

# Tekort aan technici voor de energietransitie vergt prioritering in investeringen

Arbeidsmarktknelpunten nu en in de komende jaren nopen tot een efficiënte omgang met de wél beschikbare arbeidscapaciteit, om de gewenste investeringen in de energietransitie zo snel mogelijk te kunnen realiseren.

## IN HET KORT

- Voor alle typen energietransitie-investeringen zijn er arbeidskrachten uit dezelfde knelpuntberoepen nodig.
- Investeringsvoorwaarden voor een beperkte extra arbeidsinzet nodig is, zouden kunnen worden geprioriteerd.
- Voor het halen van de klimaatdoelen is ook het aanpakken van de arbeidsmarktknelpunten noodzakelijk.

## ANET WETERINGS

Senior onderzoeker bij het Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) en bijzonder hoogleraar aan de Rijksuniversiteit Groningen

## JESSIE BAKENS

Senior onderzoeker bij het Researchcentrum voor Onderwijs en Arbeidsmarkt (ROA)

## MARK THISSEN

Senior onderzoeker bij het PBL

## SACHA DEN NIJS

Promovendus aan de Vrije Universiteit van Amsterdam

## OLGA

## IVANOVA

Senior onderzoeker bij het PBL

## NICO PESTEL

Universitair hoofddocent bij het ROA

De ROA-onderzoekers hebben voor dit onderzoek subsidie ontvangen van het Nederlands Regieorgaan Onderwijsonderzoek (NRO; 405-17-900)

Om de opwarming van de aarde te beperken, is er een verschuiving nodig van energieproductie en energiegebruik op basis van hoofdzakelijk fossiele brandstoffen naar de hernieuwbare energiebronnen. Deze energietransitie vergt uiteenlopende investeringen bij bedrijven, huishoudens en de overheid, zoals de aanleg van zonne- en windmolenparken, de isolatie van woningen, het plaatsen van energiezuinige installaties en apparatuur, en het overgaan op elektrisch vervoer. Voor al die investeringen moeten er mensen zijn die de benodigde werkzaamheden uitvoeren.

Recent onderzoek van PBL en ROA (Weterings et al., 2022) laat zien dat hierdoor in de komende vijf jaar vooral de vraag naar ambachtsslieden en technici zal stijgen, terwijl met name voor technici het verwachte tekort in die jaren – zonder extra investeringen in de energietransitie – al groot is. Figuur 1 zet de verwachte knelpunten tot 2026 zonder investeringen af tegen de verwachte extra arbeidsvraag tot 2026, als gevolg van additionele investeringen in de energietransitie.

Gezien het verwachte tekort aan werkkenden met de benodigde vaardigheden, en het vooruitzicht dat (om-)scholing van jongeren en andere werkkenden minimaal vijf jaar duurt, kan het efficiënt zijn om de mix en de volgorde van de verschillende typen investeringen in de energietransitie

af te stemmen op de hoeveelheid en het type van werkkenden dat de komende jaren wél beschikbaar is. Investeringsvoorwaarden die in grote mate afhankelijk zijn van arbeidskrachten waaraan men een groot tekort verwacht, kunnen dan worden uitgesteld, zodat andere investeringen wel al op korte termijn kunnen worden gerealiseerd.

Prioritering in investeringen op basis van arbeidsbehoefte is echter alleen zinvol als er niet voor elke investering dezelfde technici of andere specialisten in dezelfde mate nodig zijn. In dit artikel bekijken we daarom of er grote verschillen zijn in het type en aantal arbeidskrachten dat er nodig is voor de verschillende investeringen die bijdragen aan de energietransitie.

## Methode

Er zijn vele technologieën waarin er kan worden geïnvesteerd ten behoeve van de reductie van het gebruik van fossiele energiebronnen. Elke van deze technologieën legt ook een beslag op de beschikbare arbeidscapaciteit.

Niet elke technologie is echter even geschikt binnen de Nederlandse context, en ook de technische haalbaarheid varieert. Daarom sluiten we voor de selectie van de investeringscategorieën aan bij de door Kalavasta en Berenschot (2021) gemaakte inschatting van welke investeringen er tot 2030 technisch gezien mogelijk zijn. In lijn met die studie laten we investeringen in kernenergie en waterstof buiten beschouwing, omdat de haalbaarheid voor 2030 daarvan onzeker is. Dit resulteert in de tien investeringscategorieën die staan vermeld in tabel 1.

Per investeringscategorie hebben we eerst ingeschat in welke bedrijfstakken de vraag naar goederen en diensten, en daarmee de vraag naar arbeid, zal toenemen als gevolg van een investering in de energietransitie. De bedrijfstakken die goederen en diensten leveren voor het aanleggen van wind- of zonneparken en alle andere typen van investeringen zijn in kaart gebracht via de zeer gedetailleerde investeringsmatrix voor Japan (e-Stat, 2022), aangevuld met inschattingen in wetenschappelijke studies naar investeringen in de

energietransitie (Garret-Peltier, 2017; Pollin et al., 2015).

Een deel van de voor de investeringen benodigde goederen zal buiten Nederland worden geproduceerd, en zal dus niet leiden tot meer arbeidsvraag in Nederland. Zo zijn veel auto's en andere wegvoertuigen die in Nederland worden gekocht in het buitenland geproduceerd. Daarom is er voor alle goederen bepaald welk aandeel naar verwachting in Nederland wordt geproduceerd, en welk aandeel er wordt geïmporteerd. Deze splitsing is gebaseerd op gegevens uit de internationale handelsdatabase BACI en de productiedatabase PRODCOM.

Door de investeringen in de energietransitie zal niet alleen de productie toenemen in de direct betrokken bedrijfstakken, maar ook in de daaraan toeleverende bedrijfstakken. Met behulp van de multiregionale input-outputanalyse (Thissen et al., 2019) is er per investeringscategorie ingeschat wat de toeleverende bedrijfstakken zijn. Op basis van de verhouding tussen productie en werkgelegenheid per sector in 2019, zoals vermeld in de nationale rekeningen van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS), is vervolgens berekend hoe de geschatte productietoename in al die bedrijfstakken zich vertaalt in een stijging van de vraag naar arbeid.

De toename in de vraag naar arbeid per bedrijfstak is vertaald naar de vraag naar arbeid per beroepsgroep, op basis van de beroepsamenstelling van bedrijfstakken die is vastgesteld met gegevens uit de Enquête Beroepsbevolking van het CBS (Bakens et al., 2021). In de enquête wordt bij een representatieve steekproef van de Nederlandse beroepsbevolking gevraagd in welke bedrijfstak men werkt, en het beroep dat men uitoefent. Zo is achterhaald vanuit welke beroepsgroepen er hoeveel inzet nodig is om de als gevolg van de energietransitie gestegen productie in elke bedrijfstak tot stand te brengen. We onderscheiden in totaal 62 bedrijfstakken en 114 beroepsgroepen.

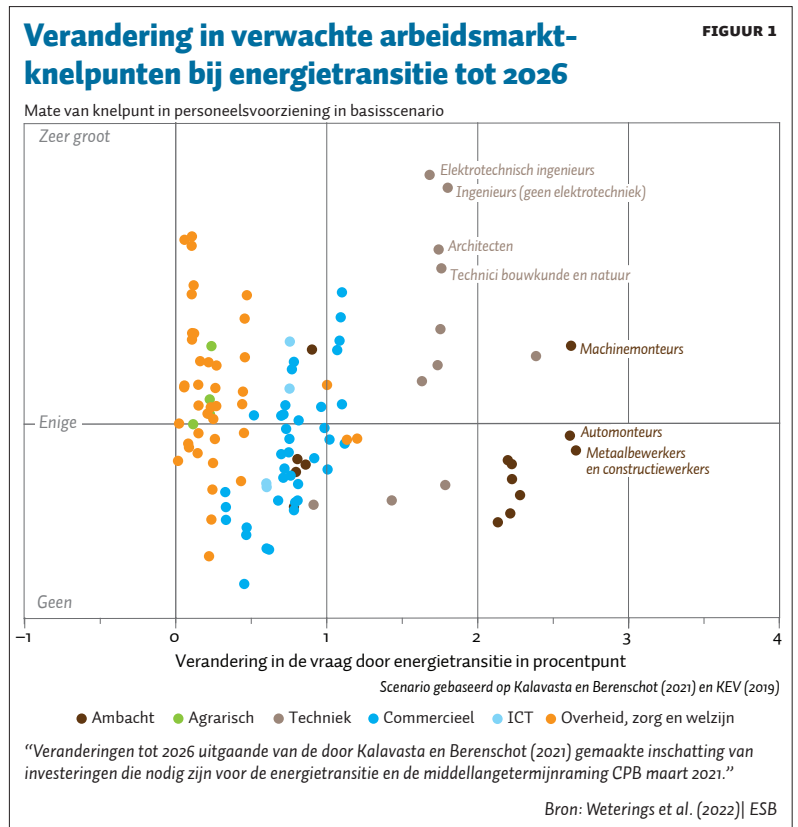
We kijken voor elk van de tien investeringscategorieën naar hoeveel en wat voor typen arbeidskrachten er nodig zijn, als daarin één miljoen euro wordt geïnvesteerd. Dit maakt het mogelijk om de arbeidsbehoefte tussen de investeringscategorieën te vergelijken.

Per investeringscategorie is vervolgens vastgesteld hoeveel arbeidskrachten er nodig zijn uit elk van de 62 bedrijfstakken, uit elk van de 114 beroepsgroepen, en daarbinnen uit elk van de 46 knelpuntberoepen (de beroepen weergegeven in het kwadrant rechtsboven in figuur 1).

De mate waarin de verdeling van de arbeidsbehoefte over de bedrijfstakken, beroepen en knelpuntberoepen overeenkomt tussen de investeringscategorieën, is berekend met de cosinusgelijkenis. Deze heeft een waarde van 1 als de arbeidsverdelingen in twee investeringscategorieën volledig gelijk zijn aan elkaar, en een waarde van 0 als er geen enkele overlap is.

## Weinig overlap tussen bedrijfstakken

In tabel 1a is te zien dat het tussen de meeste investeringscategorieën varieert vanuit welke bedrijfstakken er arbeidskrachten nodig zijn. Er zijn weliswaar enkele investeringscategorieën met een bijna perfecte overlap – zoals 'energienetwerken' en de 'gebouwde omgeving' – die beide vooral inzet vergen vanuit de bouw en machine-industrie,



maar in de meeste gevallen is de cosinusgelijkenis laag, en zijn er dus grote verschillen in de arbeidsbehoefte per bedrijfstak.

Vooraf de arbeidsbehoefte voor investeringen in ‘elektrisch wegvervoer’ wijkt af van die van de andere investeringscategorieën. Dit is de enige investeringscategorie waarvoor er arbeidsinzet uit de auto-industrie nodig is. Ook is er weinig overlap in de bedrijfstakken waarbij er arbeid nodig is voor investeringen in ‘warmteproductie landbouw: warmtepompen’, ‘windenergie’ en ‘zonne-energie’.

Dat er voor veel investeringscategorieën arbeidskrachten uit andere typen bedrijfstakken nodig zijn, lijkt te suggereren dat prioritering in investeringen op basis van het benodigde type arbeidskrachten een optie is om de belemmerende werking van arbeidsmarkttekorten op het realiseren van de energietransitie in de komende jaren te beperken.

## Meer overlap tussen beroepen

Toch geeft de analyse op basis van bedrijfstakken een vertekend beeld, aangezien de beroepsamenstellingen van de verschillende bedrijfstakken die betrokken zijn bij de investeringen in de energietransitie wel sterk overeen blijken te komen. De veel hogere waarden voor de cosinusgelijkenis op beroepsniveau (tabel 1b) laten zien dat op beroepsniveau de arbeidsbehoefte vanuit de verschillende investeringscategorieën veel meer overlapt dan op bedrijfstakniveau, zelfs voor de investeringen in ‘elektrisch wegvervoer’.

Hoewel het dus verschilt vanuit welke bedrijfstakken arbeidskrachten nodig zijn bij elk van de investeringscategorieën, zijn er wel veelal arbeidskrachten met hetzelfde beroep nodig. Zo is voor elke investeringscategorie behoef-

## Overlap in benodigde typen arbeidskrachten

TABEL 1

a. Sectoren	2	3	4	5	6	7	9	9	10
Energiebesparing aardolieraffinage	0,29	0,69	0,56	0,62	0,81	0,51	0,70	0,62	0,70
Mobiliteit: wegvervoer		0,24	0,18	0,26	0,19	0,19	0,17	0,23	0,18
Energiebesparing industrie			0,79	0,73	0,56	0,74	0,58	0,78	0,55
Landbouw: geothermie				0,73	0,70	0,23	0,84	0,72	0,77
Ergienetwerken					0,58	0,54	0,67	0,98	0,78
Overige hernieuwbare energiebronnen						0,17	0,95	0,55	0,91
Landbouw: warmtepompen							0,13	0,64	0,13
Windenergie								0,63	0,92
Gebouwde omgeving									0,73

b. Beroepen	2	3	4	5	6	7	9	9	10
Energiebesparing aardolieraffinage	0,84	0,87	0,81	0,86	0,92	0,85	0,89	0,84	0,91
Mobiliteit: wegvervoer		0,78	0,71	0,82	0,70	0,83	0,68	0,81	0,71
Energiebesparing industrie			0,95	0,94	0,76	0,94	0,79	0,95	0,85
Landbouw: geothermie				0,94	0,77	0,83	0,85	0,94	0,87
Ergienetwerken					0,77	0,92	0,82	1,00	0,88
Overige hernieuwbare energiebronnen						0,68	0,98	0,75	0,97
Landbouw: warmtepompen							0,68	0,92	0,76
Windenergie								0,81	0,98
Gebouwde omgeving									0,87

c. Knelpuntberoepen	2	3	4	5	6	7	9	9	10
Energiebesparing aardolieraffinage	0,91	0,92	0,90	0,91	0,94	0,91	0,92	0,88	0,93
Mobiliteit: wegvervoer		0,91	0,90	0,92	0,86	0,93	0,87	0,91	0,87
Energiebesparing industrie			0,98	0,92	0,91	0,96	0,91	0,93	0,92
Landbouw: geothermie				0,93	0,93	0,91	0,95	0,94	0,96
Ergienetwerken					0,88	0,93	0,90	1,00	0,95
Overige hernieuwbare energiebronnen						0,83	0,99	0,86	0,98
Landbouw: warmtepompen							0,82	0,94	0,86
Windenergie								0,89	0,99
Gebouwde omgeving									0,94



- 1 = Energiebesparing aardolieraffinage
- 2 = Elektrisch wegvervoer
- 3 = Energiebesparing industrie
- 4 = Warmteproductie landbouw: geothermie
- 5 = Ergienetwerken (inclusief laadpalen)
- 6 = Overige hernieuwbare energiebronnen
- 7 = Warmteproductie landbouw: warmtepompen
- 8 = Windenergie
- 9 = Gebouwde omgeving
- 10 = Zonne-energie

Data: CBS | ESB

te aan ingenieurs en software- en applicatieontwikkelaars. Alleen kijken naar de betrokken bedrijfstakken geeft dus een vertekend beeld van de overlap in arbeidsbehoefte, omdat cruciale beroepen in meerdere bedrijfstakken een belangrijke rol spelen. Als we de meer generieke beroepen, zoals administratief personeel of ICT'ers, buiten beschouwing laten, dan daalt de overlap in benodigde arbeidskrachten per beroep wel iets, maar deze blijft nog altijd groot.

Als we alleen de overlap in arbeidsbehoefte voor de 46 knelpuntberoepen bekijken (tabel 1c), is deze zelfs nog groter dan voor alle beroepen. Dit betekent dat voor alle investeringscategorieën er niet alleen behoefte is aan arbeidskrachten uit knelpuntberoepen, maar ook nog uit veelal dezelfde knelpuntberoepen.

## Hoeveelheid benodigde arbeid verschilt

De realisatie van de gewenste investeringen in de energietransitie hangt in de komende jaren mede af van hoeveelheid arbeidskrachten er nodig zijn. Daarom vergelijken we in figuur 2 het aantal benodigde arbeidskrachten per investeringscategorie, waarbij we wederom uitgaan van een investering van één miljoen euro per categorie.

De totale hoeveelheid benodigde arbeidskrachten verschilt sterk tussen de investeringscategorieën. Deze is het laagst voor investeringen in 'elektrisch wegvervoer'. Dat is niet verrassend, omdat we veronderstellen dat een groot deel van de productie van elektrische auto's niet in Nederland zal gebeuren, en mogelijke knelpunten op buitenlandse arbeidsmarkten laten wij buiten beschouwing.

Ook als we enkel kijken naar arbeidskrachten uit knelpuntberoepen, dan blijft de relatieve arbeidsintensiteit ongeveer hetzelfde als bij alle beroepen bij elkaar genomen. Ook voor knelpuntberoepen is de benodigde arbeidsinzet het hoogst voor investeringen in 'energiebesparing industrie' (41 procent van de arbeidsinzet voor die investering), en het laagst voor investeringen in 'elektrisch wegvervoer' (25 procent).

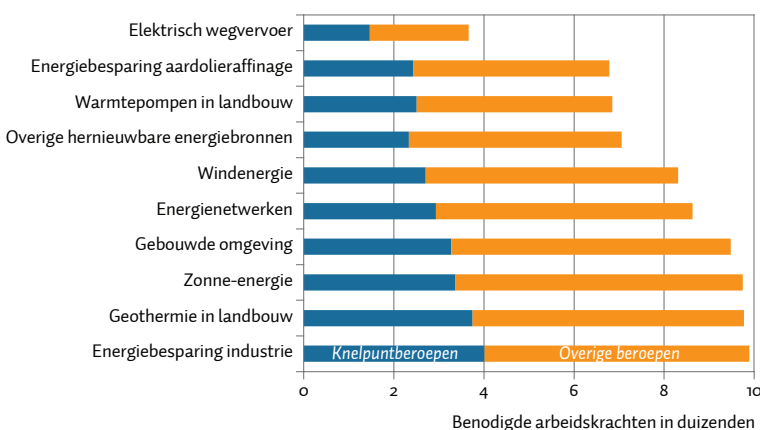
## Conclusie

De grote overeenkomsten in de benodigde arbeidskrachten voor investeringen die nodig zijn om de energietransitie te realiseren, beperken de mogelijkheden om in de komende jaren via prioritering in investeringen de belemmerende werking van tekorten op de arbeidsmarkt te omzeilen. Hoewel prioritering gebaseerd op de benodigde hoeveelheid arbeid per investering in principe zinvol kan zijn, is dit in de praktijk slechts beperkt mogelijk. Ongeacht welk type investering als eerste wordt uitgevoerd, is er altijd inzet nodig vanuit veelal dezelfde knelpuntberoepen.

Door de verschillen tussen de arbeidsvraag in investeringscategorieën, in totaal en vanuit knelpuntberoepen, is het wel mogelijk om eerst de investeringen uit te voeren waarvoor de minste arbeidskrachten nodig zijn. Er kunnen dan eerder investeringen worden afgerond dan wanneer alle investeringen tegelijk worden uitgevoerd. In het laatste geval concurreren de verschillende soorten investeringen immers met elkaar om de al zeer schaarse arbeidskrachten, waardoor alle typen investeringen worden vertraagd. Door voorrang te geven aan de minst arbeidsintensieve investeringen kunnen in een bepaalde periode zo veel mogelijk

## Aantal benodigde arbeidskrachten in Nederland (per één miljoen euro investering)

FIGUUR 2



Data: CBS | ESB

de voor de energietransitie benodigde investeringen gerealiseerd worden. Dit is een optie als het van belang wordt geacht om zo snel mogelijk de uitstoot van broeikasgassen te verminderen.

Is het doel echter om zo veel mogelijk van de broeikasgassenuitstoot in een bepaalde periode te reduceren – zoals de doelstelling is van het huidige kabinet om een reductie van ten minste 55 procent uitstoot in 2030 ten opzichte van 1990 te behalen – dan is er meer informatie nodig dan alleen de arbeidsintensiteit per één miljoen euro investering. Het kan immers per investeringscategorie variëren hoeveel deze bijdraagt aan de reductie in uitstoot van broeikasgassen. Voor deze vorm van prioritering is er daarom ook informatie nodig over hoeveel en op welke termijn een investering resulteert in een reductie van broeikasgassenuitstoot.

Naast verschillen in arbeidsbehoefte zijn er uiteraard andere factoren relevant bij de afweging welke investeringen eerst te doen en welke later. Zo is er sprake van een technologische samenhang tussen sommige van de investeringscategorieën die wij onderscheiden. De aanleg van energienetwerken is bijvoorbeeld een voorwaarde om de energie die wordt opgewekt op windmolen- en zonneparken ook te kunnen distribueren. Maar ook verwachtingen over wie er vooral profiteert van de investeringen, wie de kosten draagt en in welke mate de investeringen geaccepteerd worden, spelen een rol.

Prioritering in investeringen is van belang voor het omgaan met arbeidstekorten op de korte termijn. Maar om op de lange termijn alle investeringen te realiseren die nodig zijn om de klimaatdoelen tijdig te behalen, moet nu al worden gestart met acties die eraan bijdragen dat er in de toekomst voldoende geschikte arbeidskrachten zijn die ook aan de slag gaan in de knelpuntberoepen. Het gaat dan niet alleen om opleiden en omscholen, maar ook om procesinnovatie, zodat de behoefte aan arbeidskrachten wordt verkleind, of om aanpassingen in arbeidsomstandigheden die het voor technici aantrekkelijker maken om ook in de techniek te gaan werken (Heyma et al., 2022).

## Literatuur

Bakens, J., I. Bijlsma, S. Dijkman en D. Fouarge (2021) *Methodiek arbeidsmarktprognoses en -indicatoren 2021–2026*. ROA Technical Report, ROA-TR-2021/6.

e-Stat (2022) *Input-output tables for Japan (2015)*. Te vinden op [www.e-stat.go.jp](http://www.e-stat.go.jp).

Garrett-Peltier, H. (2017) Green versus brown: Comparing the employment impacts of energy efficiency, renewable energy, and fossil fuels using an input-output model. *Economic Modelling*, 61, 439–447.

Heyma, A., J. van Kesteren, J. Bakens et al. (2022) *Arbeidsmarkt krapte technici: Ontwikkelingen, verklaringen, en handelingsperspectieven*. SEO-rapport 2022-82.

Kalavasta en Berenschot (2021) *Een essay over de financiering van de Energietransitie tussen 2020 en 2050*. Rapport Kalavasta en Berenschot, 12 februari. Te vinden op [www.rijksoverheid.nl](http://www.rijksoverheid.nl).

KEV (2019) *Klimaat- en Energieverkenning 2019*. Te vinden op [www.pbl.nl](http://www.pbl.nl).

Pollin, R., H. Garrett-Peltier, J. Heintz en S. Chakraborty (2015) *Global green growth: Clean energy industrial investments and expanding job opportunities*. United Nations, Industrial Development Organization (UNIDO) en Global Green Growth Institute (GGGI). Te vinden op [ggi.org](http://ggi.org).

Thissen, M., O. Ivanova, G. Mandras en T. Husby (2019) *European NUTS 2 regions: construction of interregional trade-linked Supply and Use tables with consistent transport flows*. JRC Working Papers on Territorial Modelling and Analysis, JRC115439. Te vinden op [joint-research-centre.ec.europa.eu](http://joint-research-centre.ec.europa.eu).

Weterings, A., J. Bakens, O. Ivanova et al. (2022) *Inzicht in arbeidsmarkt-knelpunten voor de uitvoering van het klimaatbeleid: Opzet en uitkomsten van het PBL-ROA-model*. PBL-publicatienummer 4931.