

# Klimaatbanen in de gebouwde omgeving

13 januari 2022



## In het kort

Om de klimaatambities van het kabinet te realiseren zijn veel extra technische arbeidskrachten nodig, die nu al moeilijk te vinden zijn. Om welke beroepen het gaat was tot dusver alleen globaal in beeld. Deze publicatie brengt voor de **gebouwde omgeving** voor het eerst in kaart om welke beroepen en werkzaamheden het gaat, en welke kennis en competenties (skills) hiervoor nodig zijn. Dat biedt aanknopingspunten voor gericht arbeidsmarktbeleid en om specifieke opleidingstrajecten of leerwerkarrangementen te ontwikkelen voor zij-instromers.

- Nederland staat voor een forse opgave om de komende jaren de CO<sub>2</sub>-uitstoot sterk te verminderen. Om dat te realiseren werkt Nederland onder meer hard aan de verduurzaming van huizen en gebouwen. Bestaande huizen en gebouwen worden aangepast. Voor nieuwbouw gelden extra eisen op het gebied van energieverbruik. De komende jaren zijn daarvoor vooral veel technische vaklieden nodig: voor het isoleren en ventileren van gebouwen en woningen, plaatsen van zonnepanelen, aanleggen van warmtenetten, verzwaren van het elektriciteitsnet en het aansluiten van huizen en gebouwen op duurzame warmtebronnen.
- Soms gaat het daarbij om specifieke beroepen als isolatiemonteur, zonnepanelenmonteur, monteur warmtenetten of energieprestatieadviseur. Vaak ook is het uitvoeren van de klimaatwerkzaamheden een deel van een breder takenpakket, bijvoorbeeld bij de timmerman, monteur elektro of de installateur/monteur werktuigbouw. En ten slotte zijn er beroepen waarin werknemers niet zozeer zelf met klimaatwerkzaamheden bezig zijn, maar die wel nodig zijn ter ondersteuning en afronding, bijvoorbeeld grondwerkers en vloerenleggers.
- Er is op dit moment al een groot tekort aan dit soort technici. Dat maakt het lastig voor werkgevers om vacatures te vervullen. Deze vaklieden zijn namelijk niet alleen nodig voor de klimaatwerkzaamheden, er is ook in het algemeen veel vraag naar. Het aantal vacatures voor de relevante technische beroepen is de afgelopen tijd gestegen tot bijna 46.000 in het 3e kwartaal van 2021. Welk deel daarvan direct of indirect betrokken is bij klimaatwerkzaamheden is niet te zeggen.
- Opleidingen in deze richtingen bieden dus een (zeer) goed toekomstperspectief voor jongeren. Maar ook voor werkzoekenden en werkenden die de overstap naar een technische klimaatbaan willen maken zijn er goede baankansen. Vaak is het zonder diploma's mogelijk om in te stromen: via een zij-instroomproject, een door de werkgever betaalde opleiding of soms door het werk te leren van collega's. Belangrijk zijn gevoel en interesse voor techniek, handig zijn en gemotiveerd zijn om te leren. Het is vaak fysiek werk, soms op hoogte. Omdat er vaak bij mensen thuis wordt gewerkt zijn ook communicatieve vaardigheden belangrijk.
- Voor het ontwerp en projectleiding zijn grotendeels technici nodig op mbo-niveau 4 of hoger, zoals werkvoorbereiders, tekenaars, ontwerpers en projectleiders. De voorbereiding vraagt daarnaast om professionals op andere terreinen als ruimtelijke ordening, communicatie en financieel advies.
- Niet alleen nieuwe vaklieden hebben kennis nodig van de relevante technieken. Ook huidige vaklieden moeten bijscholen om hun kennis up-to-date te houden. Denk aan ontwerp en meting van energieprestaties, energiezuinige ventilatietechnieken en de aanleg van warmtepompen, zonnepanelen of bodemenergiesystemen.

## 1. Publicatie maakt klimaatbanen en -competenties inzichtelijk

Nederland staat de komende jaren voor een grote opgave om de uitstoot van broeikasgassen drastisch terug te brengen. In het klimaatakkoord van juni 2019 heeft een groot aantal partijen afspraken gemaakt over de wijze waarop de noodzakelijke reductie van CO<sub>2</sub>-uitstoot in Nederland tot stand moet komen. Waar het doel aanvankelijk was in 2030 de uitstoot met 49% terug te brengen ten opzichte van 1990, is deze doelstelling op Europees niveau al aangescherpt tot 55%. Dit percentage is bevestigd in het onlangs afgesloten coalitieakkoord, waarbij is aangegeven dat het nieuwe kabinet streeft naar een reductie van 60%. De afspraken in het klimaatakkoord worden per sector uitgewerkt in vijf klimaattafels: Gebouwde omgeving, Elektriciteit, Mobiliteit, Industrie en Landbouw en landgebruik.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Voor meer informatie: [www.klimaatakkoord.nl](http://www.klimaatakkoord.nl)

Voor de uitvoering van de verschillende klimaatmaatregelen zijn vakmensen nodig, vaak in technische richtingen waar nu al tekorten bestaan. Tegelijkertijd zullen er in bepaalde sectoren ook banen verdwijnen. Het Klimaatakkoord kent daarom ook een hoofdstuk arbeidsmarkt en scholing, en een taakgroep om die initiatieven in goede banen te leiden. De taakgroep wordt voorgezeten en gecoördineerd door de Sociaal Economische Raad (SER).

Het klimaatbeleid biedt kansen voor mensen die zich willen (om)scholen naar een 'klimaatberoep'. Daarvoor moet wel duidelijk zijn om welke beroepen het gaat. Een globaal beeld hiervan wordt al gegeven in de monitor Klimaatbeleid.<sup>2</sup> Deze verdiepende publicatie gaat over klimaatbanen in de **gebouwde omgeving**. Het laat meer concreet zien om welke werkzaamheden en beroepen het gaat en welke kennis en competenties daarvoor nodig zijn. Hiermee kunnen branches duidelijker aangeven welke mensen ze nodig hebben en wat die globaal moeten kennen en kunnen. Dat biedt een basis in de gesprekken over arbeidsmarktbeleid, en gerichte aanknopingspunten om opleidingstrajecten of leerwerkarrangementen te ontwikkelen voor zij-instromers. Bovendien geeft het handvatten voor de advisering aan mensen die de overstap willen maken naar een klimaatberoep. Deze publicatie is gemaakt door UWV in samenwerking met SBB en de SER/Taakgroep Arbeidsmarkt en Scholing Klimaatakkoord.

## 2. Wat moet er gebeuren in de gebouwde omgeving?

Om in de gebouwde omgeving minder CO<sub>2</sub> uit te stoten moeten de ruim 7 miljoen bestaande huizen en 1 miljoen gebouwen:

- beter worden geïsoleerd
- van het aardgas worden afgesloten
- worden aangesloten op duurzame warmte- en energiebronnen via bijvoorbeeld zonnepanelen, (hybride) warmtepompen of warmtenetten



In de **woningbouw** moet per woonvorm een geschikte oplossing worden gevonden die past bij regionale energievoorzieningen. Deels gebeurt dit wijkgericht, in proeftuinen waarin gemeenten met bijvoorbeeld woningbouwcorporaties toewerken naar aardgasvrije wijken. En deels nemen huiseigenaren individueel of als collectief maatregelen. Als eerste stap moeten tot 2030 de eerste 1,5 miljoen woningen worden verduurzaamd<sup>3</sup>. Daarnaast staat Nederland door het woningtekort de komende jaren voor een grote nieuwbouwpoging: per jaar moeten er volgens het nieuwe kabinet 100.000 nieuwe woningen worden gebouwd.<sup>4</sup> Daarbij zijn er nieuwe wettelijke kaders voor nieuwbouw van kracht: sinds 1 juli 2018 mogen nieuwbouwwoningen bijvoorbeeld geen gasaansluiting meer hebben.

In de bestaande **utiliteitsbouw** moet de CO<sub>2</sub>-uitstoot in 2030 met 1 Mton extra worden teruggebracht. Daarbij gaat het bijvoorbeeld om kantoren, bedrijfsgebouwen en scholen. De doelen worden vooral gerealiseerd door energiebesparende maatregelen en vermindering van aardgasverbruik. Daarnaast zijn er maatregelen nodig gericht op het verhogen van energie-efficiency, het opwekken van duurzame elektriciteit op het eigen perceel of het gebruik van centraal opgewekte warmte. Een deel van het vastgoed kan op natuurlijke momenten verduurzaamd worden door vervangende nieuwbouw of grootschalige renovatie. Een ander deel is daar nog niet aan toe maar zal toch moeten worden verduurzaamd. Voor het maatschappelijk vastgoed (scholen, zorg, rijksgebouwen en dergelijke) zijn aparte 'routekaarten' opgesteld. Een belangrijk aspect bij utiliteitsbouw en maatschappelijk vastgoed is het benutten van geschikte dakoppervlakken: zo hebben veel bedrijfshallen, kantoren en zorginstellingen platte daken die zeer geschikt zijn voor zonnepanelen.

Voor **alle nieuwbouw**, zowel woningbouw als utiliteitsbouw, geldt dat de vergunningaanvragen sinds 1 januari 2021 moeten voldoen aan de eisen voor een Bijna Energieneutraal Gebouw (BENG). Daarin zijn grenswaarden gesteld voor de maximale energiebehoefte, het fossiel energiegebruik per m<sup>2</sup> en het minimale aandeel hernieuwbare energie. Gebouwen moeten zelf de energie opwekken die nodig is voor het verwarmen, koelen en ventileren en voor warm tapwater en verlichting. De BENG-eisen zijn verschillend voor ieder bouwtype.

Ten slotte is er voor de energietransitie een adequate energie-infrastructuur nodig voor het **transport van duurzame energie**: niet alleen ten behoeve van de gebouwde omgeving, maar ook voor de industrie, mobiliteit en decentrale opwekking van zon- en windenergie. Dit vraagt de komende jaren om het sterk verzwaren en uitbreiden van het elektriciteitsnet, het gasnet geschikt te maken voor duurzame gassen zoals groen gas en waterstof, alsook om het uitbreiden en aanleggen van duurzame warmtenetten. Het bestaande energienetwerk loopt nu tegen grenzen aan waardoor de transitie wordt vertraagd.

## 3. Wie zijn daarvoor nodig?

Er zijn dus nog een groot aantal jaren veel mensen nodig om bestaande woningen en gebouwen aan te passen en tegelijkertijd de nieuwbouw energieneutraal op te leveren. Ook na al die aanpassingen zijn er nog steeds mensen nodig voor service, onderhoud en het oplossen van storingen. Deze paragraaf beschrijft de belangrijkste beroepen. In de laatste paragraaf wordt een aantal beroepen uitgebreid beschreven. Bij aanleg en onderhoud gaat het om technische vaklieden (schema 1). Bij ontwerp, voorbereiding en projectleiding gaat het om uitvoerders, projectleiders en engineers,

<sup>2</sup> Ministerie van Economische Zaken. Monitor Klimaatbeleid. Oktober 2021. Zie ook de informatie over arbeidsmarkt en scholing op het [dashboard klimaatbeleid](#). Hiertoe hebben UWV en het secretariaat van de taakgroep Arbeidsmarkt en Scholing in 2020, samen met de arbeidsmarktdeskundigen van de klimaatafels, een eerste globaal overzicht gemaakt van de relevante beroepen.

<sup>3</sup> [Gebouwde omgeving | Klimaatakkoord](#).

<sup>4</sup> Omzien naar elkaar, vooruitkijken naar de toekomst. Coalitieakkoord 2021-2025. [Nationale Woningbouwkaart schetst beeld van woningbouw tot 2030](#). 16 september 2021. [www.woningmarktbeleid.nl](http://www.woningmarktbeleid.nl)

maar ook om beleidsmedewerkers en communicatieadviseurs. Dan zijn er dus zowel technische als niet-technische beroepen betrokken (schema 2).

## Aanleg en onderhoud

Schema 1 geeft globaal weer welke beroepen betrokken zijn bij de aanleg en het onderhoud van de op dit moment meest voorkomende maatregelen in de gebouwde omgeving. De opwekking van duurzame energiebronnen gebeurt grotendeels buiten de gebouwde omgeving, maar de aanleg van warmtenetten en het verzwaren van het elektriciteitsnet vindt wel deels plaats in de gebouwde omgeving. Daarom komen die activiteiten ook hier aan de orde.

### Schema 1 Klimaatmaatregelen in de gebouwde omgeving: aanleg en onderhoud

Activiteiten	Beroepen
<b>Isoleren en ventileren van huizen en gebouwen</b>	
Isoleren: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spouwmuurisolatie</li> <li>• Gevelisolatie</li> <li>• Vloerisolatie</li> <li>• Dakisolatie</li> <li>• HR-beglazing</li> <li>• Isolatie van buizen, pijpen, leidingen</li> </ul>	Bij traditioneel bouwen en renovatie: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Isoleerders/isolatiemonteurs (vooral voor na-isolatie)</li> <li>• Timmerlieden</li> <li>• Vloerenleggers</li> <li>• Dakdekkers</li> <li>• Metselaars</li> <li>• Glaszetters</li> <li>• Monteurs luchtbehandeling/ventilatiesystemen</li> </ul>
Ventileren: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aanbrengen ventilatieroosters</li> <li>• Installeren ventilatie-units</li> <li>• Installeren warmteterugwinning-units</li> </ul>	Bij industrieel / conceptueel bouwen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Operators, assemblagemedewerkers</li> <li>• Timmerlieden in de fabriek</li> <li>• Timmerlieden, prefab monteurs op de bouwplaats</li> </ul>
<b>Plaatsen en aansluiten zonnepanelen op huizen en gebouwen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Installatie op het dak</li> <li>• Plaatsen omvormers</li> <li>• Aansluiting op het net</li> <li>• Aanpassen meterkast</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monteurs zonnepanelen (specifieke functie)</li> <li>• Elektriciens/Elektromonteurs (breder functie)</li> <li>• Monteurs elektriciteitsnetten</li> <li>• Steigerbouwers</li> </ul>
<b>Aanpassen ondergrondse netwerken voor elektriciteit en warmte</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aanleg systemen voor warmte-koude opslag (WKO)</li> <li>• Warmtenet aanleggen (van bron tot voordeur)</li> <li>• Elektriciteitsnet aanleggen, verzwaren, uitbreiden</li> <li>• Gasnet geschikt maken voor groen gas/waterstof</li> <li>• Openbreken, dichten en herbestraten wegen</li> </ul>	Warmte koude opslag: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Boormeesters</li> <li>• Bronontwikkelaars</li> </ul>
	Warmtenetten aanleggen/gasnet aanpassen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Monteurs/leidingleggers gasleidingen</li> <li>• Monteurs warmtenetten</li> </ul>
	Elektriciteitsnet: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Monteurs elektriciteitsnetten</li> </ul>
	Infra algemeen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grondverzetmachinisten / grondwerkers</li> <li>• Hulparbeiders grond-, weg- en waterbouw</li> <li>• Stratenmakers</li> </ul>
<b>Huizen en gebouwen aansluiten op duurzame warmtebronnen</b>	
Warmtenetten (afkomstig van geothermie, duurzame restwarmte, aquathermie, biogassen of zonneparken) <ul style="list-style-type: none"> <li>• In huizen installaties geschikt maken voor aansluiting op warmtenetten en afsluiten van gas</li> <li>• Huizen aansluiten op hoofdleiding van het warmtenet</li> </ul>	Warmtenetten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Loodgieters, installatie-/onderhoudsmonteurs CV/koelsystemen</li> </ul>
Eigen warmtebronnen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Installatie en onderhoud (hybride) warmtepompen</li> <li>• Installatie en onderhoud zonneboilers</li> </ul>	Warmtepompen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Loodgieters, installatie-/onderhoudsmonteurs CV</li> <li>• Monteurs vloerverwarming (specifiek)</li> <li>• Monteurs/leidingleggers gas-/water</li> <li>• Installateurs luchtbehandeling en koeltechniek</li> </ul>
Overgang op elektrisch koken: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aansluiting plaatsen in de meterkast</li> <li>• Plaatsen inductie- of keramische kookplaat</li> </ul>	Zonneboilers: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Loodgieters, installatie-/onderhoudsmonteurs CV</li> </ul>
	Elektrisch koken: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektriciens/elektromonteurs</li> <li>• Keukenmonteurs</li> </ul>
<b>Afsluiten gas in woningen en gebouwen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Afsluiten gasleidingen/gasmeters (in huis, tot de straat)</li> <li>• Leidingen geschikt maken voor biogas of waterstof</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monteurs/leidingleggers gas</li> <li>• Loodgieters, installatie-/onderhoudsmonteur gas</li> </ul>

Vaak is met een goede **isolatie** al veel te besparen op energieverbruik en dus de CO<sub>2</sub>-uitstoot. Bovendien zijn huizen vaak alleen goed te verwarmen met een warmtepomp of een warmtenet als de woning voldoende geïsoleerd is: van de

vloer tot het dak, van de muren en gevels tot de ramen. In het coalitieakkoord van december 2021 geeft het nieuwe kabinet aan sneller te willen isoleren met een Nationaal Programma. Vooral bij na-isolatie wordt een deel van het werk uitgevoerd door isolatiemonteurs, maar het is ook een onderdeel van het werk van timmerlieden, dakdekkers, vloerenleggers of glaszetters. Bij isoleren hoort standaard ook ventileren: dat zorgt voor een gezond binnenklimaat en voorkomt condens. Anders kan er bijvoorbeeld schimmel optreden, huismijt toenemen, hout gaan rotten, verf gaan bladderen, etc. Bovendien is er bij hoge luchtvochtigheid meer energie nodig om huizen te verwarmen. Vochtige binnenlucht afvoeren kan relatief eenvoudig met ventilatieroosters, maar zo nodig ook met mechanische ventilatiesystemen of elektrische ventilatie-units voor de aanvoer van verse lucht en afvoer van vervuilde lucht. Het zuinigst én meest comfortabel is een unit met een CO<sub>2</sub>-sensor die de binnenkomende lucht alvast opwarmt met de uitgaande lucht (warmteterugwinning).

Het plaatsen van **zonnepanelen** op huizen en gebouwen neemt toe. Dit werk wordt gedaan door specifieke monteurs zonnepanelen of door elektromonteurs met een breder takenpakket. Regelmatig wordt het werk ook gesplitst: de zonnepanelen monteurs zorgen voor plaatsing en aanleg van bekabeling en een gediplomeerde elektromonteur zorgt voor de uiteindelijke aansluiting. Naast de zonnepanelen moeten er omvormers geplaatst worden (die de gelijkstroom uit de panelen omzetten in wisselstroom) en moet soms de meterkast worden uitgebreid. De netbeheerder wordt soms gevraagd om een nieuwe elektriciteitsmeter, omdat er ook stroom wordt terug geleverd aan het net.

Hoewel er nog steeds veel HR-ketels worden geïnstalleerd, winnen **duurzame warmtebronnen** aan terrein. De meest gebruikte zijn warmtepompen en warmtenetten. Ook hybride warmtepompen zijn een optie, bijvoorbeeld als er weinig plaats is in een woning. Hierbij wordt een warmtepomp op elektriciteit gecombineerd met een kleine traditionele hr-ketel op aardgas om pieken op te vangen en voor het maken van warm tapwater. Installatiemonteurs zorgen voor de installatie in huis.

Op dit moment is er in een aantal regio's onvoldoende capaciteit op het elektriciteitsnet om wind- en zonneparken, zonnepanelen en laadpalen aan te sluiten. Netbeheerders werken daarom aan uitbreiding van het elektriciteitsnet. Ook het aansluiten van woningen en gebouwen op een warmtenet (bijvoorbeeld van restwarmte uit de industrie) vraagt om de **aanpassing van ondergrondse netwerken**. Omdat hiervoor straten moeten worden opgebroken, zijn er altijd vakmensen nodig uit de grond-, weg- en waterbouw. Daarnaast worden hiervoor monteurs/leidingleggers gas/warmte of monteurs elektriciteitsnetten ingeschakeld.

Om vooral in de nieuwbouw, maar soms ook in de renovatie, relatief snel volume te maken wordt steeds meer overgegaan op **'industriële' of 'conceptuele' bouwen**. Prefab houten woningen zijn in opkomst, ook in het kader van de klimaatdoelstellingen, maar andere materialen als beton worden ook toegepast<sup>5</sup>. Onderdelen als bijvoorbeeld de volledige gevel of het dak worden dan in de fabriek gemaakt, inclusief isolatiemateriaal, installaties of zonnepanelen. Veel timmermannen of productiemedewerkers nemen op dit moment deze rol in op de productielocatie. Daarna volgt montage op de bouwplaats door prefab montagemedewerkers. Nieuwe prefab monteurs leren het beroep vaak in de praktijk binnen het bedrijf waar ze werken.

### Ontwerp, voorbereiding en projectleiding

Naast de genoemde vakkrachten voor aanleg en onderhoud zijn er ook professionals nodig in de ontwerpfase, voorbereiding en projectleiding. Schema 2 laat een aantal veel voorkomende beroepen zien, die in hun werk in ieder geval te maken krijgen met klimaatmaatregelen in de gebouwde omgeving. Bij het aardgasvrij maken van wijken of het versneld energieneutraal maken van bestaande gebouwen zal er ook extra vraag zijn naar mensen in deze functies.

## Schema 2 Klimaatmaatregelen in de gebouwde omgeving: andere betrokken beroepen

### Ontwerp, voorbereiding, projectleiding (technisch)

Technisch specialisten op het gebied van bouwkunde, installatie- en elektrotechniek, civiele techniek/grond- weg en waterbouw en werktuigbouw (mbo-4, hbo, wo), bijvoorbeeld:

- Ontwerpers
- Projectleiders
- Kopersbegeleiders bouw
- Tekenaars en constructeurs / BIM-modellereurs
- Werkvoorbereiders en calculatoren
- Uitvoerders

### Adviseren/certificeren (technisch)

- Energieprestatieadviseurs (EPA) / BENG-adviseurs
- Adviseurs verduurzaming vastgoed / woningen

### Draagvlak en participatie bewoners, uitwerken beleid

- Communicatie- en participatieadviseurs energietransitie / aardgasvrije wijken
- Gebiedsregisseurs energietransitie / aardgasvrije wijken, omgevingsmanagers
- Kwartiermakers / beleidsadviseurs stedelijke ontwikkeling

<sup>5</sup> Zie: Huis van hout geen uitzondering meer als het aan grote bouwers ligt. NOS, 29 november 2021.



## Financiering, aanbesteding en vergunningverlening

- Subsidie-adviseurs / financieel adviseurs
- Planologen, stedenbouwkundigen
- Beleidsmedewerkers ruimtelijke ordening
- Vergunningverleners
- Inkoopers

De behoefte aan professionals is **breder dan alleen technici**. Om het transitieproces te laten slagen blijkt draagvlak onder bewoners een essentiële factor. Dit maakt het belangrijk te investeren in bewustwording, advisering en zorging van eigenaren en bewoners. Bewonersparticipatie is daar een belangrijk onderdeel van. Daarvoor zijn mensen nodig als communicatieadviseurs en gebiedsregisseurs. Binnen gemeenten zorgen beleidsmedewerkers ruimtelijke ordening voor de planvorming en uitvoering van grote projecten. Deze rollen vragen een basiskennis van energietransitie, warmtetechnieken en aardgasvrije oplossingen in de gebouwde omgeving.

Maar voor een belangrijk deel gaat het ook hier om **technici**, bijvoorbeeld architecten die bij het ontwerp van een woning of gebouw (of de renovatie ervan) moeten zorgen voor een duurzaam ontwerp. Andere technische beroepen zijn bijvoorbeeld constructeurs, projectleiders, tekenaars, werkvoorbereiders, calculatoren en uitvoerders. Daarnaast zijn technisch adviseurs nodig, waaronder de energie-prestatieadviseurs.

## 4. Welke kennis en skills zijn daarvoor nodig?

Vanuit hun opleidingsachtergrond beschikken technici al over vaktechnische kennis, maar op het terrein van duurzaamheid, gasvrije wijken en alternatieve energiebronnen zal de kennis ook up-to-date moeten zijn. Veiligheid speelt bij alle uitvoerende beroepen een grote rol. Daarom wordt vaak gevraagd om veiligheidscertificaten: soms algemeen (VCA), soms specifiek voor de uitvoering van de functie zoals het veiligheidsvoorschrift warmte (VEWA). Schema 3 bevat een aantal veel voorkomende kennisgebieden die een relatie hebben met de klimaatmaatregelen in de gebouwde omgeving.

### Schema 3 Een greep uit de noodzakelijke kennis en skills voor technisch professionals

<b>Ruwbouw/afbouw</b>	<p><b>Isoleren/luchtdicht bouwen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Isoleren/luchtdicht maken van constructies (nieuwbouw), combinatie met prefab</li><li>• (Na-)isolatie (gevels, spouwmuren, tussenwanden, vloeren, daken)</li><li>• Materiaalkennis, werkwijzen bij verschillende isolatiemethoden</li><li>• Berekening Rc-waarden (isolierend vermogen)</li><li>• Impact op milieu, woning/gebouw</li><li>• Voorkomen ongewenste effecten (vocht, condensatie, koudebruggen)</li><li>• Ventilatietechnieken</li><li>• Meettechnieken voor luchtdichtheid/energieverlies</li></ul> <p><b>Industrieel bouwen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Productie/assemblage van prefab elementen in de werkplaats/productielocatie (gevels, daken, dakkapellen, vloeren)</li><li>• Tekeningen lezen</li><li>• Transport van bouwdeelen/elementen en hijswerk</li><li>• Montage prefab onderdelen op de bouwplaats</li></ul> <p><b>Overig:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Circulair bouwen: duurzame materialen, grasdaken, voorkomen van afval</li></ul>
<b>Installatie</b>	<p><b>Elektro:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Wisselspanning (huidige elektriciteitsnet) versus gelijkspanning (bij decentrale opwekking)</li><li>• Zonne-energiesystemen (panelen en collectoren): ontwerp, bouwkundige montage (op dak), installatie, aansluiten op en uitbreiding van de meterkast</li><li>• Domotica, smart buildings/smart grids</li><li>• Duurzaam lichtontwerp</li></ul> <p><b>Werktuigbouw, gas, water, warmte:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ontwerp /werking van warmtenetten</li><li>• (Hybride) warmtepompinstallaties: advies, ontwerp, installatie, onderhoud en storing (utiliteit, woningbouw)</li><li>• Ventilatiesystemen met laag energieverbruik: installeren, onderhoud en storing</li><li>• Waterzijdig inregelen van cv-installaties/warmtepompen (t.b.v. optimale warmteafgifte, verplicht voor nieuwe installaties)</li><li>• Koudetechnieken: certificaat F-gassen (ter reductie gefluoreerde broeikasgassen)</li><li>• Bodemenergie systemen</li></ul> <p><b>Breed/algemeen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Energieprestaties gebouwen</li></ul>

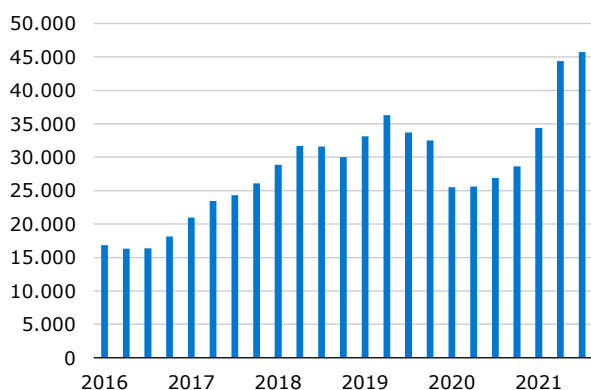
<b>Ondergrondse netwerken</b>	<p><b>Aanleg warmtenetten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Distributienetten aanleggen en gebruiksklaar maken</li> <li>• Expansievoorzieningen, verbindingstechnieken in warmteleidingnetten</li> <li>• Kathodische bescherming van leidingen</li> <li>• Lokaliseren van storingen, lekdetectiemethodes</li> <li>• Veiligheidsvoorschrift Warmte (VEWA) en bijbehorende veiligheidsinstructies</li> <li>• Onderhoud en reparaties</li> </ul> <p><b>Verzwaren elektriciteitsnet</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kabelmontage in laag-, midden- en/of hoogspanning</li> <li>• Bedrijfsvoering Elektrische Installaties (branche laagspanning, BEI BLS) en bijbehorende veiligheidswerk-instructies</li> <li>• Eigenschappen van kabels en draden</li> </ul>
<b>Ontwerp, voorbereiding, projectleiding, aanbesteding</b>	<p>Ontwerp en meting energieprestaties:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Duurzaam ontwerpen installaties</li> <li>• BIM/3D modelleren</li> <li>• Thermografie / koudebruggen</li> <li>• Nul-op-de-meter ontwerpen</li> <li>• Berekening/certificering energieprestaties, BENG 1, 2 en 3</li> <li>• Terugverdientijden van maatregelen</li> <li>• EED-energie audit (verplichting uit Europese Energie-Efficiency Richtlijn)</li> </ul> <p>Duurzame technieken/materialen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Circulair bouwen/duurzame bouwmaterialen</li> <li>• (Thermisch) isoleren, luchtdicht bouwen, ventilatiesystemen</li> <li>• Werking, toepassingsmogelijkheden en ontwerp warmtepompen, zonnestroom, warmtenetten, bodemenergiesystemen</li> <li>• Methoden van energieopslag (ter vervanging van salderen)</li> <li>• Duurzaam lichtontwerp</li> <li>• Gebouwbeheersystemen / regeltechniek klimaatinstallaties</li> <li>• Domotica, smart buildings/smart grids</li> </ul> <p>Overig:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Financieringsmogelijkheden/subsidies</li> </ul>

Bron: App, BUILD UP Skills Advisor, [www.energietransitiedoorinstallateurs.nl](http://www.energietransitiedoorinstallateurs.nl)

## 5. De situatie op de arbeidsmarkt

Deze paragraaf gaat over het aantal vacatures en de spanning op de arbeidsmarkt voor de technische beroepen die hiervoor (in schema 1 en 2) zijn genoemd<sup>6</sup>. Het is niet mogelijk weer te geven hoeveel vacatures gelinkt zijn aan de uitvoering van werkzaamheden voor het klimaatakkoord. Het gaat namelijk om beroepen die weliswaar belangrijk zijn voor de klimaatmaatregelen, maar waar ook in het algemeen veel vraag naar is. Denk aan elektromonteurs, installatiemonteurs, werkvoorbereiders, calculatoren of tekenaars. De vacature-aantallen maken daar geen onderscheid in en geven dus een beeld van de totale vraag naar deze beroepen.

### Aantal openstaande vacatures voor de relevante technische beroepen in de gebouwde omgeving 2016 – 2021 (per kwartaal) en aantal vacatures 2021 3<sup>e</sup> kwartaal



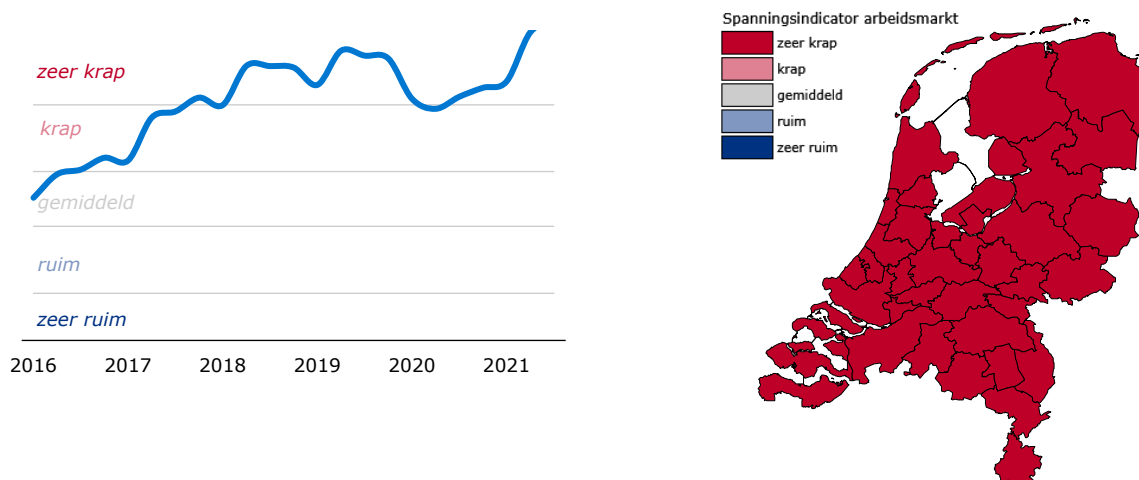
Beroepen met de meeste vacatures	Aantal
1 Werkvoorbereiders en calculatoren bouw en installatietechniek	4.700
2 Loodgieters, installateurs gawalo	4.600
3 Timmerlieden burgerlijk en utiliteit	4.400
4 Elektriciens en monteurs elektrische bedrijfsinstallaties	4.400
5 Ingenieurs werktuigbouw	2.500
6 Installateurs luchtbehandeling en koeltechniek	2.100
7 Timmerlieden werkplaats en interieur	2.000
8 Uitvoerders bouw en installatiewerk	1.800
9 Tekenaars en constructeurs bouwkunde	1.600
10 Managers bouw en installatiewerk	1.400

Bron: UWV. Het gaat hier om de beroepen in schema 1 en de technische beroepen uit schema 2 (ontwerp, voorbereiding, projectleiding en adviseren). De figuren geven de situatie voor alle relevante technische beroepen samen.

<sup>6</sup> Hiertoe is een verdere verfijning aangebracht op de globale beroepenlijst die in de Monitor Klimaatakkoord 2021 en op het [dashboard klimaatbeleid](#) is te vinden onder gebouwde omgeving. In totaal ging het bij de gebouwde omgeving in eerste instantie om ongeveer 50 vooral technische beroepen. Op basis van de beroepen die in schema 1 en 2 worden genoemd is dit verfijnd tot 45 beroepen.

De meeste vacatures staan open voor werkvoorbereiders en calculatoren bouw en installatie, gevolgd door loodgieters, timmerlieden en elektriciens. Het aantal vacatures voor de relevante beroepen nam tussen 2016 en 2019 sterk toe. Begin 2020 nam het aantal openstaande vacatures af als gevolg van de coronacrisis, maar het stijgt sindsdien sterk. In het derde kwartaal van 2021 waren er bijna 46.000 vacatures voor de relevante beroepen. Welk deel daarvan betrokken is bij de uitvoering van klimaatmaatregelen is niet aan te geven.

### Spanningsindicator arbeidsmarkt voor de beroepen in de gebouwde omgeving 2016 – 2021 (per kwartaal) en situatie per arbeidsmarktregio 3<sup>e</sup> kwartaal



Bron: UWV. UWV berekent de spanningsindicator door het geschatte aantal openstaande vacatures te delen door het aantal personen dat op hetzelfde moment korter dan 6 maanden WW ontvangt. Zie: UWV, [methodiek spanningsindicator](#).

Door het stijgend aantal vacatures liep ook de spanning op de arbeidsmarkt voor de relevante beroepen op tot een zeer krappe arbeidsmarkt eind 2019. Door de coronacrisis nam de spanning iets af, maar inmiddels is de spanning voor deze beroepen groter dan voor de coronacrisis. Dit betekent dat het voor werkgevers lastig is om vacatures te vervullen: er zijn heel weinig kandidaten per vacature. Voor alle relevante beroepen is er een krappe of zeer krappe arbeidsmarkt. Enige uitzondering zijn de bouwkundig architecten en ontwerpers, waar sprake is van een gemiddelde arbeidsmarktsituatie. De spanning doet zich ook overal in Nederland voor: in alle regio's is er sprake van een zeer krappe arbeidsmarkt voor de relevante beroepen voor de gebouwde omgeving. Dit biedt dus kansen voor jongeren die kiezen voor dit soort beroepsopleidingen en volwassenen die willen overstappen naar deze beroepen.

### Voorlopig geen mensen die door de klimaatmaatregelen hun baan verliezen in de gebouwde omgeving

Verlies van werkgelegenheid zal zich vooral in en rond de fossiele energieopwekking voordoen. Het lijkt er niet op dat er de komende jaren beroepen zijn waarin mensen door de maatregelen in de gebouwde omgeving hun baan kwijtraken. Wel is het belangrijk dat vakmensen hun kennis up-to-date houden om ook daadwerkelijk inzetbaar te blijven, bijvoorbeeld wat betreft de kennis die in schema 3 wordt genoemd. Ook kan het werk door opschaling en industrieel bouwen gaan verschuiven van de bouwplaats naar de fabriek. Door de toename van de systeembouw kan daardoor een nieuwe doelgroep worden aangeboord van mensen die beter in een productieomgeving tot hun recht komen dan buiten op een bouwplaats. Er kan echter ook sprake zijn van andere taken en zelfs een verschraving van taken, bijvoorbeeld voor de allround timmerlieden. Om het werk aantrekkelijk te houden – en hun te binden aan de sector – kan gedacht worden aan bijscholing naar bredere taken (bijvoorbeeld toezicht, timmeren én installatie) of juist specialistisch werk.

## 6. Instroommogelijkheden

Ook de komende jaren is nog veel werk te verzetten om de woning- en gebouwenvoorraad te verduurzamen. Bovendien zal er sprake zijn van vervangingsvraag, bijvoorbeeld omdat vaklieden stoppen met werken.<sup>7</sup> Er liggen dus goede kansen op werk voor mensen die zich willen laten omscholen in deze richting. Er zijn binnen deze beroepen veel mogelijkheden om het vak in de praktijk te leren, of werken en leren te combineren in een bbl-opleiding.<sup>8</sup>

In het algemeen gelden vaak de volgende eisen om succesvol te kunnen instromen als zij-instromer (voor de (aankomend) vaklieden):

<sup>7</sup> Ter indicatie: in de bouw is ruim 1 op de 5 werknemers ouder dan 55 jaar. Dit kan bovendien verschillen per beroepsgroep. Bron: CBS.

<sup>8</sup> Bbl staat voor Beroepsbegeleidende leerweg in het middelbaar beroepsonderwijs (mbo). Een bbl-opleiding betekent een combinatie van werken en leren, waarbij de student in dienst is van een erkend leerbedrijf.

- Gevoel en interesse voor techniek
- Handig
- Veiligheidsbewustzijn
- Geen belemmeringen om fysiek werk te doen
- Vaak ook: geen hoogtevrees
- Gemotiveerd om te leren
- Rijbewijs
- Sociaal vaardig: samenwerken met collega's, omgaan met klanten

### Zij-instroomprojecten

Opleidingsinstituten, werkgevers en organisaties als UWV werken verspreid over het land samen aan gerichte opleidingstrajecten voor zij-instromers. Die projecten starten als er een veelvoorkomende vraag van werkgevers bestaat. In verkorte opleidingstrajecten krijgen mensen de basis van het vak geleerd, waarna ze veelal met baangarantie aan de slag kunnen. Onderstaand schema beschrijft enkele voorbeelden van zij-instroomprojecten waarmee mensen kunnen gaan werken in een klimaatberoep in de gebouwde omgeving.

#### Leerwerktraject tot monteur zonnepanelen in Groningen

In Groningen is veel vraag naar monteurs zonnepanelen, zeker in het aardbevingsgebied waar de energietransitie in volle gang is. De afgelopen twee jaar zijn 5 klassen gestart voor een opleiding tot monteur zonnepanelen. Het werkgeversservicepunt verzorgde de werving vanuit UWV- en gemeentelijke doelgroepen. In totaal zijn er 40 kandidaten gestart en met een baan uitgestroomd.

Het traject duurt drie maanden met behoud van uitkering. De eerste maand leren deelnemers de benodigde basistheorie en technische vaardigheden op een praktijklocatie van opleider Leerbouwen in Groningen. Daarbij gaat het om kennis van gereedschap, veilig werken op hoogten, het aanleggen van kabels, de draden aansluiten op de omvormer en het afleveren van de kabel voor aansluiting op de meterkast. Het aansluiten zelf gebeurt door een gediplomeerde elektromonteur. Daarna volgen twee maanden praktijkstage bij één van de aangesloten bedrijven bij dit project. Na deze drie maanden volgt een baangarantie van minimaal zes maanden. Het hangt van de kandidaat en het betreffende bedrijf af of de kandidaat verder leert. De aanmelders zijn voornamelijk zij-instromers vanuit kansarmere branches en mensen met een uitkering vanuit de Participatiewet. De laatste klas is in maart 2021 begonnen met 11 kandidaten. Het scholen in klasvorm blijkt steeds lastiger omdat er niet altijd voldoende kandidaten zijn te vinden. Daarom wordt met opleiders onderzocht of het haalbaar is om dit traject individueel of in kleinere aantallen aan te bieden.

#### Voorschakeltraject technische Installatiebranche Alkmaar

In Alkmaar loopt een breed voorschakeltraject in de installatiebranche. Met dit traject krijgen deelnemers een korte basistraining als opmaat naar een leerwerkbaan. Afhankelijk van de kandidaat begint het traject één of twee maanden met behoud van uitkering. Deze periode is gericht op het behalen van het VCA gecombineerd met een brede basistraining elektro/installatietechniek en een stage bij de toekomstige werkgever. Installatiewerk Noord-Holland, de praktijkopleider in de regio verzorgt VCA en opleiding. UWV betaalt de kosten voor de VCA-training en WIJ-Techniek (het O&O fonds technische installatiebranche) de basistraining.

Daarna kunnen mensen bij een werkgever aan de slag en enige mate van productie draaien. Plaatsing gebeurt veelal bij mkb- bedrijven, hetzij direct op een bbl-plek, hetzij via een detachingsconstructie met avondscholing, hetzij rechtstreeks bij de werkgever op contract. Bij elke kandidaat wordt maatwerk toegepast. Het regionale WerkgeversServicepunt verzorgt de werving en eerste selectie. De definitieve selectie gebeurt door het bedrijf zelf en de praktijkopleider.

In totaal zijn in de periode mei 2020 - oktober 2021 17 kandidaten met een WW-achtergrond gestart en succesvol uitgestroomd naar werk. De meeste kandidaten zijn gestart als (leerling) monteur voor de installatietechniek breed (alle mogelijke installaties voor gas, water, centrale verwarming, ventilatie en riolering). Klimaatwerkzaamheden (zoals het plaatsen van een warmtepomp of ventilatiesysteem) kunnen daarbij ook aan de orde komen. Deelnemers zijn mensen die, bijvoorbeeld door de coronacrisis, werkloos zijn geraakt en mensen die willen doorleren binnen de techniek.

#### Leerwerktraject tot Energieprestatieadviseur (EP W/U Adviseur)

Op dit moment vindt een landelijke uitrol plaats van opleidingstrajecten tot EP Adviseur voor zowel woningbouw (W) als utiliteitsbouw (U). Deze EP-adviseurs voorzien woningen en gebouwen van het verplichte energie label. Het traject is 2,5 jaar geleden gestart en loopt inmiddels in verschillende regio's. In die 2,5 jaar zijn 36 kandidaten vanuit de bestanden van UWV opgeleid tot EP Adviseur.

Eén van deze trajecten is als volgt ingericht. Een werkgever/opleider biedt een leerwerktraject aan. De duur varieert van minimaal 4 tot maximaal 6 maanden (afhankelijk van de snelheid van het behalen van de examens). Deelnemers worden via een combinatie van een onlineleeromgeving, zelfstudie en fysieke lesdagen klaargestoomd voor het examen tot gecertificeerd EP-adviseur. Kandidaten leren de energieprestatie van woningen en gebouwen inmeten volgens de nieuwe NTA 8800-methode. Tijdens de opleiding komen vakken als bouwkunde algemeen, woninginspectie, berekenen en meten en software beheersing aan bod. Ook is er aandacht voor examentraining en meet-up dagen. Na het behalen van het examen volgt een detachingscontract van een jaar en gaan de adviseurs aan het werk bij één van de opdrachtgevers.

Het traject is geschikt voor zij-instroom kandidaten met een mbo+/hbo werk- en denkniveau. Het biedt bijvoorbeeld mogelijkheden voor kandidaten met een minder goede fysieke gesteldheid en een achtergrond in de bouw of installatietechniek.

Er zijn diverse voorbeelden van zij-instroominitiatieven: soms opgezet vanuit werkgevers en opleiders uit de branche, soms vanuit UWV en/of gemeenten (of werkgeversservicepunten). Regelmatig wordt er ook samengewerkt tussen deze partijen. Soms gebeurt dit in samenwerking met ROC's, soms met particuliere opleiders. Netbeheerders hebben ook eigen bedrijfsscholen waar het vak is te leren. Ook de doelgroep kan verschillen. Zo zijn er bijvoorbeeld ook specifieke



initiatieven die zich richten op statushouders. In Ermelo worden bijvoorbeeld statushouders in een leerwerktraject met baangarantie opgeleid tot elektromonteur, waarna ze aan de slag kunnen in de energietransitie.<sup>9</sup>

### Basis instroomprofielen binnen de installatie

In veel gevallen gaat het om beroepen in de installatietechniek. Daar zijn op hoofdlijnen drie basis instroomprofielen voor vaklieden. Binnen die profielen kan vervolgens worden doorgeleerd en gespecialiseerd:

- Basis instroomprofiel E, met mogelijkheden om bijvoorbeeld zonnepanelenmonteur, ventilatiemonteur, laadpaalmonteur of (eerste) monteur elektrotechniek te worden;
- Basis instroomprofiel WTB, met doorgroeimogelijkheden naar bijvoorbeeld (eerste) monteur installatietechniek / loodgieter;
- Basis instroomprofiel infra, met doorgroeimogelijkheden tot monteur warmtedistributie of monteur laag- of middenspanningsdistributie.

Daarbinnen kan het afhankelijk van het niveau weer gaan om montage, service en onderhoud, storings of ontwerp.

### Aandacht voor kans op werk langere termijn

Het tempo waarin wijken en woningen (kunnen) worden verduurzaamd kan afhangen van bestuurlijke besluitvorming en het draagvlak onder burgers in de regio en gemeente. In de ene regio kan er dus op een bepaald moment meer vraag zijn naar bepaalde monteurs voor de uitvoering van klimaatmaatregelen dan in een andere. Bovendien is het goed om na te denken over het perspectief over een paar jaar, zeker voor de functies waarin mensen nu heel specifiek worden opgeleid voor een bepaald soort werk. Denk aan de zonnepanelenmonteur die alleen de panelen op het dak monteert of een isolatiemonteur die alleen isolatieplaten aanbrengt. Of aan de slimme meter monteur: eind 2022 moet immers bij ieder huishouden een slimme meter zijn geïnstalleerd. Voor die groepen wordt het op een gegeven moment belangrijk om verder te leren in de techniek of de kennis te verbreden: bijvoorbeeld naar allround monteur elektro of loodgieter.

## 7. Een aantal cruciale beroepen uitgelicht

In deze paragraaf volgt een uitgebreidere beschrijving van een aantal beroepen die cruciaal zijn voor de uitvoering van klimaatwerkzaamheden:

- Bouw: Isolatiemonteur
- Infra: Monteur warmtedistributie en monteur elektriciteitsnetten
- Elektro: Monteur zonnepanelen
- Installatie/WTB: Installatiemonteur warmte
- Voorlichting en advisering: Energieprestatieadviseur

### Bouw

#### Isolatiemonteur

De inhoud van het werk is afhankelijk van wat er geïsoleerd moet worden (vloer, spouwmuur, dak) en het soort isolatiemateriaal. Er zijn gespecialiseerde isoleerders, met een focus op een bepaald bouwdeel of isolatiemethode (bijvoorbeeld spouwmuurisolatie met behulp van vlokken). Maar ook timmermannen voeren isolatiewerkzaamheden uit. Veel voorkomende werkzaamheden zijn:

- Voorbereiden van isolatiewerkzaamheden (opmeten, tekenen)
  - Op maat maken van isolatie- en afwerkingsmateriaal
  - Boren van patroongaten in muren
  - Aanbrengen van isolatiemateriaal (platen, glaswol, schuim, folie, vlokken, parels, ..)
  - Afwerken: dichtmaken van boorgaten, aanbrengen van afwerkingsmateriaal
- Het isoleren van glas en installaties gebeurt door andere bedrijven.



Monteurs die niet gespecialiseerd zijn zullen meerdere van deze werkzaamheden moeten beheersen of aanleren. Vaak wordt het werk gedaan door werknemers met een generieke bouwopleiding of zelfs helemaal geen opleiding. Veel genoemde functie-eisen in vacatures, vaak als pré, zijn:

- Ervaring in isolatie of bouw, maar technisch inzicht is belangrijker
- Rijbewijs B (en E)
- VCA (B)
- Goede beheersing van de Nederlandse taal
- Woonachtig in de omgeving, soms bereid te reizen naar een project
- Geen hoogtevrees of claustrofobie (afhankelijk van de aard van de werkzaamheden)
- Persoonlijkheid: nauwkeurig, kwaliteitsbewust, zelfstandig, verantwoordelijkheidsgevoel, gemotiveerd, collegiaal, flexibel, ijverig, handig

De kennis over isoleren wordt met name intern (binnen het bedrijf) bijgebracht of tijdens de uitvoering van het werk. Er is (nog) geen opleiding tot isolatiemonteur in de bouw, terwijl er wel steeds meer eisen gesteld worden aan isolatie en ventilatie. De huidige mbo-opleiding tot isolatiemonteur richt zich namelijk vooral op isolatiewerkzaamheden in grote gebouwen en bij industriële installaties.

Bron onder andere: Actualisering beroepscompetentieprofielen Bouw en Infra, Samenvatting nieuw bcp Isoleerder, april 2021

<sup>9</sup> Zie: [Leerwerktraject voor elektromonteurs](#). SER, werkwijzer vluchtelingen. [www.ser.nl](http://www.ser.nl)

### Monteurs elektriciteitsnetten

De verzwarening van het elektriciteitsnet vraagt om dikkere kabels in de grond en zwaardere aansluitingen bij de klant thuis. Monteurs middenspanning verbinden de hoogspanningskabels met de laagspanningskabels in huizen en gebouwen. Monteurs laagspanning verbinden de middenspanningskabels vervolgens tot in de meterkast. De huisinstallatie behoort niet tot het werkterrein.

Monteurs zijn vaak werkzaam bij aannemings-, installatie- of netwerkbedrijven. De werkzaamheden worden vaak buiten uitgevoerd, maar ook in de meterkast bij klanten of bij middenspanningsstations/transformatorstations. De monteur middenspanningsdistributie werkt met spanning tot 25.000 volt, de monteur laagspanning heeft te maken met (wissel)spanning tot maximaal 1.000 volt. In beide gevallen is veiligheid een belangrijk thema. Werkzaamheden zijn:

- Graven van sleuven en putten
- Aanleggen en monteren van distributienetten
- Inrichten en/of realiseren van energieaansluitingen
- Gebruiksklaar maken
- Controle, inspectie en onderhoud van laag-, midden- of hoogspanningsstations en hoogspanningsnetten.
- Lokaliseren en oplossen van storingen (bijvoorbeeld bij spanningsnetten en -stations)



Netbeheerders werven nogal eens voor de gecombineerde functie elektromonteur laag- en middenspanning. Veel voorkomende functie-eisen:

- Een mbo 3-opleiding Elektrotechniek opleiding of gelijkwaardig, richting laag- en middenspanning, elektra
- Enkele jaren relevante werkervaring
- Een BEI certificaat VP (Bedrijfsvoering Elektrische Installaties Vakbekwaam persoon) laag- of middenspanning, de aanwijzing AVP (Allround Vakbekwaam Persoon) is een pré
- In verband met de aard van het werk: fit/sterk en buitenmens
- Een geldig rijbewijs B.

Mbo-kwalificaties

- Monteur laagspanningsdistributie (mbo 2)
- Monteur middenspanningsdistributie (mbo 2)
- Eerste monteur laagspanningsdistributie (mbo 3)
- Eerste monteur middenspanningsdistributie (mbo 3)

Voor zij-instromers zijn er inmiddels via de bedrijfsscholen van netbeheerders ook mogelijkheden een bbl-traject te volgen op mbo-niveau 3 (eerste monteur). Deelnemers volgen de opleiding deels in de eigen bedrijfsschool/praktijkschool, deels bij het ROC. Soms gaat het om een verkort scholingsprogramma van 1,5 tot 2 jaar. In het eerste jaar wordt meteen meegelopen in de praktijk. Deelnemers beginnen dan bijvoorbeeld met het installeren van slimme meters, maar breiden als ze verder zijn in de opleiding hun takenpakket uit. Instroomeisen wisselen: soms minimaal een mbo-diploma niveau 2 richting elektrotechniek, soms is een vmbo-tl of havo-diploma voldoende.

Bron: [MijnSBB - Portal Kwalificatiestructuur \(s-bb.nl\)](#), [Power up the planet - O&O](#)

### Monteur warmtedistributienetten

Warmtenetten spelen een belangrijke rol bij de verduurzaming van onze woningvoorraad. Bij de aanleg, het beheer en onderhoud van de bestaande en nieuw te realiseren warmtenetten is er bij de netwerkbedrijven en aannemers de komende jaren veel werk.

Werkzaamheden aan de warmtedistributienetten:

- Graven van sleuven en werkputten
- Aanleggen en monteren van leidingen
- Verbinden en aansluiten op woningen/gebouwen
- Plaatsen en vervangen van onderdelen van nieuwe en bestaande leidingen (afsluiters, drukregelaars en brandkranen)
- Onderhouden en repareren
- Controleren op lekkages, lokaliseren en oplossen van storingen
- Gebruiksklaar maken



Het werk gebeurt hoofdzakelijk buiten. Monteurs werken vaak samen in ploegen met een grondwerker en kraanmachinist. Bij het werk moet rekening gehouden worden met omgevingsfactoren zoals machines, verkeer, stedelijke gebieden en gelijktijdige werkzaamheden van anderen. Dit maakt het werk met name op het gebied van veiligheid complex. Veel voorkomende eisen:

- Een mbo-opleidingniveau op niveau 2/3 distributiemonteur gas, water, warmte (of de bereidheid dit te halen)
- Montagevaardigheden
- Bereidheid om buiten te werken
- Veiligheidsbewustzijn en kennis van veiligheidseisen (VCA, VEWA)
- Probleemoplossend vermogen

Ook zonder ervaring zijn er instroommogelijkheden. In vacatures wordt ook wel verwezen naar de mogelijkheden om het vak in de bbl-route te leren.

Mbo-kwalificaties

- Monteur gas-, water, warmtedistributie (mbo 2)
- Eerste monteur gas-, water-, warmtedistributie (mbo 3)

Mbo-certificaten

- Werken aan warmtedistributienetten
- Aanleggen van warmtetransportleidingen
- Detectiemethodes warmte

Medewerkers die in het verleden zijn opgeleid in de gasdistributie hebben onvoldoende kennis en vaardigheden om werkzaamheden uit te voeren in de warmtedistributie. Om snel in extra vraag te voorzien zijn daarom bovenstaande mbo-certificaten ontwikkeld. Ook voor werkenden op mbo niveau 2 uit aanverwante (krimp)sectoren kunnen deze certificaten een manier zijn om in de sector aan de slag te gaan.

## Elektro

### Monteur zonnepanelen/elektro

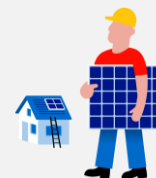
Er is vraag naar specifieke monteurs zonnepanelen en naar meer algemeen georiënteerde monteurs die naast andere installatiewerkzaamheden ook zonnepanelen kunnen plaatsen en aansluiten (vooral elektromonteurs). Regelmatig wordt het werk gesplitst: het monteren gebeurt door dakwerkers zonnepanelen, het daadwerkelijk aansluiten op de meterkast door een elektromonteur. Het werk vindt vaak plaats bij particulieren, soms voor woningbouwcorporaties of bij grotere projecten als distributiecentra, scholen of zonneparken. Contact met de klant hoort dus bij het werk. Daarnaast gaat het om de volgende werkzaamheden:

Plaatsen en monteren van zonnepanelen:

- Opbouwen van steigers
- Dakpannen verwijderen
- Een frame aanbrengen voor een zonnepaneel
- Monteren op hellende en platte daken

Aansluiting op het net:

- Omvormers installeren
- Zonnepanelen aansluiten op de meterkast



Er zijn mogelijkheden op verschillende niveaus: van leerling monteurs die binnen het bedrijf worden opgeleid tot hoofdmonteurs die een team kunnen aansturen. Basisvereisten die vrijwel altijd gesteld worden zijn:

- Technisch inzicht, liefst aantoonbaar met basisopleiding/ ervaring in de (elektro) techniek
- Geïnteresseerd in (elektro) technologie en duurzame energie
- Geen hoogtevrees
- VCA (of bereidheid dit te halen)
- Rijbewijs B
- Goede vaardigheid in de Nederlandse taal in woord en geschrift
- Teamspeler, klantgericht en goede sociale vaardigheden.

Wanneer ook de aansluiting op de meterkast tot de functie behoort, wordt wel specifiek gevraagd om een mbo-diploma elektrotechniek of installatietechniek (variërend van niveau 2 tot hoger) en/of een minimum aantal jaren ervaring als zonnepanelen monteur.

Mbo-kwalificaties:

- Monteur elektrotechnische systemen (mbo 2)
- Monteur elektrotechnische installaties (mbo 2)
- Eerste monteur elektrotechnische installaties woning en utiliteit (mbo 3)

Branchecertificaten (InstalQ)

- Bouwkundig monteren van zonne-energie systemen
- Installeren zonnestroom systemen

Een mbo-certificaat is in voorbereiding.

Het samenwerkingsverband [Vakmanschap Zonnestroom](#) heeft een vakbekwaamheidsprogramma beschikbaar voor het ontwerpen, installeren, onderhouden en beheren en inspecteren van zonnestroominstallaties. Daarmee is op verschillende niveaus een bewijs van vakmanschap te halen.

Er zijn regelmatig opleidingstrajecten met baangarantie voor zij-instromers. Zo verzorgt het werkgeversservicepunt Groningen de werving voor een traject van drie maanden waarna deelnemers (met baangarantie) aan de slag kunnen bij een werkgever. In Utrecht werken een technisch intermediair en het ROC Midden Nederland samen in een vijfdaagse opleiding. Daarna gaan ze 1.250 uur op uitzendbasis aan de slag en komen bij goed functioneren in dienst bij de werkgever (bron: [Energietransitiedoorinstallateurs](#))

## Installatie/werktuigbouw

### Installatiemonteur warmte (huisaansluitingen)

Het aansluiten van warmtepompen gebeurt door installatiebedrijven. Voor de aansluiting van huizen op een warmtenet werken energiebedrijven vaak samen met lokale installateurs. Het werk wordt dan uitgevoerd door loodgieters/installatiemonteurs. In een enkel geval wordt wel gevraagd om specifieke monteurs warmtepompen, bijvoorbeeld bij producenten van warmtepompen die ook de installatie ervan verzorgen.

Veel voorkomende werkzaamheden bij het installeren van **warmtepompen** zijn:

- Lezen van installatietekeningen
- Het aansluiten van warmtepompen en CV-ketels
- Het aanleggen van leidingen
- Het aansluiten van koud en warm waterleidingen
- Installeren van vloerverwarming
- Adviseren van de klant
- Bij servicemonteurs: ook inspectie, onderhoud en verhelpen van storingen

Er is vooral vraag naar ervaren monteurs, maar er zijn ook mogelijkheden om het vak te leren.



Het aansluiten van woningen op een **warmtenet** gebeurt vaak groepsgewijs. De omvang van het werk verschilt: in een flatgebouw met een collectieve cv-ketel is dat makkelijker dan in een huis waar de cv-ketel op zolder staat. Ook de aard van de warmtebron is bepalend (midden, lage of zeer lage temperatuur). Het energiebedrijf zorgt voor de toevoer van warm water via een ondergronds buizenstelsel. Het aansluiten van de huizen op het warmtenet gebeurt door loodgieters/installatiemonteurs. Werkzaamheden die regelmatig voorkomen bij het aansluiten van huizen op een warmtenet:

- Lezen werktekeningen, voorschriften en productinformatie
- CV-ketel verwijderen
- Gasleidingen en –meter weghalen
- Plaatsen warmtewisselaar/afleverset (via muur, dak of kruipruimte)
- Eventueel boiler (bij lage temperatuur) of combinatiewarmtepomp (zeer lage temperatuur)
- Nieuwe leidingen leggen, bypasses verwijderen, soms ook vervangen radiatoren
- Inregelen installatie
- Krachtstroomaansluiting plaatsen in de meterkast voor elektrisch koken (bv inductie of keramische kookplaat)
- Na plaatsing: onderhoud en service.

Veel gestelde functie-eisen:

- Meerdere jaren ervaring in de (installatie)techniek
- Afgeronde opleiding in de (installatie)techniek (lieftst mbo 3 / 4)
- Rijbewijs B
- VCA of de bereidheid dit te halen
- Goede vaardigheid in de Nederlandse taal in woord en geschrift
- Representatief, klantvriendelijk, flexibel

Een enkele keer wordt gevraagd om specifieke certificaten maar die hebben vaak geen directe betrekking op het werken met warmtepompen of warmtenetten (STECR/ F-gassen, CO-certificaat).

Mbo-kwalificaties, bijvoorbeeld:

- Airco/Warmtepompmonteur (mbo 2)
- Monteur werktuigkundige installaties (mbo 2)
- Eerste monteur service en onderhoud werktuigkundige installaties (mbo 3)
- Eerste monteur woning (mbo 3)
- Eerste monteur utiliteit (mbo 3)

Mbo-certificaten:

- Installeren en in bedrijf stellen warmtepompen
- Warmtepompen en warmteterugwinningsinstallaties
- Capaciteitsinvloeden bij warmtepompen

Er zijn ook korte trainingen bij particuliere opleiders. Daarvoor is wel vaak voorkennis vereist. Zie bijvoorbeeld [Energietransitiedoorinstallateurs](#) over warmtepompen.

## Voorlichting en advisering

### Energieprestatie adviseur

Bij de verkoop, verhuur of oplevering van de meeste woningen en utiliteitsgebouwen (zoals kantoren, scholen of ziekenhuizen) is een energielabel verplicht. Hierbij wordt de energiebehoefte, het energieverbruik en het aandeel hernieuwbare of duurzame energie van een woning onder de loep genomen. Dit advies wordt opgesteld door een gediplomeerd EPA-adviseur van een bedrijf dat is gecertificeerd in EP-advies. Vanaf 2021 moet de energieprestatie van een gebouw via een nieuwe methodiek worden bepaald: de NTA 8800. Basisadviseurs mogen energielabels afgeven voor bestaande gebouwen, detailadviseurs mogen dit ook voor nieuwbouw doen (relevant voor omgevingsvergunningen). Er zijn energieprestatie adviseurs voor Woningen (W) en Utiliteit (U).

Werkzaamheden:

- Voorbereiden, bouwtekeningen en bestekken bekijken
- Uitvoeren en verwerken van inspecties van woningen (opnemen afmetingen, isolatie en verwarmingsinstallaties)
- Indexeren op energielabel op basis van verwerking in softwaresysteem
- Zorgen voor afgifte van het energielabel
- Soms ook: adviseren van de klant over energiezuiniger maken



Er staan veel vacatures open voor aankomend EPA-adviseur. De werkgever biedt dan de mogelijkheid om het certificaat EPA-adviseur te halen. Gemiddeld duurt een opleiding bij een van de marktpartijen vier tot zes dagen. Wel wordt gevraagd om:

- Minimaal mbo-4, soms hbo in de richting Bouwkunde, Energie, Installatietechniek, Werktuigbouw, Vastgoed, Makelaardij
- Affiniteit met bouw, vastgoed én duurzaamheid/energie
- Nauwkeurig, praktisch en analytisch
- Zelfstandig, communicatief en klantgericht
- Rijbewijs B (of A)

Er zijn geen aparte opleidingen in het initieel onderwijs tot energieprestatie-adviseur. Om als vakbekwaam energieadviseur te werken is een van deze diploma's vereist:

- EP-adviseur woningbouw basismethode (EP-W/B) of detailmethode (EP-W/D)
- EP-adviseur utiliteitsbouw basismethode (EP-U/B) of detailmethode (EP-U/D)

Energietransitiedoorinstallateurs mogen alleen worden afgegeven door een gecertificeerd bedrijf (volgens BRL 9500). Meer informatie over scholing, examinering en certificering: [informatie voor epa \(rvo\)](#)

---

## 8. Interessante links

- De site [Energietransitiedoorinstallateurs](#) (ontwikkeld door Techniek Nederland) bevat informatie over de energietransitie en de regionale en lokale plannen van provincies en gemeenten. Op een speciale pagina over [scholing](#) staan (op thema) scholingsmogelijkheden genoemd.
- De app [BUILD UP skills advisor](#) toont korte trainingsmodules voor professionals over verduurzaming in de gebouwde omgeving.
- [Stichting BLEI](#) beheert en onderhoudt leermiddelen en examenproducten voor mbo-opleidingen Infratechniek. In de stichting werken brancheorganisaties, regionale netbeheerders, aannemers en tien ROC's samen.
- Op de site van Mensen maken de transitie is het document [Eerste hulp bij zij-instroom](#) te vinden, met tips voor organisaties die (samen) een zij-instroomproject willen opzetten.
- [Power up the planet](#) is een initiatief van netwerkbedrijven, ondersteund door het opleidings- en ontwikkelingsfonds, om nieuw talent te informeren over beroepen en opleidingen in de energietechniek.
- NLwerktaanwerk ontwikkelt per sector en branche een zogenaamde routekaart voor onder andere de [bouw en infra](#) en de [energiesector](#). Die geeft een beknopt overzicht van de werkgelegenheid in een sector of branche en de mogelijkheden van (zij-) instroom.
- In de [Inspiratiekaart bij- en omscholing via het mbo voor kansrijke beroepen \(s-bb.nl\)](#) worden beroepen die belangrijk zijn voor de klimaatmaatregelen gemarkeerd. Per beroep worden de relevante mbo-opleidingen en certificaten weergegeven. De inspiratiekaart is een initiatief van Mbo-raad, SBB, NRTO en UWV. In het [Certificatenloket van SBB](#) worden elk kwartaal nieuwe certificaten toegevoegd.
- De SER/Taakgroep Arbeidsmarkt en Scholing Klimaatakkoord en UWV hebben in 2020 onder de arbeidsmarktprofessionals van de klimaattafels geïnventariseerd welke beroepen direct noodzakelijk zijn voor de uitvoering van klimaatmaatregelen en waarvoor ook extra menskracht nodig is. Recente informatie over de arbeidsmarkt is te vinden op het [dashboard klimaatbeleid](#)

## Colofon

### Uitgave

UWV Afdeling Arbeidsmarktinformatie en -advies

In samenwerking met SBB en SER/Taakgroep Arbeidsmarkt en Scholing Klimaatakkoord

### Inlichtingen

[Suzanne.ijzerman@uwv.nl](mailto:Suzanne.ijzerman@uwv.nl)

### Auteurs

Suzanne IJzerman

Mechelien van der Aalst

**Deze publicatie kwam tot stand i.s.m. SBB en SER/Taakgroep Arbeidsmarkt en Scholing Klimaatakkoord**



Volg ons



## Disclaimer

Alles in deze uitgave mag worden overgenomen, echter uitsluitend met bronvermelding.

UWV © 2022