

Kwalificatiedossier mbo

# **Mechatronische systemen**

## **Crebonr. 23131**

Kwalificaties

- » **Technicus elektrotechnische systemen (Crebonr. 25343)**
- » **Technicus mechatronica systemen (Crebonr. 25344)**

Geldig vanaf

**01-08-2015**

Opleidingsdomein

**Techniek en procesindustrie (Crebonr. 79020)**

Penvoerder: Sectorkamer techniek en gebouwde omgeving  
Gevalideerd door: Sectorkamer techniek en gebouwde omgeving  
Op: 19-11-2015

## Inhoudsopgave

<b>Leeswijzer</b>	5
<b>Overzicht van het kwalificatiedossier</b>	6
<b>Basisdeel</b>	8
<b>1. Beroepsspecifieke onderdelen</b>	8
<b>B1-K1: Vervaardigt elektrotechnische en mechatronische (deel)producten</b>	8
B1-K1-W1: Interpreteert informatie van de werklocatie en bereidt werkzaamheden voor	9
B1-K1-W2: Vervaardigt elektrotechnische- en werktuigbouwkundige (deel)producten	9
B1-K1-W3: Plaatst en controleert mechanische onderdelen	10
B1-K1-W4: Sluit onderdelen en (deel)producten aan	10
<b>B1-K2: Begeleidt en stuurt het werkproces</b>	12
B1-K2-W1: Voert overleg over uit te voeren werkzaamheden	12
B1-K2-W2: Plant en organiseert de uitvoering van de werkzaamheden	12
B1-K2-W3: Bewaakt de voortgang van het ontwikkelproces	13
B1-K2-W4: Onderhoudt contact met alle betrokken partijen	13
B1-K2-W5: Instrueert en begeleidt minder ervaren collega's	14
<b>B1-K3: Controleert en test elektrotechnische en mechatronische (deel) producten</b>	15
B1-K3-W1: Bereidt testwerkzaamheden voor	16
B1-K3-W2: Controleert de aansluiting van mechatronische en elektrotechnische onderdelen	16
B1-K3-W3: Assisteert bij het testen van installaties en producten	17
B1-K3-W4: Administreert en archiveert productgegevens	17
<b>2. Generieke onderdelen</b>	18
<b>Profieldeel</b>	19
<b>P1: Technicus elektrotechnische systemen</b>	19
P1-K1: Installeert en modificeert elektrotechnische producten en systemen	19
P1-K1-W1: Verzamelt elektrotechnische informatie	20
P1-K1-W2: Maakt technische schetsen van de installatie of modificatie	20
P1-K1-W3: Werkt het ontwerp van de elektrotechnische installatie gedetailleerd uit	21
P1-K1-W4: Legt leidingen voor elektrotechnische producten en systemen aan en controleert deze	21
P1-K1-W5: Stelt en regelt elektrotechnische producten en systemen in	22
P1-K1-W6: Test geïnstalleerde elektrotechnische producten en systemen op werking	22
P1-K1-W7: Rondt de installatie werkzaamheden af	23
P1-K1-W8: Maakt en controleert de proefinstallatie	23
P1-K1-W9: Assisteert bij het testen van de elektrotechnische proefinstallatie	24
<b>P2: Technicus mechatronische systemen</b>	25
P2-K1: Installeert en modificeert mechatronische (deel)producten	25
P2-K1-W1: Verzamelt technisch mechanische informatie	26
P2-K1-W2: Installeert machines en mechatronische producten	26
P2-K1-W3: Stelt af en regelt mechatronische producten in	27
P2-K1-W4: Rondt de installatiewerkzaamheden af	27
P2-K2: Ontwerpt prototypes mechatronische producten	29
P2-K2-W1: Verzamelt prijsgegevens en maakt een voorcalculatie	30

P2-K2-W2: Stelt documentatiepakketten samen voor het ontwerp van mechatronische apparaat of machine .....	30
P2-K2-W3: Assisteert bij het testen van prototypes van mechatronische producten .....	31

# Leeswijzer

Het kwalificatiedossier voor het middelbaar beroepsonderwijs geeft weer wat de beginnend beroepsbeoefenaar moet kennen en kunnen aan het einde van de mbo-opleiding.

## Opbouw dossier

Dit kwalificatiedossier bevat de kwalificatie-eisen voor één of meerdere mbo-beroepen en bestaat uit:

1. Het **basisdeel** (B), dat gevormd wordt door:
  - a. De beroepsspecifieke onderdelen. Dit betreft gemeenschappelijke kerntaken en werkprocessen voor het gehele kwalificatie - dossier.
  - b. De generieke onderdelen. De generieke onderdelen zijn door de landelijke overheid geformuleerd. Het betreft de onderdelen:  
Nederlandse taal;  
rekenen;  
loopbaan en burgerschap; en  
voor zover het niveau 4 betreft: Engels.
2. Het **profieldeel** (P). Profielen bestaan uit kerntaken (K ) en werkprocessen (W) waarop de kwalificaties in dit kwalificatiedossier van elkaar verschillen.

De beroepsopleiding in het mbo is gebaseerd op een kwalificatie en één of meer **keuzedelen** (D). Keuzedelen hebben tot doel om bovenop de kwalificatie een verdieping of verbreding te leveren bij de toerusting voor de arbeidsmarkt of een extra voorbereiding voor een vervolgopleiding. De beschikbare keuzedelen voor dit kwalificatiedossier zijn te vinden op <https://kwalificatie-mijn.s-bb.nl>. Op deze website staat het overzicht met alle keuzedelen.



## Taal en rekenen

De generieke kwalificatie-eisen voor taal en rekenen zijn benoemd in het basisdeel. Als sprake is van beroepsspecifieke taal- en rekeneisen is dit aangegeven in de kolom 'vakken en vaardigheden'. Daarnaast kan in de kolom 'gedrag' een extra verduidelijking aangegeven zijn hoe deze beroepsspecifieke taal- en rekeneisen worden ingezet in een werkproces.

## Verantwoordingsinformatie

Aanvullende (verantwoordings-)informatie bij dit kwalificatiedossier is te vinden op <https://kwalificatie-mijn.s-bb.nl>. Deze informatie is geen onderdeel van het kwalificatiedossier.

# Overzicht van het kwalificatiedossier

Naam profiel	Mbo-niveau (EQF-niveau)	Beroepsvereisten	Typering van de kwalificatie
P1 Technicus elektrotechnische systemen	4	Nee	middenkaderopleiding
P2 Technicus mechatronica systemen	4	Nee	middenkaderopleiding

## Basisdeel

De gemeenschappelijke kerntaken en werkprocessen voor het gehele kwalificatiedossier zijn de volgende:

B1-K1 Vervaardigt elektrotechnische en mechatronische (deel)producten	B1-K1-W1	Interpreteert informatie van de werklocatie en bereidt werkzaamheden voor
	B1-K1-W2	Vervaardigt elektrotechnische- en werktuigbouwkundige (deel)producten
	B1-K1-W3	Plaatst en controleert mechanische onderdelen
	B1-K1-W4	Sluit onderdelen en (deel)producten aan
B1-K2 Begeleidt en stuurt het werkproces	B1-K2-W1	Voert overleg over uit te voeren werkzaamheden
	B1-K2-W2	Plant en organiseert de uitvoering van de werkzaamheden
	B1-K2-W3	Bewaakt de voortgang van het ontwikkelproces
	B1-K2-W4	Onderhoudt contact met alle betrokken partijen
	B1-K2-W5	Instrueert en begeleidt minder ervaren collega's
B1-K3 Controleert en test elektrotechnische en mechatronische (deel) producten	B1-K3-W1	Bereidt testwerkzaamheden voor
	B1-K3-W2	Controleert de aansluiting van mechatronische en elektrotechnische onderdelen
	B1-K3-W3	Assisteert bij het testen van installaties en producten
	B1-K3-W4	Administreert en archiveert productgegevens

## Profieldeel

De profielen in dit kwalificatiedossier hebben de volgende (specifieke) kerntaken en werkprocessen:

P1 Technicus elektrotechnische systemen		
P1-K1 Installeert en modificeert elektrotechnische producten en systemen	P1-K1-W1	Verzamelt elektrotechnische informatie
	P1-K1-W2	Maakt technische schetsen van de installatie of modificatie
	P1-K1-W3	Werkt het ontwerp van de elektrotechnische installatie gedetailleerd uit
	P1-K1-W4	Legt leidingen voor elektrotechnische producten en systemen aan en controleert deze

P1      Technicus elektrotechnische systemen		
	P1-K1-W5	Stelt en regelt elektrotechnische producten en systemen in
	P1-K1-W6	Test geïnstalleerde elektrotechnische producten en systemen op werking
	P1-K1-W7	Rondt de installatie werkzaamheden af
	P1-K1-W8	Maakt en controleert de proefinstallatie
	P1-K1-W9	Assisteert bij het testen van de elektrotechnische proefinstallatie

P2      Technicus mechatronica systemen		
P2-K1    Installeert en modificeert mechatronische (deel)producten	P2-K1-W1	Verzamelt technisch mechanische informatie
	P2-K1-W2	Installeert machines en mechatronische producten
	P2-K1-W3	Stelt af en regelt mechatronische producten in
	P2-K1-W4	Rondt de installatiewerkzaamheden af
P2-K2    Ontwerpt prototypes mechatronische producten	P2-K2-W1	Verzamelt prijsgegevens en maakt een voorcalculatie
	P2-K2-W2	Stelt documentatiepakketten samen voor het ontwerp van mechatronische apparaat of machine
	P2-K2-W3	Assisteert bij het testen van prototypes van mechatronische producten

# Basisdeel

## 1. Beroepsspecifieke onderdelen

### Typering van de beroepengroep

#### Context

De beroepsbeoefenaar is werkzaam bij zowel kleine als (zeer) grote elektrotechnische en metaalbedrijven in industrie en apparatenbouw. Het gaat hier zowel om bedrijven die halffabricaten aanleveren als om bedrijven die het complete eindproduct, zoals mechatronische producten en/of machines vervaardigen. De werkzaamheden worden meestal binnen het bedrijf uitgevoerd. Daarnaast komt het voor dat machines/installaties geheel op locatie worden samengebouwd dan wel afgebouwd.

#### Typerende beroepshouding

Voor het uitvoeren van de werkzaamheden van de beroepsbeoefenaar zijn de volgende kenmerkende houdingsaspecten van essentieel belang: voorzichtigheid, nauwkeurigheid en zorgvuldigheid, procesmatig inzicht, kostenbewustzijn, kwaliteitsbewustzijn, klantgerichtheid, kunnen anticiperen op mogelijke knelpunten in planning en ontwerp en het hanteren van goede communicatieve en sociale vaardigheden. De beroepsbeoefenaar handelt adequaat op onvolkomenheden of onjuiste veronderstellingen van een werkopdracht en werkt uit zichzelf volgens de regels op het gebied van veiligheid, gezondheid, milieu, arbovoorschriften en geldende bedrijfsregels.

#### Resultaat van de beroepengroep

Nieuwe en gemodificeerde machines en producten die opgebouwd en geïnstalleerd zijn volgens veiligheidsregels, kwaliteits-, milieu- en klanteisen.

### B1-K1: Vervaardigt elektrotechnische en mechatronische (deel)producten

#### Complexiteit

De beroepsbeoefenaar heeft bij het vervaardigen van elektrotechnische en mechatronische producten zowel brede kennis en specialistische vaardigheden nodig. Hij werkt voor een deel volgens routinematige handelingen. Een ander deel van het werk is niet-routinematig en kan hij naar eigen inzicht uitvoeren. Hij maakt gebruik van specialistische kennis en vaardigheden op het gebied van elektrotechniek en werktuigbouwkunde. De complexiteit van het vervaardigen van elektrotechnische en mechatronische producten wordt vooral bepaald onder andere door de omvang van het werkproces, het benodigde procesmatig inzicht, de diversiteit aan apparaten, installaties en producten waaraan wordt gewerkt, de specifieke veiligheidsomstandigheden van elke situatie, de technische complexiteit van producten, het voorkomen van beschadigingen aan de grote hoeveelheid, vaak zeer kleine onderdelen binnen de producten. Ook de communicatie met medewerkers van verschillende afdelingen en niveaus, het werken met meerdere mensen binnen het werk met verschillende taken en het werken in de nabijheid van onder spanning staande delen, onverwachte situaties waarvoor een oplossing moet worden gevonden zijn complicerende factoren.

Afbreukrisico's liggen met name in het verkeerd interpreteren van tekeningen, onnauwkeurig en onzorgvuldig werken en het niet alert zijn op afwijkingen en knelpunten.

#### Verantwoordelijkheid en zelfstandigheid

De beroepsbeoefenaar heeft een uitvoerende en begeleidende rol. Hij bouwt zelfstandig of in een klein team of koppel aan complete machines en/of installaties. Hij is verantwoordelijk voor zijn eigen werk. Op locatie houdt de hij toezicht op (eerst)monteurs. Hij heeft daarbij de eindverantwoordelijkheid. Hij kan bij de uitvoering van zijn werkzaamheden altijd terugvallen op een vakvolwassen collega of leidinggevende. Op hem rust de verantwoordelijkheid het werk te laten stoppen of de machine niet vrij te geven bij geconstateerde gebreken. Zowel binnen het eigen bedrijf als op locatie bij de klant begeleidt hij (minder ervaren)collega's.



## B1-K1: Vervaardigt elektrotechnische en mechatronische (deel)producten

### Vakkennis en vaardigheden

De beginnend beroepsbeoefenaar:

- heeft brede en specialistische kennis van meet- en controlegereedschappen
- heeft brede en specialistische kennis van montagetechnieken
- heeft brede kennis van besturings- en aandrijftechniek
- heeft brede kennis van vaktaal in de branche
- heeft kennis van leidinggeven
- kan (complexe) technische tekeningen en schema's lezen
- kan bedradingstechnieken voor het verbinden van onderdelen toepassen
- kan eenvoudige bewerkingstechnieken voor metaal (boren, buigen, lassen) toepassen
- kan meet- en testmethoden en -technieken toepassen
- kan meetvaardigheden toepassen
- kan persoonlijke beschermingsmiddelen toepassen
- kan relevante arbo-, veiligheid- en milieuregels en bedrijfsvoorschriften toepassen
- beheerst specialistische montage- en demontagetechnieken
- kan verbindingstechnieken toepassen

## B1-K1-W1: Interpreteert informatie van de werklocatie en bereidt werkzaamheden voor

### Omschrijving

De beroepsbeoefenaar informeert bij de leidinggevende of op locatie bij de klant naar veiligheidsvoorzieningen en risico's voor mens en milieu. Hij informeert ook naar krachtbronnen, werktuigen, (productie)machines en -installaties en apparaten en procesvoortgang. Hij volgt veiligheidsvoorschriften op en neemt voorzorgsmaatregelen voor zijn eigen veiligheid en omstanders. Hij controleert of krachtbronnen, werktuigen, (productie)machines en installaties en apparaten veilig werken. Niet veilig werkende krachtbronnen, werktuigen, (productie)machines en installaties en apparaten meldt hij aan de leidinggevende.

### Resultaat

De noodzakelijke voorzorgsmaatregelen om het werk veilig uit te kunnen voeren zijn in kaart gebracht en/of genomen.

### Gedrag

De beroepsbeoefenaar zorgt voor een veilige werksituatie.  
Hij meldt tijdig niet goed werkende krachtbronnen, installaties en werktuigen bij de leidinggevende.  
Hij bespreekt uitvoerig de werkzaamheden met de klant en de leidinggevende.  
Hij zorgt dat voldoende en de correcte materieel, materialen en gereedschappen beschikbaar zijn.

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

## B1-K1-W2: Vervaardigt elektrotechnische- en werktuigbouwkundige (deel)producten

### Omschrijving

De beroepsbeoefenaar pakt de onderdelen uit, controleert deze en monteert alles tot een functioneel (deel)product. Hij bepaalt de routing van de bedrading aan de hand van tekening(en). Hij controleert tijdens en na afloop van het montageproces de onderdelen, bedrading en het functioneren. Tevens controleert hij de vervaardigde onderdelen en de gemaakte verbindingen en herstelt gevonden fouten en afwijkingen.

#### B1-K1-W2: Vervaardigt elektrotechnische- en werktuigbouwkundige (deel)producten

##### Resultaat

Volgens tekening en instructie vervaardigde elektrotechnische (deel)producten.

##### Gedrag

De beroepsbeoefenaar bedraadt de producten nauwkeurig volgens tekening, procedures en instructies.  
Hij zorgt dat bedrading en posities van de (deel)producten nauwkeurig zijn gerealiseerd.  
Hij zorgt goed voor de beschikbare middelen en gebruikt ze efficiënt.  
Hij kent de kwaliteitseisen en werkt in een tempo nodig om de productiviteitseisen te halen.

De onderliggende competenties zijn: Vakdeskundigheid toepassen, Kwaliteit leveren, Materialen en middelen inzetten, Instructies en procedures opvolgen

#### B1-K1-W3: Plaatst en controleert mechanische onderdelen

##### Omschrijving

De beroepsbeoefenaar stelt vast op welke wijze de machines, apparaten en installaties samengesteld dienen te worden. Hij plaatst/installeert mechanische onderdelen en/of deelproducten op een montageondergrond (bijvoorbeeld montageraam of -plaat) van machines/apparaten/installaties. Hij past van toepassing zijnde verbindende technieken toe. In elke fase van de samenbouw voert hij controles uit, stelt hij de componenten af en regelt deze in. Hij verricht hierbij controlemetingen. Hij herstelt de gevonden fouten en afwijkingen. Afhankelijk van de afmeting, het gewicht en omvang van de opdracht, roept hij de hulp in van een collega of assisteert hij deze en gebruikt hij hijs- en transportapparatuur.

##### Resultaat

Mechanische onderdelen zijn op de montageondergrond geplaatst en gecontroleerd.

##### Gedrag

De beroepsbeoefenaar overlegt, raadpleegt en werkt samen met een collega monteur.  
Hij werkt effectief en efficiënt met de gegeven materialen, gereedschappen en middelen.  
Hij plaatst onderdelen op de montageondergrond in overeenstemming met de bouw instructie.  
Hij zorgt dat de installaties voldoen aan de geldende normen en kwaliteitseisen.

De onderliggende competenties zijn: Samenwerken en overleggen, Vakdeskundigheid toepassen, Materialen en middelen inzetten, Kwaliteit leveren

#### B1-K1-W4: Sluit onderdelen en (deel)producten aan

##### Omschrijving

De beroepsbeoefenaar stelt vast op welke wijze de onderdelen en deelproducten onderling verbonden dienen te worden. Hij brengt leidingen aan en maakt doorvoeringen. Voor lange leidingen en lastige doorvoeringen roept hij de hulp van een collega in. Hij verbindt mechanische-, hydraulische-, pneumatische- en elektrotechnische onderdelen en componenten. Hij past voorkomende standaard verbindings- en aansluittechnieken toe. Hij controleert tijdens en na afloop van het aansluiten of de verbindingen correct zijn uitgevoerd.

##### Resultaat

De machines, apparaten en installaties zijn aangesloten tot een functionerend geheel.

##### Gedrag

De beroepsbeoefenaar komt met haalbare oplossingen bij problemen en roept tijdig hulp in.  
Hij gaat zorgvuldig en efficiënt om met materiaal en middelen.  
Hij sluit mechatronische producten binnen de afgesproken tijd aan dat deze voldoen aan de gestelde kwaliteitseisen.

#### B1-K1-W4: Sluit onderdelen en (deel)producten aan

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

## B1-K2: Begeleidt en stuurt het werkproces

### Complexiteit

De beroepsbeoefenaar heeft bij het begeleiden en sturen van het werkproces een diversiteit aan werkzaamheden. Daarbij heeft hij naast vakinhoudelijke kennis, brede kennis en vaardigheden op het gebied van plannen, organiseren en communicatieve vaardigheden.

De complexiteit van het begeleiden en sturen van het werkproces wordt vooral bepaald door het tijdig informeren van alle betrokkenen, het motiveren van mensen en zorgen voor een goede samenwerking. Daarnaast wordt het begeleiden en sturen van het werkproces mede bepaald door het tijdig ingrijpen en voorkomen van economische schade voor de klant en het beperken van de hersteltijd. Bij consumentenapparatuur beïnvloedt de hersteltijd de klantentevredenheid. Afbreukrisico's liggen met name in het verkeerd interpreteren van tekeningen, onnauwkeurig en onzorgvuldig werken en het niet alert zijn op afwijkingen en knelpunten.

### Verantwoordelijkheid en zelfstandigheid

De beroepsbeoefenaar is uitvoerend en werkt zelfstandig. Hij is verantwoordelijk voor de kwaliteit van zijn werk. Hij werkt onder leiding van een uitvoerder of opzichter, alleen, samen met een collega of in een ploeg. Hij organiseert werkzaamheden op de werklocatie en speelt –binnen grenzen– in op wisselende/onverwachte omstandigheden. Hij heeft daarbij niet alleen met (collega)monteurs te maken, maar ook met klanten en medewerkers van het bedrijf waar werk wordt uitgevoerd. Als hij minder ervaren collega's begeleidt, is hij verantwoordelijk voor de veiligheid en hygiëne van hun werkplek en het resultaat van hun werk. Hij ziet toe op het naleven van arbo-regels en geldende bedrijfsregels.

### Vakkennis en vaardigheden

De beginnend beroepsbeoefenaar:

- heeft basiskennis van pneumatiek en hydrauliek
- heeft brede kennis van het kwaliteitssysteem en de kwaliteitseisen van het eigen bedrijf
- heeft kennis van instructietechnieken
- kan constructieve feedback geven
- kan luisteren, samenvatten en doorvragen
- kan verschillende vormen van begeleiden toepassen

## B1-K2-W1: Voert overleg over uit te voeren werkzaamheden

### Omschrijving

De beroepsbeoefenaar neemt de uit te voeren werkzaamheden in hoofdlijnen door met de leidinggevende. Hij overlegt met begeleiders en medewerkers van andere afdelingen en andere productieteams en zonodig met derden (uitvoerders, overige onderaannemers, leveranciers en eindgebruiker) om de werkzaamheden onderling af te stemmen. Als aanspreekpunt beantwoordt hij vragen van het eigen team, van de werkvoorbereiding en de ontwerpafdeling met betrekking tot genoemde werkzaamheden.

### Resultaat

Alle betrokkenen zijn gehoord en geïnformeerd, de werkzaamheden zijn goed afgestemd en verlopen optimaal.

### Gedrag

De beroepsbeoefenaar stemt werkzaamheden op tijd af met alle betrokken partijen. Hij zorgt dat hij de informatie heeft om de werkzaamheden correct te kunnen aan- en bijsturen.

De onderliggende competenties zijn: Aansturen, Samenwerken en overleggen

## B1-K2-W2: Plant en organiseert de uitvoering van de werkzaamheden

### Omschrijving

De beroepsbeoefenaar maakt een taakverdeling en planning (werkplan en test plan) voor een groep (eerste) monteurs en onderaannemers. Hij regelt in samenwerking met het ontwikkelteam mensen en middelen om de

#### B1-K2-W2: Plant en organiseert de uitvoering van de werkzaamheden

werkzaamheden te kunnen uitvoeren. Hij bepaalt in sommige gevallen in overleg met de klant het ontwerp. Hij verdeelt de werkzaamheden en geeft iedereen de voor hem relevante informatie.

##### Resultaat

Gepland en georganiseerde werkzaamheden.

##### Gedrag

De beroepsbeoefenaar plant de werkzaamheden in een logische volgorde en stelt hierbij prioriteiten rekening houdend met de kwaliteiten van iedereen.

Hij regelt op tijd mensen en middelen voor een onverstoord verloop van de werkzaamheden.

De onderliggende competenties zijn: Plannen en organiseren, Materialen en middelen inzetten

#### B1-K2-W3: Bewaakt de voortgang van het ontwikkelproces

##### Omschrijving

De beroepsbeoefenaar maakt gebruik van computer- en randapparatuur voor het maken van werktekeningen en verwerken van tekstbestanden. Hij grijpt in, in het ontwikkelproces wanneer het werk niet goed wordt uitgevoerd of het werk aan kwaliteit ontbreekt. Hij signaleert en rapporteert afwijkingen. Hij stelt de planning bij en bewaakt de voortgang van het ontwikkelproces. Hij ziet erop toe dat de werkzaamheden volgens gemaakte afspraken beheerst verlopen.

##### Resultaat

Een beheerst verloop van het ontwikkelproces.

##### Gedrag

De beroepsbeoefenaar maakt werktekeningen en verwerkt teksten met de juiste computer- en randapparatuur.

Hij grijpt tijdig in, in het ontwikkelproces bij onvoldoende kwaliteit en stuurt de planning bij.

Hij controleert voortdurend de voortgang aan de hand van kwaliteitseisen en gemaakte afspraken.

Hij signaleert en rapporteert afwijkingen duidelijk en tijdig.

De onderliggende competenties zijn: Kwaliteit leveren, Plannen en organiseren, Formuleren en rapporteren, Vakdeskundigheid toepassen

#### B1-K2-W4: Onderhoudt contact met alle betrokken partijen

##### Omschrijving

De beroepsbeoefenaar begeleidt en stuurt het werkproces. Hij onderhoudt contacten met de opdrachtgever over de maakbaarheid van het product en de planning. Hij overlegt met derden over de werkzaamheden en de oplevering. Hij stuurt collega's aan en lost problemen op die het werkproces verstoren. Daarnaast rapporteert hij over de voortgang van de werkzaamheden aan zijn leidinggevende en presenteert de (project)resultaten intern en extern.

##### Resultaat

Een goed georganiseerde samenwerking tussen betrokkenen en voortgangsrapportage en een actuele voortgangsrapportage.

#### B1-K2-W4: Onderhoudt contact met alle betrokken partijen

##### Gedrag

De beroepsbeoefenaar geeft helder en duidelijk aan hoe planningsproblemen moeten worden opgelost en wat van betrokken medewerkers precies wordt verwacht om de (bijgestelde) planning te halen.

Hij zorgt voor volledige, nauwkeurige en actuele planningsrapportages van de voortgang van het werk.

Hij onderneemt actie naar betrokken partijen als de realisatie van de planning begint af te wijken.

De onderliggende competenties zijn: Samenwerken en overleggen, Aansturen, Formuleren en rapporteren, Plannen en organiseren

#### B1-K2-W5: Instrueert en begeleidt minder ervaren collega's

##### Omschrijving

De beroepsbeoefenaar geeft duidelijke instructies, uitleg en aanwijzingen over de uit te voeren werkzaamheden. Hij deelt zijn kennis en ervaring en beantwoordt vragen. Hij controleert de uitvoering en het resultaat van de werkzaamheden van de minder ervaren collega, maar geeft hem voldoende ruimte om te leren. Hij geeft zelf het goede voorbeeld qua omgang en uitvoering.

##### Resultaat

Geïnstreerde collega's die kunnen groeien in vakdeskundigheid.

##### Gedrag

De beroepsbeoefenaar geeft minder ervaren collega's duidelijke instructies voor de uit te voeren werkzaamheden.

Hij deelt zijn kennis en ervaringen op constructieve wijze met collega's.

Hij controleert of de minder ervaren collega's in hun vakdeskundigheid zijn gegroeid.

De onderliggende competenties zijn: Begeleiden, Samenwerken en overleggen, Instructies en procedures opvolgen

## B1-K3: Controleert en test elektrotechnische en mechatronische (deel) producten

### Complexiteit

De beroepsbeoefenaar heeft bij het controleren en testen van elektronische en mechatronische producten een diversiteit aan werkzaamheden. Hij werkt voor een deel volgens standaard werkwijzen en een ander deel van het werk kan hij naar eigen inzicht uitvoeren. Hij maakt gebruik van specialistische kennis en vaardigheden naast algemene kennis van elektrotechniek en werktuigbouwkunde.

De complexiteit van het controleren en testen van elektrotechnische en mechatronische producten wordt onder andere bepaald door de diversiteit aan onderdelen en producten die worden gecontroleerd en getest. Het gaat om het vaststellen van de benodigde componenten die vaak kwetsbaar en/of in geringe omvang zijn, maar die niet mogen ontbreken in de juiste volgorde en plaats. Ook de wijze van assembleren van de producten en onderdelen op basis van de tekening en/of aangeleverde informatie en, het bepalen van de routing van bedrading/bekabeling in producten bepalen de complexiteit. Verder brengt het werken aan de apparatuur en de installaties een zeker afbreukrisico met zich omdat de apparatuur en installaties van economisch belang zijn voor de klant en de hersteltijd over het algemeen ten koste gaat van de productie.

Bij consumentenapparatuur beïnvloedt de hersteltijd de klantentevredenheid.

Overige afbreukrisico's liggen met name in het verkeerd interpreteren van tekeningen, onnauwkeurig en onzorgvuldig werken en het niet alert zijn op afwijkingen en knelpunten.

### Verantwoordelijkheid en zelfstandigheid

De beroepsbeoefenaar is uitvoerend en werkt zelfstandig. Hij is verantwoordelijk voor de kwaliteit van zijn werk. Hij werkt onder leiding van een uitvoerder of opzichter, samen met een collega of in een ploeg. Hij kan bij de uitvoering van zijn werkzaamheden altijd terugvallen op een vakvolwassen collega of leidinggevende. Hij organiseert werkzaamheden op de werklocatie en speelt, binnen afgesproken grenzen in op wisselende en onverwachte omstandigheden. Als hij minder ervaren collega's begeleidt, is hij verantwoordelijk voor de veiligheid en hygiëne van hun werkplek en het resultaat van hun werk. Hij werkt volgens arbo-regels en geldende bedrijfsvoorschriften.

### Vakkennis en vaardigheden

De beginnend beroepsbeoefenaar:

- heeft basiskennis van pneumatiek en hydrauliek
- heeft brede en specialistische kennis van meet- en controlegereedschappen
- heeft brede kennis van elektromagnetische compatibiliteit (EMC)
- heeft brede kennis van elektrotechnische installaties
- heeft brede kennis van materialen en middelen ten behoeve van het ontwerpen en ontwikkelen van (deel)producten en machines
- heeft brede kennis van meet- en regeltechniek
- heeft brede kennis van producten en diensten van het eigen bedrijf
- heeft brede kennis van vaktaal in de branche
- heeft brede kennis van veiligheid en persoonlijke beschermingsmiddelen
- heeft kennis van CAD tekenen
- heeft kennis van constructieleer
- heeft kennis van materialen en middelen voor het vervaardigen, testen, installeren, onderhouden en samenbouwen van (deel)producten en machines
- heeft kennis van processen
- heeft specialistische kennis van PLCs
- heeft kennis van instructietechnieken
- kan bedradingstechnieken voor het verbinden van onderdelen toepassen
- kan machines installeren
- kan meet-, instel-, test- en controleapparatuur toepassen
- kan meetvaardigheden toepassen
- kan onderdelen en componenten bewerken en monteren
- kan relevante arbo-, veiligheid- en milieuregels en bedrijfsvoorschriften toepassen
- kan speciale schoonmaakmiddelen toepassen
- kan technische tekeningen en schema's lezen
- kan verbindingstechnieken toepassen

### B1-K3-W1: Bereidt testwerkzaamheden voor

#### Omschrijving

De beroepsbeoefenaar verzamelt en leest relevante informatie (zoals werkinstructies, tekeningen, schetsen, installatie-, bedieningsvoorschriften, etc.). Hij stelt op basis hiervan vast op welke wijze de producten geïnstalleerd dienen te worden en welke materialen, gereedschappen, componenten en producten hiervoor nodig zijn. Hij verzamelt en controleert de benodigde materialen, gereedschappen en producten. Tevens verzamelt hij, conform een controle en/of testlijst, meet- en testapparatuur. Indien er materialen, gereedschappen, materieel of producten ontbreken geeft hij dit door aan de werkvoorbereiding. Indien ter plekke blijkt dat de werkplek (nog) bezet is, de werkopdracht onvolledig is of van onjuiste veronderstellingen uitgaat, overlegt hij met de werkvoorbereiding, projectleider en/of andere betrokkenen.

#### Resultaat

Alle relevante gegevens van de werkopdracht zijn bekend en materialen, gereedschappen, materieel en meet- en testapparatuur zijn beschikbaar.

#### Gedrag

De beroepsbeoefenaar bespreekt uitvoerig de (installatie)werkzaamheden met de monteur(s). Hij houdt rekening met mogelijke knelpunten en zorgt dat alle relevante informatie bekend is voor de monteurs. Hij zorgt dat materialen, gereedschappen, materieel en persoonlijke beschermingsmiddelen op tijd beschikbaar zijn. Hij plant de (installatie)werkzaamheden en houdt rekening met de specifieke kwaliteiten en capaciteiten van de monteurs.

De onderliggende competenties zijn: Samenwerken en overleggen, Vakdeskundigheid toepassen, Materialen en middelen inzetten, Plannen en organiseren

### B1-K3-W2: Controleert de aansluiting van mechatronische en elektrotechnische onderdelen

#### Omschrijving

De beroepsbeoefenaar controleert of de onderdelen volgens de opdracht en tekeningen zijn geplaatst, aangelegd en aangesloten. Hij controleert tijdens en na afloop van het installeren of onderdelen en aansluitingen voldoen aan gestelde eisen van functionaliteit, kwaliteit en veiligheid. Hij verricht hierbij controlemetingen. Hij herstelt de gevonden fouten en afwijkingen. Hij rapporteert de uitgevoerde werkzaamheden en registreert de noodzakelijke test- en installatiegegevens voor de bedrijfsvoering. De beroepsbeoefenaar treft de juiste veiligheidsmaatregelen behorend bij de machine of de componenten van de machine (bijvoorbeeld draaiende delen, hoge elektrische spanningen, laserlicht). Hij gebruikt en hanteert de testmiddelen en vergelijkt testresultaten met kwaliteitseisen en signaleert afwijkingen. Hij lijnt mechanische componenten uit, stelt componenten af. Hij regelt binnen het apparaat alle deelproducten en deelfuncties onderling op elkaar in totdat de testresultaten overeenkomen met de kwaliteitseisen. Wanneer de voorgeschreven instellingen niet leiden tot het voldoen aan de kwaliteitseisen, analyseert en beredeneert hij op logische wijze wat de effecten zijn van de (alternatieve) instelhandelingen. Op grond hiervan doet hij voorstellen aan engineering voor een aangepaste opbouw- of instelstrategie. Hij demonteert en monteert machinedelen om op dieper liggende componenten correcties op in- en afstellingen te verrichten. Hij overlegt met zijn leidinggevende wanneer demontage niet mogelijk is of dat zonder overleg niet is toegestaan.

#### Resultaat

Machines, onderdelen en systemen zijn gecontroleerd en voldoen aan de gestelde kwaliteitseisen.

#### Gedrag

De beroepsbeoefenaar overlegt tijdig bij de uitvoering van installatiewerkzaamheden met (collega)monteur(s) en derden. Hij bepaalt de route van de bedrading (bekabeling) en plaatst en installeert producten volgens tekeningen en instructies. Hij gebruikt de testgereedschappen en middelen effectief en efficiënt. Hij registreert de testgegevens accuraat en verzorgt een volledige rapportage van het uitgevoerde werk. Hij werkt bij de installatie nauwgezet en efficiënt, volgens beproefde methoden, en de kwaliteitseisen van de organisatie. Hij werkt in het tempo dat nodig is om de vereiste productiviteit te halen.



#### B1-K3-W2: Controleert de aansluiting van mechatronische en elektrotechnische onderdelen

De onderliggende competenties zijn: Samenwerken en overleggen, Vakdeskundigheid toepassen, Materialen en middelen inzetten, Instructies en procedures opvolgen, Formuleren en rapporteren, Kwaliteit leveren

#### B1-K3-W3: Assisteert bij het testen van installaties en producten

##### Omschrijving

De beroepsbeoefenaar verleent assistentie aan programmeur, besturingstechnicus en/of de elektrotechnicus bij het testen van proef elektrotechnische installaties en prototypes van mechatronische producten. Hij hanteert hoge nauwkeurigheidseisen en test de werking van de installatie. Hij ziet erop toe dat een correct werkend systeem wordt afgeleverd aan de opdrachtgever. Hij doet voorstellen aan de verantwoordelijke tester. Op aanwijzing van de tester voert hij handelingen uit en leest meetapparatuur af.

##### Resultaat

Een correct werkend elektrotechnische installatie of mechatronisch product.

##### Gedrag

De beroepsbeoefenaar stemt af, raadpleegt en werkt effectief en efficiënt samen met een collega die de leiding heeft bij het testen van het ontwerp.

Hij vertaalt algemene verzoeken van de verantwoordelijke tester naar uit te voeren testhandelingen die hij uitvoert.

Hij gebruikt efficiënt en draagt goed zorg voor de materialen, gereedschappen, materieel en persoonlijke beschermingsmiddelen die benodigd zijn om assistentie te verlenen bij het testen van het ontwerp.

Hij verleent assistentie bij het testen van het ontwerp van mechatronische producten.

Hij test het ontwerp volgens tekeningen, geldende normen, gegeven aanwijzingen van leidinggevende en regels van arbo, veiligheids en milieu.

De onderliggende competenties zijn: Vakdeskundigheid toepassen, Materialen en middelen inzetten, Analyseren, Kwaliteit leveren, Instructies en procedures opvolgen

#### B1-K3-W4: Administreert en archiveert productgegevens

##### Omschrijving

De beroepsbeoefenaar voert de eindcontrole uit. Hij maakt samen met zijn ploeg producten schoon, ruimt de werkplek op en afvoert afval en restmateriaal af. Hij rapporteert mondeling en/of schriftelijk over de uitgevoerde werkzaamheden. Hij registreert de noodzakelijke gegevens zoals aanpassingen in tekeningen, instelwaarden, voor de bedrijfsvoering/engineering en voor het technisch dossier t.b.v. de machinerichtlijn. Hij registreert de gebruikte hoeveelheid materiaal en de bestede uren in werkbonnen en formulieren voor de bedrijfsvoering.

##### Resultaat

De werkplek is opgeruimd. Gegevens voor de bedrijfsvoering zijn eenvoudig terug te vinden.

##### Gedrag

De beroepsbeoefenaar en stemt de aanpak van schoonmaken en opruimen af met collega monteur(s).

Hij rapporteert volledig en nauwkeurig over de werkzaamheden en scheidt hierbij hoofd- van bijzaken.

Hij voert de eindcontrole uit volgens de instructies, ziet erop toe dat schoonmaken en afvoeren van materiaal volgens de voorschriften verloopt.

De onderliggende competenties zijn: Samenwerken en overleggen, Formuleren en rapporteren, Instructies en procedures opvolgen

## 2. Generieke onderdelen

Elke kwalificatie kent - naast (beroepsgerichte) specifieke kwalificatie-eisen - ook generieke kwalificatie-eisen.

### **Nederlandse taal**

Het generieke examenonderdeel Nederlandse taal maakt deel uit van elke kwalificatie in dit kwalificatiedossier. De referentieniveaus en de kwalificatie-eisen voor dit generieke onderdeel zijn opgenomen in bijlage 1 bij het Besluit referentieniveau Nederlandse taal en rekenen. Deze bijlage is te vinden op <https://wetten.overheid.nl/BWBR0027879> en vormt integraal onderdeel van het kwalificatiedossier.

### **Rekenen**

Het generieke examenonderdeel rekenen maakt deel uit van elke kwalificatie in dit kwalificatiedossier. De referentieniveaus en de kwalificatie-eisen voor dit generieke onderdeel zijn opgenomen in de bijlagen 2 en 3 bij het Besluit referentieniveaus Nederlandse taal en rekenen. Deze bijlage is te vinden op <https://wetten.overheid.nl/BWBR0027879> en vormt integraal onderdeel van het kwalificatiedossier.

### **Loopbaan en burgerschap**

Het generieke examenonderdeel loopbaan en burgerschap maakt deel uit van elke kwalificatie in dit kwalificatiedossier. De kwalificatie-eisen voor dit generieke onderdeel zijn opgenomen in bijlage 1 bij het Examen- en kwalificatiebesluit beroepsopleidingen WEB. Deze bijlage is te vinden op <https://wetten.overheid.nl/BWBR0027963> en vormt integraal onderdeel van het kwalificatiedossier.

### **Engels (alleen voor niveau 4)**

Het generieke examenonderdeel Engels maakt deel uit van elke kwalificatie op mbo-niveau 4 in dit kwalificatiedossier. De referentieniveaus en de kwalificatie-eisen voor dit generieke onderdeel zijn opgenomen in bijlage 2 bij het Examen- en kwalificatiebesluit beroepsopleidingen WEB. Deze bijlage is te vinden op <https://wetten.overheid.nl/BWBR0027963> en vormt integraal onderdeel van het kwalificatiedossier.

# Profieldeel

## P1 Technicus elektrotechnische systemen

### Mbo-niveau

4

### Typering van het beroep

De technicus elektrotechnische systemen is breed inzetbaar en werkt samen met collega's in andere disciplines. Het werk speelt zich voornamelijk af binnen de elektrotechniek en elektronica. Daarnaast kan hij in aanraking komen met ICT (hardware), meet- en regeltechniek, besturingstechniek en werktuigbouwkunde. Hij houdt rekening met de omstandigheden waaronder componenten, producten en systemen functioneren.

### Beroepsvereisten

Nee

## P1-K1 Installeert en modificeert elektrotechnische producten en systemen

### Complexiteit

De technicus elektrotechnische systemen heeft een diversiteit aan werkzaamheden. Hij werkt voor een deel volgens standaard werkwijzen. Een ander deel van het werk kan hij naar eigen inzicht uitvoeren. Hij maakt gebruik van specialistische kennis en vaardigheden op het gebied van elektrotechniek en elektronica voor uitoefening van het beroep en theoretische kennis op het gebied van elektrotechnische industriële producten en systemen. De complexiteit van de werkzaamheden van de technicus elektrotechnische systemen bij het installeren van producten en systemen wordt onder andere bepaald door de diversiteit aan te installeren onderdelen en producten. Het gaat om het vaststellen en installeren van de benodigde componenten op basis van tekeningen en aangeleverde informatie. Ook wordt de complexiteit bepaald door het behouden van het overzicht ten aanzien van de routing van bedrading/bekabeling in producten en de omvang en samenstelling van complexe producten. Afbreukrisico's liggen met name in het verkeerd interpreteren van tekeningen, onnauwkeurig en onzorgvuldig werken en het niet alert zijn op afwijkingen en knelpunten.

### Verantwoordelijkheid en zelfstandigheid

De technicus elektrotechnische systemen verricht de werkzaamheden zelfstandig. Hij komt zelfstandig met haalbare oplossingen bij afwijkingen en problemen of raadpleegt hiervoor specialisten. Hij werkt nauwkeurig en zorgvuldig. Hij is verantwoordelijk voor de voortgang van het installatieproces en de kwaliteit van het op te leveren product. Tevens draagt hij verantwoordelijkheid voor de veiligheid van de werkplek. Hij is het aanspreekpunt voor de monteurs en op locatie ook voor derden. Hij kan bij de uitvoering van zijn werkzaamheden altijd terugvallen op een vakvolwassen collega of leidinggevende.

### Vakkennis en vaardigheden

De beginnend beroepsbeoefenaar:

- heeft brede en specialistische kennis van machinenormen
- heeft brede en specialistische kennis van meet- en controlegereedschappen
- heeft brede en specialistische kennis van montagetechnieken
- heeft brede en specialistische kennis van verbindingstechnieken
- heeft brede kennis van besturings- en aandrijftechniek
- heeft brede kennis van elektromagnetische compatibiliteit (EMC)
- heeft brede kennis van elektrotechnische installaties
- heeft brede kennis van het kwaliteitssysteem en de kwaliteitseisen van het eigen bedrijf
- heeft brede kennis van meet- en regeltechniek
- heeft brede kennis van persoonlijke beschermingsmiddelen
- heeft brede kennis van producten en diensten van het eigen bedrijf
- heeft brede kennis van vaktaal in de branche
- heeft kennis van leidinggeven
- heeft specialistische kennis van inregelen en afstellen machines voor mechatronische producten
- heeft specialistische kennis van PLCs
- heeft kennis van instructietechnieken
- kan (complexe) technische tekeningen en schema's lezen

## P1-K1 Installeert en modificeert elektrotechnische producten en systemen

- kan bedradingstechnieken voor het verbinden van onderdelen toepassen
- kan machines installeren
- kan meet-, instel-, test- en controleapparatuur toepassen
- kan onderdelen en componenten bewerken en monteren
- kan relevante arbo-, veiligheid- en milieuregels en bedrijfsvoorschriften toepassen
- kan verbindingstechnieken toepassen

## P1-K1-W1 Verzamelt elektrotechnische informatie

### Omschrijving

De technicus elektrotechnische systemen verzamelt en interpreteert informatie uit een offerteaanvraag of opdracht van een klant voor het installeren of modificeren van elektrotechnische producten. Hiertoe neemt hij de situatie bij de klant op en vraagt aanvullende informatie. Hij overlegt met zijn leidinggevende over het te installeren of modificeren elektrotechnisch product. Hij draagt technische mogelijkheden en alternatieve oplossingen aan.

### Resultaat

De technicus elektrotechnische systemen heeft een compleet beeld van de uit te voeren elektrotechnische werkzaamheden. Betrokkenen beschikken over alle benodigde informatie om de opdracht uit te voeren.

### Gedrag

De technicus elektrotechnische systemen bespreekt tijdig vraagstukken omtrent het te produceren elektrotechnisch product en doet reële, uitvoerbare voorstellen.

Hij toont inzicht in het te installeren of te modificeren product en het productieproces en verzamelt informatie zodat het product correct conform de ruimtelijke eisen wordt getekend.

Hij komt met haalbare oplossingen voor problemen ten aanzien van de installatie of modificatie, werking en maakbaarheid van het product.

De onderliggende competenties zijn: Samenwerken en overleggen, Vakdeskundigheid toepassen, Analyseren

## P1-K1-W2 Maakt technische schetsen van de installatie of modificatie

### Omschrijving

De technicus elektrotechnische systemen werkt een ontwerp uit door het maken van een globale schets van een technisch product of productonderdelen, of door een bestaande tekening te bewerken. Hij doet suggesties met betrekking tot het ontwerp. Hij geeft globaal materialen en maten aan op de schets. Hij levert operationele gegevens aan voor een offerte. Hij overlegt met de leidinggevende en/of de verantwoordelijke persoon bij twijfel of bijzonderheden.

### Resultaat

Een schets of eenvoudige tekening waarmee de klant kan worden duidelijk gemaakt dat het te maken product overeenkomt met zijn wensen en waarmee, met een calculator een juiste offerte kan samenstellen.

### Gedrag

De technicus elektrotechnische systemen bespreekt uitvoerig met zijn leidinggevende de door hem gemaakte keuzes en overweegt door anderen aangedragen alternatieven en voorkomt problemen ten aanzien van de uitwerking.

Hij levert een complete schets van het product dat gemaakt gaat worden en waarin afmetingen en gegevens voor een calculatie zijn verwerkt.

Hij trekt logische conclusies uit beschikbare gegevens, maakt rationele inschattingen die gebaseerd zijn op beschikbare feiten. Hij weegt voor en nadelen goed tegen elkaar af.

De onderliggende competenties zijn: Samenwerken en overleggen, Vakdeskundigheid toepassen, Analyseren

#### P1-K1-W3 Werkt het ontwerp van de elektrotechnische installatie gedetailleerd uit

##### Omschrijving

De technicus elektrotechnische systemen ontwikkelt in de opdrachtfase het ontwerp van elektrotechnische installaties verder uit. Hij maakt een detaillering van het ontwerp van de installatie door maatvoeringen en toleranties te bepalen. Hij maakt een lijst met elektrotechnische delen van de installatie en benodigde materialen. Indien er naar wordt gevraagd, geeft hij alternatieven aan. Hij bepaalt de functie van nieuwe en/of onbekende onderdelen van de installatie. Hij geeft de gevolgen van de veranderingen aan. Hij berekent de hoeveelheid kabels en leidingen nodig voor de installatie en geeft dit aan in de tekening. Daarna controleert hij of de tekening compleet is. Hij overlegt met de leidinggevende en/of de verantwoordelijke persoon bij twijfel of bijzonderheden en maakt een voorstel voor niet-standaard oplossingen.

##### Resultaat

Een documentatiepakket van een uitgewerkt ontwerp van een elektrotechnische installatie.

##### Gedrag

De technicus elektrotechnische systemen toont technisch inzicht en gevoel voor afmetingen en verhoudingen bij het samenstellen van documentatiepakketten voor de elektrotechnische installatie.

Hij stelt zich volledig op de hoogte van bestaande materialen en middelen en hun gebruiksmogelijkheden.

Hij maakt op een ordelijke en systematische manier een documentatiepakket voor elektrotechnische installaties dat voldoet aan de kwaliteitseisen van de organisatie.

Hij biedt vakkundige oplossingen aan voor installatieproblemen die niet met standaard oplossingen kunnen worden opgelost.

De onderliggende competenties zijn: Samenwerken en overleggen, Materialen en middelen inzetten, Kwaliteit leveren, Vakdeskundigheid toepassen

#### P1-K1-W4 Legt leidingen voor elektrotechnische producten en systemen aan en controleert deze

##### Omschrijving

De technicus elektrotechnische systemen legt leidingen en bekabeling aan voor elektrotechnische producten. Hij sluit de leidingen aan op de elektrotechnische producten. Afhankelijk van diverse factoren (zoals afmetingen en gewicht van producten, lange leidingen, lastige doorvoeringen en omvang van de opdracht) roept hij de hulp in van collega('s) of assisteert hij deze. Hij bepaalt de routing van de bedrading en bekabeling. Hij controleert de aansluiting van de leidingen op de elektrotechnische producten tijdens en na afloop. Hij verricht hierbij controlemetingen. Hij corrigeert de gevonden fouten en afwijkingen. Hij rapporteert over de uitgevoerde werkzaamheden en registreert de vereiste gegevens voor de bedrijfsvoering.

##### Resultaat

Leidingen zijn aangesloten op elektrotechnische producten, gecontroleerd en bevindingen zijn gerapporteerd.

##### Gedrag

De technicus elektrotechnische systemen overlegt bij de uitvoering van installatiewerkzaamheden met (collega)monteur(s) en derden.

Hij bepaalt de route van de bedrading (bekabeling) en plaatst en installeert producten volgens tekeningen en instructies.

Hij gebruikt de materialen, gereedschappen, materieel en persoonlijke beschermingsmiddelen die benodigd zijn om de leidingen en bekabeling aan te leggen efficiënt en zorgt er goed voor.

Hij controleert systematisch de elektrotechnische producten volgens beproefde methoden.

De onderliggende competenties zijn: Vakdeskundigheid toepassen, Materialen en middelen inzetten, Instructies en procedures opvolgen, Samenwerken en overleggen

## P1-K1-W5 Stelt en regelt elektrotechnische producten en systemen in

### Omschrijving

De technicus elektrotechnische systemen stelt en regelt de parameters in van elektrotechnische producten en systemen (zoals beveiligingen, vermogensschakelaars, gekoppelde softstarters, (frequentie)regelaars en PLC's. Hij hanteert hierbij instel- en inregelmiddelen. Hij registreert de ingeregelde producten en systemen en de daarbij gekozen instelwaarden. Afhankelijk van de afstanden tussen de producten en/of opstelling in gescheiden ruimten e.d. roept hij de hulp in van een collega of assisteert hij deze. Indien hij fouten of bijzondere afwijkingen constateert herstelt hij deze. Hij rapporteert over de uitgevoerde werkzaamheden en registreert de noodzakelijke testgegevens voor de bedrijfsvoering / engineering en voor het technisch dossier voor de machinerichtlijn.

### Resultaat

Ingestelde en ingeregelde elektrotechnische producten en systemen.

### Gedrag

De technicus elektrotechnische systemen stemt op tijd af en schakelt de hulp van anderen in als er sprake is van lange afstanden of gescheiden ruimten.

Hij stelt in en regelt vakkundig de parameters van producten en systemen af, doet waarnemingen en komt met haalbare oplossingen bij problemen.

Hij gebruikt de middelen en persoonlijke beschermingsmiddelen die benodigd zijn om de elektrische producten in te stellen efficiënt en zorgt er goed voor.

Hij regelt en stelt elektrotechnische producten en systemen in conform de specificaties van de ontwerper en wensen van de klant/opdrachtgever.

Hij stelt de producten en systemen in volgens instructies van leidinggevende en volgens regels van arbo, veiligheid, en milieu.

De onderliggende competenties zijn: Samenwerken en overleggen, Vakdeskundigheid toepassen, Materialen en middelen inzetten, Kwaliteit leveren, Instructies en procedures opvolgen

## P1-K1-W6 Test geïnstalleerde elektrotechnische producten en systemen op werking

### Omschrijving

De technicus elektrotechnische systemen verricht met behulp van een controlelijst controles, metingen en testen aan geïnstalleerde onderdelen, producten en systemen en controleert deze op functionele werking. Hij interpreteert en analyseert de testresultaten om vast te stellen of de producten en systemen aan de (klant- en ontwerp)specificaties en gestelde eisen van kwaliteit en veiligheid voldoen. Hij controleert met een controlelijst of de parameters van de componenten, producten en systemen aan de specificaties en wensen van de klant/opdrachtgever voldoen.

### Resultaat

Geïnstalleerde en geteste producten en systemen.

### Gedrag

De technicus elektrotechnische systemen werkt effectief en efficiënt samen met een collega, projectleider en/of afdeling engineering of derden en deelt kennis, ervaringen en inzichten.

Hij test elektrotechnische producten en systemen op grond van zijn technisch inzicht en herstelt op vakkundige wijze gevonden fouten en afwijkingen.

Hij gebruikt de meetapparatuur, gereedschappen, materieel en persoonlijke beschermingsmiddelen die nodig zijn om elektrotechnische producten en systemen efficiënt te kunnen testen en zorgt er goed voor.

#### P1-K1-W6 Test geïnstalleerde elektrotechnische producten en systemen op werking

Hij voert de testen uit in een tempo dat nodig is om de vereiste productiviteit te halen.

Hij volgt geldende normen, procedures, specificaties, gegeven instructies van leidinggevende, arbo-, veiligheids- en milieuregels om de test veilig uit te voeren.

De onderliggende competenties zijn: Samenwerken en overleggen, Vakdeskundigheid toepassen, Materialen en middelen inzetten, Kwaliteit leveren, Instructies en procedures opvolgen

#### P1-K1-W7 Rondt de installatie werkzaamheden af

##### Omschrijving

De technicus elektrotechnische systemen maakt de producten schoon, ruimt de werkplek op en voert afval en restmateriaal af. Hij rapporteert over de uitgevoerde werkzaamheden. Hij registreert de gebruikte hoeveelheid materiaal en de bestede uren voor de bedrijfsvoering.

##### Resultaat

Gegevens voor de bedrijfsvoering zijn geregistreerd en de werkplek opgeruimd.

##### Gedrag

De technicus elektrotechnische systemen gebruikt de middelen voor het registreren en afvoeren van restmateriaal efficiënt en draagt goed zorg voor de middelen en persoonlijke beschermingsmiddelen.

Hij vult alle vereiste formulieren en werkbonnen correct in en voert restmateriaal af volgens de bedrijfsvoorschriften en wettelijke regels.

De onderliggende competenties zijn: Materialen en middelen inzetten, Instructies en procedures opvolgen

#### P1-K1-W8 Maakt en controleert de proefinstallatie

##### Omschrijving

De technicus elektrotechnische systemen interpreteert de documentatie en kwaliteitseisen. Hij verzamelt de beschikbare installatiegegevens en analyseert die, zoekt uit wat de betekenis is van gegevens en combineert verschillende soorten gegevens uit verschillende bronnen voor een ontwerp. Hij maakt een ontwerp van proefinstallatie. Hij controleert het samengebouwde product op compleetheid en beschadigingen. Hij houdt rekening met de gestelde kwaliteits- en veiligheidseisen van de klant. Hij lijnt mechanische componenten uit, stelt componenten af en regelt binnen het apparaat alle deelproducten en deelfuncties onderling op elkaar in. Hij treft maatregelen ter voorkoming van schade (bijvoorbeeld vervorming, statische elektriciteit, inwerking door van of zuur).

##### Resultaat

Een complete en gecontroleerde proefinstallatie.

##### Gedrag

De technicus elektrotechnische systemen verzamelt de beschikbare ontwerpgegevens en analyseert die grondig en combineert verschillende soorten gegevens uit verschillende bronnen zorgvuldig.

Hij inventariseert nauwkeurig de behoefte van de klant in relatie tot de mogelijkheden.

Hij maakt naar eigen inzicht een ontwerp van een proefinstallatie met de beschikbare middelen rekening houdend met de eisen van de klant.

Hij verwerkt en registreert de ontwerpgegevens volgens de geldende bedrijfsvoorschriften en zorgt dat deze snel vindbaar en beschikbaar zijn voor anderen.

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

## P1-K1-W9 Assisteert bij het testen van de elektrotechnische proefinstallatie

### Omschrijving

De technicus elektrotechnische systemen verleent assistentie aan de programmeur, besturingstechnicus en/of de elektrotechnicus bij het testen van proefinstallaties met zeer hoge nauwkeurigheidseisen. Hij ziet erop toe dat een correct werkend systeem wordt afgeleverd aan de opdrachtgever. Hij doet voorstellen aan de verantwoordelijke tester. Hij voert op aanwijzing van de tester handelingen uit en leest meetapparatuur af.

### Resultaat

Een correct werkende elektrotechnische proefinstallatie.

### Gedrag

De technicus elektrotechnische systemen raadpleegt een collega die de leiding heeft bij het testen van een elektrotechnische proefinstallatie en werkt effectief en efficiënt met hem samen.

Hij vertaalt algemene verzoeken van de verantwoordelijke tester naar praktisch uit te voeren testhandelingen die hij uitvoert.

Hij draagt goed zorg voor de materialen, gereedschappen, materieel en persoonlijke beschermingsmiddelen die benodigd zijn om assistentie te verlenen bij het testen van prototypes.

Hij verleent op afroep van een tester assistentie bij het testen van elektrotechnische proefinstallaties.

Hij test proefinstallaties volgens tekeningen, geldende normen, gegeven aanwijzingen van leidinggevende en regels van arbo, veiligheid en milieu.

De onderliggende competenties zijn: Vakdeskundigheid toepassen, Materialen en middelen inzetten, Analyseren, Kwaliteit leveren, Instructies en procedures opvolgen



## P2 Technicus mechatronica systemen

### Mbo-niveau

4

### Typering van het beroep

De technicus mechatronica systemen is breed inzetbaar en is vaak betrokken bij het opleveren van het product/werk. Hij werkt zowel binnen het eigenbedrijf als op locatie bij de klant. Op locatie is hij aanspreekpunt voor de eigen monteurs als ook voor onderaannemers en derden. Het werk ligt op het gebied van werktuigbouwkunde, mechanica, elektrotechniek, hydrauliek en pneumatiek.

### Beroepsvereisten

Nee

## P2-K1 Installeert en modificeert mechatronische (deel)producten

### Complexiteit

De technicus mechatronica systemen heeft een diversiteit aan werkzaamheden. Hij werkt voor een deel volgens standaard werkwijzen. Een ander deel van het werk kan hij naar eigen inzicht uitvoeren. Hij maakt gebruik van specialistische kennis en vaardigheden in werktuigbouw en elektrotechniek voor uitoefening van het beroep en theoretische kennis op het gebied van mechatronica producten, systemen en installaties.

De complexiteit van de werkzaamheden van de technicus mechatronica bij het installeren en modificeren van mechatronische producten wordt onder andere bepaald door de wensen van de opdrachtgever, de specificaties van het te installeren product/systeem of installatie, de samenstelling en keuze van materialen, de toe te passen technieken en meetmethoden, de vorm en opbouw van het te modificeren product of de installatie.

### Verantwoordelijkheid en zelfstandigheid

De technicus mechatronica systemen werkt bij het installeren en modificeren van mechatronische (deel)producten zelfstandig, onder begeleiding van een (vakvolwassen) collega, leidinggevende of een project/bedrijfsleider. Hij heeft een uitvoerende en begeleidende rol. Hij is verantwoordelijk voor de kwaliteit van zijn eigen werk en het eindresultaat van het werk. Tevens draagt hij verantwoordelijkheid voor de veiligheid van de werkplek. Hij kan bij de uitvoering van zijn werkzaamheden altijd terugvallen op een vakvolwassen collega of leidinggevende.

### Vakkennis en vaardigheden

De beginnend beroepsbeoefenaar:

- heeft brede en specialistische kennis mechatronische producten/installaties
- heeft brede en specialistische kennis van machinenormen
- heeft brede en specialistische kennis van montagetechnieken
- heeft brede en specialistische kennis van verbindingstechnieken
- heeft brede kennis van besturings- en aandrijftechniek
- heeft brede kennis van elektromagnetische compatibiliteit (EMC)
- heeft brede kennis van het assembleren van materialen en middelen
- heeft brede kennis van het kwaliteitssysteem en de kwaliteitseisen van het eigen bedrijf
- heeft brede kennis van materialen en middelen die bij het fabriceren van technische producten worden toegepast
- heeft brede kennis van materialen en middelen ten behoeve van het ontwerpen en ontwikkelen van (deel)producten en machines
- heeft brede kennis van mechatronische producten/installaties
- heeft brede kennis van opbouw en werking van het product
- heeft brede kennis van vaktaal in de branche
- heeft kennis van CAD tekenen
- heeft Kennis van frequentieregelaar
- heeft kennis van materialen en middelen voor het vervaardigen, testen, installeren, onderhouden en samenbouwen van (deel)producten en machines
- heeft kennis van monteren en samenstellen van elektrische producten
- heeft specialistische kennis van frequentieregelaars
- heeft specialistische kennis van PLCs
- kan (complexe) technische tekeningen en schema's lezen
- kan bedradingstechnieken voor het verbinden van onderdelen toepassen
- kan constructieve feedback geven

## P2-K1 Installeert en modificeert mechatronische (deel)producten

- kan documentatie in de Duitse taal lezen
- kan machines installeren
- kan relevante arbo-, veiligheid- en milieuregels en bedrijfsvoorschriften toepassen
- kan verbindingstechnieken toepassen

## P2-K1-W1 Verzamelt technisch mechanische informatie

### Omschrijving

De technicus mechatronica systemen verzamelt en interpreteert informatie voor het ontwerpen en/of ontwikkelen van mechatronische (deel)producten. Hij verzamelt en leest relevante informatie (werkinstructies, tekeningen, schetsen, installatie-, bedieningsvoorschriften, informatie over waar het apparaat bij de klant komt en ingepast wordt in het bedrijf enzovoort). Hij verzamelt materialen, gereedschappen en materieel. Voor zware modules gebruikt hij hijs- en transportapparatuur. Indien ter plaatse blijkt dat de werkplek (nog) bezet is, de werkopdracht onvolledig is of van onjuiste veronderstellingen uitgaat, overlegt hij met de leidinggevende, klant en/of andere betrokkenen.

### Resultaat

Betrokkenen beschikken over alle benodigde informatie en de test werkzaamheden kunnen worden uitgevoerd.

### Gedrag

De technicus mechatronica systemen bespreekt vraagstukken omtrent het te produceren mechatronische product en doet reële, uitvoerbare voorstellen.

Hij toont inzicht in het te maken product en het productieproces en zorgt dat het ontwerp conform ruimtelijke eisen correct kan worden getekend.

Hij komt met haalbare oplossingen bij problemen ten aanzien van de opbouw, werking en maakbaarheid van het te maken product.

De onderliggende competenties zijn: Samenwerken en overleggen, Vakdeskundigheid toepassen, Analyseren

## P2-K1-W2 Installeert machines en mechatronische producten

### Omschrijving

De technicus mechatronica systemen vormt zich zowel voor aanvang als tijdens de uitvoering een beeld van de uit te voeren werkzaamheden en de vorderingen hiervan. Wanneer hij de producten niet precies kan plaatsen volgens tekening overlegt hij met de leidinggevende en/of met de klant. Wanneer een aangeleverd onderdeel niet voldoet, maakt hij onderdelen of past hij onderdelen aan. Na controle van de producten zoekt hij naar mogelijke oorzaken van de afwijkingen of controleert deze en beslist of de onregelmatigheid direct of later verholpen moet worden. Hij herstelt onregelmatigheden. Hij vervangt indien nodig onderdelen.

### Resultaat

Geïnstalleerde mechatronische producten.

### Gedrag

De technicus mechatronica systemen werkt effectief en efficiënt samen met een (collega)monteur en deelt kennis en ervaringen.

Hij plaatst installaties en onderdelen, sluit deze op correct op elkaar aan en komt met haalbare oplossing bij problemen.

Hij gebruikt efficiënt en draagt goed zorg voor de materialen, gereedschappen, materieel en persoonlijke beschermingsmiddelen die benodigd zijn om de installatie te plaatsen en aan te sluiten.

## P2-K1-W2 Installeert machines en mechatronische producten

Hij installeert systematisch binnen de gestelde tijd machines/apparaten/installaties of componenten zodat deze voldoen aan de gestelde kwaliteitseisen.

Hij installeert machines/apparaten/installaties of componenten volgens tekeningen, geldende normen, gegeven aanwijzingen van leidinggevende en de regels van arbo, veiligheid en milieu.

De onderliggende competenties zijn: Samenwerken en overleggen, Vakdeskundigheid toepassen, Analyseren, Kwaliteit leveren, Instructies en procedures opvolgen

## P2-K1-W3 Stelt af en regelt mechatronische producten in

### Omschrijving

De technicus mechatronica systemen treft de juiste veiligheidsmaatregelen behorend bij de machine of de componenten van de machine (bijvoorbeeld draaiende delen, hoge elektrische spanningen, laserlicht). Hij zorgt op het daarvoor geijkte moment voor een juiste uitlijning van diverse onderdelen in hun samenhang. Hij stelt de verschillende functies als onderdeel van het gehele product af. Hij regelt de machine of apparaat in op basis van de gewenste functie, volgens specificaties van de ontwerper. Hij communiceert tijdens dit inregelen met degene waarmee hij dit samen doet. Wanneer de voorgeschreven instellingen niet leiden tot het voldoen aan de kwaliteitseisen, analyseert en beredeneert hij op logische wijze wat de effecten zijn van de (alternatieve) instelhandelingen. Op grond hiervan doet hij voorstellen aan de afdeling engineering voor een aangepaste opbouw- of instelstrategie. Wanneer door tegenslagen de oplevering van het ingeregelde product niet op de overeengekomen datum kan plaatsvinden, neemt hij na overleg met de leidinggevende contact op met de klant om tot wederzijds bevredigende en haalbare afspraken te komen.

### Resultaat

Mechatronische producten zijn afgesteld.

### Gedrag

De technicus mechatronica systemen werkt proactief samen met een collega, deelt kennis, ervaringen en inzichten.

Hij toont technisch inzicht, werkt snel en accuraat met zijn handen, regelt in, stelt af en lijnt uit.

Hij gebruikt efficiënt en draagt goed zorg voor de materialen, gereedschappen, materieel en persoonlijke beschermingsmiddelen die benodigd zijn bij het inregelen, afstellen en uitlijnen.

Hij controleert of het apparaat met de opgegeven instellingen aan de kwaliteitsnorm voldoet en reikt bij afwijkingen oplossingen aan voor de afdeling engineering.

Hij regelt in, stelt af en lijnt uit op een manier die voldoet aan de gestelde kwaliteitseisen en doet dit binnen de afgesproken tijd.

Hij zoekt bij tegenslagen voortdurend naar de meest efficiënte voortgang van de werkzaamheden.

Hij bespreekt tijdig met de klant afwijkingen en niet te voorkomen hinder en overlast ten gevolge van de werkzaamheden.

Hij regelt in, stelt af en lijnt uit volgens tekeningen, geldende normen, gegeven aanwijzingen van leidinggevende en de regels van arbo, veiligheid en milieu.

De onderliggende competenties zijn: Samenwerken en overleggen, Vakdeskundigheid toepassen, Materialen en middelen inzetten, Analyseren, Op de behoeften en verwachtingen van de "klant" richten, Kwaliteit leveren, Instructies en procedures opvolgen, Met druk en tegenslag omgaan

## P2-K1-W4 Rondt de installatiewerkzaamheden af

### Omschrijving

De technicus mechatronica systemen administreert uren en materialen. Hij registreert de noodzakelijke gegevens (bijvoorbeeld aanpassingen in tekeningen, meet- en testgegevens, instelwaarden) voor de bedrijfsvoering / de afdeling engineering en voor het technisch dossier van de machinerichtlijn.

## P2-K1-W4 Rondt de installatiewerkzaamheden af

### Resultaat

Alle relevante technische gegevens zijn beschikbaar.

### Gedrag

De technicus mechatronica systemen rapporteert doelmatig over de werkzaamheden en zorgt dat alle relevante gegevens toegankelijk zijn voor verder gebruik.

Hij archiveert projectgegevens volgens het (wel of niet vastgelegde) kwaliteitssysteem van het bedrijf en zorgt dat de gegevens volgens de afgesproken procedures zijn te vinden en te benutten.

De onderliggende competenties zijn: Formuleren en rapporteren, Instructies en procedures opvolgen

### Complexiteit

De technicus mechatronica systemen werkt voor een deel volgens standaard werkwijzen. Een ander deel van het werk kan hij naar eigen inzicht uitvoeren. Hij maakt gebruik van kennis en vaardigheden op het gebied van elektrotechniek en werktuigbouwkunde.

De complexiteit van de werkzaamheden van de technicus mechatronica systemen wordt onder andere bepaald door de integratie van veel verschillende technische werkvelden en het volledig kunnen overzien van de werking van steeds ander systemen. Hij moet oplettend zijn bij elk te vervaardigen of samen te stellen onderdeel of product, omdat het samenstellen hiervan anders kan zijn dan eerder door hem vervaardigde onderdelen en producten. De versmelting van verschillende technische werkvelden en de eisen die worden gesteld aan nauwkeurigheid, kwaliteit en veiligheid maken het werk complex. Het betreft uiteenlopende technische werkvelden zoals hydrauliek, pneumatiek, elektrotechniek, elektronica, fijnmechanica, aandrijftechniek, besturingstechniek, meet- en regeltechniek, informatietechnologie enzovoorts die van de technicus mechatronica systemen een brede technische kennis vragen. Daarbij is de interpretatie van die werkvelden en de onderlinge samenhang ervan zeer complex te noemen.

### Verantwoordelijkheid en zelfstandigheid

De technicus mechatronica systemen werkt bij het ontwerpen zelfstandig, onder begeleiding van een (vakvolwassen) collega, leidinggevende of een project/bedrijfsleider. Bij het bouwen aan machines heeft hij een uitvoerende en begeleidende rol, bij het inregelen en testen heeft hij een uitvoerende rol. Hij is verantwoordelijk voor de kwaliteit van zijn eigen werk en het resultaat van het werk van de monteurs die aan het apparaat hebben gebouwd. Tevens draagt hij verantwoordelijkheid voor de veiligheid van de werkplek. Hij kan bij de uitvoering van zijn werkzaamheden altijd terugvallen op een vakvolwassen collega of leidinggevende.

### Vakkennis en vaardigheden

De beginnend beroepsbeoefenaar:

- heeft brede en specialistische kennis mechatronische producten/installaties
- heeft brede en specialistische kennis van meet- en controlegereedschappen
- heeft brede en specialistische kennis van montagetechnieken
- heeft brede en specialistische kennis van verbindingstechnieken
- heeft brede kennis van besturings- en aandrijftechniek
- heeft brede kennis van elektromagnetische compatibiliteit (EMC)
- heeft brede kennis van elektrotechnische installaties
- heeft brede kennis van het kwaliteitssysteem en de kwaliteitseisen van het eigen bedrijf
- heeft brede kennis van meet- en regeltechniek
- heeft brede kennis van persoonlijke beschermingsmiddelen
- heeft brede kennis van producten en diensten van het eigen bedrijf
- heeft brede kennis van vaktaal in de branche
- heeft kennis inregelen, afstellen en uitlijnen
- heeft kennis van CAD tekenen
- heeft kennis van constructieleer
- heeft kennis van instellen van elektrotechnische producten en systemen
- heeft kennis van materialen en middelen voor het vervaardigen, testen, installeren, onderhouden en samenbouwen van (deel)producten en machines
- heeft kennis van monteren en samenstellen van elektrische producten
- heeft specialistische kennis van inregelen en afstellen machines voor mechatronische producten
- heeft kennis van instructietechnieken
- kan (complexe) technische tekeningen en schema's lezen
- kan documentatie in de Duitse taal lezen
- kan installeren
- kan meet-, instel-, test- en controleapparatuur toepassen
- kan meetvaardigheden toepassen
- kan onderdelen en componenten bewerken en monteren
- kan persoonlijke beschermingsmiddelen toepassen
- kan relevante arbo-, veiligheid- en milieuregels en bedrijfsvoorschriften toepassen
- kan speciale schoonmaakmiddelen toepassen
- kan technische tekeningen en schema's lezen

## P2-K2-W1 Verzamelt prijsgegevens en maakt een voorcalculatie

### Omschrijving

De technicus mechatronica systemen verzamelt prijsgegevens en maakt daarmee (deel)kostencalculaties. Hij maakt een voorcalculatie van de realisatiekosten, die als referentie dient voor een offerte. Hij maakt de kosten in totaal en per post inzichtelijk. Hij overlegt over de voorcalculatie met andere afdelingen en zijn leidinggevende. Hij legt afspraken betreffende realisatiekosten vast. De technicus mechatronica systemen kan ook de berekeningen controleren van kostencalculaties en offertes.

### Resultaat

Een kostenberekening van de realisatie van het product of systeem en afspraken betreffende realisatie.

### Gedrag

De technicus mechatronica systemen raadpleegt afdeling(en) die het product of systeem gaan realiseren en overlegt met zijn leidinggevende en maakt haalbare afspraken.

Hij legt kostenberekeningen en afspraken betreffende productrealisatie volledig en nauwkeurig vast zodat deze accurate gegevens beschikbaar zijn voor de offerte en de evaluatie van de productrealisatie  
De onderliggende competenties zijn: Samenwerken en overleggen, Formuleren en rapporteren

## P2-K2-W2 Stelt documentatiepakketten samen voor het ontwerp van mechatronische apparaat of machine

### Omschrijving

De technicus mechatronica systemen ontwikkelt in de opdrachtfase het ontwerp van mechatronische apparaat of machine verder uit. Hij maakt een detaillering van het ontwerp van het apparaat of machine door maatvoeringen en toleranties te bepalen. Hij maakt een stuklijst van mechanische onderdelen en elektrische componenten en benodigde materialen. Daarbij maakt hij gebruik van gangbare normen voor de machinebouw. Hij bepaalt de functie van nieuwe en/of onbekende onderdelen en geeft aan wat de mogelijke effecten zijn van veranderingen aan (onderdelen van) het apparaat of machine. Ten behoeve van het tekenwerk maakt hij eenvoudige berekeningen met betrekking tot hoeveelheid materialen en materiaalsterkten. Vervolgens controleert hij de tekening op juistheid en volledigheid. Hij dient voorstellen in bij problemen die niet met standaard werkmethoden kunnen worden opgelost. Hij overlegt met de leidinggevende en/of de verantwoordelijke persoon bij twijfel of bijzonderheden.

### Resultaat

Een documentatiepakket van een ontwerp van een mechatronische apparaat of machine.

### Gedrag

De technicus mechatronica systemen toont technisch inzicht en gevoel voor afmetingen en verhoudingen bij het samenstellen van documentatiepakketten voor het maken van mechatronische apparaten en of machines.

Hij controleert gemaakte tekeningen volgens geldende normen en bedrijfsprocedures.

Hij maakt de juiste keuze ten aanzien van hoeveelheden materialen en materiaalsterkten om te voldoen aan de eisen en wensen van de klant.

Hij biedt vakkundige oplossingen aan voor machinebouwproblemen die niet met standaard werkmethoden kunnen worden opgelost.

Hij maakt op een ordelijke en systematische manier een documentatiepakket van het mechatronisch apparaat of de machine dat voldoet aan de kwaliteitseisen van het bedrijf.

De onderliggende competenties zijn: Instructies en procedures opvolgen, Kwaliteit leveren, Materialen en middelen inzetten, Op de behoeften en verwachtingen van de "klant" richten, Vakdeskundigheid toepassen

**Omschrijving**

De technicus mechatronica systemen verleent assistentie aan de programmeur, besturingstechnicus en/of elektrotechnicus bij het testen van prototypes van mechatronische producten met zeer hoge nauwkeurigheidseisen zodat er een correct werkend product wordt afgeleverd. Hij doet voorstellen aan de verantwoordelijke tester. Hij voert op aanwijzingen van de tester handelingen uit (bijvoorbeeld montage- en afstelhandelingen, dingen vast- of tegenhouden) en leest meetapparatuur af.

**Resultaat**

Een correct werkend product.

**Gedrag**

De technicus mechatronica systemen stemt af, raadpleegt en werkt effectief en efficiënt samen met een collega die de leiding heeft bij het testen van het ontwerp.

Hij vertaalt algemene verzoeken van de verantwoordelijke tester naar uit te voeren testhandelingen die hij uitvoert.

Hij gebruikt efficiënt en draagt goed zorg voor de materialen, gereedschappen, materieel en persoonlijke beschermingsmiddelen die benodigd zijn om assistentie te verlenen bij het testen van het ontwerp.

Hij verleent assistentie bij het testen van het ontwerp van mechatronische producten.

Hij test het ontwerp volgens tekeningen, geldende normen, gegeven aanwijzingen van leidinggevende en regels van arbo, veiligheid en milieu.

De onderliggende competenties zijn: Vakdeskundigheid toepassen, Materialen en middelen inzetten, Analyseren, Kwaliteit leveren, Instructies en procedures opvolgen