

WERKEN AAN DE WATERSTOFTRANSITIE

ARBEIDSVRAAG EN -AANBOD IN ZEVEN WATERSTOFREGIO'S

RAPPORT

seo • economisch onderzoek

AUTEURS

DEVI BRANDS, HENRI BUSSINK, GERBEN DE JONG & CATO VEUGER

IN OPDRACHT VAN

GROENVERMOGENNL & PLATFORM TALENT VOOR TECHNOLOGIE

AMSTERDAM, DECEMBER 2025

WERKEN AAN DE WATERSTOFTRANSITIE

Arbeidsvraag en -aanbod in zeven waterstofregio's

Hoe ontwikkelen de arbeidsvraag en het arbeidsaanbod rondom groene waterstof zich in de zeven waterstofregio's tussen 2025 en eind 2030, en welke knelpunten zijn er te verwachten in het afstemmen van vraag en aanbod op de arbeidsmarkt voor waterstof?

ARBEIDSVRAAG

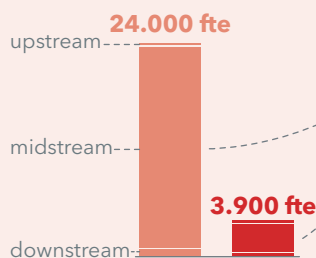
Te verwachten landelijke arbeidsvraag tot eind 2030, uitgesplitst naar **tijdelijke** en **permanente** arbeidskrachten (fte), onderverdeeld in drie ketenonderdelen.

Naar verwachting blijft de vraag na 2030 verder toenemen.

De **arbeidsvraag** concentreert zich in Noord, West en Zuid-West.

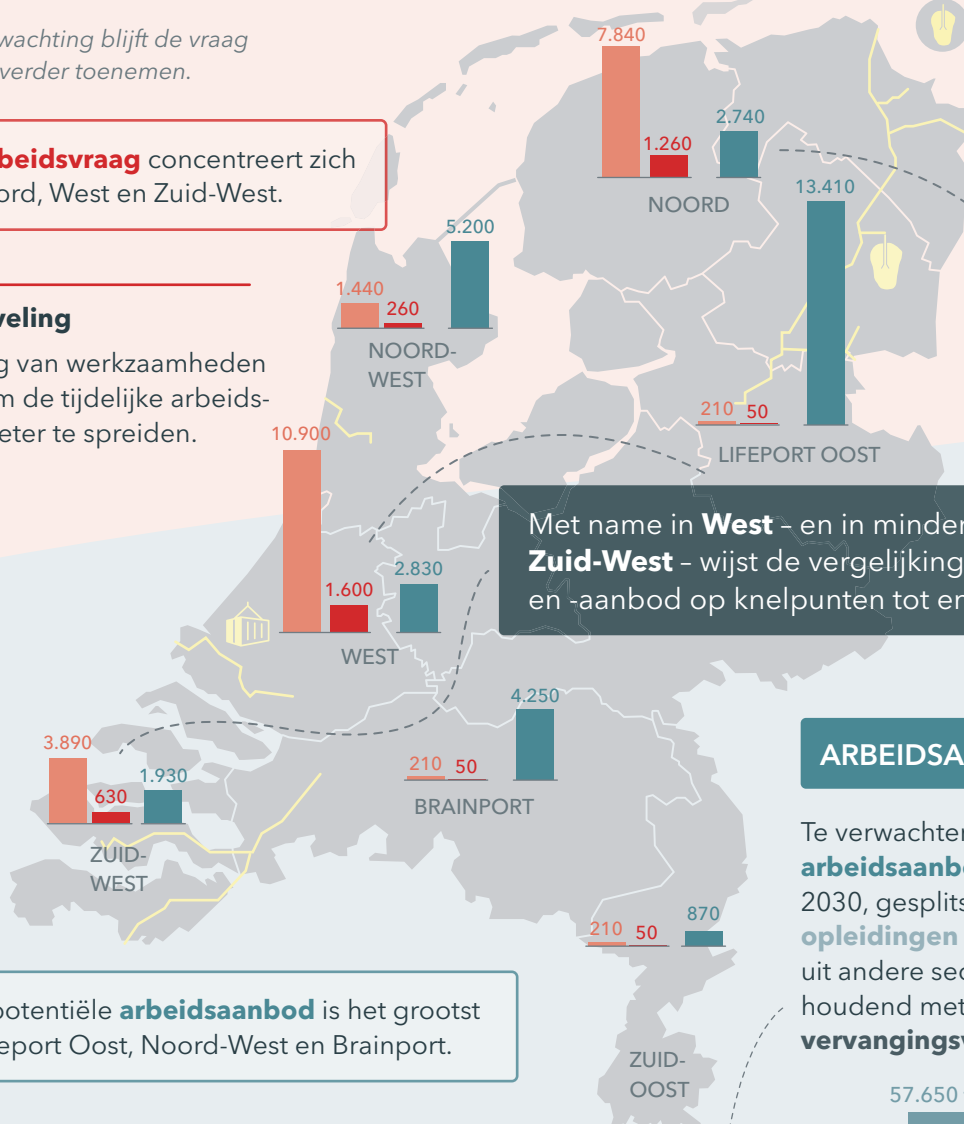
Aanbeveling

Fasering van werkzaamheden helpt om de tijdelijke arbeidsvraag beter te spreiden.



Het grootste deel van de vraag komt uit midstream en is nodig voor de aanleg en het onderhoud van:

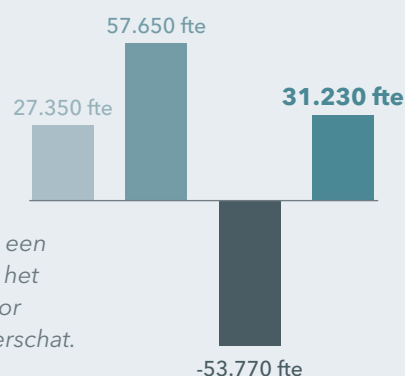
- de backbone (voor transport van H₂)
- een importterminal (voor invoer van H₂)
- een zoutcaverne (voor opslag van H₂)



Met name in **West** - en in mindere mate in **Noord** en **Zuid-West** - wijst de vergelijking van arbeidsvraag en -aanbod op knelpunten tot en met 2030.

ARBEIDSAANBOD

Te verwachten landelijk potentiële **arbeidsaanbod** (fte) tot eind 2030, gesplitst naar aanbod uit **opleidingen** en via **zijinstroom** uit andere sectoren en rekening houdend met de **uitbreidings- en vervangingsvraag**.



Vanuit andere sectoren kan een beroep worden gedaan op het potentiële aanbod, waardoor krapte mogelijk wordt onderschat.

Het potentiële **arbeidsaanbod** is het grootst in Lifeport Oost, Noord-West en Brainport.

Aanbeveling

Gerichte omscholing draagt bij aan extra en beter passend arbeidsaanbod.

Samenvatting

Dit regionale arbeidsmarktonderzoek brengt de verwachte arbeidsvraag en het arbeidsaanbod rond de waterstoftransitie tot en met 2030 in kaart voor zeven waterstofregio's. De grootste risico's op krapte liggen in Noord, West en Zuid-West, waar de komende jaren de aanleg van waterstofinfrastructuur is gepland.

In opdracht van GroenvermogenNL en Platform Talent voor Technologie voert SEO Economisch Onderzoek een regionaal arbeidsmarktonderzoek uit naar de waterstoftransitie tot eind 2030. Dit onderzoek bouwt voort op het landelijke arbeidsmarktonderzoek uit 2023 (CE Delft & SEO, 2023) en geeft een indicatie van de verwachte arbeidsvraag en het potentiële arbeidsaanbod in zeven waterstofregio's: Brainport, Lifeport Oost, Noord, Noord-West, West, Zuid-Oost en Zuid-West.

Het onderzoek begint met een raming van de landelijke arbeidsvraag tot en met 2030 op basis van recente ontwikkelingen rond waterstof. Daarbij maken we onderscheid tussen de verschillende ketenonderdelen van de waterstofeconomie (up-, mid- en downstream) en tussen tijdelijke en permanente arbeidskrachten. Op basis van plannen over in welke regio's waterstofactiviteiten gaan plaatsvinden, verdelen we de arbeidsvraag over de zeven waterstofregio's. Vervolgens brengen we met CBS Microdata de omvang in kaart van de huidige werkgelegenheid in waterstofgerelateerde sectoren, de jaarlijkse instroom van gediplomeerden in deze sectoren en de in- en uitstroom naar en van andere sectoren. Op basis hiervan, en rekening houdend met uitbreidings- en vervangingsvraag, ramen we het verwachte potentiële arbeidsaanbod per waterstofregio tot eind 2030.

De vraagraming laat zien dat de arbeidsvraag vanuit de waterstofsector tot eind 2030 uitkomt op 24.700 tijdelijke fte en 3.900 permanente fte. Het grootste deel van deze arbeidsvraag komt uit het midstreamdeel van de waterstofketen en betreft tijdelijke inzet voor de aanleg van de waterstofbackbone, een importterminal en een zoutcaverne voor waterstofopslag. De arbeidsvraag in de upstream- en downstream delen van de keten blijft tot 2030 beperkter, vooral wat betreft de permanente arbeidsvraag.

Aan de aanbodzijde is de jaarlijkse instroom vanuit relevante opleidingen circa 4,5 duizend fte, terwijl de netto zij-instroom uit andere sectoren ongeveer 12 duizend fte per jaar bedraagt. Cumulatief tot en met 2030 verwachten we nationaal circa 27 duizend fte instroom vanuit waterstofrelevante opleidingen en ongeveer 58 duizend fte vanuit andere sectoren. Rekening houdend met een uitbreidings- en vervangingsvraag van circa 54 duizend fte komen er richting 2030 ongeveer 31 duizend fte additioneel beschikbaar voor werk in waterstofgerelateerde sectoren. Voor deze arbeidsvraag dient de waterstoftransitie naar verwachting wel te concurreren met andere maatschappelijke opgaven en transities, en met de arbeidsvraag uit andere sectoren.

Vraag en aanbod verschillen sterk per regio (zie Tabel S.1). De arbeidsvraag concentreert zich in Noord, West en Zuid-West, waar de aanleg van waterstofinfrastructuur in de komende jaren op de planning staat. Het arbeidsaanbod groeit vooral in Lifeport Oost, Noord-West en Brainport. Met name in West - en in mindere mate in Noord en Zuid-West - wijst de vergelijking van arbeidsvraag en -aanbod daarom op risico's op knelpunten tot en met 2030. Een deel van deze regionale krapte kan worden verminderd door werkzaamheden zo te faseren dat de tijdelijke arbeidsvraag over de tijd wordt gespreid. Scholing speelt een sleutelrol bij het in evenwicht brengen van arbeidsvraag en -aanbod. Dit gebeurt door versterking van het initiële onderwijs om de instroom van nieuw talent te vergroten en door omscholing, zodat de vaardigheden van zijinstromers beter aansluiten op de waterstoftransitie.

Tabel S.1 De ramingen tot eind 2030 tonen de grootste risico op krapte in de regio's Noord, West en Zuid-West

Regio	Potentieel arbeidsaanbod	Tijdelijke vraag	Permanente vraag	Match van aanbod en vraag
Noord	2.740	7.840	1.260	-
Noord-West	5.200	1.440	260	+
Lifepoort Oost	13.410	210	50	++
Brainport	4.250	210	50	+
West	2.830	10.900	1.600	--
Zuid-Oost	870	210	50	+/-
Zuid-West	1.930	7.840	630	-

Bron: SEO Economisch Onderzoek (2025)

Noot: Deze tabel toont ramingen van cumulatieve aantallen tot eind 2030. De aantallen zijn afgerond op tientallen.

Inhoudsopgave

Samenvatting	2
1 Inleiding	5
2 Regionale vraagraming	7
2.1 Raming van nationale arbeidsvraag	7
2.2 Verdeling arbeidsvraag over regio's	10
3 Ontwikkelingen in arbeidsaanbod	15
3.1 Afbakening van waterstofgerelateerde sectoren	15
3.2 Huidige werkgelegenheid	16
3.3 Aanbod vanuit opleidingen	20
3.4 Aanbod via zij-instroom	28
3.5 Trends in toekomstig arbeidsaanbod	31
4 Match van vraag en aanbod	37
4.1 Vergelijking regionale arbeidsvraag en arbeidsaanbod	37
5 Conclusie en aanbevelingen	39
Referenties	41
Bijlage A Onderzoeksvragen	42
Bijlage B Onderzoeksverantwoording	43
Bijlage C Overige resultaten	48
Bijlage D Verbinding waterstofregio's arbeidsmarktregio's	53

1 Inleiding

SEO Economisch Onderzoek voert voor GroenvermogenNL en Platform Talent voor Technologie een regionaal arbeidsmarktonderzoek uit naar de waterstoftransitie tot eind 2030. Het onderzoek bouwt voort op het landelijke arbeidsmarktonderzoek uit 2023 (CE Delft & SEO, 2023). De uitkomsten worden uitgewerkt voor zeven waterstofregio's.

Achtergrond en onderzoeksvraag

In de nationale Klimaatwet zijn de klimaatdoelen voor Nederland vastgelegd, waaronder het streven om uiterlijk in 2050 klimaatneutraal te zijn.¹ Om dit te bereiken moet het gebruik van fossiele energiedragers sterk worden teruggedrongen. Groene waterstof kan hierbij een belangrijke rol spelen, zowel als koolstofvrije energiedragers voor de energie-intensieve industrie en mobiliteitssector, en ter vervanging van grijze waterstof die als grondstof dient in de chemie (PBL, 2024).² Volgens het Nationaal Plan Energiesysteem (2023) stijgt de vraag naar groene waterstof richting 2050 naar circa 660 petajoule (5,5 megaton). Dit vereist een sterke inzet op het opschalen van de aanbodzijde van de groene waterstofmarkt in Nederland, waaronder het tijdig realiseren van de benodigde infrastructuur.

Om de groene waterstofeconomie van de grond te krijgen zijn naast technologische innovaties ook voldoende arbeidskrachten nodig met de juiste kennis en vaardigheden. In 2023 hebben SEO Economisch Onderzoek (SEO) en CE Delft, in opdracht van GroenvermogenNL en het Platform Talent voor Technologie (PTvT), onderzoek gedaan naar de toekomstige arbeidsbehoefte van de waterstoftransitie (CE Delft & SEO, 2023). Dit landelijke arbeidsmarktonderzoek concludeert dat de transitie in de periode 2024-2030 ongeveer 3 procent extra arbeidsjaren vergt, overeenkomend met 38.000 fte. Deze arbeidsvraag betreft zowel tijdelijke als permanente banen, functies in de up-, mid- en downstreamfase van de keten, over alle opleidingsniveaus en regio's. Hoewel het potentiële arbeidsaanbod uit opleidingen, zij-instroom en migratie in principe toereikend is, worden op korte termijn tekorten verwacht aan technisch personeel, mede door concurrentie met andere sectoren en de omvang van de omscholingsopgave.

GroenvermogenNL en PTvT hebben behoefte aan een update van de vraagraming op basis van recente ontwikkelingen en een regionale uitwerking van deze landelijke inzichten. Het doel is om de actuele arbeidsmarktontwikkelingen rond de waterstofeconomie per waterstofregio overzichtelijk in kaart te brengen. SEO is gevraagd om dit onderzoek uit te voeren.

De hoofdvraag van dit onderzoek luidt: *"Hoe ontwikkelen de arbeidsvraag en het arbeidsaanbod rondom groene waterstof zich per waterstofregio tussen 2025 en 2030, en welke knelpunten zijn er te verwachten in het afstemmen van vraag en aanbod op de arbeidsmarkt voor waterstof?"*

De specifieke onderzoeksvragen zijn opgenomen in Bijlage A.

¹ <https://wetten.overheid.nl/BWBR0042394/2023-07-22>

² Groene waterstof, ook wel koolstofvrije waterstof genoemd, wordt geproduceerd door water te splitsen in waterstof en zuurstof met behulp van elektriciteit die is opgewekt met hernieuwbare bronnen.

Aanpak van het onderzoek

Het landelijke arbeidsmarktonderzoek naar de waterstoftransitie (CE Delft & SEO, 2023) vormt het vertrekpunt. Dit onderzoek is primair een verregionalisering van dit eerdere landelijke onderzoek. De analyse is ingedeeld volgens de zeven waterstofregio's (liaisons) zoals gedefinieerd door GroenvermogenNL en PTvT. Deze indeling bestaat uit de regio's Brainport, Lifeport Oost, Noord, Noord-West, West, Zuid-Oost en Zuid-West.³ Naast de verregionalisering omvat het onderzoek een update van de vraagzijde op basis van recente ontwikkelingen, een scherpere afbakening van waterstofrelevante sectoren en opleidingen en wordt de aanbodzijde dit keer in kaart gebracht zonder instroom vanuit arbeidsmigratie.⁴ Voor het overige is de methodologie zoveel mogelijk gelijk gehouden met het vorige onderzoek.

Gelijk aan het vorige onderzoek bestrijkt dit onderzoek de periode tot en met 2030 en geeft het geen beeld van de arbeidsvraag na deze periode. In de conclusie besteden we kort aandacht aan de verwachtingen voor na 2030.

Leeswijzer

In hoofdstuk 2 actualiseren we de raming van de arbeidsvraag (in fte) tot en met 2030, op basis van recente ontwikkelingen. Deze geactualiseerde landelijke vraag vormt de basis voor de verregionalisering van de arbeidsvraag. Op basis van verwachtingen en planningen over waar activiteiten in de up-, mid- en downstream van de waterstofketen plaatsvinden, verdelen we de arbeidsvraag over de waterstofregio's.

In hoofdstuk 3 brengen we op basis van CBS Microdata de omvang (in fte) in kaart van de huidige werkgelegenheid in waterstofgerelateerde sectoren, de instroom van afgestudeerden die ieder jaar een baan vinden in deze sectoren en de in- en uitstroom naar en van andere sectoren. Deze cijfers worden vervolgens uitgesplitst naar de zeven waterstofregio's. Op basis hiervan ramen we het verwachte regionale arbeidsaanbod tot eind 2030 per regio.

Hoofdstuk 4 biedt een synthese van de vraag- en aanbodanalyses, identificeert waar (regionale) knelpunten ontstaan. Hoofdstuk 5 concludeert.

³ Bijlage D geeft een overzicht van welke arbeidsregio's bij welke waterstofregio behoren.

⁴ Hiervoor is gekozen om de eventuele arbeidstekorten scherper in kaart te brengen – arbeidsmigratie kan een potentiële oplossing zijn voor tekorten.

2 Regionale vraagraming

De vraagraming laat zien dat tot eind 2030 met name arbeidskrachten nodig zijn in het midstreamdeel van de waterstofketen. Het gaat daarbij om de aanleg en het onderhoud van infrastructuur voor transport en opslag van waterstof. De arbeidsvraag concentreert zich in Noord, West en Zuid-West, waar deze infrastructuur de komende jaren wordt gerealiseerd.

Dit hoofdstuk brengt de geraamde arbeidsvraag in het upstream-, midstream- en downstreamdeel van de waterstofketen in kaart. De methodiek uit CE Delft & SEO (2023) dient hierbij als uitgangspunt. We actualiseren per ketenonderdeel de ramingen van de arbeidsvraag tot en met 2030 op basis van recent verschenen rapporten en andere publicaties.⁵ We verdelen vervolgens de geactualiseerde vraagraming over de zeven waterstofregio's Brainport, Lifeport Oost, Noord, Noord-West, West, Zuid-Oost en Zuid-West. Voor deze verdeling over de regio's maken we gebruik van de verwachtingen en planningen over waar activiteiten in de upstream-, midstream- en downstreamdelen van de keten plaatsvinden.

2.1 Raming van nationale arbeidsvraag

Het rapport van CE Delft & SEO (2023) dient als vertrekpunt bij het ramen van de arbeidsvraag in het upstream-, midstream- en downstreamdeel van de waterstofketen. Recente rapporten en projectupdates over investeringen in de waterstofketen dienen als input voor het actualiseren van de vraagramingen op nationaal niveau. Bij het *upstream* ketenonderdeel gaat het specifiek over opwekking en omzetting van groene waterstof en de arbeidsvraag die ontstaat door deze activiteiten en door de aanleg en het onderhoud van de benodigde faciliteiten. *Midstream* heeft betrekking op het transport en de opslag van waterstof en de arbeidsvraag die ontstaat bij de aanleg en het onderhoud van de benodigde infrastructuur. In het *downstream* onderdeel van de keten gaat het om de arbeidsvraag die ontstaat voor activiteiten die betrekking hebben op het gebruik van waterstof. Het gebruik van waterstof valt onder te verdelen in twee categorieën: energetisch gebruik – waterstof als energiedrager, bijvoorbeeld voor mobiliteit of staalproductie – en niet-energetisch gebruik – waterstof als grondstof in de chemische industrie, bijvoorbeeld voor de productie van kunstmest of ammoniak. Grijs waterstof, dat wordt geproduceerd met behulp van fossiele brandstoffen, wordt in Nederland al op grote schaal ingezet als grondstof in de industrie. Nederland produceert medio 2025 ongeveer 50 TWh grijs waterstof. Dit is grotendeels lokaal en wordt met name gebruikt voor kunstmestproductie en in de olieraffinage. Eventuele ontwikkelingen in het gebruik van grijs waterstof worden buiten beschouwing gelaten bij de ramingen van de arbeidsvraag in het downstreamdeel, omdat er geen cijfers beschikbaar zijn over hoe deze waterstofvraag zich ontwikkelt tot 2030.⁶ We hanteren binnen de ketenonderdelen dezelfde verhoudingen tussen tijdelijke arbeidsvraag en permanente arbeidsvraag als in CE Delft & SEO (2023), na correctie voor inflatie. Daarnaast gebruiken we ook dezelfde eenheid voor tijdelijke arbeidsvraag als in het eerdere rapport, namelijk voltijds arbeidsjaren.

⁵ Ook is gesproken met onderzoekers van het PBL over de verwachte ontwikkelingen in de waterstofsector voor de komende jaren.

⁶ Zowel bij de I13050 als bij de NNS 2025 scenario's wordt dit gebruik namelijk buiten beschouwing gelaten.

Upstream investeringen in opwekking en omzetting

Investeringsen die zich richten op het upstreamdeel van de waterstofketen gaan met name naar het aanleggen van faciliteiten om met elektrolyse groene waterstof op te wekken. Het geraamde elektrolysevermogen voor 2030 ligt volgens de Klimaat- en Energieverkenning 2024 tussen 1,2 en 1,5 GW (PBL, 2024). Voor het bepalen van de upstreaminvesteringen gaan we uit van de ondergrens van deze bandbreedte. De reden hiervoor is dat veel van de geplande projecten voor het bouwen van capaciteit om waterstof op te wekken steeds worden uitgesteld en de verwachtingen voor 2030 daardoor naar beneden moeten worden bijgesteld. Het geraamde elektrolysevermogen ligt dan ook aanmerkelijk lager dan in CE Delft & SEO (2023), waarin het vermogen binnen de scenario's varieert van 4 GW tot 7,5 GW in 2030. Voor de vertaling van elektrolysevermogen naar arbeidsvraag hanteren wij dezelfde verhoudingen tussen vermogen en (tijdelijke en permanente) vraag als in het vorige onderzoek. Voor de benodigde investeringen per kilowatt elektrolysevermogen bestaan uiteenlopende schattingen: het PBL rekent met circa 2.200 euro per kWe, terwijl TNO in een meer recente publicatie berekent dat investeringskosten uitkomen op 2.630 euro tot 3.050 euro per kWe (TNO, 2024).⁷ Deze verschillen laten zien dat de investeringsopgave sterk afhangt van aannames over technologie en schaalgrootte, maar liggen elk hoger dan de gebruikte investeringskosten per kilowatt in CE Delft & SEO (2023). Bij een totaal elektrolysevermogen in 2030 van 1,2 GW en wanneer de gemiddelde investeringskosten daarvoor 2.630 euro per kW bedragen, komen de benodigde investeringen uit op ongeveer 3,16 miljard euro tot eind 2030.

Midstreaminvesteringen in transport en opslag

Investeringsen in het midstreamdeel van de keten richten zich op de infrastructuur voor transport (de waterstofbackbone) en voor opslag (een importterminal en een zoutcaverne). De kostenraming voor de waterstofbackbone is recent aangepast en stijgt van een eerdere raming van 1,5 miljard euro naar 3,8 miljard euro. In een brief aan de Tweede Kamer geeft de minister van Klimaat en Groene Groei aan dat de toename in kosten komt door het beperkte hergebruik van bestaande gasleidingen - veroorzaakt door veranderende gasstromen - en door hogere prijzen voor materiaal en arbeid.⁸ Volgens de meest recente planning van Hynetwork (2024) realiseert men tot 2030 ongeveer 40 procent van de backbone, terwijl het resterende deel later volgt.⁹ Bij het aanhouden van de planning betekent dit een investering van circa 1,52 miljard euro tot eind 2030. De rest van het totale bedrag volgt dan in de jaren daarna. Voor het realiseren van een importterminal voor waterstof en een zoutcaverne voor opslag baseren we ons op dezelfde gegevens als CE Delft & SEO (2023). We corrigeren deze bedragen voor inflatie om aansluiting te houden bij de huidige prijsniveaus.¹⁰ Tabel 2.1 geeft een overzicht van de midstream-investeringen per onderdeel tot eind 2030. De investeringen komen in totaal uit op bijna 3 miljard euro.

Tabel 2.1 Midstream-investeringen van 2,93 miljard euro tot eind 2030

Onderdeel	Investeringsen
Backbone	€1.520 miljoen
Importterminal	€1.070 miljoen
Zoutcaverne	€340 miljoen
Totaal	€2.930 miljoen

Bron: SEO Economisch Onderzoek (2025)

⁷ 2.630 euro per kW vermogen bij een elektrolysefaciliteit met een totaal vermogen van 200 MW; 3.050 euro per kW vermogen bij een elektrolysefaciliteit met een totaal vermogen van 100 MW.

⁸ Zie: <https://open.overheid.nl/documenten/0d3c0435-4c4c-4c53-9d94-ef15c9d11657/file>.

⁹ Voor onze berekeningen nemen we alleen de onderdelen mee met een concrete planning (fase 1 t/m 3).

¹⁰ In 2023 was er 3,8 procent inflatie, in 2024 3,3 procent; zie: <https://www.cbs.nl/nl-nl/cijfers/detail/71905ned>.

Downstreaminvesteringen voor verbruik

Voor de downstream arbeidsvraag sluiten we aan bij de eerdere aanpak van CE Delft & SEO (2023) en richten we op ons op het gebruik van groene en blauwe waterstof. De geraamde vraag naar waterstof in 2030 komt in de Netbeheer Nederland Scenario's (2025) uit tussen 13 TWh en 17 TWh per jaar, met een gemiddelde van 15 TWh per jaar. Binnen het meest conservatieve scenario in het rapport van CE Delft & SEO (2023) komt de geraamde waterstofvraag voor 2030 uit op 45 TWh. De downstreamarbeidsvraag en -investeringen zoals weergegeven in Tabel 2.2 zijn bijgesteld naar rato van deze aanpassing van de geraamde waterstofvraag. De benodigde investeringen zijn wederom gecorrigeerd voor inflatie.

Nationale arbeidsvraag

Het totaal aantal tijdelijke fte - voltijds arbeidsjaren - komt cumulatief uit op 24.700 (dit betekent gemiddeld 4.940 fte per jaar) in de periode van 2026 tot eind 2030. Het totaal aantal permanente fte loopt over dezelfde periode op tot 3.900. Upstream maken we voor het bepalen van de arbeidsvraag gebruik van dezelfde verhouding tussen elektrolysevermogen en tijdelijke en permanente banen. Midstream corrigeren we voor inflatie bij de verhouding tussen investeringen en arbeidsvraag, maar gaan we verder uit van gelijkblijvende verhoudingen zoals deze volgen uit het arbeidsmodel van CE Delft & SEO (2023). Downstream reflecteert de weergegeven arbeidsvraag de afname in de geraamde vraag naar waterstof. Dit geldt ook voor de benodigde investeringen, waarvoor ook een inflatiecorrectie is toegepast.

Tabel 2.2 laat de geüpdatete arbeidsvraag per ketenonderdeel zien, naast de benodigde investeringen.¹¹ De tabel laat zien dat met name in het upstream- en downstreamdeel van de waterstofketen de raming voor de arbeidsvraag naar beneden is bijgesteld in vergelijking met de ramingen uit CE Delft & SEO (2023). Upstream en downstream is de geraamde vraag met 70 tot bijna 85 procent gedaald, afhankelijk van het ketenonderdeel en het specifieke scenario. De raming van de arbeidsvraag in het midstreamdeel van de keten is ongeveer op hetzelfde niveau gebleven (er is sprake van een afname van slechts 3 procent). De reden voor deze beperkte verandering in de raming voor het midstreamdeel komt voort uit het feit dat we nog steeds uitgaan van de bouw van één importterminal en één zoutcaverne tot eind 2030. Daarnaast spelen er bij de aanleg van de backbone twee tegengestelde effecten die elkaar grotendeels opheffen. De aanleg is vertraagd wat een drukkende werking heeft op de arbeidsvraag tot eind 2030, maar er is ook gebleken dat minder van de bestaande gasleidingen hergebruikt kunnen worden waardoor de arbeidsvraag voor de aanleg juist is toegenomen.

Tabel 2.2 Totale arbeidsvraag van 24.700 tijdelijke fte en 3.900 permanente fte

Ketenonderdeel	Investeringen	Tijdelijke fte	Permanente fte	Tijdelijke fte (CE Delft & SEO)	Permanente fte (CE Delft & SEO)
Upstream	€3.160 mln.	900	400	3.000 - 5.700	1.400 - 2.700
Midstream	€2.930 mln.	23.600	3.200	24.300	3.300
Downstream	€220 mln.	200	300	700 - 1.000	900 - 1.300
Totaal	€6.310 mln.	24.700	3.900	28.000 - 30.700	5.600 - 6.900

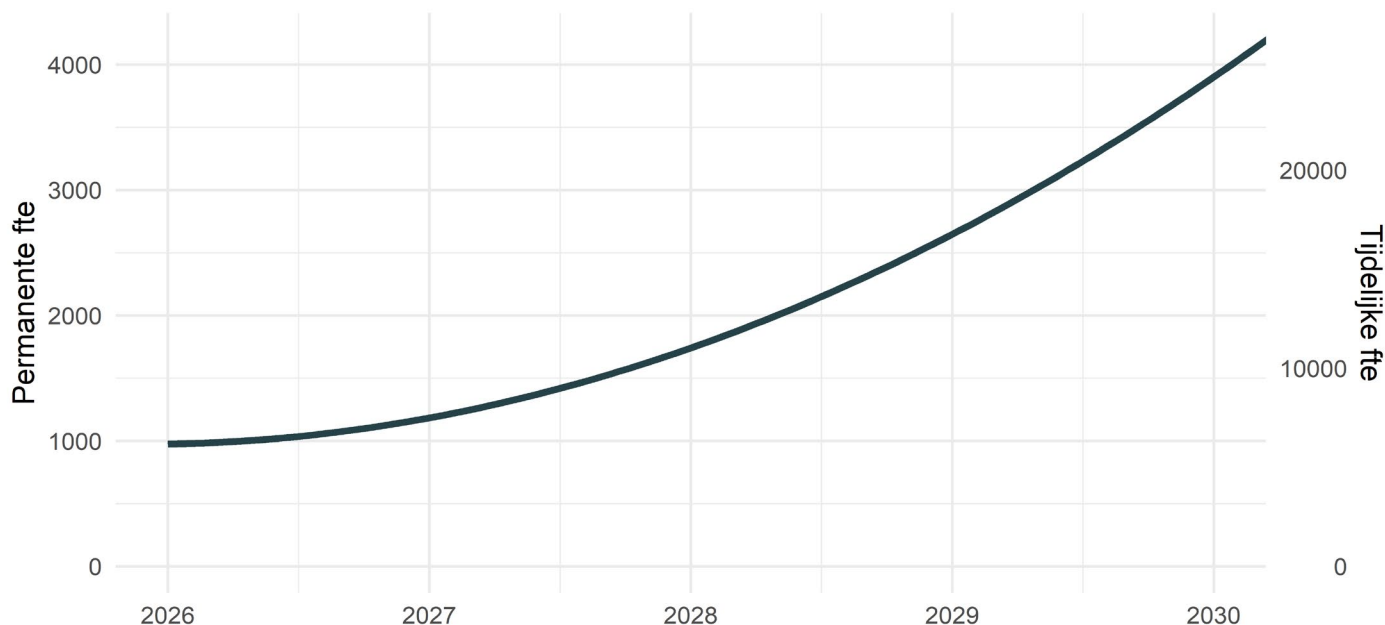
Bron: SEO Economisch Onderzoek (2025)

Noot: De tijdelijke fte zijn cumulatieve aantallen tot eind 2030. De maximale aantallen voor de tijdelijke en permanente vraag per ketenonderdeel vallen bij CE Delft & SEO (2023) binnen verschillende scenario's. Hierdoor verschilt de som van het maximale aantal per ketenonderdeel van de bovengrens van de weergegeven bandbreedte.

¹¹ De aantallen fte's zijn afgerond op honderdtallen; investeringen zijn afgerond op tientallen miljoenen.

De verwachte ontwikkeling van de arbeidsvraag vanuit de waterstofsector volgt over de aankomende jaren waarschijnlijk geen lineaire trend, maar meer een exponentieel patroon. Dit betekent dat de arbeidsvraag vanuit de sector eerst beperkt is door bijvoorbeeld uitstel en opstarttijd van projecten en dat de vraag daarna steeds sterker toeneemt. De planning van Hynetwork voor de aanleg van de backbone staft een dergelijke ontwikkeling over de tijd. Tot eind 2030 staat een realisatie van ongeveer 40 procent van de backbone gepland, terwijl voor de overige 60 procent maar drie jaar wordt gerekend. Figuur 2.1 geeft een grafische indicatie van de verwachte ontwikkeling van de arbeidsvraag over de aankomende jaren, uitgaande van de planning van Hynetwork als proxy voor de ontwikkelingen in de waterstofsector als geheel, zowel voor de andere onderdelen uit de midstream alsook het up- en downstreamdeel van de keten. De arbeidsvraag voor tijdelijke arbeid zal tot eind 2030 waarschijnlijk een vergelijkbaar patroon volgen als de arbeidsvraag voor permanente banen. Uitgaande van dit patroon – en de planning van Hynetwork voor volledige realisatie van de backbone eind 2033 – is de verwachting dat de arbeidsvraag in de jaren na 2030 versneld zal toenemen. Verder in de toekomst is de verwachting dat de tijdelijke arbeidsvraag afneemt wanneer de meeste bouwwerkzaamheden zijn voltooid.

Figuur 2.1 De verwachte ontwikkeling van de arbeidsvraag over de aankomende jaren



Bron: SEO Economisch Onderzoek (2025)

Noot: Deze verwachting is opgesteld op basis van de planning van Hynetwork voor de aanleg van de waterstof backbone.

2.2 Verdeling arbeidsvraag over regio's

We verdelen de geraamde nationale arbeidsvraag over de zeven waterstofregio's die GroenvermogenNL hanteert. Voor elk onderdeel van de keten – upstream, midstream en downstream – bepalen we afzonderlijk een passende verdeling over deze regio's.

Upstream

De verdeling van de upstream arbeidsvraag baseren we op het geplande vermogen voor waterstofproductie. Hiervoor gebruiken we het overzicht van beoogde projecten dat PBL eerder dit jaar publiceerde (PBL, 2025). Deze projecten zijn te koppelen aan de verschillende waterstofregio's. We gebruiken deze lijst uitsluitend om de

regionale verdeling te bepalen, niet om het totaal geïnstalleerde vermogen in 2030 te schatten.¹² Om verschillende redenen worden investeringsbeslissingen en de start van projecten op de lijst herhaaldelijk uitgesteld. Hierdoor is op dit moment nog niet duidelijk welke van de projecten tot eind 2030 (deels) gerealiseerd zal zijn. Redenen voor uitstel zijn dat er aanvankelijk geen duidelijkheid was over de Europese regels waaraan de productie van hernieuwbare waterstof moet voldoen. Daarnaast worden investeringsbeslissingen ook uitgesteld door gebrek aan zekerheid over de vraag naar groene waterstof, beperkte beschikbaarheid van elektriciteit uit hernieuwbare bronnen en gestegen nettarieven. De verdeling op basis van het geplande vermogen voor waterstofproductie leidt ertoe dat de meeste upstream arbeidsvraag terechtkomt in de regio's Noord, West en Zuid-West, met een kleiner aandeel in Noord-West.

Figuur 2.2 Upstream en midstream infrastructuur voor waterstof eind 2030



Bron: Hynetwork (2024)

¹² De inschatting van het totale geïnstalleerde vermogen eind 2030 baseren we zoals eerder beschreven op de Klimaat- en Energieverkenning 2024 (PBL, 2024).

Midstream

De midstream arbeidsvraag ontstaat binnen onze aanpak door drie onderdelen: aanleg en onderhoud van de backbone, ontwikkeling van een zoutcaverne en bouw van een importterminal. We gaan ervan uit dat de zoutcaverne in de regio Noord komt en de importterminal in het Rotterdamse havengebied (regio West). Voor de backbone gebruiken we de geplande realisatie van Hynetwork tot eind 2030. Figuur 2.2 laat op de kaart zien wat er volgens de meest recente openbare planning tot eind 2030 gerealiseerd wordt. De kaart laat zien dat de backbone tot eind 2030 met name wordt aangelegd in de regio's Noord, West en Zuid-West. De arbeidsvraag voor aanleg en onderhoud van de backbone ligt daardoor in deze regio's, met een kleiner deel in Noord-West. In de andere regio's vindt de aanleg van de backbone pas na 2030 plaats.

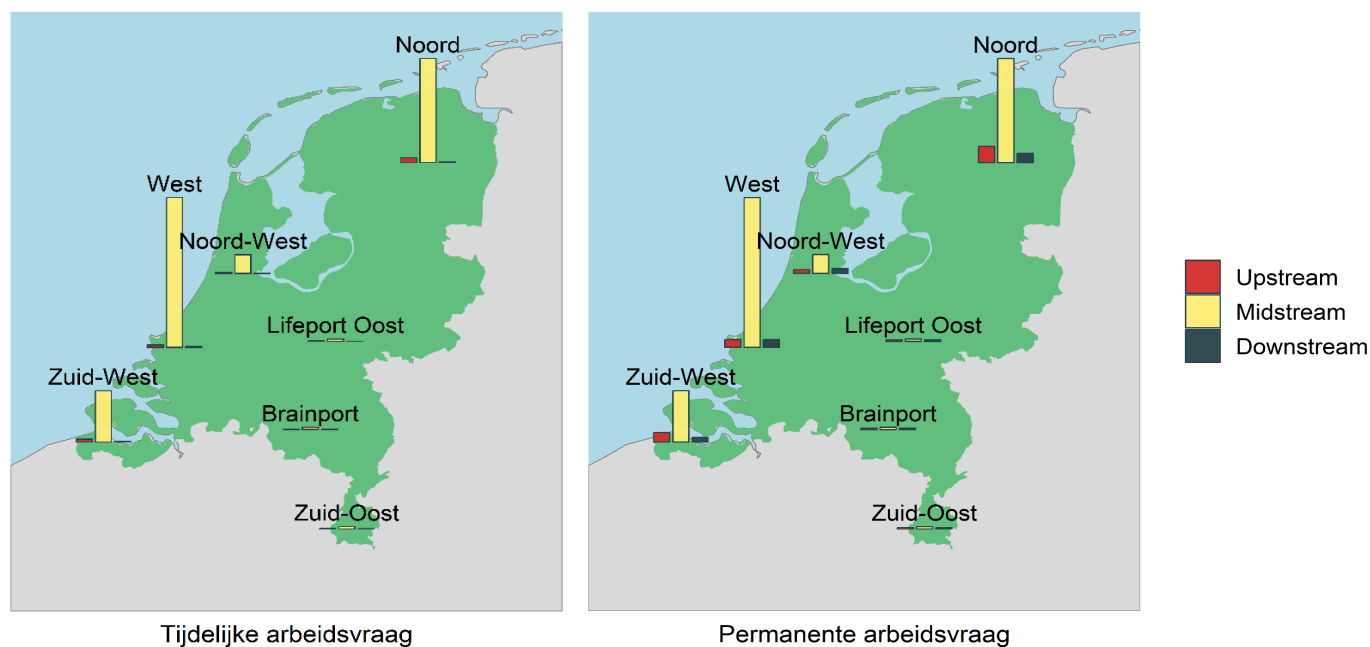
Downstream

De downstream arbeidsvraag is relatief klein. We gaan ervan uit dat deze in alle regio's voorkomt, maar met een zwaartepunt in de regio's met veel upstream- en midstreamactiviteit: Noord, Noord-West, West en Zuid-West. In deze regio's kunnen bedrijven dankzij lokale productie en de benodigde infrastructuur voor transport relatief eenvoudig waterstof ontvangen. Daardoor verwachten we dat een groter deel van de arbeidsvraag die samenhangt met waterstofgebruik tot eind 2030 uit deze regio's komt.

Onderzoek en ontwikkeling

Voor onderzoek en ontwikkeling binnen elk onderdeel van de waterstofketen gaan we uit van een gelijke verdeling in fte over de zeven regio's. Hierbij kan de aard van de activiteiten wel verschillen per regio, bijvoorbeeld tussen wetenschappelijk en toegepast onderzoek en de vorm van financiering – privaat of publiek.¹³

Figuur 2.3 De meeste arbeidsvraag komt uit het midstreamdeel van de keten in Noord, West en Zuid-West



Bron: SEO Economisch Onderzoek (2025)

Noot: De schaal van de staafdiagrammen verschilt tussen de linker- en rechterfiguur. Dit is om bij de permanente arbeidsvraag beter onderscheid te kunnen maken tussen de verschillende ketenonderdelen.

¹³ Onderzoek en ontwikkeling vormen een relatief klein onderdeel van alle activiteiten, waardoor de verdeling hiervan geen grote gevolgen heeft voor het algehele beeld van de arbeidsvraag uit de verschillende regio's.

Regionale arbeidsvraag

Figuur 2.3 laat de verdeling van de arbeidsvraag over de regio's zien, uitgesplitst naar ketenonderdeel. De figuur laat zien dat er met name veel arbeidsvraag is vanuit de regio's Noord, West en Zuid-West, en in mindere mate uit Noord-West. Daarnaast illustreert de figuur dat de vraag naar tijdelijke arbeid met name komt uit het midstreamdeel van de keten. Bij de vraag naar permanente arbeid is het midstreamdeel van de keten ook het belangrijkste, maar komt er daarnaast ook wat meer vraag uit het upstream- en downstreamdeel van de keten.

Tabel 2.3 geeft voor elk van de regio's de totalen weer van het aantal tijdelijke fte en permanente fte. Bij tijdelijke fte betreft dit de som van het aantal fte per jaar over de periode van 2026 tot eind 2030. Bij permanente fte betreft dit het uiteindelijke aantal eind 2030. De tabel laat hetzelfde patroon zien als eerder beschreven, waarbij de regio's Noord, West en Zuid-West de meeste arbeidsvraag hebben.

Tabel 2.3 De meeste arbeidsvraag komt uit de regio's Noord, West en Zuid-West

Regio	Tijdelijke fte	Permanente fte
Noord	7.840	1.260
Noord-West	1.440	260
Lifeport Oost	210	50
Brainport	210	50
West	10.900	1600
Zuid-Oost	210	50
Zuid-West	3.890	630

Bron: SEO Economisch Onderzoek (2025)

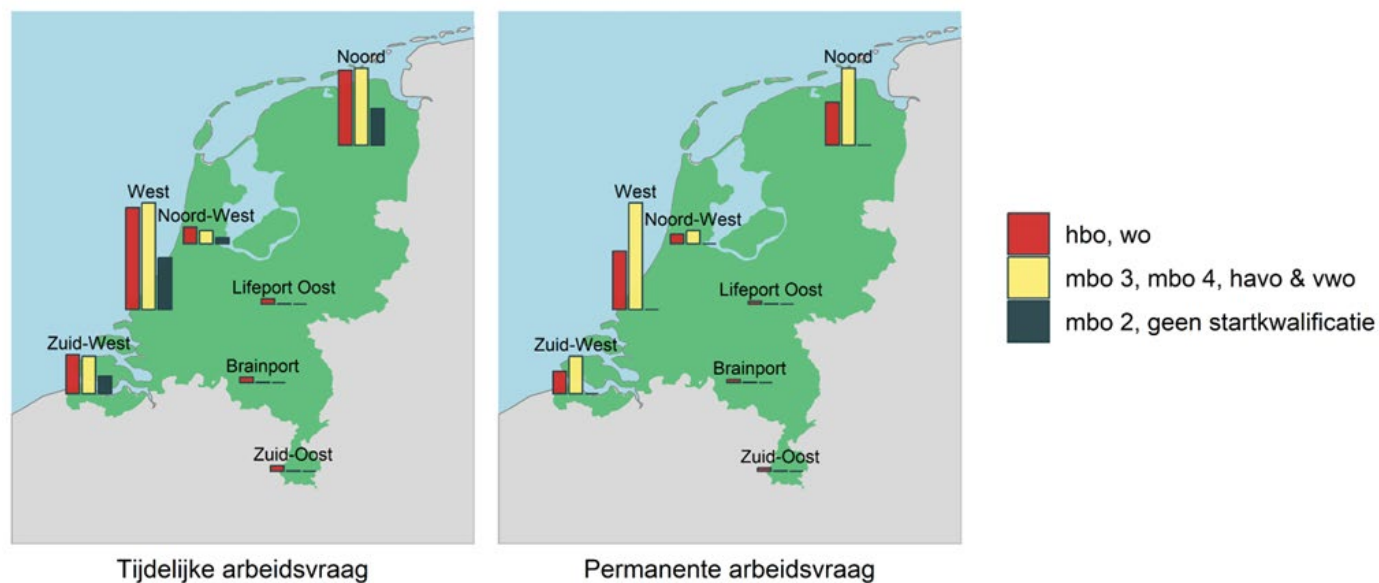
Noot: De tijdelijke fte zijn cumulatieve aantallen tot eind 2030. De aantallen in de bovenstaande tabel zijn afgerond op tientallen.

Regionale arbeidsvraag uitgesplitst naar opleidingsniveau

Figuur 2.4 laat zien dat de vraag naar werknemers met een mbo-2-diploma of zonder startkwalificatie beperkt is en (vrijwel) alleen tijdelijk. Deze arbeidsvraag betreft vooral ondersteuning bij de bouw van de infrastructuur in het midstreamdeel van de keten. Daarnaast blijkt uit Figuur 2.4 dat de permanente arbeidsvraag het grootst is voor werknemers waarvan het hoogst behaalde diploma een mbo-3-, mbo-4-, havo- of vwo-diploma is. Bij de tijdelijke arbeidsvraag is de verdeling gelijkmatiger en vergelijkbaar met de vraag naar werknemers met een hbo- of wo-diploma. In de regio's Lifeport Oost, Brainport en Zuid-Oost is de arbeidsvraag het grootst voor hbo'ers en wo'ers. De achterliggende reden hiervoor is dat de arbeidsvraag met name voor onderzoek en ontwikkeling is.¹⁴

¹⁴ Bij de regionale uitsplitsingen naar opleidingsniveau en tijdelijke versus permanente arbeidsvraag is de aanname gemaakt dat de verdeling tussen tijdelijk en permanent zich voor elk van de opleidingsniveaus beweegt richting de verdeling binnen het midstreamdeel van de keten. In vergelijking met CE Delft & SEO (2023) is dit ook het ketenonderdeel dat relatief belangrijker is geworden binnen de totale arbeidsvraag.

Figuur 2.4 De vraag naar werknemers met een mbo-2-diploma of zonder startkwalificatie is beperkt en tijdelijk



Bron: SEO Economisch Onderzoek (2025)

Noot: De schaal van de staafdiagrammen verschilt tussen de linker- en rechterfiguur. Dit is om bij de permanente arbeidsvraag beter onderscheid te kunnen maken tussen de verschillende ketenonderdelen.

3 Ontwikkelingen in arbeidsaanbod

In 2025 werken circa 320 duizend arbeidsjaren in waterstofgerelateerde sectoren. Jaarlijks komen daar ongeveer 4,5 duizend arbeidsjaren uit relevante opleidingen bij en bijna 12 duizend via zij-instroom. Rekening houdend met uitbreidings- en vervangingsvraag groeit het aanbod richting 2030 vooral in Lifeport Oost, Noord-West en Brainport.

Dit hoofdstuk brengt de huidige werkgelegenheid in waterstofgerelateerde sectoren en de instroom van nieuw arbeidsaanbod vanuit opleidingen en via zij-instroom in beeld.¹⁵ Daarvoor kijken we naar de periode 2010-2025, zowel landelijk als per waterstofregio. De werkplaats van personen is gebaseerd op de locatie van de hoofdvesting van het bedrijf waar die persoon in dienst is. Zowel de werkgelegenheid als het nieuwe arbeidsaanbod wordt weergegeven in arbeidsjaren (fte). Dit is de som van de gewerkte uren van personen die in waterstofgerelateerde sectoren werken of die nieuw instromen. Gelijk aan de rest van het rapport splitsen we de resultaten zoveel mogelijk uit naar de zeven waterstofregio's.

3.1 Afbakening van waterstofgerelateerde sectoren

Dit onderzoek definieert waterstofgerelateerde sectoren op basis van de Standaard Bedrijfsindeling (SBI) van het CBS.¹⁶ In deze indeling krijgen bedrijven een code die hun belangrijkste economische activiteit weergeeft. Voor een nauwkeurige afbakening van de waterstofgerelateerde sectoren gebruikt het onderzoek de vijfcijferige SBI-codes.¹⁷ Tabel B.2 in Bijlage B toont welke economische activiteiten binnen de afbakening van de waterstof vallen, op basis van de SBI-codes.¹⁸ Tabel 3.1 geeft weer welke sectoren dit onderzoek als (sub)sectoren onderscheidt.

Tabel 3.1 De afbakening van waterstofgerelateerde sectoren definieert zeven subsectoren

Waterstofgerelateerde sectoren	Bijbehorende (sub)sector
Energie	Productie van elektriciteit uit waterkracht, biomassa en overige hernieuwbare bronnen Transmissie, handel, distributie en opslag van elektriciteit Productie van gas Distributie van gasvormige brandstoffen via leidingen Handel in gas via leidingen Opslag van gas als onderdeel van netwerkleveringsdiensten
Bouw	Leggen van rioleringen, buizen en leidingen: aanleg van bronbemaling Gespecialiseerde bouwactiviteiten, bemiddelingsdiensten voor gespecialiseerde bouwactiviteiten.

¹⁵ De werkgelegenheid weerspiegelt het resultaat van de som van uitbreidingsvraag (groei van de sector) en vervangingsvraag (bijvoorbeeld door pensionering) en de in- en uitstroom van arbeidsaanbod, onder meer vanuit opleidingen en naar en van andere sectoren.

¹⁶ Zie: [Standaard Bedrijfsindeling \(SBI\) | CBS](#)

¹⁷ Het rapport van CE Delft & SEO (2023) gebruikt een afbakening op basis van het tweede niveau van de SBI-codes, wat zorgt voor een bredere afbakening van waterstofgerelateerde sectoren. Het huidige onderzoek richt zich door het hogere detailniveau op een scherpere sectorafbakening.

¹⁸ Deze afbakening vormt een aanscherping van de afbakening van CE Delft en SEO (2023) en is gevalideerd in gesprekken met de waterstofregio's.

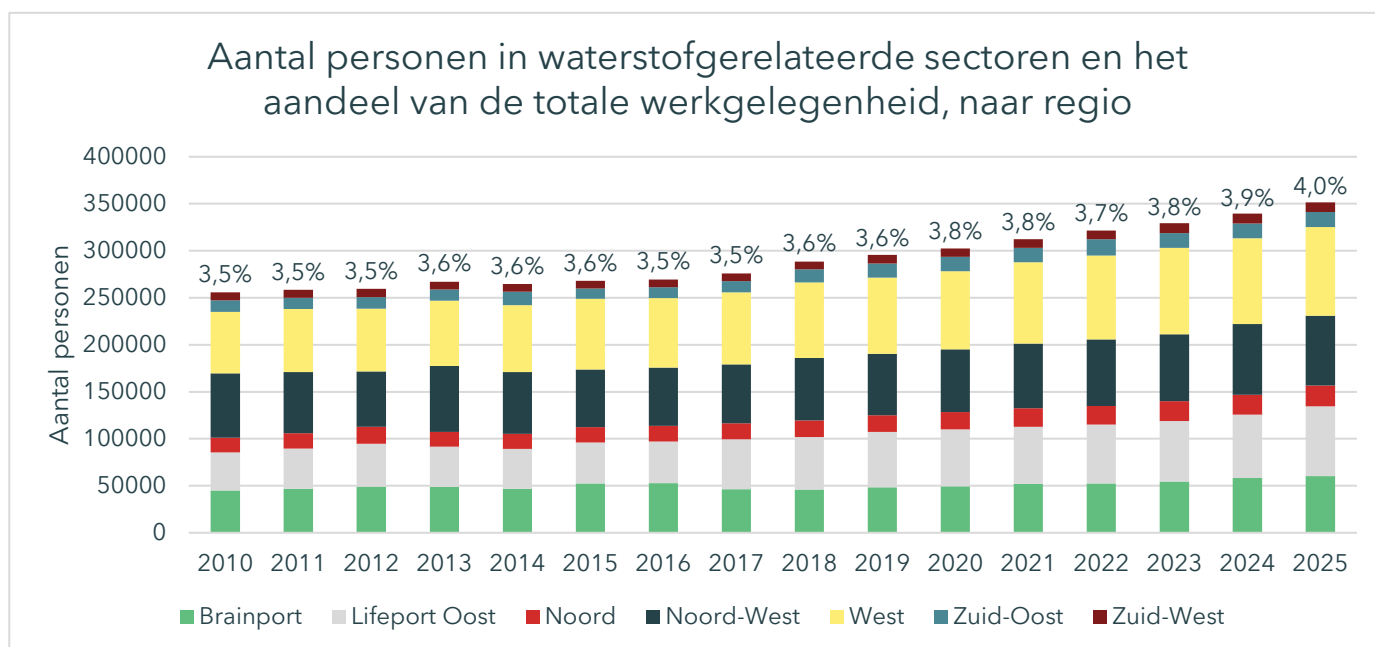
Delfstoffen	Winning en handel van delfstoffen en chemische producten.
Industrie voor vervaardiging producten	Vervaardiging van producten, chemicaliën en industriële gassen.
Transport en vervoer	Transport via pijpleidingen Opslag in tanks
Architectuur en industrieel ontwerp	Activiteiten van architecten Interieur- en ruimtelijk ontwerp Keuring van machines, apparaten en materialen
Natuurwetenschappelijk onderzoek en experimentele ontwikkeling	Natuurwetenschappelijk onderzoek en experimentele ontwikkeling

Bron: SEO Economisch Onderzoek (2025)

3.2 Huidige werkgelegenheid

De werkgelegenheid in waterstofgerelateerde sectoren stijgt sterker dan de totale werkgelegenheid in Nederland. Het aandeel van de werkgelegenheid in personen dat in waterstofgerelateerde sectoren werkt, stijgt tussen 2010 en 2025 van 3,5 naar 4 procent (zie Figuur 3.1). Uitgedrukt in aantal fte neemt dit aandeel in dezelfde periode toe van 4,2 naar 4,7 procent, wat neerkomt op ongeveer 320 duizend fte (zie Figuur 3.2).¹⁹ De aandelen uitgedrukt in aantal fte liggen iets hoger dan de aandelen in aantal personen omdat werknemers in waterstofgerelateerde sectoren gemiddeld meer uren werken dan werknemers in andere sectoren. De omvang van de waterstofgerelateerde sectoren blijft per regio in verhouding stabiel over deze periode.

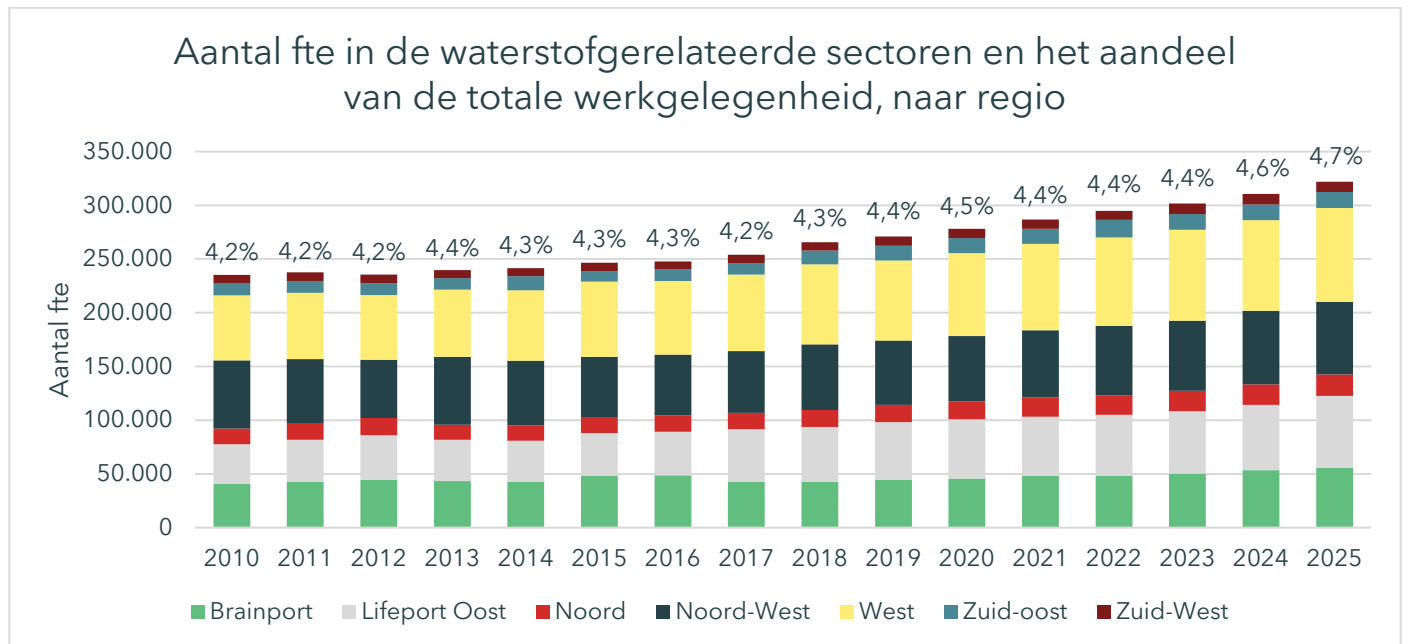
Figuur 3.1 De waterstofgerelateerde sectoren omvatten 3,5 tot 4 procent van de totale werkgelegenheid



Bron: CBS Microdata, bewerking SEO Economisch Onderzoek (2025)

¹⁹ Volgens het rapport van CE Delft & SEO (2023) werken ruim 1,2 miljoen fte in sectoren die relevant zijn voor de waterstoftransitie. Door de smallere afbakening van deze sectoren ligt het aantal fte in dit rapport aanzienlijk lager.

Figuur 3.2 De waterstofgerelateerde sectoren omvatten 4,2 tot 4,6 procent van de totale werkgelegenheid in fte

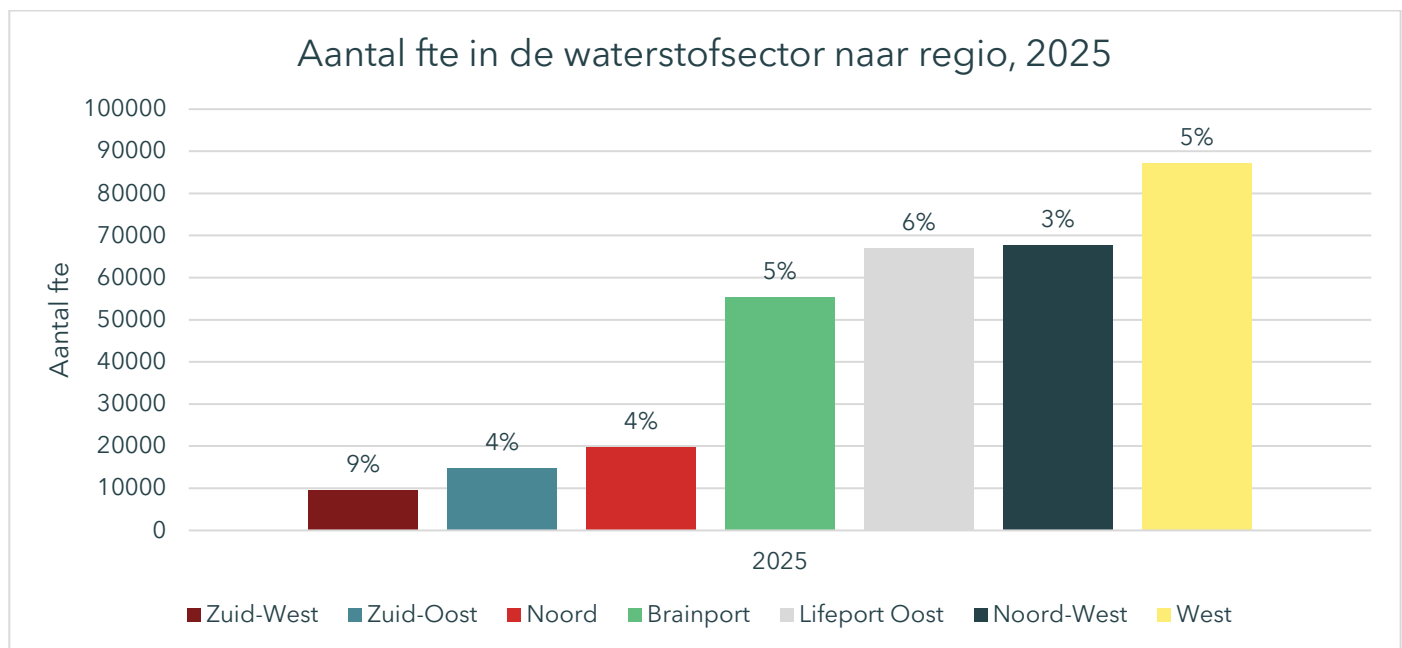


Bron: CBS Microdata, bewerking SEO Economisch Onderzoek (2025)

Het aantal fte in waterstofgerelateerde sectoren is het hoogst in de regio West (zie Figuur 3.3). Deze regio telt bijna 90 duizend fte in deze sectoren.²⁰ Ook de regio's Noord-West, Lifeport Oost en Brainport hebben meer dan 50 duizend fte in de waterstofgerelateerde sectoren. Het aandeel fte in deze sectoren ten opzichte van de totale werkgelegenheid in fte is het grootst in de regio's Zuid-West en Lifeport Oost. In de regio Zuid-West is bijna 1 op de 10 fte in waterstofgerelateerde sectoren werkzaam. Qua absoluut aantal fte is dit desondanks de regio met de kleinste waterstofsector.

²⁰ Vermoedelijk werkt niet iedereen die hierin is meegerekend daadwerkelijk in deze regio, omdat veel hoofdkantoren van bedrijven met activiteiten in de waterstofsector in West zijn gevestigd.

Figuur 3.3 De meeste fte in waterstofgerelateerde sectoren bevinden zich in de regio's West, Noord-West, Lifeport Oost en Brainport



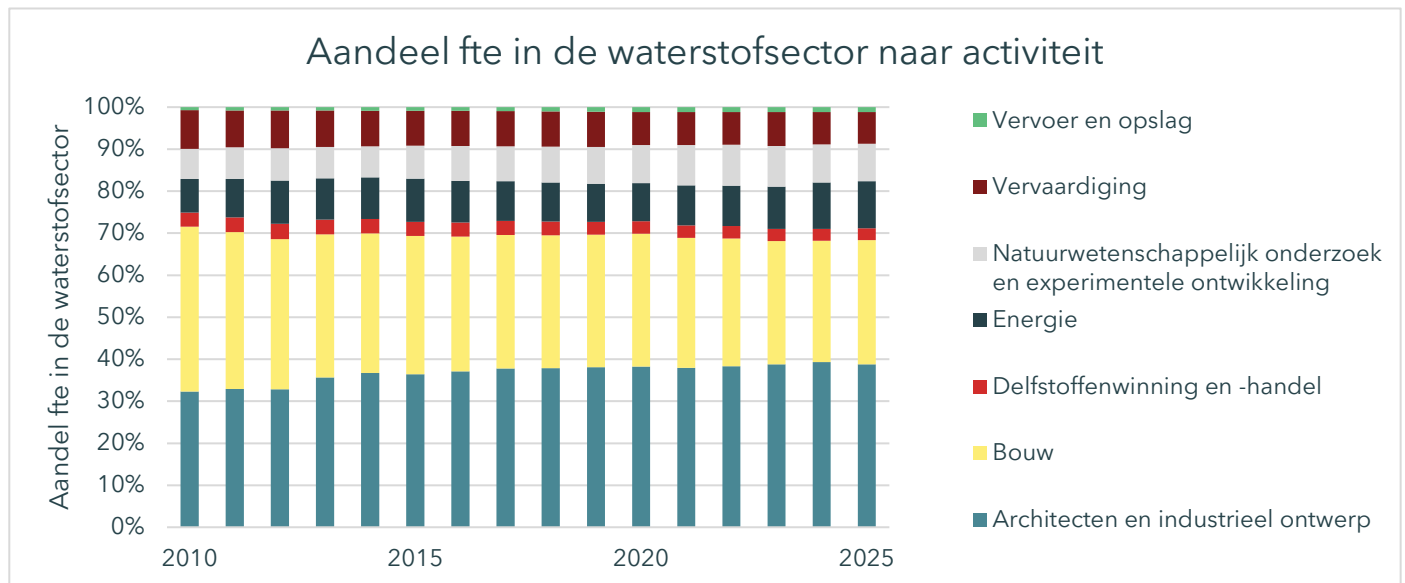
Bron: CBS Microdata, bewerking SEO Economisch Onderzoek (2025)

Huidige werkgelegenheid naar sector

De meeste fte in waterstofgerelateerde sectoren worden ingezet in activiteiten in de bouw, of architectuur en industrieel ontwerp (zie Figuur 3.4). Dit gaat samen om bijna 70 procent van de fte. In 2010 was het grootste deel daarvan nog in de bouw, maar inmiddels is architectuur en industrieel ontwerp groter. Het aandeel van de fte dat wordt ingezet op activiteiten rondom de productie van energie is door de tijd heen ook gegroeid, maar dit blijft een relatief klein deel.

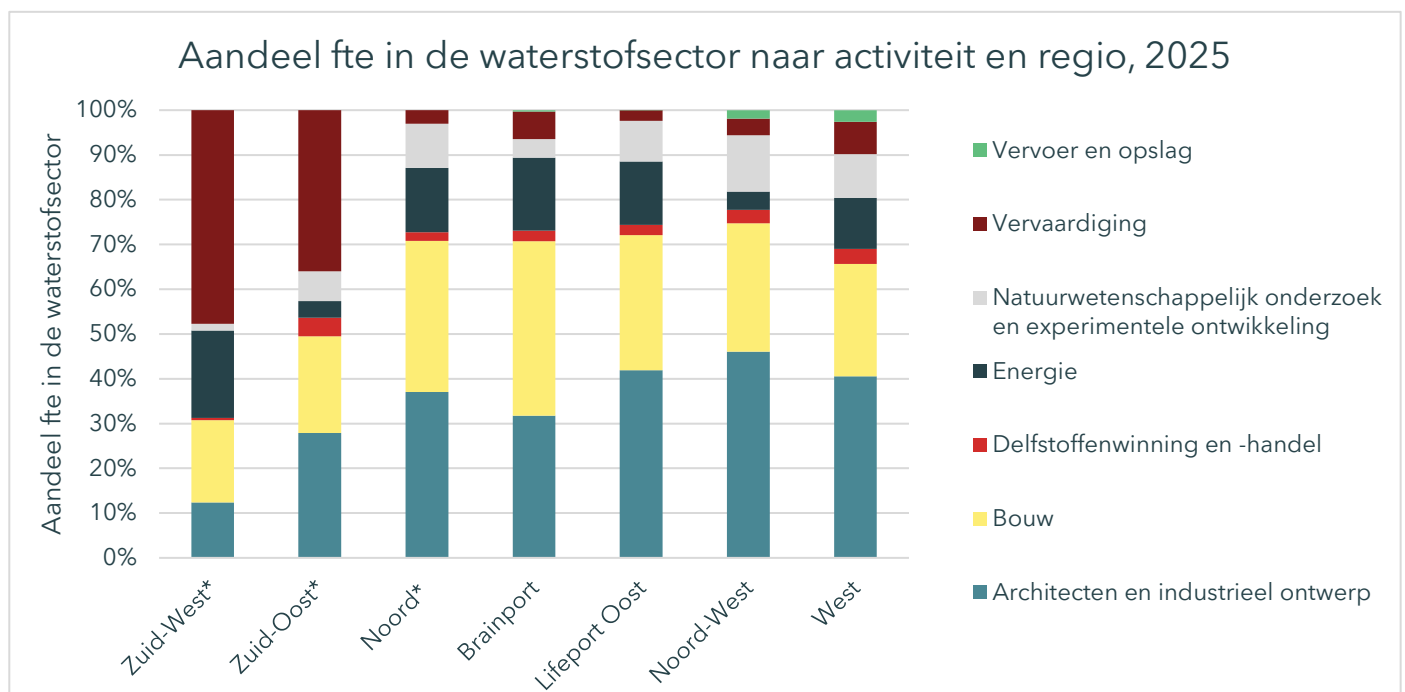
Regionaal zijn er ook substantiële verschillen (zie Figuur 3.5). In de regio's Zuid-West en Zuid-Oost vindt relatief veel vervaardiging van kunststoffen en chemicaliën plaats, een subsector van de industriesector. Dit zijn ook de enige twee regio's waar minder dan de helft van de fte's wordt ingezet bij de bouw of bij architecten en industrieel ontwerp. In de regio's Brainport, Lifeport Oost en West is de energiesector relatief groot.

Figuur 3.4 Bedrijven in de architectuur en industrieel ontwerp en de bouw vormen het grootste deel van de werkgelegenheid in waterstofgerelateerde sectoren



Bron: CBS Microdata, bewerking SEO Economisch Onderzoek (2025)

Figuur 3.5 In de regio's Zuid-West en Zuid-Oost vindt relatief veel vervaardiging plaats, in de andere regio's zijn bouw en architectuur en industrieel ontwerp groot



Bron: CBS Microdata, bewerking SEO Economisch Onderzoek (2025)

Noot: * fte uit de energie en vervoer en opslag zijn samengevoegd

3.3 Aanbod vanuit opleidingen

Deze paragraaf biedt inzicht in het aantal studenten en afgestudeerden in opleidingen die relevant zijn voor de waterstofgerelateerde sectoren. Voor de afbakening van waterstofrelevante opleidingen kijken we naar de studieachtergrond van werkzame personen in waterstofgerelateerde sectoren. Opleidingen die in absolute aantallen veel voorkomen onder deze werknemers en opleidingen waarvan relatief veel afgestudeerden in deze sectoren gaan werken, veronderstellen we als relevant voor de waterstoftransitie. Bijlage B beschrijft uitgebreider hoe deze opleidingen zijn afgebakend.²¹ Daarbij maken we onderscheid tussen waterstofs specifieke opleidingen (zoals bouw of elektrische energietechniek) en algemene opleidingen (zoals bedrijfskunde of Nederlands recht).²² Die laatste groep opleidingen is wel door veel werkende personen in waterstofgerelateerde sectoren gevolgd, maar ook een groot deel van deze gediplomeerden gaat werken in een niet-verwante sector. Voor de waterstofrelevante opleidingen brengen we in kaart hoe het aantal studenten en gediplomeerden zich ontwikkelt. Dit geeft namelijk een beeld van het potentiële arbeidsaanbod in de waterstofgerelateerde sectoren. Vervolgens brengen we in kaart in hoeverre deze studenten ook in de waterstofgerelateerde sectoren aan de slag gaan. Deels geven we ook de resultaten weer voor de algemene opleidingen.

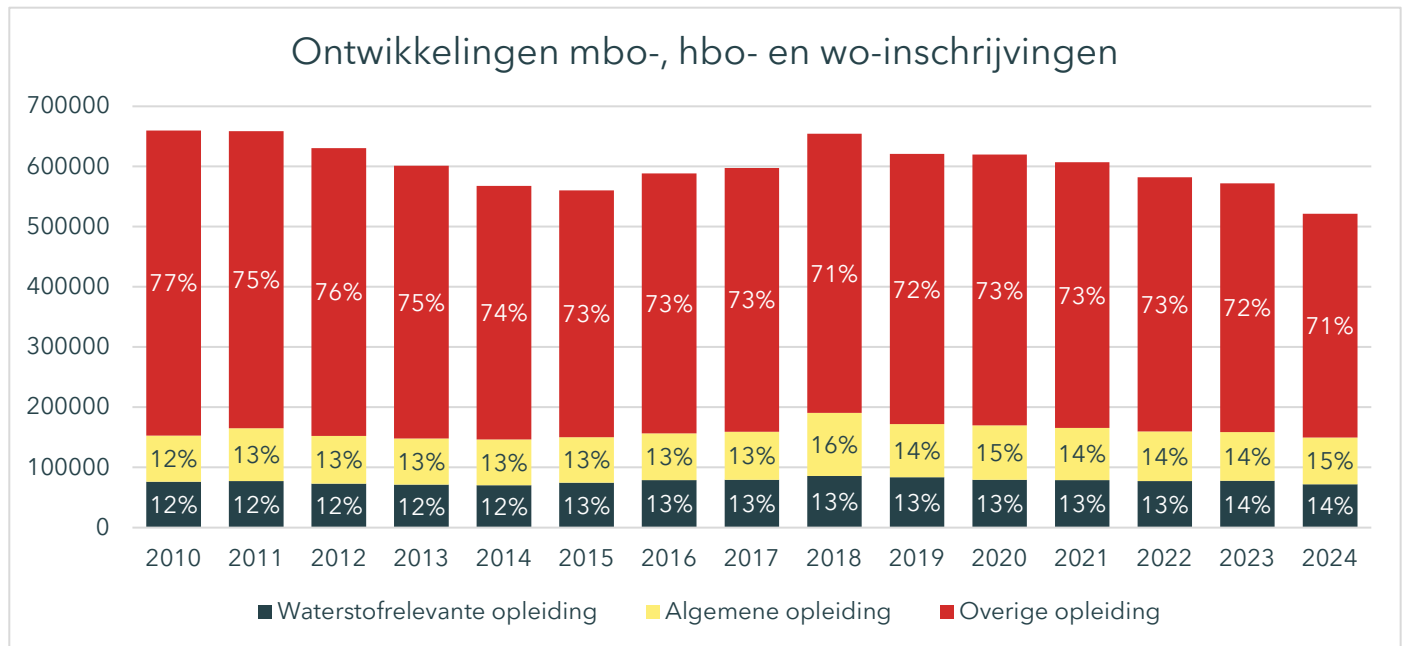
Huidige ontwikkeling aantal onderwijsinschrijvingen

Het aandeel inschrijvingen in waterstofrelevante opleidingen is tussen 2010 en 2024 gestegen van 12 naar 14 procent (zie Figuur 3.6). Bij de algemene opleidingen zien we een vergelijkbare stijging. In deze periode is het totaal aantal inschrijvingen in het vervolgonderwijs sterk gedaald, van meer dan 650 duizend in 2010 naar iets meer dan 520 duizend in 2024. De onderwijsinschrijvingen van 2024 zijn nog niet definitief. Dit kan het lagere aantal inschrijvingen in 2024 ten opzichte van 2023 verklaren. Het absolute *aantal* onderwijsinschrijvingen in waterstofrelevante opleidingen is daarmee stabiel gebleven en ligt jaarlijks tussen de 70 en 80 duizend.

²¹ Het rapport van CE Delft & SEO (2023) hanteert een bredere afbakening van relevante opleidingen op basis van deskresearch. Dit kan het arbeidsaanbod vanuit opleidingen overschatten. In dit onderzoek bakenen we de relevante opleidingen af op basis van de opleidingen van werkenden in waterstofgerelateerde sectoren en vormt een aanscherping van de afbakening van CE Delft & SEO (2023).

²² Technopolis & Hutspot (2023) geven een gedetailleerd overzicht van relevante opleidingen waarin waterstof een expliciet onderdeel is (bijv. opleidingen met een module of waterstof). Ten opzichte hiervan bakent ons onderzoek de waterstofrelevante opleidingen breder af en neemt opleidingen mee waarin kennis en vaardigheden worden opgedaan die relevant zijn voor het werk in waterstofgerelateerde sectoren. Bijlage B, Tabel B.3 geeft een uitgebreidere beschrijving van de overeenkomsten en verschillen tussen de afbakening van relevante opleidingen volgens dit onderzoek en Technopolis & Hutspot (2023).

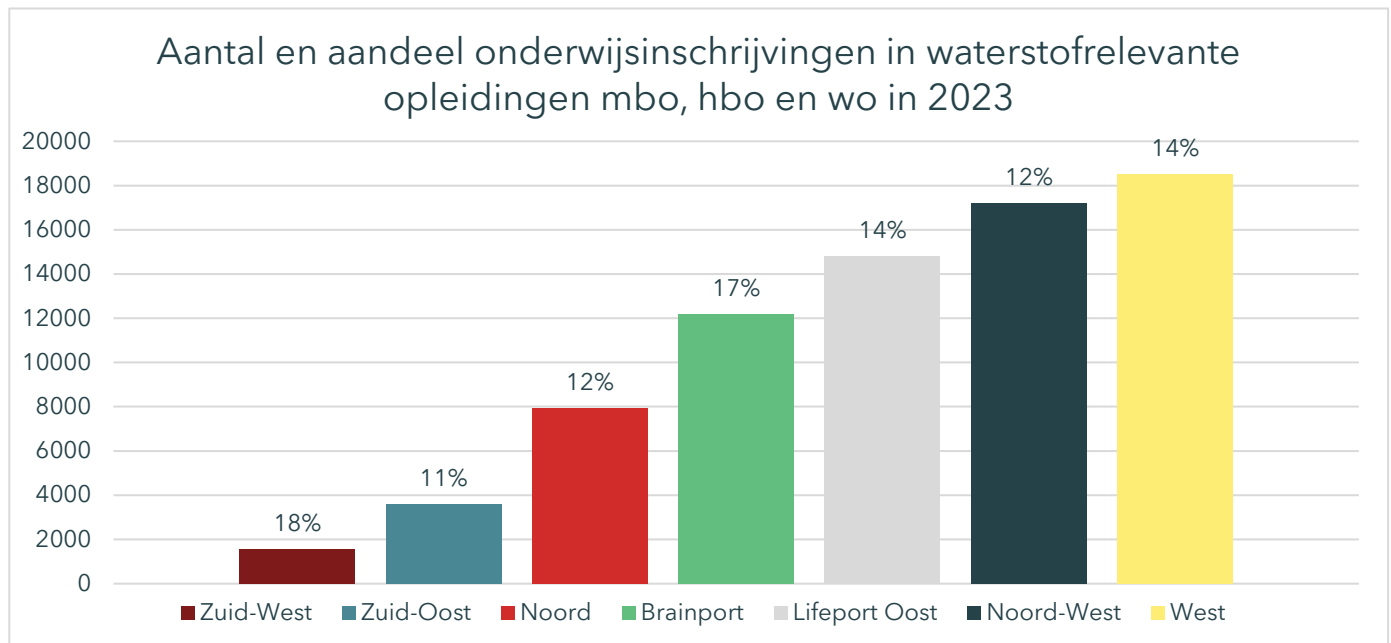
Figuur 3.6 Het aandeel onderwijsinschrijvingen waterstofrelevante opleidingen neemt over de jaren iets toe



Bron: CBS Microdata, bewerking SEO Economisch Onderzoek (2025)

De meeste inschrijvingen in waterstofrelevante opleidingen zijn in de regio's Noord-West en West (zie Figuur 3.7). Dit zijn ook de regio's met de meeste onderwijsinstellingen, waar dus sowieso de meeste studenten staan ingeschreven. Het *aandeel* onderwijsinschrijvingen in een waterstofrelevante opleiding is het hoogst in de regio's Zuid-West en Brainport. In deze regio's volgen in 2023 relatief veel mensen een relevante opleiding voor waterstofgerelateerde sectoren. In de Brainportregio is het aanbod aan technische opleidingen groot. In Zuid-West zijn weinig onderwijsinstellingen, maar veel daarvan bieden technisch onderwijs aan. Hierdoor ligt het aandeel inschrijvingen in waterstofrelevante opleidingen hoog.

Figuur 3.7 Het aantal onderwijsinschrijvingen in waterstofrelevante opleidingen is het hoogst in West, het aandeel inschrijvingen in waterstofrelevante opleidingen is het hoogst in Zuid-West en Brainport

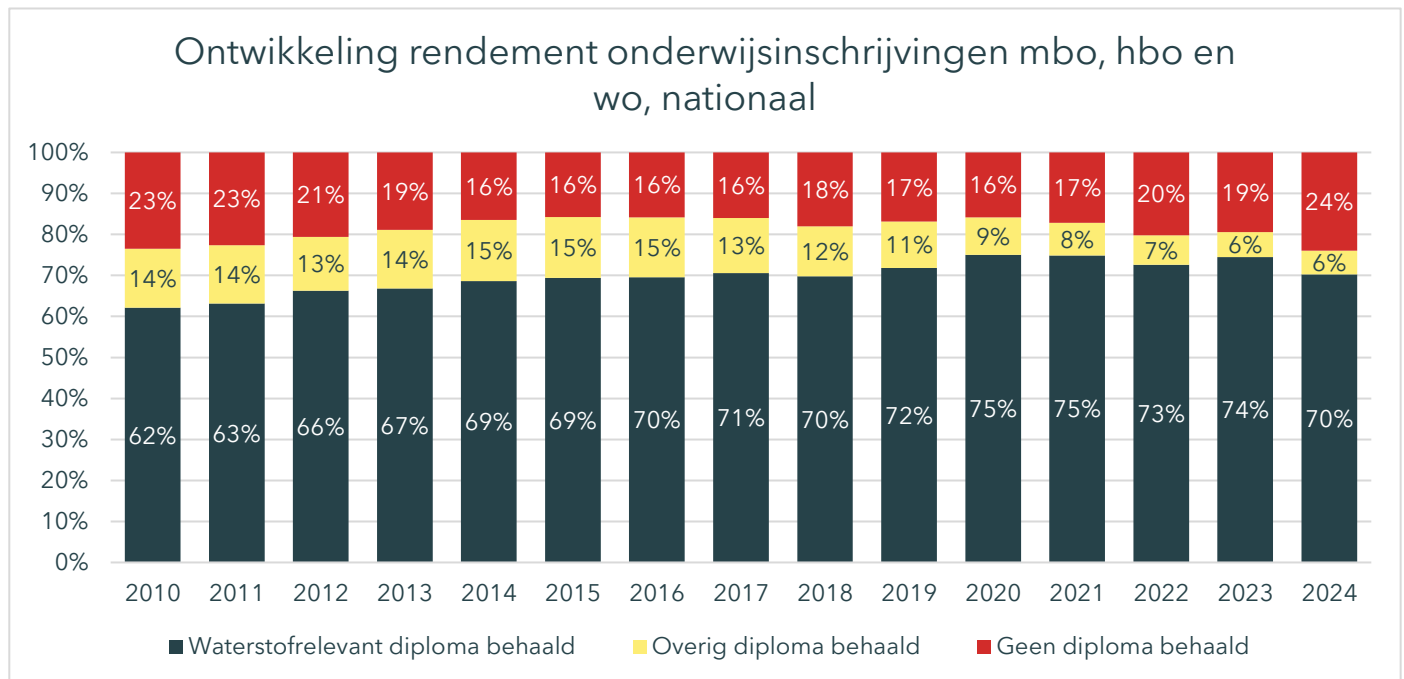


Bron: CBS Microdata, bewerking SEO Economisch Onderzoek (2025)

Huidige ontwikkeling aantal gediplomeerden

Het aandeel van de onderwijsinschrijvingen in waterstofrelevante opleidingen dat resulteert in een diploma voor een waterstofrelevante opleiding schommelt tussen de 62 en 75 procent (zie Figuur 3.8). Dit aandeel noemen we het 'onderwijsrendement'. Voor de onderwijsinschrijvingen in 2023 betekent dit dat van de 75 duizend inschrijvingen in een waterstofrelevante opleiding, 74 procent van de mensen een diploma behaalt in een waterstofrelevante opleiding. Sinds 2010 is het rendement toegenomen, maar in 2024 lag het rendement wel lager dan in voorgaande jaren. De onderwijsinschrijvingen van het studiejaar '24/'25 en de diplomaregistraties van het daaropvolgende jaar zijn nog niet definitief, wat een reden kan zijn voor het afnemende onderwijsrendement en het toenemende aandeel studenten dat geen diploma behaalt in 2024.

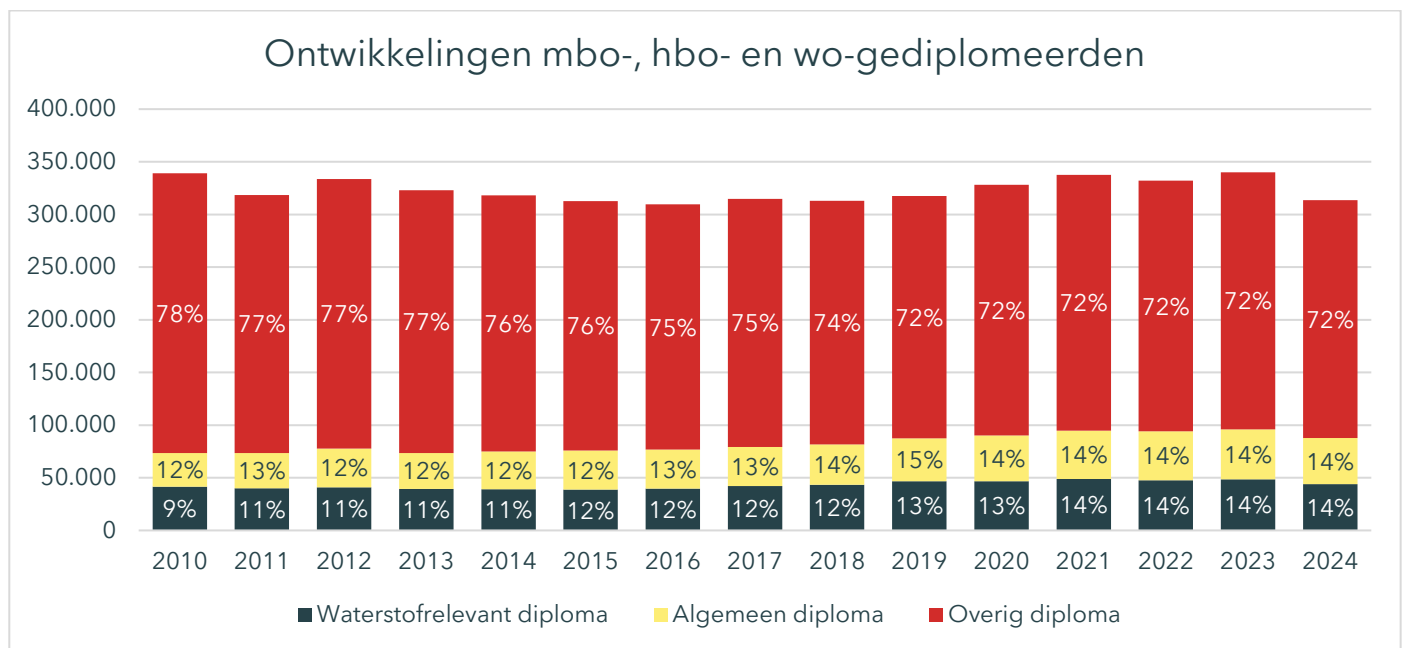
Figuur 3.8 Het rendement (verhouding tussen diploma's en onderwijsinschrijvingen) van de waterstofrelevante opleidingen neemt over de tijd iets toe



Bron: CBS Microdata, bewerking SEO Economisch Onderzoek (2025)

Het aandeel gediplomeerden in waterstofrelevante opleidingen neemt over de tijd ook iets toe, van 9 procent in 2010 naar 14 procent in 2024 (zie Figuur 3.9). Het aantal gediplomeerde studenten met een waterstofrelevante opleiding stijgt in deze periode van 40 duizend in 2010 naar bijna 50 duizend. Ook het aandeel gediplomeerden wat een algemene, maar wel voor de waterstoftransitie relevante, opleiding heeft gevolgd neemt over de tijd iets toe. Dit maakt dat het totale aandeel gediplomeerden in een relevante opleiding de laatste jaren rond de 28 procent ligt. Dit aandeel geeft een indicatie van de potentiële uitstroom vanuit voor de waterstof relevante opleidingen op korte termijn. Voor de specifieke waterstofrelevante opleidingen gaat dit sinds 2019 om bijna 50 duizend mensen per jaar. Het aantal gediplomeerden in waterstofrelevante opleidingen is het hoogst in de regio's Brainport, Lifeport Oost, Noord-West en West (zie Bijlage C, Figuur C.4 en Figuur C.1).

Figuur 3.9 Het aandeel gediplomeerden dat een voor de waterstofsector relevante opleiding heeft gevolgd neemt over de tijd iets toe



Bron: CBS Microdata, bewerking SEO Economisch Onderzoek (2025)

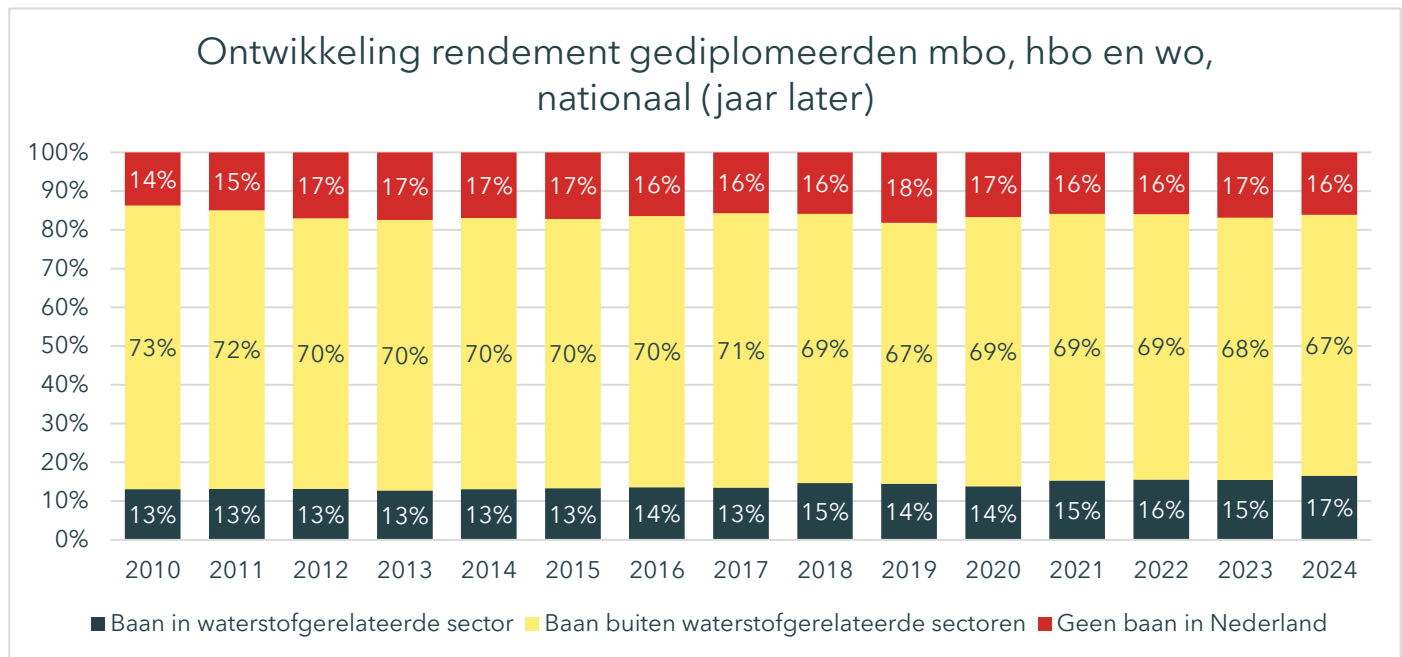
Opleidingsniveau onderwijsinschrijvingen en gediplomeerden

Het opleidingsniveau van studenten in waterstofrelevante opleidingen verandert over de tijd. Het aandeel studenten dat een hbo- of wo- opleiding volgt, neemt over de tijd iets toe (zie Bijlage C, Figuur C.2). Het aandeel mbo-inschrijvingen en gediplomeerden neemt hiermee iets af. Dit suggereert dat er de komende jaren minder aanbod van mbo-afgestudeerden beschikbaar komt voor waterstofgerelateerde sectoren. De groei in het aandeel ho- en wo-inschrijvingen en gediplomeerden is ook te wijten aan de groei van het aantal buitenlandse studenten, die veelal na het behalen van hun diploma uit Nederland vertrekken. Het potentiële aanbod van ho- en wo-studenten ligt daarom waarschijnlijk lager dan het aandeel doet vermoeden.

Huidige ontwikkeling arbeidsaanbod vanuit opleidingen

Gediplomeerden met een waterstofdiploma gaan steeds vaker in waterstofgerelateerde sectoren werken (zie Figuur 3.10). Dit aandeel neemt over de tijd iets toe en stijgt van 13 naar 17 procent. Daarmee slagen de waterstofgerelateerde sectoren er de laatste jaren steeds beter in om de potentiële aanwas aan zich te binden. Toch betekent dit ook dat bijna 70 procent van de gediplomeerden in een relevante opleiding een baan vindt buiten een waterstofgerelateerde sector.

Figuur 3.10 De benutting van gediplomeerden van waterstofrelevante opleidingen ligt tussen de 12 en 17 procent



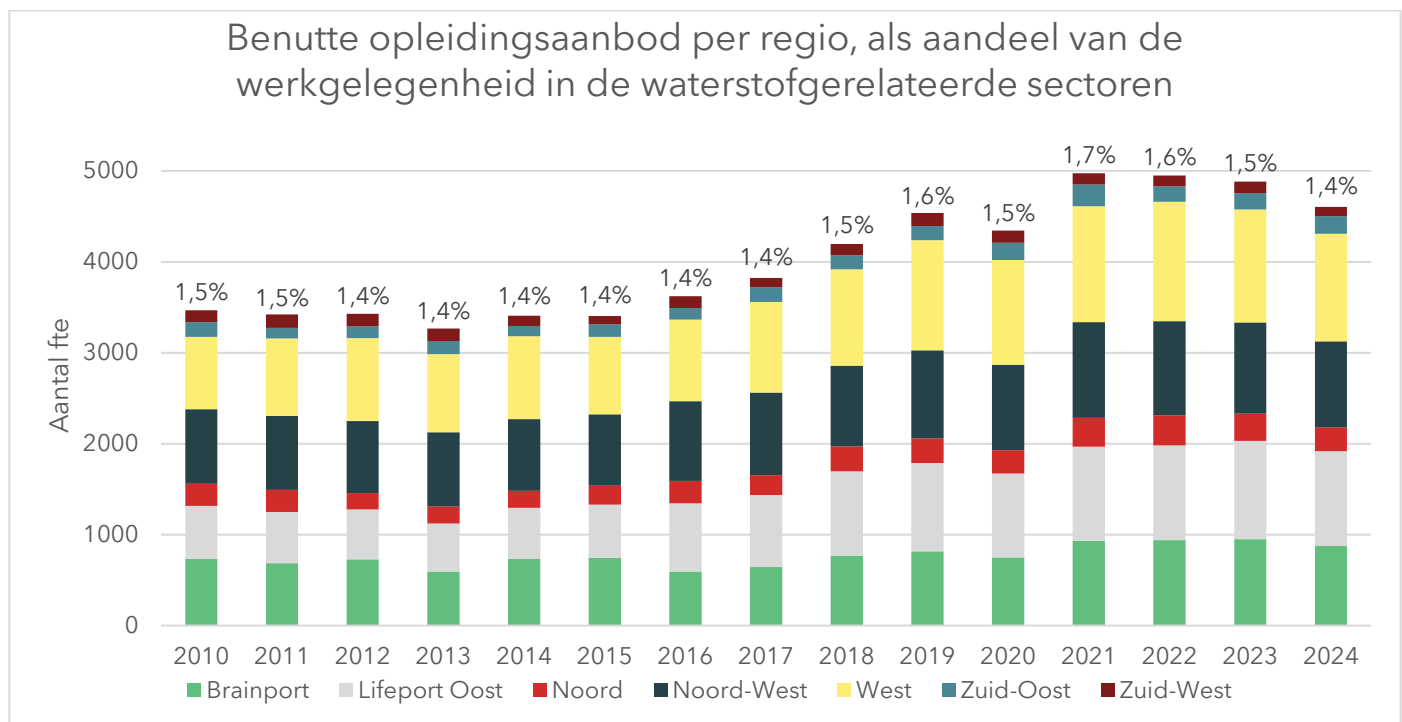
Bron: CBS Microdata, bewerking SEO Economisch Onderzoek (2025)

Relatieve omvang opleidingsaanbod

Jaarlijks stroomt ongeveer 4,5 duizend fte vanuit waterstofrelevante opleidingen naar een baan in een waterstofgerelateerde sector (zie Figuur 3.11). Dit is ongeveer 1,5 procent van de jaarlijkse werkgelegenheid.²³ Het benutte opleidingsaanbod per regio ligt in verhouding met de regionale werkgelegenheid in waterstofgerelateerde sectoren. Het aandeel instromers uit relevante opleidingen blijft landelijk stabiel, wat wijst op een constante instroom vanuit het onderwijs. Uitgesplitst naar regio zorgt het opleidingsaanbod voor een potentieel opleidingsaanbod en een benut opleidingsaanbod. Het potentiële aanbod per regio is het aantal fte vanuit waterstofrelevante opleidingen dat door waterstofgerelateerde sectoren benut wordt, waarbij gekeken wordt naar de regio waar het diploma behaald is. Het benutte aanbod per regio is het aantal fte in een regio dat is ingestroomd vanuit een waterstofrelevante opleiding.

²³ Volgens het rapport van CE Delft & SEO (2023) gaan ruim 31 duizend gediplomeerden werken in waterstofgerelateerde sectoren, wat neerkomt op 2,5 procent van de werkgelegenheid. Door de specifiekere afbakening van zowel sectoren als opleidingen ligt dit aantal in dit onderzoek een stuk lager.

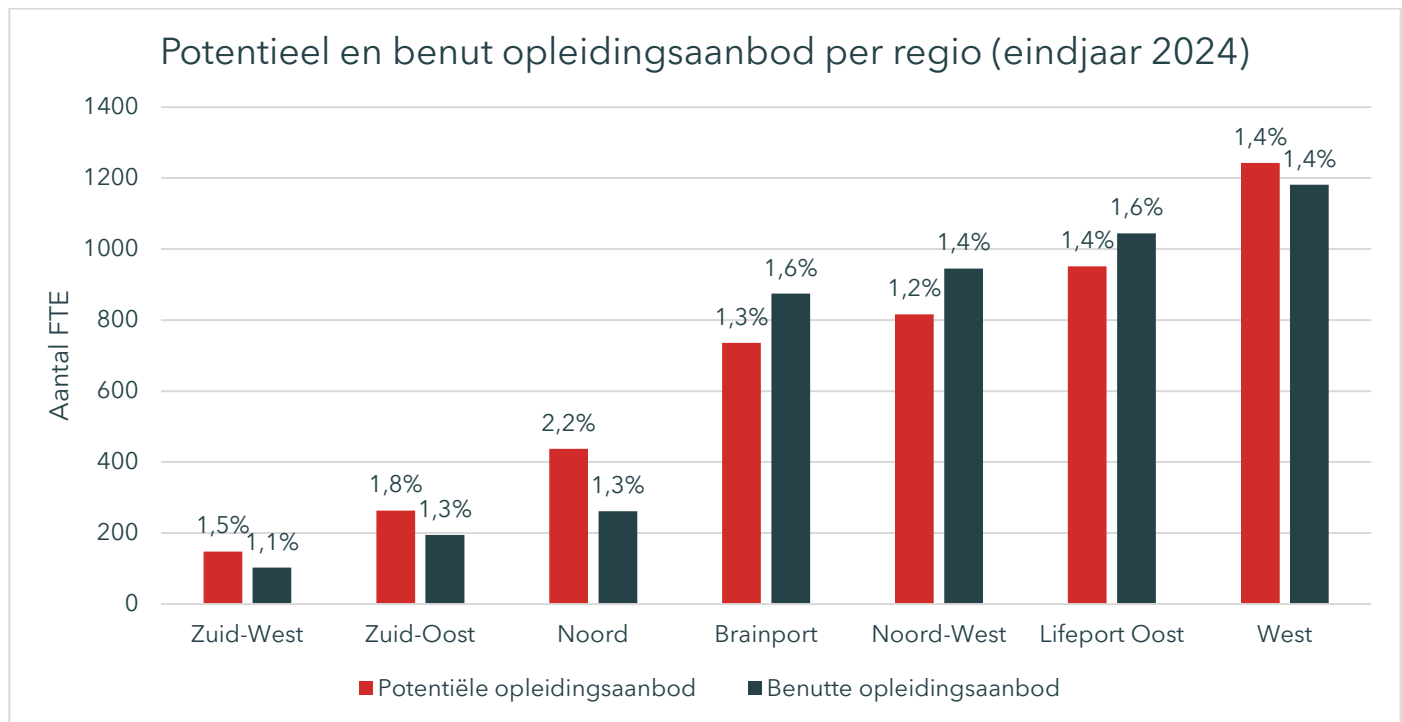
Figuur 3.11 Het benutte opleidingsaanbod als aandeel van de werkgelegenheid in de waterstofgerelateerde sectoren schommelt tussen de 1,4 en 1,7 procent



Bron: CBS Microdata, bewerking SEO Economisch Onderzoek (2025)

Het potentiële opleidingsaanbod hangt af van de regio van het onderwijs en is niet gelijk aan het benutte opleidingsaanbod in een regio. Figuur 3.12 geeft het potentiële en benutte opleidingsaanbod per regio weer. Het potentiële opleidingsaanbod is hoger dan het benutte opleidingsaanbod in de regio's Zuid-West, Zuid-Oost, Noord en West. Dit betekent dat deze regio's meer mensen opleiden in relevante opleidingen die een jaar later gaan werken in waterstofgerelateerde sectoren, dan het aantal mensen dat vanuit opleidingen in deze regio's gaat werken. Voor de andere regio's is het benutte opleidingsaanbod hoger. Gediplomeerden in relevante opleidingen in de regio's Zuid-West, Zuid-Oost, Noord en West, verplaatsen zich naar de regio's Brainport, Noord-West en Lifeport Oost.

Figuur 3.12 Het potentiële opleidingsaanbod in Zuid-West, Zuid-Oost, Noord en West is hoger dan het benutte opleidingsaanbod

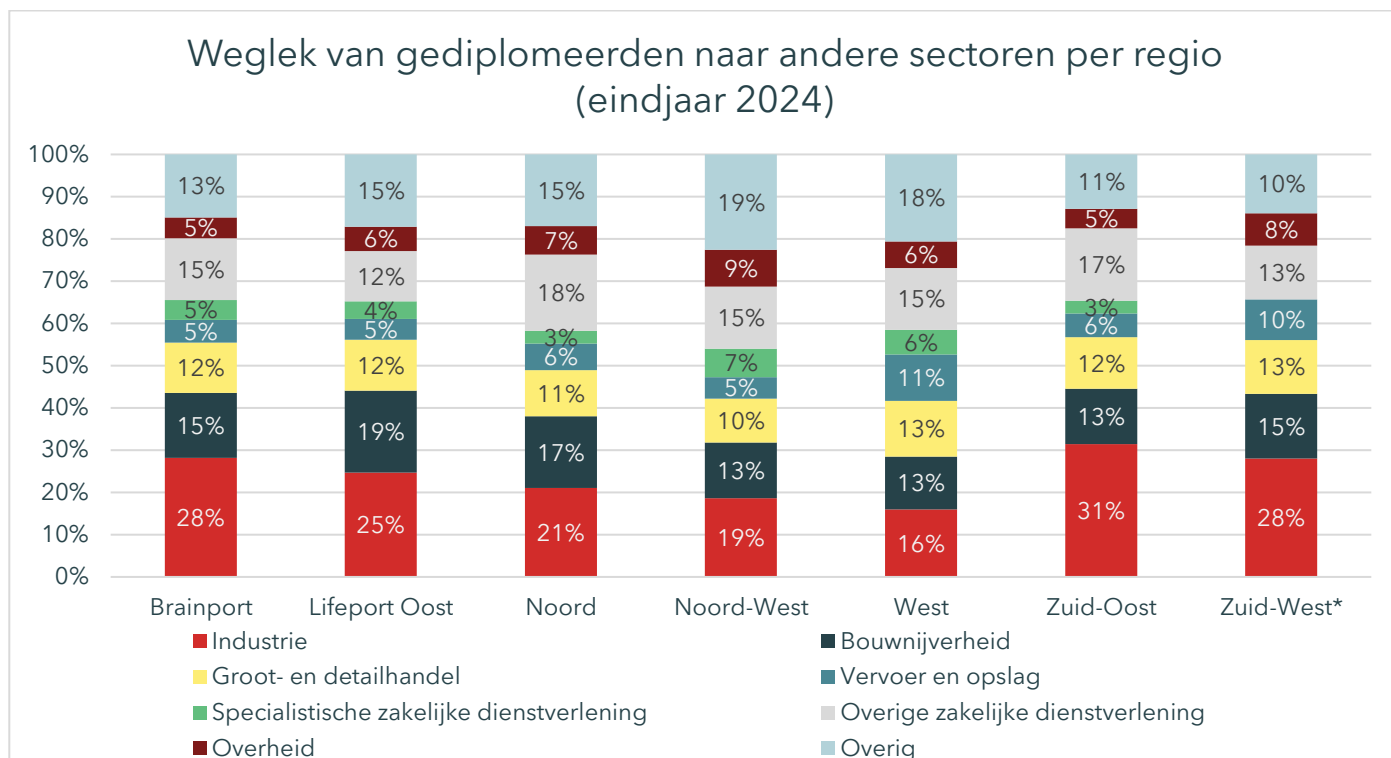


Bron: CBS Microdata, bewerking SEO Economisch Onderzoek (2025)

Weglek naar overige sectoren

Gediplomeerden van waterstofrelevante opleidingen die niet in waterstofgerelateerde sectoren gaan werken, lekken het vaakst weg naar de Industrie (16 tot 31 procent), Bouwnijverheid (13 tot 19 procent), de Groot- en detailhandel (10 tot 13 procent) en overige zakelijke dienstverlening (incl. uitzendsector) (12 tot 18 procent). Dat laat Figuur 3.13 zien. Hierbij zijn de verschillen tussen de regio's beperkt. Deze sectoren concurreren dus met de waterstofgerelateerde banen bij het aantrekken van afgestudeerden uit relevante opleidingen. De waterstofgerelateerde banen vallen binnen de meeste van deze sectoren. Vermoedelijk gaan de gediplomeerden die weglekken dus in een vergelijkbare sector of bedrijfstak werken, maar niet gerelateerd aan waterstof.

Figuur 3.13 De weglek van gediplomeerden in waterstofrelevante opleidingen is het hoogst naar verwante sectoren, zoals de industrie- of bouwsector



Bron: CBS Microdata, bewerking SEO Economisch Onderzoek (2025)

Noot: * Specialistische zakelijke dienstverlening en overheid samengevoegd

3.4 Aanbod via zij-instroom

Deze paragraaf brengt het arbeidsaanbod via zij-instroom in kaart. Hiervoor kijken we hoeveel personen er jaarlijks uit andere sectoren instromen in en uitstromen uit de waterstofgerelateerde sectoren. De netto instroom in de waterstofsector is het verschil tussen de totale (bruto) instroom en de totale (bruto) uitstroom. Deze netto instroom wordt uitgesplitst naar verschillende sectoren, om zo inzicht te krijgen in concurrerende werkvelden.

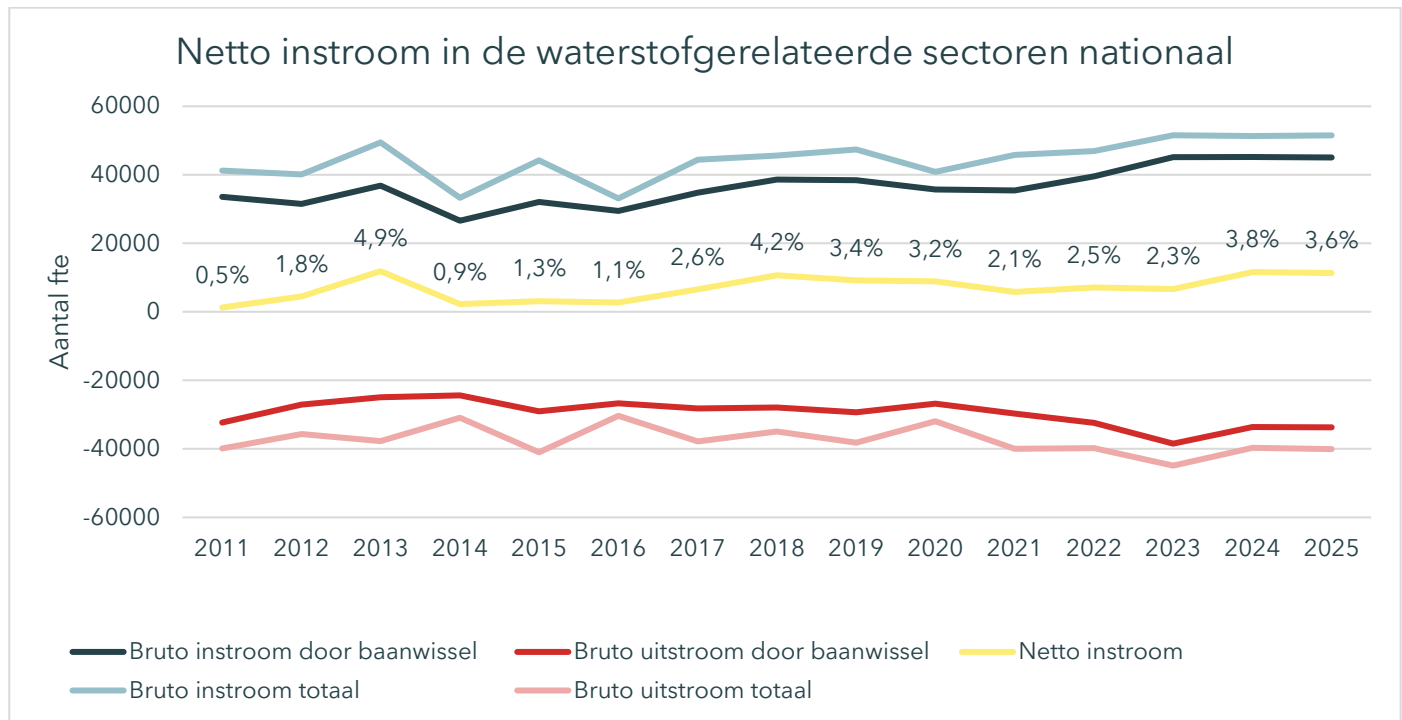
Onder bruto instroom vallen alle mensen die in een bepaald jaar een nieuwe baan beginnen in de waterstofgerelateerde sectoren. Dit peilen we elk jaar in juni. Hieronder vallen ook mensen die al werkzaam waren in een waterstofgerelateerde sector, maar van baan wisselen en dus binnen een andere (sub)sector gerelateerd aan waterstof werkzaam worden. De bruto uitstroom volgt eenzelfde logica. De instroom of uitstroom in of uit de waterstofgerelateerde sectoren in een regio bevatten daarnaast ook mensen die dezelfde soort baan blijven doen, maar bij een bedrijf in een andere regio gaan werken. Dit kan een vertekend beeld geven van de bruto stroomcijfers. Daarom maken we onderscheid tussen mensen die van baan wisselen en mensen die enkel van regio wisselen. Personen die een jaar eerder of later niet werkten zijn niet meegenomen in de bruto instroom en -uitstroom.

Huidige ontwikkeling in netto zij-instroom

Afgezet tegen de totale werkgelegenheid in fte in de waterstofgerelateerde sectoren schommelt de netto instroom tussen de 0,5 en 4,9 procent (zie Figuur 3.14). De laatste jaren zijn zowel de bruto instroom als de bruto uitstroom iets toegenomen. In de netto instroom is geen duidelijke stijging of daling te zien, maar deze ligt wel in alle jaren

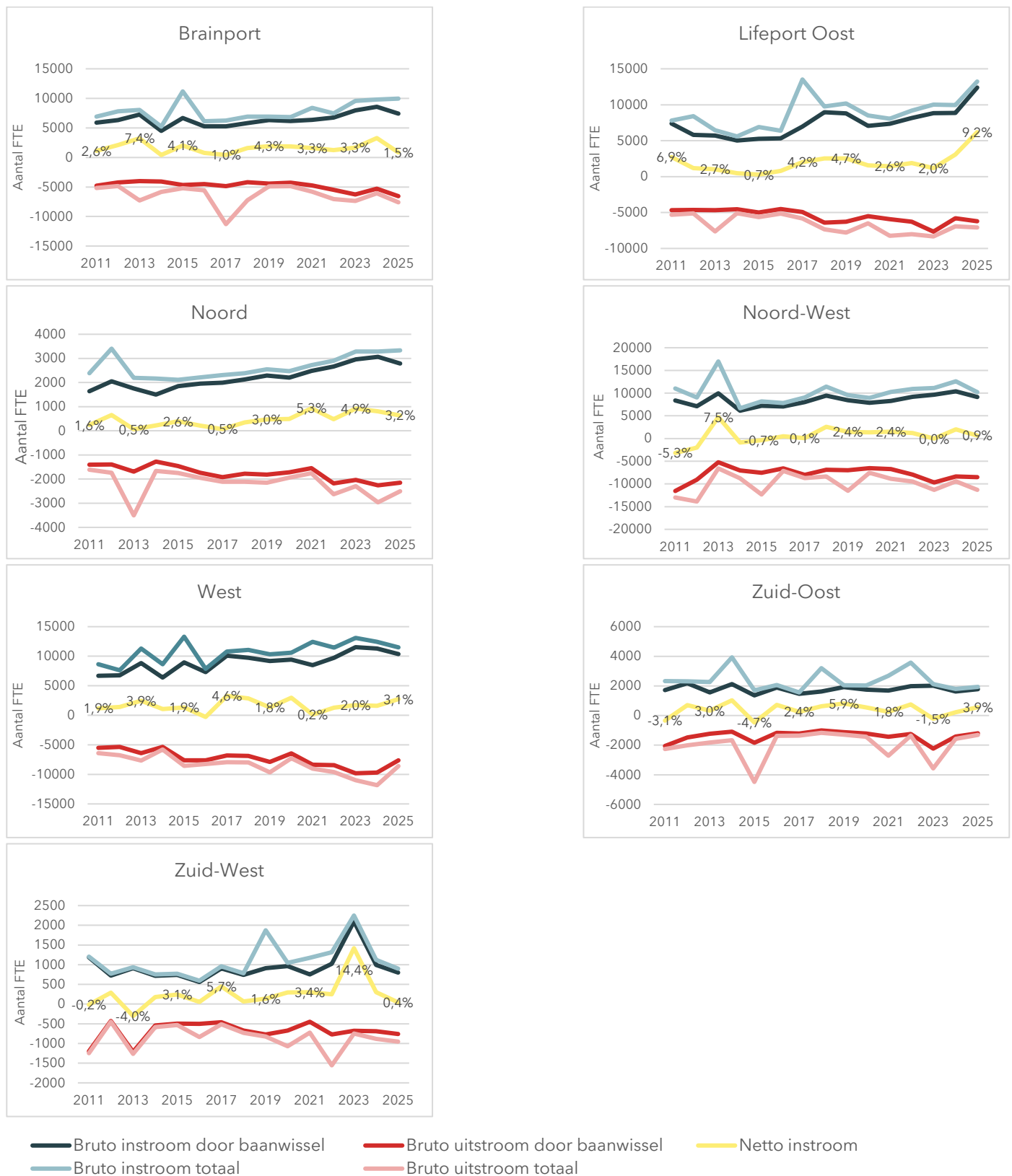
boven de 0 procent. De laatste jaren levert de zij-instroom uit andere sectoren ongeveer 12 duizend fte op. De netto instroom is in 2025 verreweg het grootst in Lifeport Oost, zowel in aantal fte als relatief aan de totale werkgelegenheid in de gerelateerde sectoren. In Zuid-West is de netto instroom het kleinst. De ontwikkeling in de instroom en uitstroom over de jaren per regio laat zien dat het aantal fte dat via zij-instroom een waterstofgerelateerde baan instroomt en uitstroomt veel kan schommelen (zie Figuur 3.15).

Figuur 3.14 Op nationaal niveau is de bruto instroom in de waterstofgerelateerde sectoren hoger dan de bruto uitstroom



Bron: CBS Microdata, bewerking SEO Economisch Onderzoek (2025)

Figuur 3.15 De netto instroom per regio schommelt over de jaren

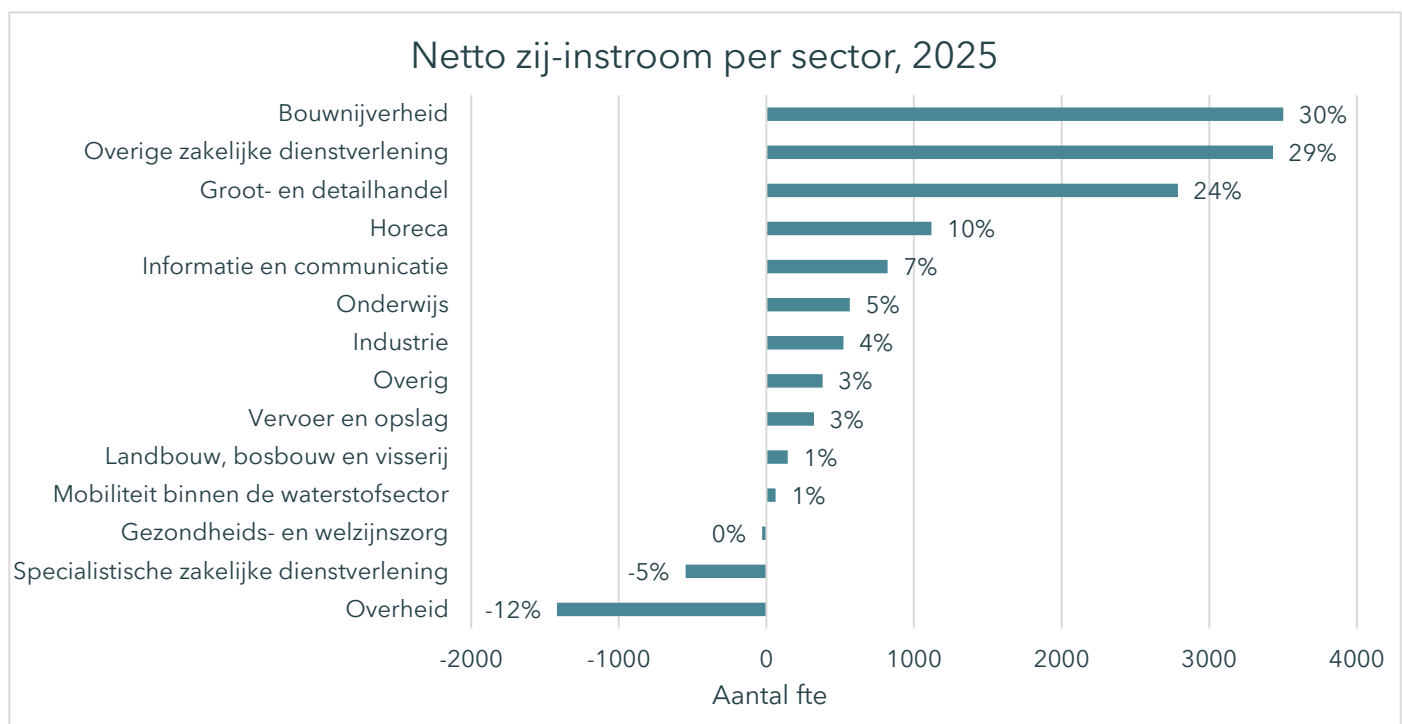


Bron: CBS Microdata, bewerking SEO Economisch onderzoek (2025)

Huidige ontwikkeling in netto zij-instroom naar sector

De netto zij-instroom in de waterstofgerelateerde sectoren uitgesplitst naar sectoren geeft een indicatie van de concurrerende en aanvoerende sectoren. Aangezien de netto instroom positief is, zijn de meeste sectoren voor de waterstofgerelateerde banen aanvoerend (zie Figuur 3.16). De belangrijkste aanvoerende sectoren voor de waterstofgerelateerde banen zijn de bouwsector, de uitzendbranche (overige zakelijke dienstverlening) en groot- en detailhandel. Deze sectoren omvatten respectievelijk 30, 29 en 24 procent van de totale netto instroom. Onder de afbakening van de waterstofgerelateerde sectoren vallen banen in een subsector van de bouwsector, dus de grote netto instroom komt vermoedelijk door mensen die instromen vanaf een soortgelijke baan. Deze instroom vindt vooral plaats in de regio Lifepoort Oost (zie Bijlage C, Figuur C.6). De overheidssector en specialistische zakelijke dienstverlening zijn de belangrijkste concurrerende sectoren. Deze sectoren zorgen respectievelijk voor 12 en 5 procent netto uitstroom.

Figuur 3.16 De netto instroom vanuit de bouwsector en uitzendbranche is het grootst, de overheid zorgt voor de grootste uitstroom



Bron: CBS Microdata, bewerking SEO Economisch Onderzoek (2025)

3.5 Trends in toekomstig arbeidsaanbod

Deze paragraaf brengt zowel de verwachte werkgelegenheid in waterstofgerelateerde sectoren als de verwachte instroom vanuit opleidingen en via zij-instroom richting 2030 in kaart. Daarbij beschrijven we enerzijds het potentiële arbeidsaanbod uit opleidingen en andere sectoren, en anderzijds de te verwachten werkgelegenheid die ontstaat waar dit aanbod aansluit bij de vraag naar arbeid.²⁴

²⁴ Deze werkgelegenheid betreft zowel de vervulling van de uitbreidingsvraag (groei van de sector) als de vervangingsvraag (bijvoorbeeld door pensionering).

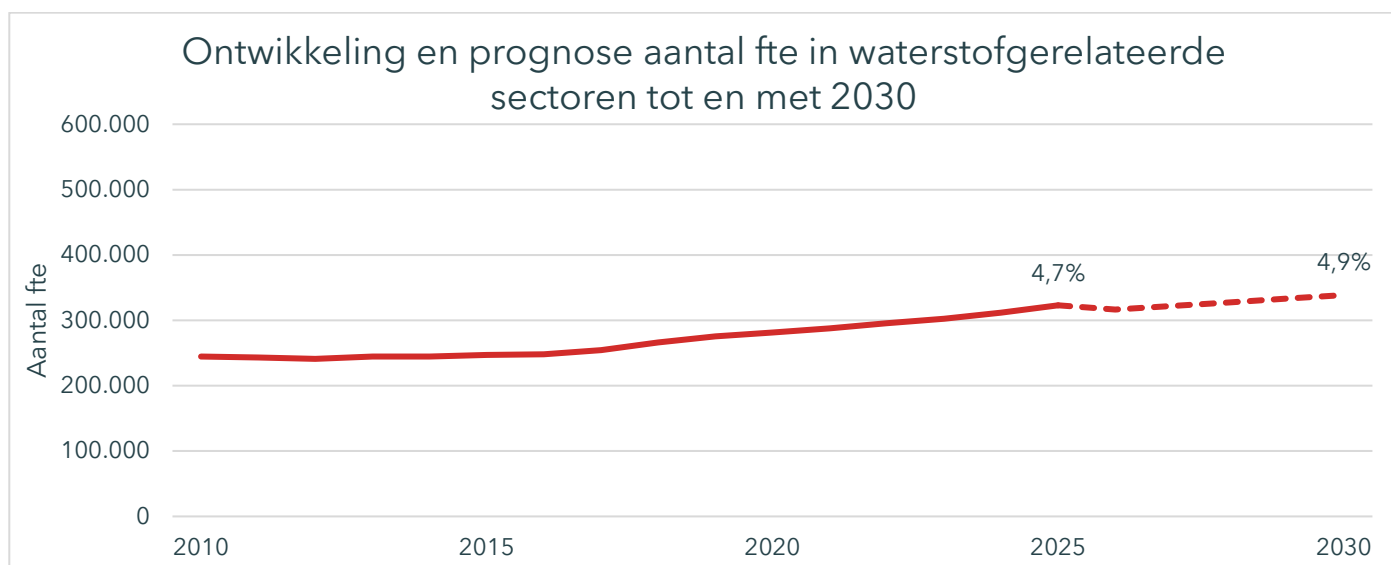
De huidige ontwikkelingen over de periode 2010-2025 zoals beschreven in voorgaande hoofdstukken, vormen de basis voor de extrapolatie. Het toekomstbeeld van het totale arbeidsaanbod wordt afgeleid uit CBS-prognoses van de toekomstige beroepsbevolking.²⁵ Om het aantal fte dat volgt uit deze beroepsbevolking te berekenen, is aangenomen dat de arbeidsparticipatie constant blijft vanaf 2025. Ook nemen we aan dat de verdeling van de totale werkgelegenheid over de regio's tot en met 2030 constant blijft.

In de prognoses is sprake van een bepaalde mate van onzekerheid, aangezien veel omgevingsfactoren de ontwikkelingen kunnen beïnvloeden. Zo speelt onderwijsbeleid een grote rol in het aanbod vanuit opleidingen en hangt de zij-instroom sterk af van de vraag naar werkenden in andere sectoren. Daarnaast speelt de vraag naar arbeid in de waterstofsector een grote rol in het aantal personen dat daadwerkelijk werkzaam gaat zijn in de waterstofgerelateerde sectoren. De prognoses in deze paragraaf vormen dus vooral een indicatie van de verwachtingen tot eind 2030.

Toekomstige werkgelegenheid

Gegeven de trends in werkgelegenheid tussen 2010 en 2025 laat Figuur 3.17 zien dat het aantal werkzame fte in waterstofgerelateerde sectoren en het aandeel van de totale werkgelegenheid op nationaal niveau iets toenemen van 320 duizend fte (4,7 procent van de totale werkgelegenheid) in 2025 naar bijna 340 duizend fte (4,9 procent) eind 2030. Regionaal verwachten we dat de werkgelegenheid in fte vooral in Lifeport Oost en West stijgt richting 2030 (zie Figuur 3.18). De werkgelegenheid in Brainport, Noord-West en Zuid-West blijft stabiel. In Noord en Zuid-Oost laat de prognose zien dat de werkgelegenheid in waterstofgerelateerde sectoren meer stijgt dan de totale werkgelegenheid, maar dat de toename in het aantal werkzame fte in deze regio's gematigd is.

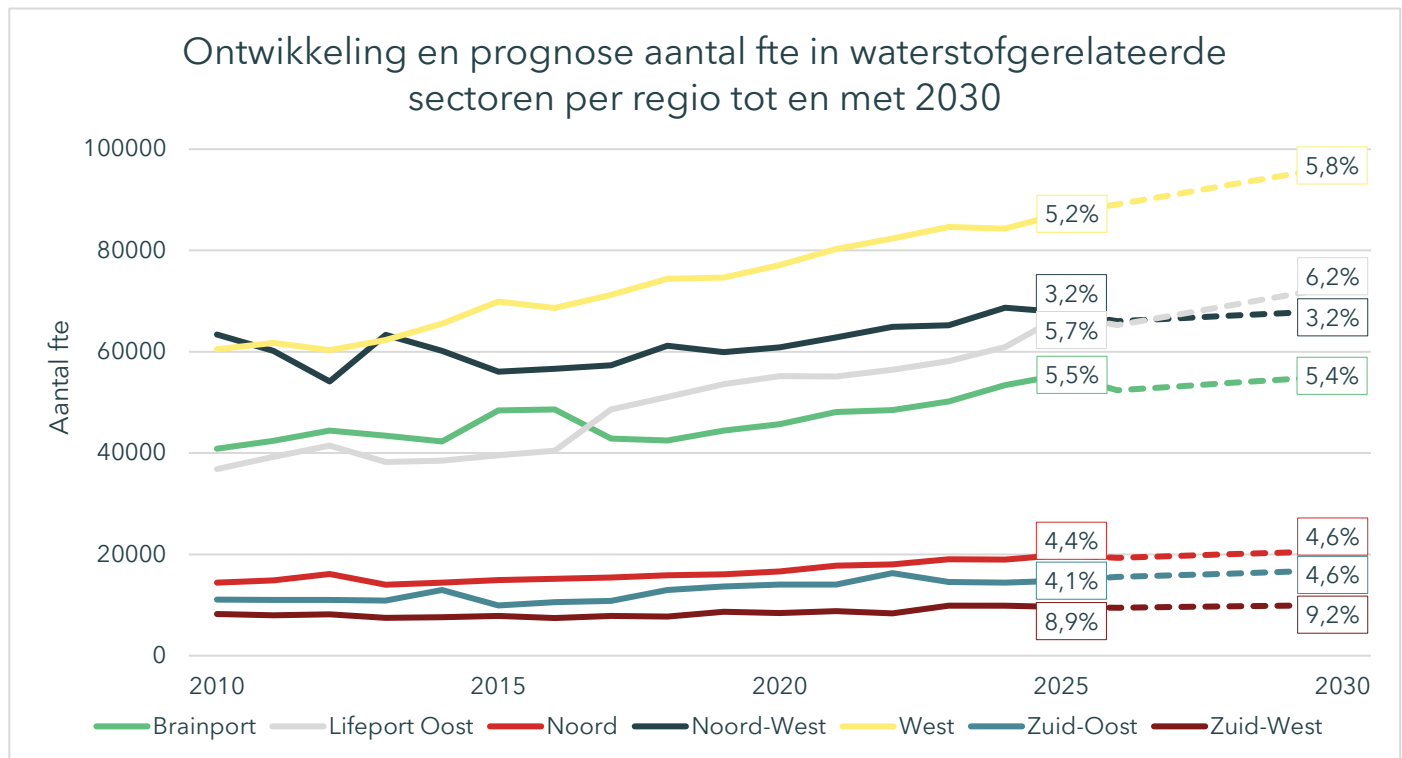
Figuur 3.17 Gegeven de te verwachten ontwikkelingen in de beroepsbevolking zal de werkgelegenheid in waterstofgerelateerde sectoren richting 2030 niet veel meer toenemen



Bron: CBS Microdata, bewerking SEO Economisch Onderzoek (2025)

²⁵ Zie: [Ontwikkeling van de potentiële beroepsbevolking - PBL/CBS Regionale bevolkings- en huishoudensprognose 2022-2050 | CBS](#)

Figuur 3.18 Gegeven de trends in werkgelegenheid in waterstofgerelateerde sectoren per regio zal de werkgelegenheid in West het meest toenemen

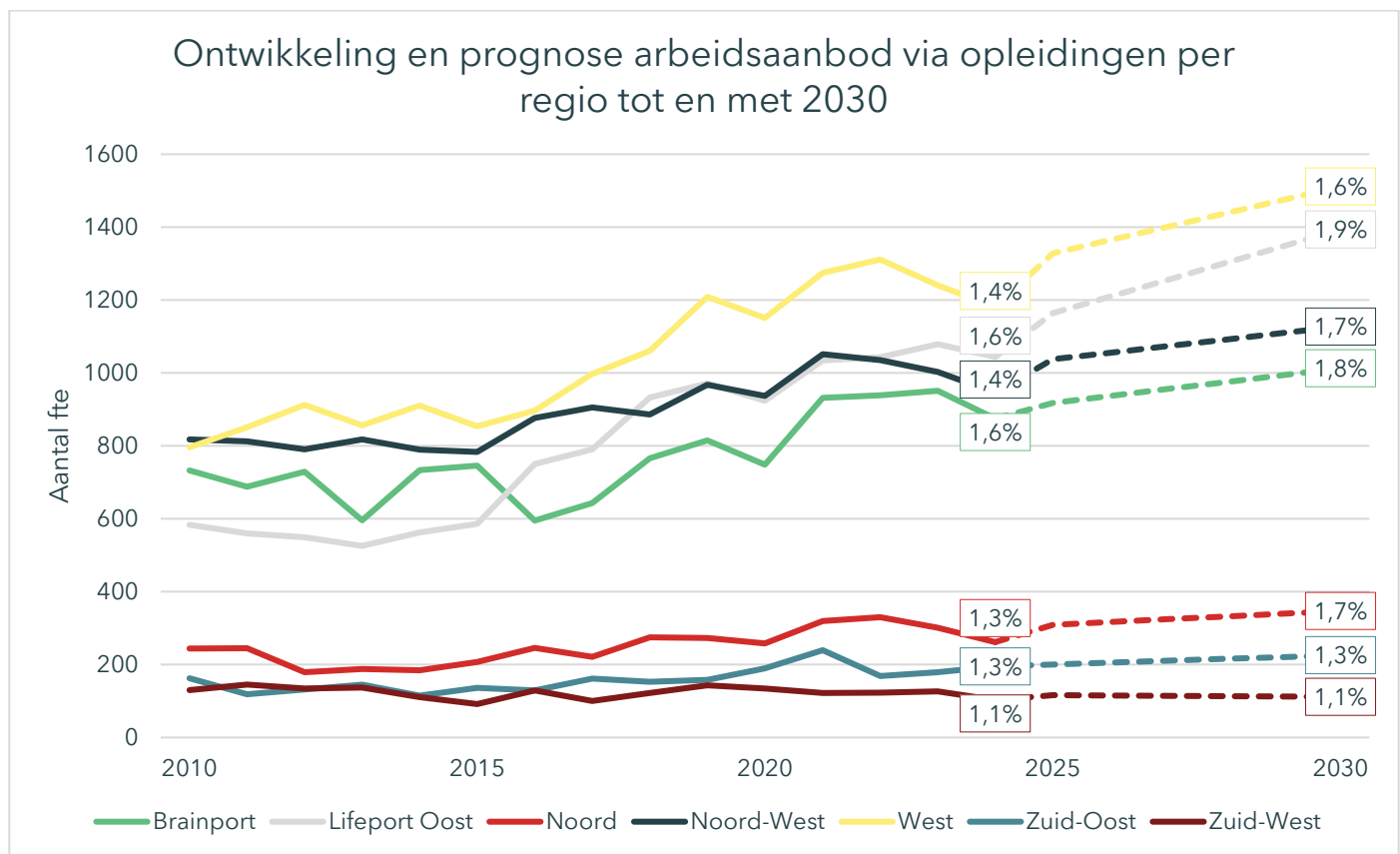


Bron: CBS Microdata, bewerking SEO Economisch Onderzoek (2025)

Toekomstig aanbod vanuit opleidingen

Het verwachte arbeidsaanbod vanuit opleidingen per regio beweegt mee met de verwachte werkgelegenheid in waterstofgerelateerde sectoren per regio (zie Figuur 3.19). Het aantal onderwijsinschrijvingen en gediplomeerden in waterstofrelevante opleidingen en het rendement van de gediplomeerden neemt volgens Paragraaf 3.3 iets toe. Het extrapoleren van het benutte arbeidsaanbod vanuit opleidingen leidt daarom tot een gematigd stijgende instroom vanuit opleidingen. Het arbeidsaanbod vanuit opleidingen uitgedrukt in fte zal vooral in Brainport, Lifepoort Oost, Noord-West en West toenemen. Afgezet tegen de verwachte totale werkgelegenheid in waterstofgerelateerde sectoren zal het aandeel wat vanuit opleidingen waterstofgerelateerde sectoren instroomt in de meeste regio's toenemen, enkel in Zuid-Oost en Zuid-West blijft dit constant.

Figuur 3.19 Het benutte arbeidsaanbod vanuit opleidingen stijgt mee met het verwachte arbeidsaanbod per regio

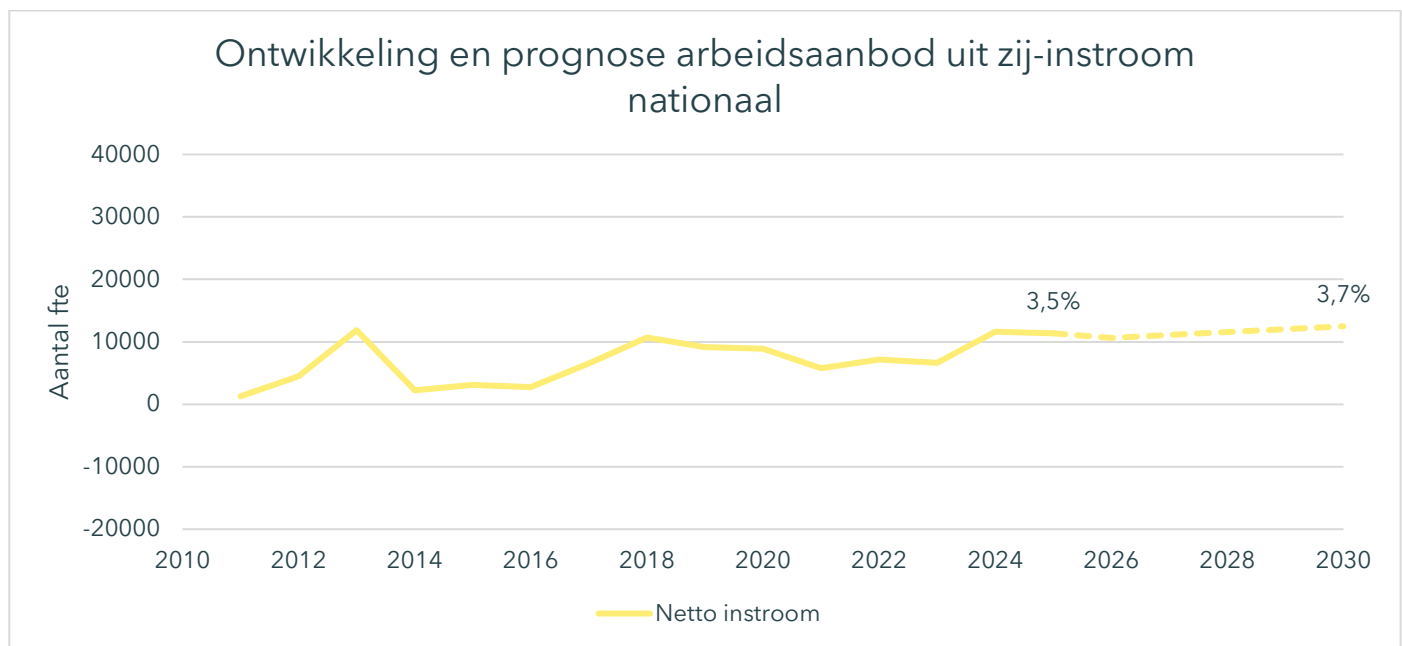


Bron: CBS Microdata, bewerking SEO Economisch onderzoek (2025)

Toekomstig aanbod via zij-instroom

Het arbeidsaanbod dat via zij-instroom beschikbaar komt in waterstofgerelateerde sectoren hangt af van de economische conjunctuur. Gemiddeld neemt de netto zij-instroom iets toe over de periode 2010-2025, zie Paragraaf 3.4. Het extrapoleren leidt ertoe dat we verwachten dat er richting 2030 meer werknemers uit andere sectoren instromen in waterstofgerelateerde sectoren dan uitstromen, zie Figuur 3.20. Afgezet tegen de totale werkgelegenheid verwachten we dat ook het aandeel dat via zij-instroom waterstofgerelateerde sectoren binnenkomt zal toenemen. De netto instroom omvat dan jaarlijks 3,7 procent van de werkgelegenheid in de waterstofgerelateerde sectoren, wat neerkomt op ongeveer 12,5 duizend fte. Op basis van de extrapolatie van de zij-instroom per regio, verwachten we dat het aandeel van de werkgelegenheid in waterstofgerelateerde sectoren dat vanuit andere sectoren instroomt toeneemt in de regio's Brainport, Noord, Noord-West en Zuid-West. In de regio's Lifepoort Oost, West en Zuid-Oost verwachten we dat dit aandeel zal afnemen, maar dat dit wel positief blijft (zie Bijlage C, Figuur C.7). In de prognoses in zij-instroom nemen we impliciet aan dat de economische omstandigheden en het arbeidsaanbod in andere sectoren stabiel blijven.

Figuur 3.20 Het verwachte arbeidsaanbod op nationaal niveau neemt iets toe ten opzichte van de werkgelegenheid in waterstofgerelateerde sectoren



Bron: CBS Microdata, bewerking SEO Economisch Onderzoek (2025)

Toekomstig arbeidsaanbod

Het toekomstig potentieel arbeidsaanbod is de som van het aanbod vanuit opleidingen en via zij-instroom, gecorrigeerd voor de uitbreidings- en vervangingsvraag. De uitbreidingsvraag omvat de verandering in de omvang van sectoren. De vervangingsvraag is het aantal arbeidskrachten dat de arbeidsmarkt verlaat en dus vervangen moet worden. Bakens et al. (2025) vinden voor technische beroepen en uitbreidings- en vervangingsvraag tot en met 2030 van respectievelijk 0,6 procent en 19,4 procent van de werkgelegenheid in 2024. Voor ons onderzoek over de periode van 2025 en 2030 leidt dit tot een totale uitbreidings- en vervangingsvraag van 16,7 procent van de werkgelegenheid.²⁶ We nemen verder aan dat deze percentages uniform zijn over de regio's.

Het potentieel arbeidsaanbod dat beschikbaar komt voor waterstofgerelateerde sectoren is naar verwachting het grootst in de regio Lifeport Oost. Tabel 3.2 geeft het potentiële arbeidsaanbod tot 2030 per regio weer. Het aanbod uit opleidingen en via zij-instroom is daarbij de som van het verwachte jaarlijkse aanbod uit opleidingen en uit zij-instroom tussen 2026 en 2030. De tabel laat zien dat het potentiële arbeidsaanbod richting 2030 in Lifeport Oost het grootst is. Dit komt vooral door het grote aantal fte dat hier vanuit andere sectoren instroomt in waterstofgerelateerde sectoren. In regio West is het arbeidsaanbod uit relevante opleidingen tot 2030 het grootst. Ook hier stroomt veel fte een waterstofgerelateerde sector in vanuit andere sectoren. De uitbreidings- en vervangingsvraag zijn echter ook hoog in West, waardoor het potentieel arbeidsaanbod dat beschikbaar komt voor de waterstoftransitie relatief laag blijft. Het potentiële arbeidsaanbod is richting 2030 het kleinst in regio Zuid-Oost.

Nationaal bedraagt het potentiële arbeidsaanbod voor waterstofgerelateerde sectoren tot 2030 ongeveer 31 duizend fte. Hiervan komt circa 27 duizend fte uit relevante opleidingen. De zij-instroom omvat bijna 58 duizend fte

²⁶ De totale uitbreidings- en vervangingsvraag over zes jaar is gelijk aan 20 procent van de werkgelegenheid, wat neerkomt op 16,7 procent van de werkgelegenheid over vijf jaar gerekend.

en de uitbreidings- en vervangingsvraag vraagt ongeveer 54 duizend fte tot 2030. Dit laat zien dat het arbeidsaanbod in waterstofgerelateerde sectoren afhangt van het arbeidsaanbod vanuit andere sectoren.

Tabel 3.2 Het grootste deel van het potentiële toekomstig arbeidsaanbod komt vanuit andere sectoren

Regio	Aanbod uit opleidingen	Aanbod via zij-instroom	Uitbreidings- en vervangingsvraag	Potentieel arbeidsaanbod
Noord	1.660	4.400	-3.320	2.740
Noord-West	5.460	11.070	-11.330	5.200
Lifeport Oost	6.510	18.110	-11.210	13.410
Brainport	4.880	8.630	-9.260	4.250
West	7.190	10.210	-14.570	2.830
Zuid-Oost	1.080	2.260	-2.470	870
Zuid-West	570	2.970	-1.610	1.930
Totaal	27.350	57.650	-53.770	31.230

Bron: SEO Economisch Onderzoek (2025)

Noot: De aantallen in de bovenstaande tabel zijn afgerond op tientallen.

4 Match van vraag en aanbod

De vergelijking van vraag en aanbod laat grote regionale verschillen zien tot en met 2030. Vooral in Noord, West en Zuid-West ontstaan risico's op krapte. Fasering van werkzaamheden kan helpen om de tijdelijke arbeidsvraag beter te spreiden, terwijl gerichte omscholing kan bijdragen aan extra en beter passend arbeidsaanbod.

Dit hoofdstuk brengt de analyses op de vraagzijde en aanbodzijde samen. We vergelijken hierbij per waterstofregio de geraamde arbeidsvraag met ontwikkelingen in het arbeidsaanbod. De geraamde arbeidsvraag bestaat hierbij uit de som van de geraamde tijdelijke arbeidsvraag en de geraamde permanente arbeidsvraag in de periode tot en met 2030.

4.1 Vergelijking regionale arbeidsvraag en arbeidsaanbod

Uit een vergelijking van de vraagramingen en aanbodontwikkelingen voor de verschillende waterstofregio's blijkt dat er variatie is in de verwachte arbeidskrapte in de verschillende regio's tot eind 2030. De laatste kolom van Tabel 4.1 laat zien of de ramingen duiden op risico op aanzienlijke krapte (--), beperkte krapte (-), vraag en aanbod die ongeveer in balans zijn (+/-), een beperkt overschot (+) of een aanzienlijk overschot (++). De cijfers voor de tijdelijke en permanente vraag zijn hiervoor vergeleken met het geraamde potentiële arbeidsaanbod. Een kanttekening hierbij is dat de toename in het arbeidsaanbod waarschijnlijk niet volledig beschikbaar is voor waterstofactiviteiten binnen de waterstofgerelateerde sectoren. Dit komt doordat een deel daarvan mogelijk wordt weggevangen door een verandering in de vraag vanuit concurrerende sectoren of voor andere transitie- en maatschappelijke opgaves.²⁷

Met name in de regio West - en in mindere mate in Noord en Zuid-West - duidt de vergelijking tussen het nieuwe potentiële arbeidsaanbod en de geraamde vraag op krapte op de arbeidsmarkt in 2030. Dit zijn regio's waar de aanleg van de backbone en andere infrastructuur relatief veel arbeidsvraag veroorzaakt over de aankomende jaren, terwijl het ook regio's zijn waar de verwachte toename van het arbeidsaanbod beperkt is. De regio's Noord en Zuid-West zijn ook de regio's waar veel potentieel arbeidsaanbod vanuit opleidingen verloren gaat aan andere regio's. Veel van deze gediplomeerden gaan wel aan het werk in een waterstofgerelateerde sector, maar niet in de regio waar zij hun opleiding hebben gevolgd. De grotere arbeidsvraag vanuit de waterstofsector kan daarmee ook een kans zijn voor de betreffende regio's om gediplomeerden te behouden.

In de regio Lifeport Oost duiden de ramingen juist op een overschot in het arbeidsaanbod. Dit is een regio welke volgens de huidige planning pas na 2030 wordt aangesloten op de backbone, waardoor de geraamde arbeidsvraag vanuit deze regio de aankomende jaren beperkt is. Hier staat tegenover dat de raming van het arbeidsaanbod vanuit opleidingen laat zien dat dit aanbod juist het meest toeneemt in deze regio. Ook ligt de instroom vanuit

²⁷ We hebben geen informatie over de regionale spreiding van die andere arbeidsvraag. Wanneer deze uniform verdeeld is over de regio's, geeft onze rangschikking van de regio's een informatief beeld van waar de grootste krapte te verwachten is.

andere sectoren in Lifeport Oost jaarlijks hoog. De combinatie van de beperkte arbeidsvraag en het relatief hoge jaarlijkse arbeidsaanbod vormen samen de verklaring voor het verwachte overschot in Lifeport Oost.

In de overige waterstofregio's is het geraamde arbeidsoverschot beperkt. Voor deze regio's is de verwachting dat de arbeidsvraag na 2030 verder zal toenemen doordat de aanleg van de backbone dan wordt uitgebreid naar de betreffende regio's.

Een belangrijke kanttekening bij de geraamde arbeidskrapte in de meeste waterstofregio's is dat de tijdelijke banen cumulatief zijn genomen over de jaren 2026 tot en met 2030. Deels zullen hier echter ook banen bij zijn die door dezelfde persoon kunnen worden gedaan. Wanneer iemand bijvoorbeeld in regio West heeft geholpen bij de bouw van de backbone, kan diegene wanneer dat is afgerond ergens anders in het land gaan helpen bij de aanleg. Bij deze tijdelijke banen is het ook waarschijnlijker dat arbeidsaanbod uit andere regio's kan bijdragen aan het voldoen aan de arbeidsvraag. Hier staat tegenover dat, zolang er in andere gerelateerde sectoren ook krapte is, er ook concurrentie is vanuit betreffende sectoren voor hetzelfde arbeidsaanbod.

Tabel 4.1 De ramingen laten de meeste krapte zien in de regio's Noord, West en Zuid-West in 2030

Regio	Potentieel arbeidsaanbod	Tijdelijke vraag	Permanente vraag	Match van aanbod en vraag
Noord	2.740	7.840	1.260	-
Noord-West	5.200	1.440	260	+
Lifeport Oost	13.410	210	50	++
Brainport	4.250	210	50	+
West	2.830	10.900	1.600	--
Zuid-Oost	870	210	50	+/-
Zuid-West	1.930	7.840	630	-

Bron: SEO Economisch Onderzoek (2025)

Noot: Deze tabel toont ramingen van cumulatieve aantallen tot eind 2030. De aantallen zijn afgerond op tientallen.

Een mogelijke oplossing voor het tegengaan van krapte in waterstofregio's ligt bij het verhogen van het rendement op gediplomeerden. Relatief weinig gediplomeerden in een waterstofrelevante opleiding vinden werk in een waterstofgerelateerde sector (ongeveer 16 procent). Wel gaan veel gediplomeerden werken in een bedrijfstak waarin zich waterstofgerelateerde sectoren bevinden. Gediplomeerden gaan bijvoorbeeld aan het werk binnen de bouw, maar niet in een deel van de bouw dat gerelateerd is aan waterstof.

Tot slot ligt de instroom naar de waterstofgerelateerde sectoren vanuit andere sectoren jaarlijks hoger dan de instroom vanuit opleidingen. Dit kan erop wijzen dat er meer vraag is naar mensen met werkervaring dan naar afgestudeerden die direct uit hun studie komen. Bij toenemende krapte ontstaat dan extra druk om te concurreren om arbeidsaanbod uit andere sectoren. Omscholing van zij-instromers vormt een belangrijk mechanisme om vraag en aanbod op de arbeidsmarkt rondom de waterstoftransitie met elkaar in evenwicht te brengen. Enerzijds door het initiële onderwijs te versterken en zo de instroom van nieuw talent richting waterstofgerelateerde beroepen te vergroten, en anderzijds door post-initiële LLO-trajecten te stimuleren die omscholing en overstappen van werkenden mogelijk maken.

5 Conclusie en aanbevelingen

Er zijn grote regionale verschillen in arbeidsvraag en -aanbod per waterstofregio tot eind 2030. De grootste risico's op krapte liggen in West en, in iets mindere mate, Noord en Zuid-West. Omdat de arbeidsvraag na 2030 naar verwachting verder groeit, zijn tijdige fasering van projecten en een flexibel onderwijs- en omscholingsstelsel belangrijk.

Raming arbeidsvraag

De vraagramingen laten zien dat de arbeidsvraag vanuit de waterstofsector tot eind 2030 uitkomt op een totaal van 24.700 tijdelijke fte en 3.900 permanente fte. Het grootste deel van deze arbeidsvraag komt uit het midstreamdeel van de waterstofketen en is nodig voor de aanleg en het onderhoud van de backbone, een importterminal een zoutcaverne voor waterstofopslag. De arbeidsvraag in de upstream- en downstream delen van de waterstofketen is tot eind 2030 beperkter.

De verdeling van de arbeidsvraag over de zeven verschillende waterstofregio's laat zien dat de vraag met name uit de regio's Noord, West en Zuid-West komt. Voor de tijdelijke arbeidsvraag is hierbij het midstreamdeel van de waterstofketen nog belangrijker dan voor de permanente arbeidsvraag. De uitsplitsing naar opleidingsniveaus en regio's laat zien dat de vraag naar werknemers met een mbo-2-diploma of zonder startkwalificatie beperkt is en hoofdzakelijk tijdelijk. Bij de permanente arbeidsvraag is in de meeste regio's de vraag het grootst naar arbeidskrachten uit de groep mbo 3, mbo 4, havo of vwo als hoogst behaalde opleiding.

Ontwikkelingen arbeidsaanbod

In 2025 werken ongeveer 320 duizend fte in waterstofgerelateerde sectoren. Sinds 2010 groeit de werkgelegenheid in deze sectoren harder dan de totale werkgelegenheid. De werkgelegenheid in deze sectoren is het hoogst in de regio West, Noord-West, Lifeport Oost en Brainport. Richting 2030 neemt de werkgelegenheid iets toe, vooral in West en Lifeport Oost. De verwachte werkgelegenheid in waterstofgerelateerde sectoren komt in 2030 uit op bijna 340 duizend fte. Gediplomeerden die niet doorstromen naar werk in een waterstofgerelateerde sector vinden vooral werk in bedrijfstakken waarin waterstof ook actief is. Door beter te concurreren met deze banen kan de instroom vanuit opleidingen in waterstofgerelateerde functies groeien.

Het nieuwe jaarlijkse arbeidsaanbod van gediplomeerden in relevante opleidingen dat in waterstofgerelateerde sectoren gaat werken bedraagt circa 4,5 duizend fte, ongeveer 1,5 procent van de jaarlijkse werkgelegenheid op nationaal niveau. Richting 2030 neemt dit aandeel in de meeste regio's iets toe. Tot en met 2030 verwachten we nationaal ongeveer 27 duizend fte instroom vanuit waterstofrelevante opleidingen. Ook het arbeidsaanbod uit zij-instroom stijgt licht richting 2030 en levert tussen 2025 en 2030 ongeveer 58 duizend fte op (circa 12,5 duizend fte op jaarbasis). De meeste zij-instromers komen uit de bouwsector, de uitzendbranche en de groot- en detailhandel.

Jaarlijks verandert de omvang van sectoren en verlaat een deel van de arbeidskrachten de arbeidsmarkt. Dit zorgt voor een verwachte uitbreidings- en vervangingsvraag tot 2030 van 16,7 procent van de werkgelegenheid in 2025, circa 54 duizend fte in totaal. Het toekomstig potentieel arbeidsaanbod bestaat uit het aanbod uit opleidingen en de zij-instroom, gecorrigeerd voor de uitbreidings- en vervangingsvraag. Het arbeidsaanbod dat nationaal

beschikbaar komt voor werk in waterstofgerelateerde sectoren bedraagt daarmee richting 2030 ongeveer 31 duizend fte.

Match van vraag en aanbod

Landelijk gezien is er in potentie voldoende arbeidsaanbod om aan de additionele arbeidsvraag voor de waterstoftransitie te voldoen tot en met eind 2030. Door sterke verschillen in vraag en aanbod per regio, verschilt het risico op krapte echter tussen de waterstofregio's. Vooral in de regio West en – in iets mindere mate – in de regio's Noord en Zuid-West wijzen de ramingen op risico's op krapte in 2030. Voor de regio Lifeport Oost en – in iets mindere mate – in de regio's Noord-West en Brainport duiden de ramingen daarentegen op een ruim arbeidsaanbod ten opzichte van de vraag vanuit de waterstoftransitie tot eind 2030.

Aan de andere kant is het aannemelijk dat er vanuit andere sectoren (of binnen de waterstofrelevante sectoren voor andere transitie/maatschappelijke opgaven) ook een beroep gedaan gaat worden op het potentiële arbeidsaanbod, waardoor de krapte mogelijk wordt onderschat. Een belangrijke kanttekening hierbij is dat de tijdelijke banen cumulatief zijn genomen over de jaren 2026 tot en met 2030. Een deel van deze functies kan echter door dezelfde persoon worden vervuld, waardoor de krapte mogelijk wordt overschat, zeker wanneer werkzaamheden gefaseerd (kunnen) worden uitgevoerd.

De arbeidsvraag in de waterstofsector zal naar verwachting niet lineair maar exponentieel groeien, waarbij de vraag in eerste instantie beperkt blijft door uitstel en opstarttijd van projecten en vervolgens versnelt. De aanlegplanning van de waterstof-backbone, waarvan 40 procent vóór 2030 en de resterende 60 procent in de drie daaropvolgende jaren wordt gerealiseerd, bevestigt dit patroon. Op basis hiervan wordt verwacht dat de arbeidsvraag – zowel tijdelijk als permanent – na 2030 blijft toenemen. Verder in de toekomst is de verwachting dat de tijdelijke arbeidsvraag afneemt wanneer de meeste bouwwerkzaamheden zijn voltooid.

Scholing vormt een belangrijk aanpassingsmechanisme om vraag en aanbod op de arbeidsmarkt met elkaar in evenwicht te brengen. Enerzijds door het initiële onderwijs te versterken en zo de instroom van nieuw talent richting waterstofgerelateerde beroepen te vergroten, en anderzijds door post-initiële LLO-trajecten te stimuleren die omscholing en overstappen van werkenden mogelijk maken.

Referenties

Bakens, J., Dijkman, S., Fouarge, D., van Guilik, N., Höfelmann, L., Meijer, R., & Pestel, N. (2025). *De arbeidsmarkt naar opleiding en beroep tot 2030*. ROA. ROA Reports Nr. 008.

CE Delft & SEO Economisch Onderzoek (2023). *Arbeidsmarktonderzoek waterstoftransitie*. CE Delft, Delft.

GroenvermogenNL (2024). Ruim baan voor versnelling: Human Capital Agenda GroenvermogenNL 2024-2029.

Hynetwork (2024). *Conceptvoorstel aanpassing uitrolplan*. Verkregen via https://www.hynetwork.nl/media/jochiv0s/conceptvoorstel-aanpassing-uitrolplan_waterstofnetwerk-nederland_10-december-2024.pdf

PBL (2024). *Klimaat- en Energieverkenning 2024*. Planbureau voor de Leefomgeving, Den Haag.

PBL (2025). *Groene Waterstof: De praktische uitdagingen tussen droom en werkelijkheid*. Planbureau voor de Leefomgeving, Den Haag.

TNO (2024). *Evaluation of the levelized cost of hydrogen based on proposed electrolyser projects in the Netherlands*. TNO, Den Haag.

Bijlage A Onderzoeksvragen

De vragen zijn onderverdeeld naar vragen met betrekking tot de vraagzijde van de arbeidsmarkt, de aanbodzijde van de arbeidsmarkt en algemene onderzoeksvragen die kwalitatief ingaan op de mogelijke aanpassingsmechanismen om (regionale) tekorten tussen vraag en aanbod te adresseren.

Onderzoeksvragen vraagzijde:

- Welke aanpassingen aan de scenario's gebruikt in het landelijke arbeidsmarktonderzoek naar de waterstoftransitie (SEO/CE Delft, 2023) zijn nodig om deze up-to-date te maken?
- Hoe groot is de totale arbeidsvraag rondom groene waterstof per waterstofregio tussen 2025 en 2030, uitgesplitst naar:
 - Onderdeel in de keten (up-, mid- en downstream);
 - Opleidingsniveau;
 - Jaar;
 - Tijdelijk of permanent;
 - Junior/medior/senior.

Onderzoeksvragen aanbodzijde:

- Hoe ziet het huidige en potentiële arbeidsaanbod voor groene waterstof eruit? Hierbij wordt gekeken naar:
 - Huidige werkgelegenheid (in fte) in sectoren die direct of indirect relevant zijn (uitgesplitst naar woon/werkregio's);
 - Instroom vanuit opleidingen onderverdeeld naar onderwijsniveau;
 - In- en uitstroom naar en vanuit andere sectoren waarmee de waterstofsector concurreert om personeel;
 - Ontwikkelingen in het voortgezet onderwijs in het aantal scholieren dat kiest voor technische profielen.

Algemene onderzoeksvragen:

- Waar liggen de belangrijkste kansen en waar worden knelpunten verwacht in het afstemmen van vraag en aanbod op de arbeidsmarkt voor waterstof?
- Welke dynamieken en factoren zijn bepalend voor de ontwikkeling van de arbeidsvraag in de waterstofsector?

Bijlage B Onderzoeksverantwoording

CBS Microdata

Tabel B.1 geeft een overzicht van de gebruikte microdatabestanden van het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS).

Tabel B.1 Gebruikte bestanden van de CBS Microdata

Bestand CBS Microdata	Beschrijving	Analyse
SPOLIS	Bepalen welke personen werkzaam zijn in loondienst, hoeveel gewerkte uren zij hebben	Huidig arbeidsaanbod & zij-instroom
BETAB	Bepalen in welke sector een bedrijf valt waar een persoon werkzaam is	Huidig arbeidsaanbod & zij-instroom
Onderwijsinschrijvingen	Alle inschrijvingen van leerlingen en studenten in onderwijs	Aanbod vanuit opleidingen
DIPLOMATAB	Behaalde diploma's op mbo-, ho- en wo-niveau, met opleidingsrichting	Aanbod vanuit opleidingen
HOOGSTEOPLTAB	Hoogst behaalde opleidingsniveau en afgeronde opleidingsrichting	Afbakenen opleidingen
Gebieden In Nederland (GIN)	Indelen van Nederland naar regio's	Huidig arbeidsaanbod & aanbod vanuit opleidingen & zij-instroom
ADRESOBJECTBUS	Bepalen van de adressen van personen om de locatie van het gevolgde onderwijs te achterhalen	Aanbod vanuit opleidingen

Afbakening waterstofsector

Tabel B.2 geeft een overzicht van de afbakening van de waterstofgerelateerde sectoren op basis van de Standaard Bedrijfsindeling (SBI) van het CBS.

Tabel B.2 Afbakening waterstofgerelateerde sectoren naar SBI-code

Sector	Waterstof SBI
A Landbouw, bosbouw en visserij	
B Winning van delfstoffen	08910 Winning van mineralen voor de chemische en de kunstmestindustrie
C Industrie	20130 Vervaardiging van overige anorganische basischemicaliën 20141 Vervaardiging van petrochemische producten 20149 Vervaardiging van overige organische basischemicaliën (geen petrochemische producten) 20150 Vervaardiging van kunstmeststoffen en stikstofverbindingen 20160 Vervaardiging van kunststoffen in primaire vormen
D Productie en distributie van en handel in elektriciteit, aardgas, stoom en gekoelde lucht	35123 Productie van elektriciteit uit waterkracht, biomassa en overige hernieuwbare bronnen 35130 Transmissie van elektriciteit 35140 Distributie van elektriciteit 35150 Handel in elektriciteit 35160 Opslag van elektriciteit 35210 Productie van gas

	35220	Distributie van gasvormige brandstoffen via leidingen
	35230	Handel in gas via leidingen
	35240	Opslag van gas als onderdeel van netwerkleveringsdiensten
	35400	Activiteiten van makelaars en bemiddelaars voor elektriciteit en aardgas
E Winning en distributie van water; afval- en afvalwaterbeheer en sanering		
F Bouwnijverheid	42210	Leggen van rioleringen, buizen en pijpleidingen; aanleg van bronbemaling
	42990	Bouw van overige civieltechnische werken (rest)
	43130	Proefboren en boren
	43212	Overige elektrische installatie
	43500	Gespecialiseerde bouwactiviteiten op het gebied van civiele techniek
	43600	Bemiddelingsdiensten voor gespecialiseerde bouwactiviteiten
G Groot- en detailhandel	46120	Handelsbemiddeling in de groothandel in brandstoffen, ertsen, metalen en chemische producten
	46851	Groothandel in chemische grondstoffen en chemicaliën voor industriële toepassing
H Vervoer en opslag	49500	Transport via pijpleidingen
	52101	Opslag in tanks
I Logies-, maaltijd- en drankverstrekking		
J Informatie en communicatie		
K Telecommunicatie, computerprogrammering en consultancy, informatica-infrastructuur en overige activiteiten op het gebied van informatiediensten		
L Financiële instellingen		
M Verhuur van en handel in onroerend goed		
N Wetenschappelijke en technische activiteiten en specialistische zakelijke dienstverlening	71111	Activiteiten van architecten (geen interieurarchitecten)
	71111	Activiteiten van architecten (geen interieurarchitecten)
	71202	Keuring en controle van machines, apparaten en materialen
	71203	Overige keuring en controle
	72100	Natuurwetenschappelijk onderzoek en experimentele ontwikkeling
O Verhuur van roerende goederen en overige zakelijke dienstverlening		
P Openbaar bestuur, overheidsdiensten en verplichte sociale verzekeringen		
Q Onderwijs		
R Gezondheids- en welzijnszorg		
S Cultuur, sport en recreatie		
T Overige dienstverlening		
U Huishoudens als werkgever; niet-gedifferentieerde productie van goederen en diensten door huishoudens voor eigen gebruik		
V Extraterritoriale organisaties en lichamen		

Bron: [Standaard Bedrijfsindeling \(SBI\)](#) | CBS, bewerking SEO Economisch Onderzoek (2025)

Relevante opleidingen

Voor de afbakening van relevante opleidingen voor de waterstoftransitie is allereerst gekeken naar de meest voorkomende opleidingsrichtingen onder de huidige werknemers in de waterstofgerelateerde sectoren (peilmoment juni 2025). Daarnaast is per opleiding gekeken naar het deel van de personen wat in waterstofgerelateerde sectoren werkzaam is. Zowel opleidingen die in absolute aantallen veel voorkomen onder werknemers in deze sectoren, als opleidingen waarvan relatief veel mensen in waterstofgerelateerde sectoren gaan werken, zijn relevant voor de waterstoftransitie. Deze opleidingen zijn vervolgens onderverdeeld naar *specifieke* opleidingen (zoals bouw of elektrische energietechniek) en *algemene* opleidingen, die door veel werkende personen in waterstofgerelateerde sectoren gevolgd zijn, maar waarvan ook een groot deel gaat werken in een niet-verwante sector (zoals bedrijfskunde of Nederlands recht). Tabel B.3 laat deze afbakening van waterstofrelevante opleidingen zien. Specifieke opleidingen worden in het rapport aangeduid als ‘waterstofrelevante opleidingen’ en de algemene opleidingen als ‘algemene opleidingen’. Naar de resterende opleidingen wordt gerefereerd als ‘overige opleidingen’, deze opleidingen komen niet voor in Tabel B.3.²⁸ Om een nauwe afbakening van relevante opleidingen te maken, gebruikt dit onderzoek de vijfcijferige ISCED-F 2013 codes die verbonden zijn aan een opleiding, ook wel de rubrieken. De ISCED-F 2013 codes geven de internationale classificatie voor onderwijsrichtingen, aangesteld door de Unesco. De rubrieken geven een door het CBS opgestelde uitsplitsing van het hoogste detailniveau van de door de Unesco gehanteerde codes. Deze rubrieken geven een opleidingscategorie waaronder meerdere opleidingen in verschillende regio's vallen.

Tabel B.3 De afbakening van relevante opleidingen voor de waterstofsector op basis van de vijfcijferige ISCED-F 2013 rubrieken

Opleiding (ISCEDF2013)	Relevant
041000 - Bedrijfskunde en administratie z.n.d.	Algemeen
041101 - Financieel management en administratie	Algemeen
041303 - Management algemeen, bedrijfskunde	Algemeen
041308* - Bedrijfstechniek, technische bedrijfsvoering	Specifiek
041401 - Marketing, commerciële economie	Algemeen
042101 - Nederlands, algemeen recht, rechterlijke macht	Algemeen
050000* - Wiskunde, natuurwetenschappen z.n.d.	Specifiek
051000 - Biologie en biochemie z.n.d.	Specifiek
051102 - Moleculaire wetenschappen	Specifiek
051201 - Biochemie, biologische laboratoriumtechniek	Specifiek
051204 - Biotechnologie	Specifiek
052000 - Milieu- en natuurbeheer z.n.d.	Specifiek
052101 - Milieukunde	Specifiek
053000 - Natuurwetenschappen z.n.d.	Specifiek
053101* - Scheikunde	Specifiek
053102 - Chemische laboratoriumtechniek	Specifiek
053201 - Geologie, fysische geografie	Specifiek
053301 - Natuurkunde	Specifiek

²⁸ Opleidingsrichtingen 000-003 (algemeen, basiseducatie en persoonlijke ontplooiing) zijn buiten beschouwing gelaten, omdat dit geen vervolgonderwijs betreft. Ook onbekende opleidingsrichtingen zijn niet meegenomen.

053303 - Materiaalkunde	Specifiek
054101 - Wiskunde	Specifiek
061301 - Informatietechnologie algemeen	Algemeen
061901 - Kunstmatige intelligentie en kennistechnologie	Specifiek
070000 - Techniek, industrie en bouwkunde z.n.d.	Specifiek
071000* - Techniek en technische dienstverlening z.n.d.	Specifiek
071101 - Laboratoriumtechniek algemeen	Specifiek
071102* - Procestechniek	Specifiek
071104* - Chemische technologie	Specifiek
071106 - Petrochemie, polymeertechniek	Specifiek
071201* - Milieutechnologie	Specifiek
071202 - Milieumanagement	Specifiek
071301* - Elektrotechniek algemeen	Specifiek
071302* - Elektrische energietechniek	Specifiek
071303* - Installatietechniek (elektro) algemeen	Specifiek
071304 - Gasinstallatie, gastechniek	Specifiek
071305 - Instalectro	Specifiek
071306 - Klimaattechniek	Specifiek
071401 - Elektronica algemeen	Specifiek
071403* - Industriële procesautomatisering	Specifiek
071404 - Scheepsradio-, tele- en datacommunicatie	Specifiek
071406 - Computertechniek en computer engineering	Specifiek
071501* - Werktuigbouwkunde algemeen	Specifiek
071502 - Metaalkunde, metaalbewerking algemeen	Specifiek
071503 - Constructiewerken, machinebankwerken, lassen, smeden, gieten	Specifiek
071505* - Bedrijfswerktuigkundigen, machinisten e.d.	Specifiek
071506 - Werktuigbouwkundig monteurs, reparateurs	Specifiek
071507 - Werktuigkundig tekenaars, constructeurs	Specifiek
071509 - Hydrauliek en overige werktuigbouwkunde	Specifiek
071605* - Scheepsbouwkunde	Specifiek
071901 - Technische industriële vormgeving	Specifiek
072401 - Delfstofwinning	Specifiek
073000 - Architectuur en bouwkunde z.n.d.	Specifiek
073101 - Planologie	Specifiek
073102 - Landmeetkunde	Specifiek
073103* - Bouwkundige architectuur, stedenbouw	Specifiek
073104 - Landschapsarchitectuur	Specifiek
073201* - Weg- en waterbouw	Specifiek
073203 - Bouw	Specifiek
073207 - Bouwtechnisch tekenaar, constructeur	Specifiek

073208 - Installatietechniek (bouwkunde)	Specifiek
073209 - Bouwmanagement, aanneming, werkvoorbereiding	Specifiek
081109 - Cultuurtechniek	Specifiek
104101* - (Transport en) logistiek algemeen	Specifiek
104106 - Scheepswerktuigkunde	Specifiek

Bron: SEO Economisch Onderzoek (2025)

Noot: * De opleidingscategorie komt voor in de afbakening van waterstofopleidingen volgens Technopolis & Hutspot (2023). Het huidige onderzoek neemt de categorieën 011418 - Lerarenopleiding natuur-, scheikunde, 041602 - Detailhandel, en 071602 - Auto-, motorfietsentechniek uit de analyse van Technopolis & Hutspot (2023) niet mee in de afbakening van relevante opleidingen. Deze opleidingen hebben wel een link met waterstof, maar zien we niet terugkomen in de werkenden in waterstofgerelateerde sectoren. De huidige afbakening omvat extra opleidingen waarvan geen directe link met waterstof wordt gelegd, maar waarin wel kennis en vaardigheden worden opgedaan die relevant zijn voor de waterstoftransitie.

Tabel B.4 geeft de verdeling over relevante opleidingen weer voor werknemers in de waterstofsector ten opzichte van werknemers in overige sectoren. Hieruit blijkt dat 47 procent van de werknemers in de waterstofgerelateerde sectoren een waterstofrelevante opleiding gevolgd heeft en 12 procent een algemene opleiding. Verder laat de tabel zien dat werkenden in andere sectoren minder vaak een waterstofrelevante opleiding gevolgd hebben en dat de algemene opleidingen in de overige sectoren ongeveer even vaak voorkomen. Hieruit blijkt dat een groot deel van de werkenden die een algemene opleidingen gevolgd heeft in sectoren buiten de waterstofsector gaat werken. In het vervolg van dit hoofdstuk wordt verder ingegaan op de ontwikkelingen in onderwijsinschrijvingen, gediplomeerden en de instroom in het arbeidsaanbod vanuit deze opleidingen. Hierbij worden alleen de waterstofrelevante opleidingen relevant geacht en de algemene opleidingen worden niet meegenomen. Het meenemen van de gediplomeerden uit algemene, voor de waterstof relevante, opleidingen kan een vertekend beeld geven van het potentiële arbeidsaanbod vanuit opleidingen.

Tabel B.4 Huidige werkenden in de waterstofsector hebben meer waterstofrelevante opleidingen gevolgd dan werkenden in overige sectoren

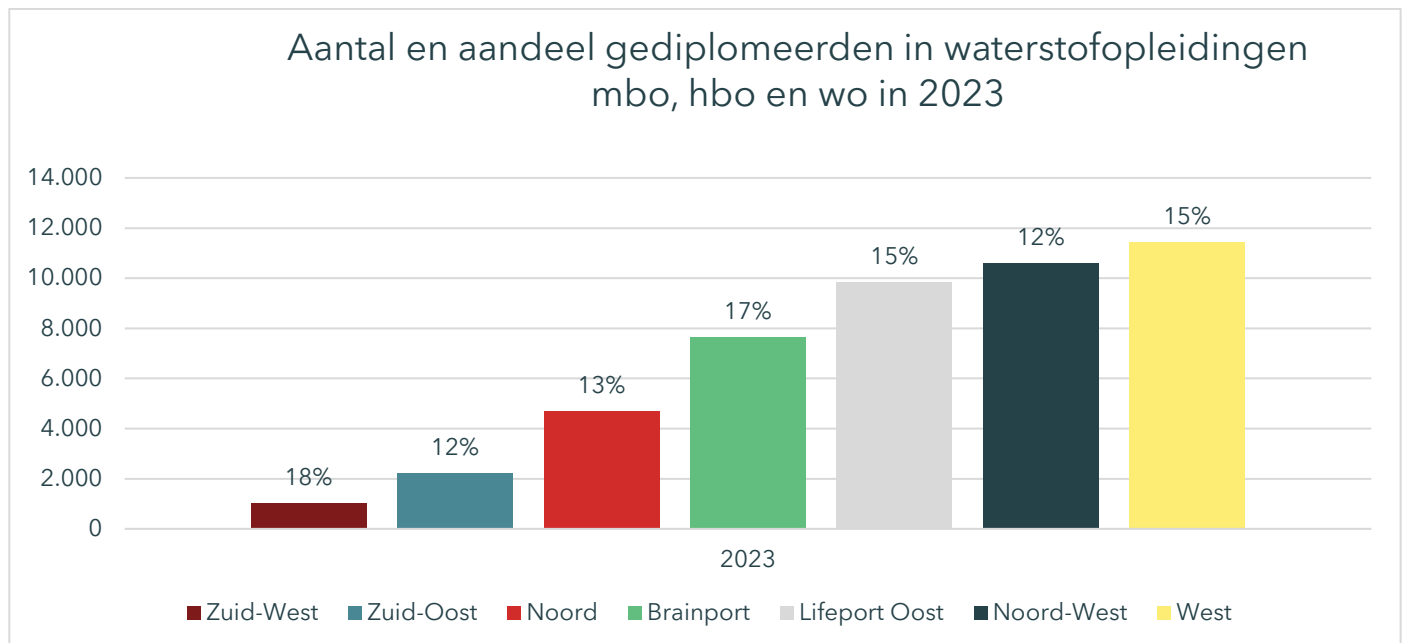
	Waterstofsector	Overige sectoren
Waterstofrelevante opleidingen	47%	14%
Algemene opleidingen	12%	14%
Overige opleidingen	41%	72%
Totaal	100%	100%

Bron: CBS Microdata, bewerking SEO Economisch Onderzoek (2025)

Noot: Opleidingsrichtingen 000-003 (algemeen, basiseducatie en persoonlijke ontplooiing) zijn buiten beschouwing gelaten, omdat dit geen vervolgonderwijs betreft. Ook onbekende opleidingsrichtingen zijn niet meegenomen.

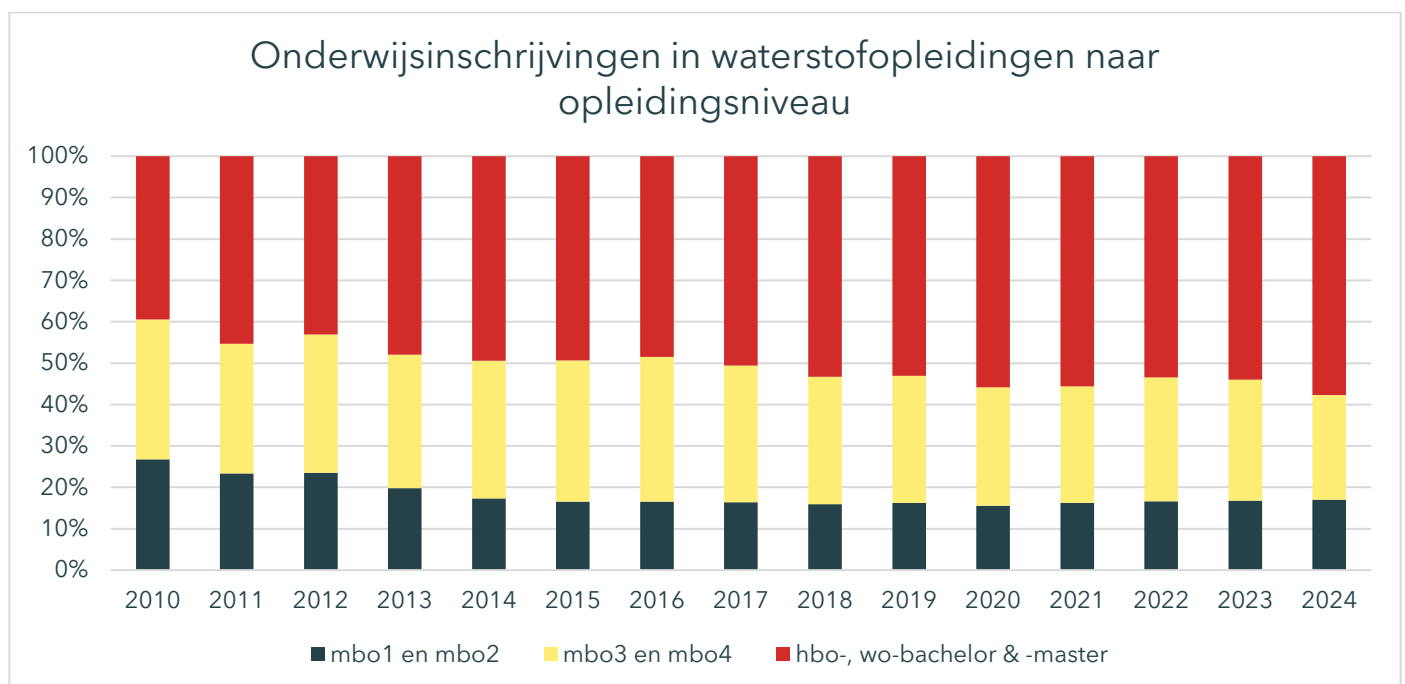
Bijlage C Overige resultaten

Figuur C.1 Het aantal gediplomeerden in waterstofrelevante opleidingen in 2023, is het hoogst in Brainport, Lifeport Oost, Noord-West en West



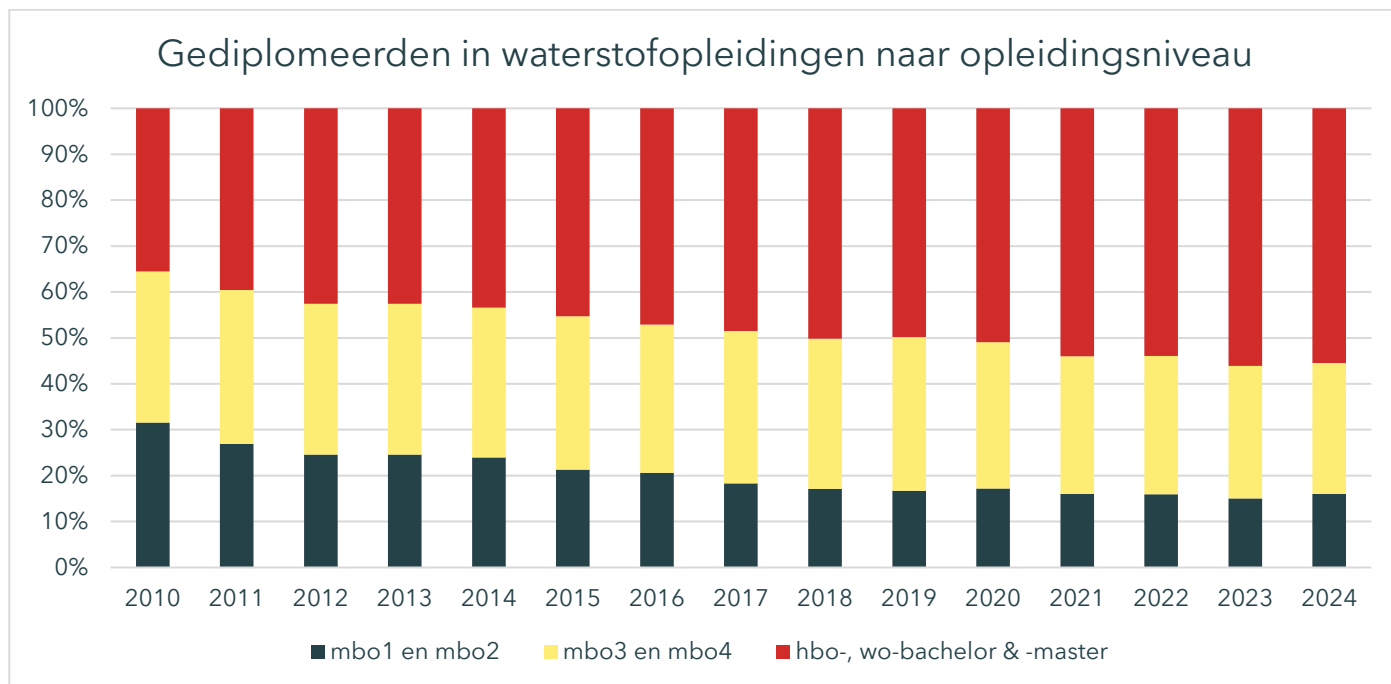
Bron: CBS Microdata, bewerking SEO Economisch Onderzoek (2025)

Figuur C.2 Het aandeel hbo- en wo- onderwijsinschrijvingen in waterstofrelevante opleidingen neemt over de tijd toe



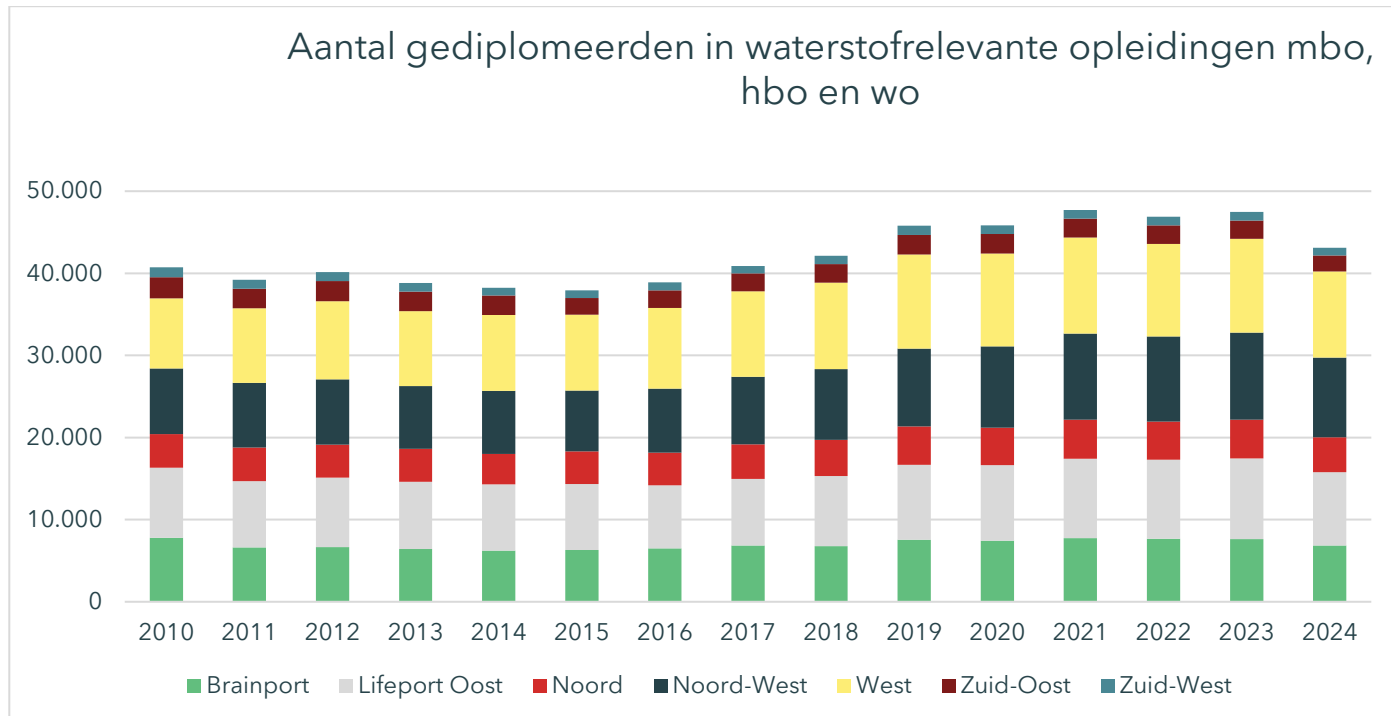
Bron: CBS Microdata, bewerking SEO Economisch Onderzoek (2025)

Figuur C.3 Het aandeel hbo- en wo-gediplomeerden in waterstofrelevante opleidingen neemt over de tijd toe



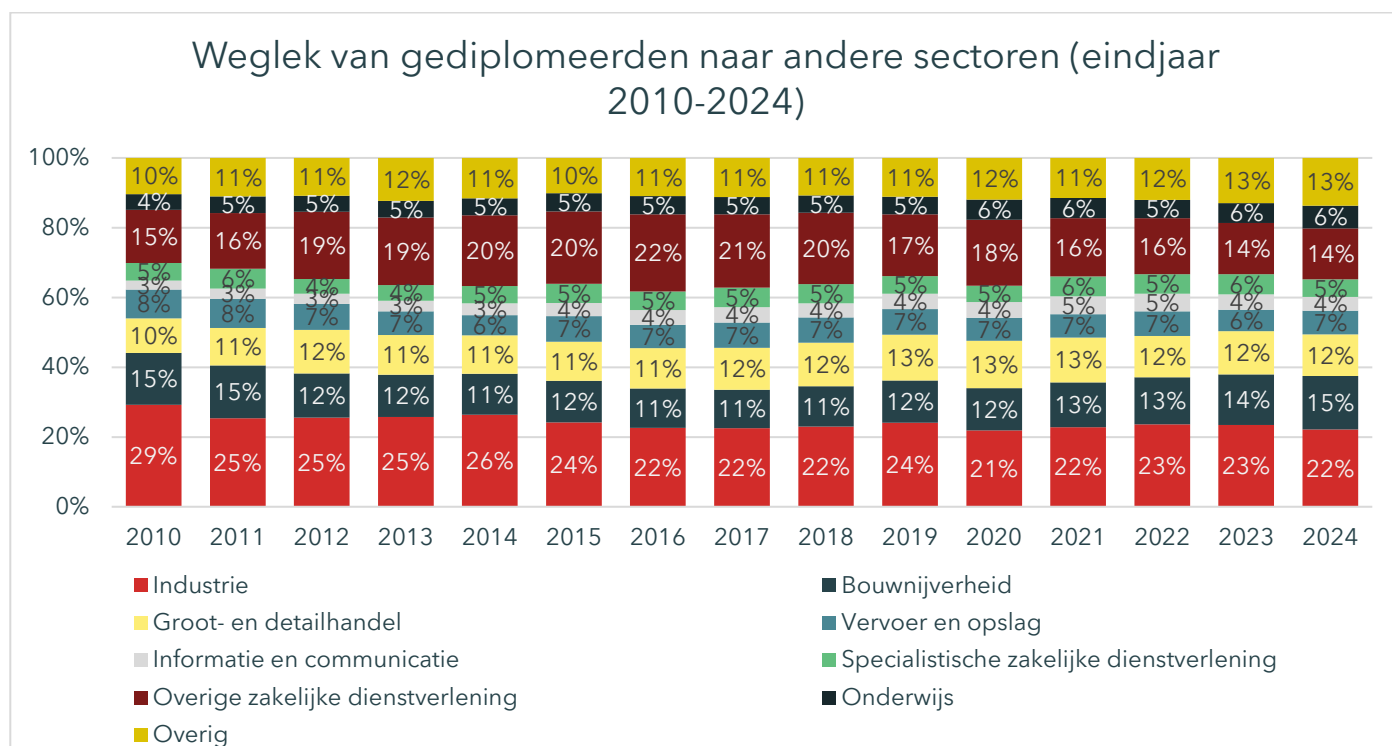
Bron: CBS Microdata, bewerking SEO Economisch Onderzoek (2025)

Figuur C.4 Aantal gediplomeerden uitgesplitst naar regio over de tijd



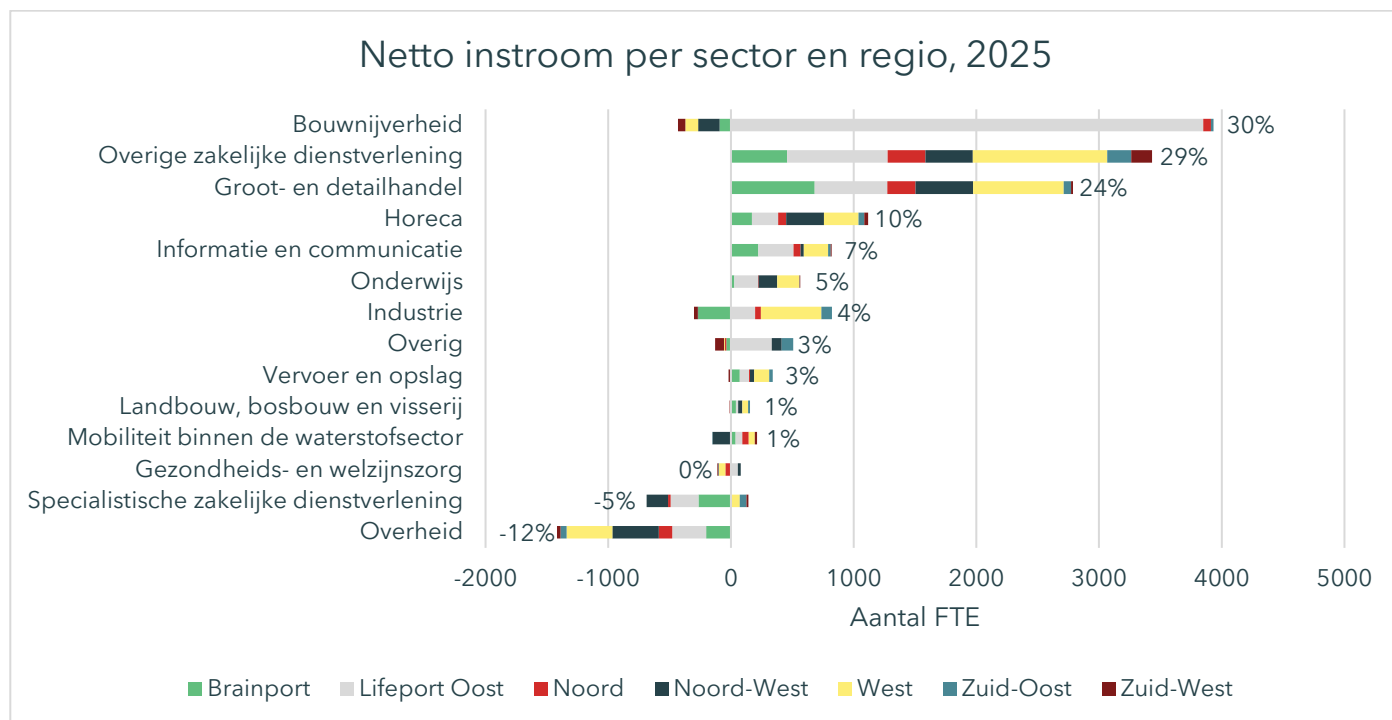
Bron: CBS Microdata, bewerking SEO Economisch Onderzoek (2025)

Figuur C.5 Het grootste aandeel van de gediplomeerden dat niet in de waterstofsector gaat werken, stroomt door naar een verwante sector



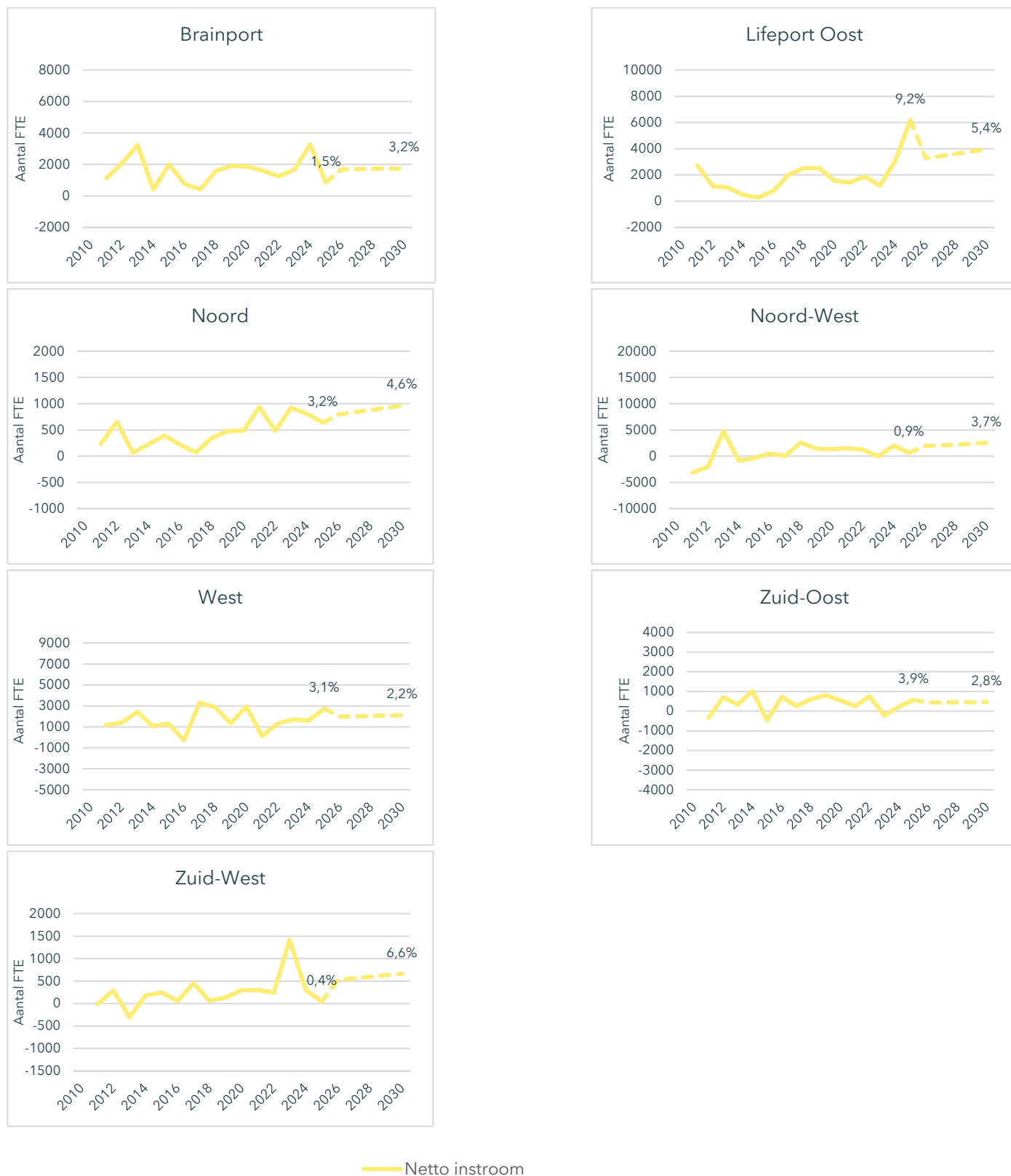
Bron: CBS Microdata, bewerking SEO Economisch Onderzoek (2025)

Figuur C.6 De netto instroom uit de bouwsector is het grootst in Lifeport Oost



Bron: CBS Microdata, bewerkingen SEO Economisch Onderzoek (2025)

Figuur C.7 De prognoses van de zij-instroom in de waterstofsector



Bron: CBS Microdata, bewerking SEO Economisch onderzoek (2025)

Bijlage D Verbinding waterstofregio's arbeidsmarktregio's

De waterstofregio's bestaan uit de volgende arbeidsregio's (aantal arbeidsregio's tussen haakjes):

- **Brainport (5):** Noordoost-Brabant, Helmond/De Peel, Zuidoost-Brabant, Midden-Brabant en West-Brabant;
- **Lifepoort Oost (8):** Stedendriehoek en Noordwest-Veluwe*, Zwolle, Twente, Achterhoek, Midden-Gelderland, Food-Valley, Rivierenland en Rijk van Nijmegen;
- **Noord (3):** Groningen, Friesland en Drenthe;
- **Noord-West (9):** Noord-Holland-Noord, Zaanstreek-Waterland, Zuid-Kennemerland en IJmond, Groot-Amsterdam, Gooi en Vechtstreek, Amersfoort, Midden-Utrecht, Flevoland, Stedendriehoek en Noordwest-Veluwe*;
- **West (7):** Holland-Rijnland, Zuid-Holland Centraal, Haaglanden, Rijnmond, Gorinchem, Drechtsteden en Midden-Holland;
- **Zuid-Oost (3):** Noord-Limburg, Midden-Limburg en Zuid Limburg;
- **Zuid-West (1):** Zeeland.

* in twee waterstofregio's.



“De wetenschap dat het goed is.”

SEO Economisch Onderzoek doet onafhankelijk toegepast onderzoek in opdracht van overheid en bedrijfsleven. Ons onderzoek helpt onze opdrachtgevers bij het nemen van beslissingen. SEO Economisch Onderzoek is gelieerd aan de Universiteit van Amsterdam. Dat geeft ons zicht op de nieuwste wetenschappelijke methoden. We hebben geen winstoogmerk en investeren continu in het intellectueel kapitaal van de medewerkers via promotietrajecten, het uitbrengen van wetenschappelijke publicaties, kennisnetwerken en congresbezoek.

SEO-rapport 2025-197
ISBN 978-90-5220-618-9

Informatie & Disclaimer

SEO Economisch Onderzoek heeft op de verkregen informatie en data geen onderzoek uitgevoerd dat het karakter draagt van een accountantscontrole of due diligence. SEO is niet verantwoordelijk voor fouten of omissies in de verkregen informatie en data.

Copyright © 2025 SEO Amsterdam.

Alle rechten voorbehouden. Het is geoorloofd gegevens uit dit rapport te gebruiken in artikelen, onderzoeken en collegesyllabi, mits daarbij de bron duidelijk en nauwkeurig wordt vermeld. Gegevens uit dit rapport mogen niet voor commerciële doeleinden gebruikt worden zonder voorafgaande toestemming van de auteur(s). Toestemming kan worden verkregen via secretariaat@seo.nl.

Roetersstraat 29
1018 WB Amsterdam

+31 20 399 1255
secretariaat@seo.nl
www.seo.nl