

Keuzedeel mbo

# **Waterstoftechnologie en mobiliteit**

gekoppeld aan één of  
meerdere kwalificaties mbo

Code

**K1152**

Penvoerder: Sectorkamer mobiliteit, transport, logistiek en maritiem  
Gevalideerd door: Sectorkamer mobiliteit, transport, logistiek en maritiem  
Op: 29-11-2019

# 1. Algemene informatie

D1: Waterstoftechnologie en mobiliteit

Studielast

240

Beroepsvereisten

Nee

Certificaten

Nee

Gekoppeld aan kwalificatie(s)

Zie bijlage op [www.s-bb.nl/kwalificatiedossiers](http://www.s-bb.nl/kwalificatiedossiers)

Toelichting

## Relevantie van het keuzedeel

De waterstofeconomie als opvolger van de aardgaseconomie ontwikkelt zich sterk in Nederland. Zowel vanuit visie als ook in de productontwikkeling en toepassing. Het gaat hierbij om de hele keten van opwekking van waterstof, via opslag naar de toepassing van waterstof met behulp van brandstofcelsystemen en in verbrandingstoepassingen. Waterstof als energiedrager zal een grote rol gaan spelen in de energietransitie en mobiliteit. Het aantal waterstof voertuigen en vaartuigen neemt geleidelijk toe en deze ontwikkeling zal zich versnellen. De behoefte aan specialisten die om kunnen gaan met waterstoftechnologie neemt eveneens toe. De beginnend beroepsbeoefenaar die dit keuzedeel heeft gevolgd heeft daarom een streepje voor op collega's die dit keuzedeel niet hebben gevolgd, zowel in de technische als adviserende beroepen in de mobiliteitsbranche.

## Beschrijving van het keuzedeel

Dit keuzedeel gaat in op het gebruik van waterstoftechnologie in de mobiliteit, over land en water: zoals voertuigen, schepen en treinen exclusief de bijbehorende infrastructuur voor de bevoorrading (tankinstallaties). De beginnend beroepsbeoefenaar leert hoe hij brandstofcelsystemen in voertuigen of vaartuigen kan installeren, onderhouden en repareren. Tevens leert hij hoe hij een diagnose kan stellen bij storingen.

## Branchevereisten

Nee

## Aard van keuzedeel

Verbredend

## 2. Uitwerking

### D1-K1: Verricht werkzaamheden aan waterstofsyste men in voertuigen of vaartuigen

#### Complexiteit

De beginnend beroepsbeoefenaar voert zijn werkzaamheden uit, al dan niet met behulp van (complexe) apparatuur. De werkzaamheden zijn voor een deel routinematig. Het wordt complexer wanneer er onvoorziene omstandigheden zijn of de standaard procedure niet het gewenste resultaat oplevert. Dan is creatief denken nodig of moet hij de hulp van derden inroepen. Ook de snelle ontwikkelingen op het gebied van waterstoftechnologie en de daarbij behorende documentatie en handleidingen (veelal in het Engels) maken het werk complexer. De beginnend beroepsbeoefenaar bezit kennis en vaardigheden met betrekking tot het verrichten van werkzaamheden aan voertuigen of vaartuigen met waterstoftechnologie.

#### Verantwoordelijkheid en zelfstandigheid

De beginnend beroepsbeoefenaar werkt samen met gelijken en leidinggevend en draagt verantwoordelijkheid voor de resultaten van het eigen werk. Bij onvoorziene omstandigheden of wanneer de standaardprocedures niet het gewenste resultaat opleveren, bepaalt hij zelf wanneer hij hulp van derden inroept.

#### Vakkennis en vaardigheden

De beginnend beroepsbeoefenaar:

- heeft kennis van de werking van brandstofcelsystemen bij voertuigen en vaartuigen
- heeft kennis van de werking van tankinstallaties voor waterstof in de mobiliteitsbranche
- heeft kennis van de voor en nadelen van de toepassing van waterstoftechnologie in de mobiliteitsbranche
- heeft kennis van de veiligheidsvoorschriften bij het werken met vloeibaar en gasvormig waterstof
- heeft kennis van de veiligheidsaspecten bij het werken met hoogspanning in elektrische voertuigen (R101 norm en EMC)
- heeft kennis van de werking van verbrandingsmotoren met waterstof
- heeft kennis van de werkplaatsinrichting, kleding en persoonlijke bescherming bij het werken met voertuigen en vaartuigen met brandstofcelsystemen
- kan de veiligheidsmaatregelen treffen die noodzakelijk zijn bij het werken met waterstoftechnologie bij voertuigen en vaartuigen
- kan technische tekeningen lezen in de waterstoftechnologie en de daarbij behorende processtromen
- kan de oorzaken van systeemfalen benoemen

### D1-K1-W1: Houdt ontwikkelingen over de toepassing van waterstoftechnologie in de mobiliteit bij

#### Omschrijving

De beginnend beroepsbeoefenaar verzamelt en selecteert bruikbare (online) kennisbronnen gericht op waterstoftechnologie in de mobiliteit. Hij beoordeelt of de informatie voldoet aan geldende kwaliteitseisen en (open)standaarden. Hij overlegt met collega's/leidinggevend en als hij twijfelt over classificatie, traceerbaarheid, juistheid of volledigheid van de ingewonnen informatie. Hij analyseert, controleert en interpreteert de (digitale) informatie, combineert informatie uit verschillende bronnen, structureert de informatie, brengt mogelijke ontbrekende informatie in kaart en traceert beschikbare aanvullende informatie.

#### Resultaat

Is op de hoogte van nieuwe ontwikkelingen over de toepassing van waterstoftechnologie in de mobiliteit en weet deze op waarde te schatten.

#### Gedrag

- werkt samen en communiceert met gelijken en leidinggevend en op basis van de in de waterstoftechnologie geldende conventies, zoals het gebruik van de juiste terminologie en standaarden voor veiligheid;  
- verzamelt planmatig relevante informatie over brandstofcelsystemen bij voertuigen;  
- signaleert actief beperkingen/omissies in de geselecteerde kennis en onderneemt daarop actie;  
- analyseert op systematische wijze de geselecteerde kennis ten behoeve van diverse toepassingen.  
De onderliggende competenties zijn: Samenwerken en overleggen, Vakdeskundigheid toepassen, Analyseren

#### D1-K1-W2: Stelt diagnose aan brandstofcelsystemen in voertuigen en vaartuigen

##### Omschrijving

De beginnend beroepsbeoefenaar kan een brandstofcelsysteem bij voertuigen en vaartuigen veilig stellen en de maatregelen nemen om hier verantwoord aan te werken. De beginnend beroepsbeoefenaar kan aan de hand van metingen en visuele inspecties storingen lokaliseren en de diagnose stellen.

##### Resultaat

De storing is opgespoord en de diagnose is gesteld.

##### Gedrag

- maakt bij het stellen van de diagnose verantwoord gebruik van meet-, test-, en diagnoseapparatuur en (hulp)middelen;
- trekt logische gevolgtrekkingen uit de verkregen meetgegevens;
- voert de diagnose uit volgens de kwaliteitseisen van fabrikant/importeur/bedrijf, waarbij gebruik wordt gemaakt van geldende checklists en de voorgeschreven gereedschappen en hulpmiddelen.

De onderliggende competenties zijn: Vakdeskundigheid toepassen, Materialen en middelen inzetten, Analyseren

#### D1-K1-W3: Onderhoudt en repareert brandstofcelsystemen in voertuigen en vaartuigen

##### Omschrijving

De beginnend beroepsbeoefenaar onderhoudt, repareert en installeert (delen van) het brandstofcelsysteem bij voertuigen en vaartuigen, met inachtneming van de veiligheidsvoorschriften. Hij vervangt/reinigt, repareert en installeert componenten en stelt het systeem vervolgens stapsgewijs in gebruik en toetst de werking aan de hand van de specificaties van het systeem. Zo nodig stelt hij het systeem bij. Hij stelt een onderhouds- en reparatieverslag op en een rapportage/meetstaat waarin de correcte werking wordt aangetoond.

##### Resultaat

Een onderhouden, gerepareerd en geïnstalleerd of (opnieuw) geïnstalleerd brandstofcelsysteem met een rapportage ter verantwoording.

##### Gedrag

- werkt volgens instructies in de checklists, fabrieksdocumentatie, onderhouds-/reparatie-/installatieschema's en/of handleidingen;
- past technische gegevens toe en toont daarbij technisch inzicht.

De onderliggende competenties zijn: Vakdeskundigheid toepassen, Instructies en procedures opvolgen