



Departamento di  
Enseñansa Aruba

Beroepsgerichte Keuzedeel  
voor het Arubaanse Beroepsonderwijs  
**Industriële automatisering**

behorend bij één of  
meerdere kwalificaties  
Kwalificatieniveau 3

Code  
K0812

Geldig vanaf  
Augustus 2024

## Keuzedelen

Aan elke kwalificatie zijn keuzedelen verbonden. Met keuzedelen kan de deelnemer zijn vakmanschap verbreden of verdiepen. Een keuzedeel vergroot de arbeidsmarktkansen van de deelnemer of vergemakkelijkt de doorstroom naar een vervolgstudie. Er zijn beroepsgerichte keuzedelen die verbonden zijn aan een of meerdere kwalificaties, en er zijn ook sectoroverstijgende keuzedelen, die beschikbaar zijn voor alle kwalificaties. Deze sectoroverstijgende keuzedelen zijn gericht op vervolgonderwijs en of verbreding.

De keuzedelen die verbonden zijn aan bepaalde kwalificaties staan aangegeven in het desbetreffende beroepskwalificatiedocument (BKD). De keuzedelen maken geen deel uit van de kwalificatie, maar zijn er wel aan gekoppeld en vormen als het ware een 'plus' op het diploma.

De BKD's en alle beschikbare keuzedelen zijn te vinden op [www.ea.aw](http://www.ea.aw).

# 1. Algemene informatie

D1: Capaciteitsinvloeden bij warmtepompen	
Studielast	
240	
Wettelijke beroepsvereisten	
Nee	
Certificaten	
Ja , door ABO certificaten te koppelen aan keuzedelen wordt de waarde en herkenbaarheid voor de arbeidsmarkt vergroot. Door een steeds grotere toepassing en ontwikkeling van robotica in de machinebouw, procesindustrie en logistieke processen hebben bedrijven behoefte aan werknemers met inzicht in de hardware van robotsystemen (PLC-programma's en hardware). Dit keuzedeel voorziet in de scholingsvraag om zittende medewerkers, werkzaam als monteur mechatronica (niveau 3), technicus mechatronica of technicus engineering (niveau 4) bij te scholen in zowel de toepassingsmogelijkheden als de programmering van PLC-programma's en hardware.	
Behorend bij kwalificaties	
Dit is een beroepsgerichte keuzedeel en is verbonden aan de volgende kwalificatie: Bij het BKD Koude- en klimaatsystemen (NL-Crebonr. 23359) <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Servicemonteur koude- en klimaatsystemen (NL-Crebonr. 25888), ABO kwalificatieniveau 3</li></ul>	
Toelichting	
<b>Relevantie van het keuzedeel</b> In een aantal sectoren is een grotere zelfstandigheid vereist en wordt van de beginnend beroepsbeoefenaar breder en diepgaander vakkennis en vaardigheden verwacht met betrekking tot besturingssystemen. Het gaat om het zelfstandig uitvoeren van planmatig onderhoud, storingsanalyse en modificaties (PLC-programma's en hardware) met betrekking tot (relatief eenvoudige) besturingen van machines en installaties. Door een verbreding en verdieping van de kennis en kunde in deze vakdiscipline, aansluitend op de kwalificatie, samen met de specifieke vakinhoudelijke vaardigheden is de beginnend beroepsbeoefenaar breder inzetbaar en heeft meer kansen op de arbeidsmarkt. Vooral in sectoren als landbouw(mechanisatie), liften, maritiem, transport, infrastructuur, machinebouw, productie, die in een aantal gevallen een regionaal karakter kent, wordt van de beginnend beroepsbeoefenaar verwacht dat hij deze vakdiscipline beheerst.	
<b>Beschrijving van het keuzedeel</b> Dit keuzedeel gaat over het zelfstandig uitvoeren van planmatig onderhoud, storingsanalyse en modificaties (PLC-programma's en hardware) met betrekking tot (relatief eenvoudige) besturingen van machines en installaties en het verhelpen en repareren van storingen in deze installaties. De beginnend beroepsbeoefenaar wordt in dit keuzedeel de verdiepende vaardigheden en kennis bijgebracht om deze werkzaamheden zelfstandig uit te voeren binnen een verantwoord tijdsbestek.	
<b>Branchevereisten</b> Nee	
<b>Aard van keuzedeel</b> Verdiepend	

## 2. Uitwerking

### D1-K1: Voert Onderhoud, storingsanalyses en modificaties uit aan het besturingstechnische deel van machines en installaties

#### Complexiteit

De beginnend beroepsbeoefenaar maakt gebruik van kennis van en vaardigheden op het gebied van de besturingstechniek die toegepast wordt in zeer verschillende contexten. Hij heeft een diversiteit aan werkzaamheden aan besturingstechnische installaties zoals (de)montage van componenten, modificaties, in drijf nemen en onderhoud aan de besturingen van machines en installaties. Met name bij het oplossen van storingen wordt er een groot beroep gedaan op zijn analytisch vermogen en zijn technisch en procesmatig inzicht. Vaak is er ook maar beperkte informatie en tijd. Hij werkt voor een deel volgens standaardmethoden en –protocollen. Voor het overige voert hij zijn werk naar eigen inzicht uit afhankelijk van de aard van de werkzaamheden.

#### Verantwoordelijkheid en zelfstandigheid

De beginnende beroepsbeoefenaar overlegt vooraf met zijn leidinggevende over de uit te voeren werkzaamheden en de veiligheidsaspecten daarvan. Hij is verantwoordelijk voor de voorbereiding en uitvoering van zijn takenpakket. Hij kan bij de uitvoering van zijn werkzaamheden altijd terugvallen op zijn leidinggevende. Hij speelt zelfstandig in op wisselende en onverwachte omstandigheden tijdens de uitvoering van zijn werk. Hij werkt volgens Arbo voorschriften en geldende normen en bedrijfsregels. Hij is verantwoordelijk voor het opleveren van zijn werkzaamheden en rapportage daarvan. Hij legt eindverantwoordelijkheid af aan zijn leidinggevende.

#### Vakkennis en vaardigheden

De beginnend beroepsbeoefenaar:

- bezit brede kennis van besturingssystemen van machines en installaties
- bezit brede kennis van de opbouw en werking van het besturingstechnische deel van machines en installaties
- bezit kennis van de werking van apparatuur en componenten binnen het besturingstechnische deel (PLC's) van machines en installaties
- bezit kennis van relevante technische begrippen van het besturingstechnische deel van machines en installaties
- bezit brede kennis van functie van programmeerbare besturingen zoals PLC en DCS
- bezit kennis van combinatorische besturingen en volgordebesturingen met bewegingsdiagrammen en SFC's (Sequential Function Chart)
- bezit kennis van gecombineerde besturingsfuncties en volgordebesturingen
- bezit kennis van ladderdiagram (LD) en Function Block Diagram (FBD)
- bezit kennis van logische basisfuncties zoals AND, OR en inverse functies, voorrangregels, waarheidstabellen, opstellen van schakelformules, uitgeschreven schakelvoorwaarden, symbolen en schema's met logische functies
- bezit kennis van SR-geheugens, tijdfuncties en tellers (Geheugenschakelingen met set- of resetdominantie, set- of resetvoorkeur en de toepassing daarvan in start- e.a. schakelingen, in het bijzonder in stappenschakelingen)
- bezit kennis van de programmering en methodieken van gangbare PLC's volgens de norm IEC 61131-3
- bezit brede kennis van elektrische-, elektro/pneumatische- en elektro/hydraulische besturingscomponenten
- bezit kennis van de toepassingen en werking van gangbare industriële bussystemen
- bezit kennis van meetprincipes en de toepassing, opbouw, werking en aansluit- en afstelgegevens van gangbare sensoren in een systeem van machines en installaties
- bezit kennis van methodes van systematische storingsanalyse zoals Analytic Trouble Shooting (ATS) en Root Cause Analyse
- bezit kennis van onderhouds- en servicewerkzaamheden in het besturingstechnische deel van machines en installaties

- kan schema- en tekeningen van het besturingstechnische deel (PLC's) van machines en installaties lezen
- kan PLC-programma's volgens de norm IEC 61131-3 lezen
- kan relevante meetapparatuur en gereedschappen voor het besturingstechnische deel (PLC's) van machines en installaties toepassen
- kan onderhoudsschema's van het besturingstechnische deel (PLC's) van machines en installaties lezen en toepassen
- kan onderhoudsmethoden voor het besturingstechnische deel (PLC's) van machines en installaties toepassen
- kan zintuigelijke (vaktechnische) inspectie uitvoeren aan het besturingstechnische deel (PLC's) van machines en installaties
- kan gerichte metingen en beproevingen uitvoeren aan het besturingstechnische deel (PLC's) van machines en installaties
- kan onderhoud en inspectierapportage van het besturingstechnische deel (PLC's) van machines en installaties opstellen
- kan een gestructureerde aanpak toepassen bij diagnose stellen van storingen in het besturingstechnische deel (PLC's) van machines en installaties
- kan in het besturingstechnische deel (PLC's) van machines en installaties instellingen op afwijkingen controleren
- kan afwijkingen vaststellen bij sensoren, elektrische-, elektro/pneumatische- en elektro/hydraulische besturingscomponenten en bij gangbare industriële bussystemen  
kan meetgegevens van het besturingstechnische deel (PLC's) van machines en installaties interpreteren
- kan een I/O-lijst lezen en interpreteren
- kan bij storingen zoeken in het besturingstechnische deel (PLC's) van machines en installaties  
schema's en tekeningen lezen en toepassen
- kan een storingsrapportage van het besturingstechnische deel (PLC's) van machines en installaties invullen
- kan apparatuur en componenten in het besturingstechnische deel (PLC's) van machines en installaties (de) monteren
- kan alternatieve apparatuur en componenten in het besturingstechnische deel (PLC's) van machines en installaties (de) monteren
- kan bussystemen van machines en installaties vervangen, instellen en afstellen
- kan modificaties aanbrengen in een PLC-programma volgens de norm IEC 61131-3
- kan PLC-programma's invoeren en testen volgens de norm IEC 61131-3
- kan apparatuur en componenten in het besturingstechnische deel (PLC's) van machines en installaties afstellen
- kan de werking van het besturingstechnische deel (PLC's) van machines en installaties testen
- kan het besturingstechnische deel (PLC's) van machines en installaties in gebruik nemen
- kan het besturingstechnische deel (PLC's) van machines en installaties correct overdragen aan de klant en rapporteren
- kan persoonlijke beveiligingsmiddelen, gereedschappen en meetapparatuur in relatie tot PLC's
- kan wettelijke en bedrijfsregels/procedures met betrekking tot veiligheid, gezondheid, welzijn en milieu in relatie tot PLC's toepassen

