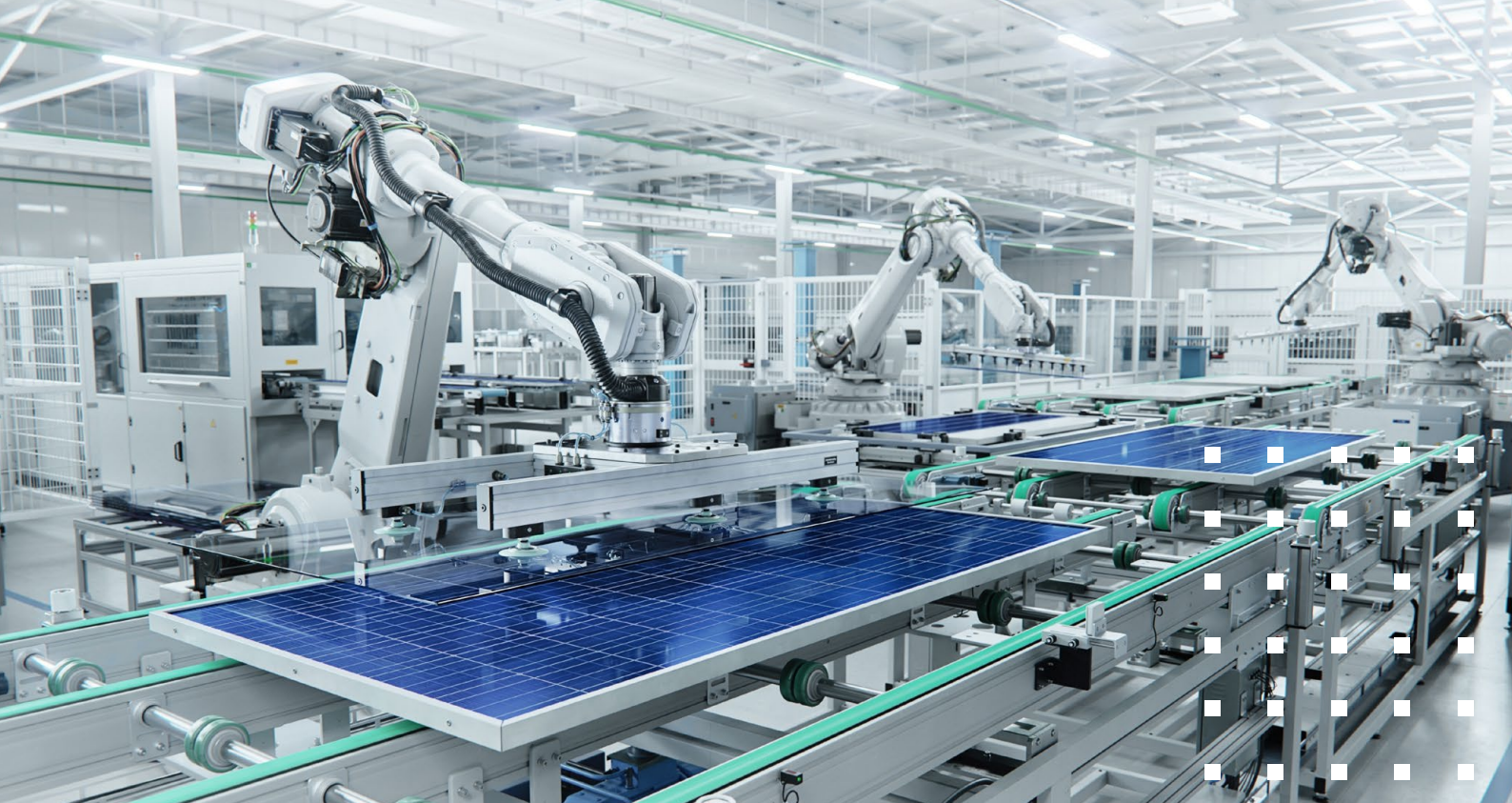
**Monitoring** heeft betrekking op juridische, administratieve en technische activiteiten die noodzakelijk zijn voor het waarborgen van wettelijke normen. Voorbeelden hiervan zijn milieu-inspecteurs, overheidsinspecteurs van onroerend goed en juridisch assistenten. Deze monitoringvaardigheden vertonen overeenkomsten met operation managementvaardigheden.

**Science** is, evenals Engineering and Technical, gerelateerd aan innovatie en technologische ontwikkeling, maar vanuit een breder perspectief. Beroepen in deze categorie vereisen ofwel specifieke milieukundige expertise, zoals bij milieukundigen, materiaalkundigen of hydrologen, ofwel meer algemene wetenschappelijke kennis, zoals bij biochemici, biofysici en biologen. Deze beroepen vereisen doorgaans een wetenschappelijk opleidingsniveau.

**Tabel 3.** Groene generieke vaardigheden op basis van the Green General Index naar Vona et al., 2018.

<b>1. Engineering and Technical</b>	Engineering and Technology Design Building and Construction Mechanical Drafting, Laying, Put, and Specifying Technical Devices, Parts and Equipments Estimating the Quantifiable Characteristics of Products, Events or Information
<b>2. Operation Management</b>	Systems Analysis Systems Evaluation Updating and Using Relevant Knowledge Provide Consultation and Advice to Others
<b>3. Monitoring</b>	Law and Government
<b>4. Science</b>	Evaluating Information to Determine Compliance Physics Biology

Opmerking. Aangepast overgenomen uit OECD Economics Department Working papers No. 1763 Doing green things, skills. Reallocation, and the green transition. (p. 14) door Tyros et al., 2023.



## REFERENTIES

Becker, G.S. (1964). *Human Capital Theory*. New York, Columbia.

Causa, O., Nguyen, M. and Soldani, E. (2024). *Lost in the green transition? Measurement and stylized facts* (OECD Economics Department Working Papers, No. 1796). OECD Publishing, Paris.

CEDEFOP (2019). *Skills for green jobs: 2018 update, European synthesis report*. Publications Office of the European Union: Luxembourg.

Demir, K.A. and Cicibas, H. (2017). *Industry 5.0 and a Critique of Industry 4.0*. In: *Proceedings of the 4th international management information systems conference*, Vol. 17, Istanbul, Turkey.

Deschenes, O., (2013). *Green Jobs*, (IZA Policy Paper No. 62).

Dierdorff, E., Norton, J., Gregory, C., Rivkin, D., and Lewis, P. (2011). *Greening of the World of Work: Revisiting Occupational Consequences* National Center for O\*NET Development.

Langthaler, M., McGrath, S. and Ramsarup, P. (2021). *Skills for green and just transitions: Reflecting on the role of vocational education and training for sustainable development*, No. 30, ÖFSE Briefing Paper.

OECD /Cedefop (2014). *Greener Skills and Jobs*, OECD Green Growth Studies, Paris.

Rosenberg, E. (2020). *Mining: A laminated, dialectic methodology for identifying not-yet-obvious green skills demand*, *Green Skills Research in South Africa*. Routledge, pp. 34-50.

Rosenberg, E., Lotz-Sisitka, H.B. and Ramsarup, P. (2018). *The green economy learning assessment South Africa: Lessons for higher education, skills and work-based learning*, *Journal of Higher Education, Skills and Work-based Learning*, Vol. 8 No. 3, pp. 243-258.

Rothmans, J., Kemp, R. and Van Asselt, M. (2001). *More evolution than revolution: transition management in public policy*. In: *Foresight*, Vol. 3 No. 1, pp. 15-31.

Stoffers, J.M.M. (2023). *Employability in de context van een innovatieve en lerende regio: Gedrag & Organisatie*, Vol. 36 No. 3, pp. 235-255.

Thunqvist, P., Gustavsson, D., Halvarsson, M and Lundqvist, A. (2023). *The role of VET in a green transition of industry: a literature review*, *International Journal for Research in Vocational Education and Training*, Vol. 10 No. 3, pp. 361-382.

Tyros, S., Andrews, D. and De Serres, A. (2023). *Doing green things: skills, reallocation, and the green transition*, (OECD Economics Department Working Papers, No. 1763). OECD Publishing, Paris.

Vona, F., Marin, G., Consoli, D and Popp, D. (2018). *Environmental regulation and green skills: an empirical exploration*, *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists*, Vol. 5 No. 4, pp. 713 - 753.