

Kwalificatiedossier mbo

# **Elektrotechnische systemen en installaties**

## **Crebonr. 23111**

Kwalificaties

- » **Technicus elektrotechnische industriële installaties en systemen (Crebonr. 25262)**
- » **Technicus elektrotechnische installaties woning en utiliteit (Crebonr. 25263)**

Versie

**Gewijzigd 2016**

Geldig vanaf

**01-08-2016**

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>	4
<b>Overzicht van het kwalificatiedossier</b>	5
<b>Basisdeel</b>	7
<b>1. Beroepsspecifieke onderdelen</b>	7
<b>B1-K1: Installeert elektrotechnische installaties</b>	7
B1-K1-W1: Voorbereiden van elektrotechnische installatiewerkzaamheden	9
B1-K1-W2: Demonteren en repareren van elektrotechnische componenten, kabels/leidingen	9
B1-K1-W3: Bepalen van de positie van componenten en route van kabels/leidingen	10
B1-K1-W4: Aanleggen kabels/leidingen	10
B1-K1-W5: Plaatsen en monteren van componenten in elektrotechnische installaties en systemen	11
B1-K1-W6: Instellen van componenten in elektrotechnische installaties en systemen	11
B1-K1-W7: Begeleidt, instrueert en deelt kennis met minder ervaren collega's	12
B1-K1-W8: Afronden van elektrotechnische installatiewerkzaamheden	12
<b>2. Generieke onderdelen</b>	14
<b>Profieldeel</b>	15
<b>P1: Technicus elektrotechnische industriële installaties en systemen</b>	15
P1-K1: Onderhouden van elektrotechnische industriële installaties en systemen, en analyseren van storingen	15
P1-K1-W1: Installeert, onderhoudt, modificeert en/of adviseert over elektrotechnische industriële installaties en systemen	16
P1-K1-W2: Analyseert en verhelpt storingen aan elektrotechnische industriële installaties en systemen	17
P1-K1-W3: Uitgebreid testen van uitgevoerde werkzaamheden en in bedrijf stellen van de industriële installatie en het systeem	18
<b>P2: Technicus elektrotechnische installaties woning en utiliteit</b>	19
P2-K1: Onderhouden van elektrotechnische installaties woning en utiliteit en analyseren van storingen	19
P2-K1-W1: Installeert, onderhoudt, modificeert en/of adviseert over elektrotechnische installaties woning en utiliteit	20
P2-K1-W2: Analyseert en verhelpt storingen aan elektrotechnische installaties woning en utiliteit	21
P2-K1-W3: Uitgebreid testen van uitgevoerde werkzaamheden en in bedrijf stellen van de installatie woning en utiliteit	22

# 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 industriële installaties en systemen	4	Nee	middenkaderopleiding
P2 Technicus elektrotechnische installaties woning en utiliteit	4	Nee	middenkaderopleiding

## Basisdeel

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

B1-K1 Installeert elektrotechnische installaties	B1-K1-W1	Vorbereiden van elektrotechnische installatiewerkzaamheden
	B1-K1-W2	Demonderen en repareren van elektrotechnische componenten, kabels/leidingen
	B1-K1-W3	Bepalen van de positie van componenten en route van kabels/leidingen
	B1-K1-W4	Aanleggen kabels/leidingen
	B1-K1-W5	Plaatsen en monteren van componenten in elektrotechnische installaties en systemen
	B1-K1-W6	Instellen van componenten in elektrotechnische installaties en systemen
	B1-K1-W7	Begeleidt, instrueert en deelt kennis met minder ervaren collega's
	B1-K1-W8	Afronden van elektrotechnische installatiewerkzaamheden

## Profieldeel

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

P1      Technicus elektrotechnische industriële installaties en systemen			
P1-K1	Onderhouden van elektrotechnische industriële installaties en systemen, en analyseren van storingen	P1-K1-W1	Installeert, onderhoudt, modificeert en/of adviseert over elektrotechnische industriële installaties en systemen
		P1-K1-W2	Analyseert en verhelpt storingen aan elektrotechnische industriële installaties en systemen
		P1-K1-W3	Uitgebreid testen van uitgevoerde werkzaamheden en in bedrijf stellen van de industriële installatie en het systeem
P2      Technicus elektrotechnische installaties woning en utiliteit			
P2-K1	Onderhouden van elektrotechnische installaties woning en utiliteit en analyseren van storingen	P2-K1-W1	Installeert, onderhoudt, modificeert en/of adviseert over elektrotechnische installaties woning en utiliteit

**P2      Technicus elektrotechnische installaties woning en utiliteit**

P2-K1-W2	Analyseert en verhelpt storingen aan elektrotechnische installaties woning en utiliteit
P2-K1-W3	Uitgebreid testen van uitgevoerde werkzaamheden en in bedrijf stellen van de installatie woning en utiliteit

# Basisdeel

## 1. Beroepsspecifieke onderdelen

Typering van de beroepengroep
<b>Context</b>
De technicus elektrotechnische installaties is werkzaam in de sector techniek bij een installatiebedrijf dat zowel eenvoudige als complexe elektrotechnische installaties en systemen aanlegt, onderhoudt en wijzigt. Het betreft installaties en/of systemen als algemene elektrotechnische installaties, gebouwbeheersystemen, datanetwerken, telecommunicatie-installaties, elektro- en instrumentatiesystemen, besturingssystemen, bliksem- en overspanningsbeveiliging, (openbare) verlichting, lichtreclamesystemen, beveiligingssystemen en verkeerssignaleringsinstallaties. Hij doet zijn werk op uiteenlopende locaties, bijvoorbeeld woningen, woongebouwen, winkelbedrijven, industriële omgeving, utiliteitsbouw (zoals scholen, kantoorgebouwen en ziekenhuizen). Prefabricage-werkzaamheden kunnen ook in een werkplaats op het bedrijf worden verricht. Tijdens zijn werk heeft hij te maken met collega's, (eerste) monteurs en mogelijk met werknemers van andere bedrijven, opdrachtgevers en klanten.
<b>Typerende beroepshouding</b>
De technicus elektrotechnische installaties creëert werkomstandigheden waarin medewerkers en hijzelf optimaal kunnen functioneren. Hij beschikt over een goed ontwikkeld analytisch vermogen. Hij werkt goed samen, streeft een goede kwaliteit na van zijn eigen werk en van het werk dat onder zijn verantwoordelijkheid wordt uitgevoerd. Hij heeft verantwoordelijkheidsgevoel en durft beslissingen te nemen. Daarnaast moet hij goed kunnen plannen en organiseren en een brede kennis en inzicht in het elektrotechnische vakgebied hebben en ook flexibel zijn. Ten slotte is in zijn werk van groot belang, dat hij over goede communicatieve vaardigheden beschikt, gezien de verschillende soorten mensen waarmee hij werkt, overlegt, kennis deelt en afstemt.
<b>Resultaat van de beroepengroep</b>
Een elektrotechnische installatie en/of systeem die/dat is aangelegd, onderhouden en/of geïnspecteerd en klaar is om (opnieuw) in bedrijf gesteld te worden.

B1-K1: Installeert elektrotechnische installaties	
<b>Complexiteit</b>	
De technicus elektrotechnische installaties heeft een diversiteit aan werkzaamheden. Hij werkt voor een deel volgens standaard werkwijzen. Een ander deel van zijn werk voert hij naar eigen inzicht uit, soms door toepassing van een combinatie van standaardwerkwijzen en ook door het bedenken en toepassen van zelf bedachte oplossingen voor afwijkende en probleemsituaties. In alle fasen van het werk heeft hij zijn goed ontwikkelde abstractievermogen nodig om zich een mentaal beeld te kunnen vormen van wat hij aan het doen is. Hij maakt gebruik van brede kennis en praktische en cognitieve analytische vaardigheden voor het uitoefenen van het beroep, speciaal bij ingewikkelde elektrotechnische problemen die bij inbedrijfstelling van elektrotechnische installaties kunnen optreden. Hij heeft daarbij een brede theoretische kennis van en inzicht in het gebied van elektrotechnische installaties en deelproducten.	
Voor Technicus elektrotechnische industriële installaties en systemen geldt aanvullend: Hij moet in de industriële omgeving ook een Laatste Minuut Risico Analyse kunnen maken, in bijvoorbeeld een explosiegevaarlijke omgeving.	Voor Technicus elektrotechnische installaties woning en utiliteit geldt aanvullend: Hij heeft veel inzicht in complexe gebouwbeheersystemen, bekabeling van informatietechnologie in gebouwencomplexen en kabel distributiesystemen voor bijvoorbeeld televisie signalen, geluidsignalen en interactieve diensten.
<b>Verantwoordelijkheid en zelfstandigheid</b>	
De technicus elektrotechnische installaties beschikt over een grote mate van zelfstandigheid. Hij heeft een aansturende, analyserende en uitvoerende rol. Hij werkt zelfstandig onder supervisie van een project-/bedrijfsleider. Hij kan bij uitvoering van zijn werkzaamheden altijd terugvallen op een vakvolwassen collega of leidinggevende. Hij draagt verantwoordelijkheid voor een aantal medewerkers, voor de voortgang van het	

## B1-K1: Installeert elektrotechnische installaties

installatiewerk op de werkplek en de kwaliteit van het op te leveren werk. Daarnaast is hij verantwoordelijk voor de veiligheid op de werkplek.

De technicus elektrotechnische installaties is een technische en organisatorische vraagbaak voor een groep monteurs van diverse niveaus en heeft daarin ook een (aan)sturende rol. Hij is verantwoordelijk voor het begeleiden, instrueren en coachen van (eerste) monteurs. Hij is het aanspreekpunt voor externen, bijvoorbeeld bij inbedrijfstelling van elektrotechnische installaties, hij installeert mee, doet inspecties en analyseert voorkomende problemen. Hoe groter het project hoe minder hij dat werkelijk zelf installeert. Bij echt grote projecten doet hij de (aan)sturing van de (eerste) monteurs en kennisdeling met project-/bedrijfsleider, inclusief de analyse van optredende problemen.

Voor Technicus elektrotechnische industriële installaties en systemen geldt aanvullend:

Hij is bij industriële werkzaamheden in explosiegevaarlijke omgevingen verantwoordelijk voor het goed toepassen van ATEX-richtlijnen, ook door (eerste) monteurs die onder zijn verantwoordelijkheid vallen. Bij industriële werkzaamheden raadpleegt hij de opdrachtgever op locatie, die de complexiteit, omgevingssituatie en kwaliteit bepaalt.

Voor Technicus elektrotechnische installaties woning en utiliteit geldt aanvullend:

Hij is bij woning- en utiliteitwerkzaamheden verantwoordelijk voor het goed toepassen van NEN 1010 en NEN 3140 veiligheidsrichtlijnen, ook door (eerste) monteurs die onder zijn verantwoordelijkheid vallen. Bij woning- en utiliteitwerkzaamheden raadpleegt hij de opdrachtgever op locatie, die de complexiteit, omgevingssituatie en kwaliteit bepaalt.

### Vakkennis en vaardigheden

De beginnend beroepsbeoefenaar:

- Heeft brede kennis van NEN 1010 behorend bij aanleg, assemblage en montage van de elektrotechnische installatie
- Heeft brede kennis van NEN 2535, NEN 2555 en NEN 2575 (branddetectie en ontruiming)
- Heeft brede kennis van NEN-EN 62305 (bliksem- en overspanningsbeveiliging)
- Kan gesproken Nederlands in de context van het elektrotechnische (industriële) vakjargon begrijpen
- Kan methoden voor het meten van aardspreidingsweerstand en circuitweerstand toepassen
- Kan berekeningen maken van aardspreidingsweerstand en circuitweerstand in verschillende stroomstelsels
- Heeft een goed ontwikkeld technisch visueel vermogen
- Heeft ruimtelijk inzicht ten behoeve van het positioneren van componenten en kabels/leidingen voor elektrotechnische installaties
- Heeft kennis van aardelektroden en potentiaalvereffening
- Heeft kennis van de functie van standaard elektrotechnische onderdelen
- Heeft kennis van geldende bedrijfsregels en instructies
- Heeft kennis van persoonlijke beschermingsmiddelen
- Heeft kennis van relevante arbo-, veiligheids-, milieu- en bedrijfsvoorschriften
- Heeft brede kennis van soorten aarding: veiligheidsaarding, bliksemaarding, functionele aarding en EMC-aarding
- Heeft kennis van stroomstelsels TT en TN
- Heeft kennis van VCA Voor Operationeel Leidinggevend (VOL)
- Kan (elektrotechnische) meettechnieken hanteren en toepassen en de hierbij benodigde meetapparatuur gebruiken
- Kan NEN-normen op gebied van (nood)verlichting, brandbeveiliging, bliksembeveiliging en ICT/Telematica/Domotica toepassen
- Kan methoden en technieken voor het monteren van elektrotechnische onderdelen toepassen
- Kan technieken voor het assembleren en monteren van elektrotechnische deelproducten toepassen
- Kan technieken voor het bewerken van elektrotechnische bedrading en bekabeling toepassen
- Kan technieken voor het monteren van elektrotechnische onderdelen, bedrading en bekabeling toepassen
- Heeft kennis van elektrotechnisch vakjargon in gesproken en gelezen Nederlands
- Heeft brede kennis van elektrotechnische branche en producten en diensten van het eigen bedrijf
- Heeft brede kennis en inzicht ten behoeve van het lezen van elektrotechnische tekeningen en schema's en kan deze toepassen
- Heeft brede kennis van en inzicht in verschillende trainings- en coachingsmethodes
- Kan verschillende trainings- en coachingsmethodes toepassen

Voor Technicus elektrotechnische industriële installaties en systemen geldt aanvullend:

Voor Technicus elektrotechnische installaties woning en utiliteit geldt aanvullend:

- Heeft brede kennis van materialen en middelen voor het installeren van elektrotechnische



## B1-K1: Installeert elektrotechnische installaties

<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Heeft brede kennis van veilig werken in de elektrotechniek (NEN 3140) en specifieke industriële omgeving (NEN 3125)</li><li>▪ Kan methoden en technieken voor het monteren van elektrotechnische onderdelen in industriële installaties toepassen</li><li>▪ Heeft brede kennis van ATEX-richtlijnen en explosieveiligheid in verband met elektrische installaties</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ installaties in woning en utiliteit (NEN 2555, NEN-EN 50090, NEN-EN 50173)</li><li>▪ Heeft brede kennis van en inzicht in materialen en middelen voor het testen van elektrotechnische installaties in woning en utiliteit</li><li>▪ Kan monteren van elektrotechnische onderdelen in woning- en utiliteitinstallaties uitvoeren</li><li>▪ Heeft brede kennis van NEN-EN 50090 Gebouwbeheersystemen (HBES)</li><li>▪ Heeft brede kennis van NEN 7120 (energieprestaties van gebouwen)</li><li>▪ Heeft brede kennis van NEN-EN-IEC 60728 Kabeldistributiesystemen voor televisiesignalen, geluidsignalen en interactieve diensten</li><li>▪ Heeft brede kennis van veilig werken in de elektrotechniek (NEN 3140)</li></ul>
---	--

## B1-K1-W1: Voorbereiden van elektrotechnische installatiewerkzaamheden

### Omschrijving

De technicus elektrotechnische installaties ontvangt de werkopdracht van de leidinggevende. Als hem iets niet duidelijk is vraagt hij om uitleg. Hij verzamelt en controleert de benodigde informatie (werkinstructies, tekeningen, schetsen, installatie- en bedieningsvoorschriften etc.), materialen en middelen. Hij meldt zich bij de klant en informeert de klant over de werkzaamheden. Hij verkent de werkplek. Hij beoordeelt of hij de werkzaamheden veilig kan uitvoeren. Hij overlegt met de leidinggevende, werkvoorbereider, klant en/of andere betrokkenen, als blijkt dat de werkplek (nog) is bezet en/of de werkopdracht onvolledig is of uitgaat van onjuiste veronderstellingen.

### Resultaat

De informatiematerialen, gereedschappen en materieel t.b.v. het installeren van de installatie zijn beschikbaar en compleet. De klant is op de hoogte en de werkplek is veilig.

### Gedrag

De technicus elektrotechnische installaties neemt de informatie snel in zich op.  
Hij vraagt bij onduidelijkheid tijdig om uitleg of aanvullende informatie.  
Hij overziet mogelijke problemen en consequenties van de opdracht en stemt de aanpak van werken in overleg met de leidinggevende en/of andere betrokkenen hierop af.  
Hij kiest voldoende en de juiste materialen, gereedschappen, materieel en persoonlijke beschermingsmiddelen.  
Op basis van zijn vakkennis heeft hij een juist oordeel over de bruikbaarheid en veiligheid van gereedschap en beschermingsmiddelen en de veiligheid op de werkplek.  
Hij bespreekt met de klant diens wensen in relatie tot de mogelijkheden en voorkomt misverstanden door duidelijk te zijn over wat deze kan verwachten.  
De onderliggende competenties zijn: Samenwerken en overleggen, Op de behoeften en verwachtingen van de "klant" richten, Vakdeskundigheid toepassen, Materialen en middelen inzetten

## B1-K1-W2: Demonteren en repareren van elektrotechnische componenten, kabels/leidingen

### Omschrijving

De technicus elektrotechnische installaties stelt de installatie buiten bedrijf. Hij bepaalt de werkvolgorde voor het demonteren. Hij demonteert de in de werkopdracht genoemde onderdelen, deelproducten, bedrading en bekabeling of laat dit doen door de (eerste) monteur.  
Hij controleert onderdelen en deelproducten op slijtage en repareert deze, of laat dit doen door de (eerste) monteur totdat deze naar behoren functioneren.

### Resultaat

De elektrotechnische installatie is gereed voor uitbreiding of aanpassing.

## B1-K1-W2: Demonteren en repareren van elektrotechnische componenten, kabels/leidingen

### Gedrag

De technicus elektrotechnische installaties is voortdurend bedacht op zijn veiligheid, terwijl hij de installatie volgens de vereiste procedures buiten bedrijf stelt.

Hij repareert onderdelen en deelproducten zo mogelijk volgens de instructies van de fabrikant of ziet erop toe dat de eerste monteur zich aan deze instructies houdt.

Hij werkt ordelijk en systematisch en doet er alles aan om dit in zo weinig mogelijk tijd correct uit te voeren.

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

## B1-K1-W3: Bepalen van de positie van componenten en route van kabels/leidingen

### Omschrijving

De technicus elektrotechnische installaties vormt zich een goed beeld van de situatie en van de aan te leggen installatie. Hij bepaalt de positie van onderdelen en deelproducten en de route en aansluitpunten van bedrading en bekabeling of laat dit doen door de eerste monteur. Hij geeft aanpassingen in tekeningen door aan de leidinggevende of ontwerpafdeling.

### Resultaat

Het is bekend waar componenten en deelproducten en de route en aansluitpunten van bedrading en bekabeling moeten komen. Noodzakelijke wijzigingen in tekeningen zijn doorgegeven.

### Gedrag

De technicus elektrotechnische installaties leest en interpreteert (complexe) technische tekeningen en vormt zich met behulp van zijn vakkennis, kennis van in de toekomst te verwachten technieken en ruimtelijk inzicht, een beeld van een passende en veilige route voor bedrading en bekabeling en positie van onderdelen in de aangetroffen situatie.

Hij gebruikt zijn vakkennis en technisch en ruimtelijk inzicht bij het bepalen van de route en aanleg van de kabels en leidingen.

Hij positioneert verbindingpunten op (voor de klant) esthetisch verantwoorde, logische en bereikbare plaatsen rekening houdend met de wensen van de klant. Hij let erop dat deze adequaat te bedienen, te gebruiken en te onderhouden zijn. Hij doet met behulp van zijn elektrotechnische kennis van elektrotechnische installaties en deelproducten suggesties voor aanpassingen in tekeningen voor zijn leidinggevende of ontwerpafdeling voor het maken van revisietekeningen. Hij geeft zijn collega's duidelijke informatie wanneer zij de posities en route bepalen en wanneer hij wijzigingen doorgeeft voor revisietekeningen.

De onderliggende competenties zijn: Samenwerken en overleggen, Vakdeskundigheid toepassen, Op de behoeften en verwachtingen van de "klant" richten

## B1-K1-W4: Aanleggen kabels/leidingen

### Omschrijving

De technicus elektrotechnische installaties brengt wand-, dak- en geveldoorvoeringen aan of markeert de plaatsen waar deze moeten worden aangebracht, of laat dit doen door de (eerste) monteur. Hij bewerkt, monteert en verbindt bedrading en bekabeling samen met een collega.

### Resultaat

Werkende bedrading en bekabeling. Daarbij horende aansluitpunten zijn aangebracht en voldoen aan de in de offerte geaccordeerde eisen.

### Gedrag

De technicus elektrotechnische installaties stemt het aanleggen van bedrading en bekabeling adequaat af met zijn collega en maakt duidelijke afspraken over de uitvoering ervan.

Hij legt bedrading en bekabeling correct en passend aan volgens tekening, gegeven instructies en protollen en procedures en volgens geldende normen en arbo-, veiligheids-, milieu- en bedrijfsvoorschriften en werkt daarbij systematisch.

Hij werkt efficiënt en effectief samen met zijn collega's en leidinggevende door op de juiste momenten informatie met hen te delen, hen tijdig te raadplegen als dat nodig is en door helder te communiceren.

#### B1-K1-W4: Aanleggen kabels/leidingen

Hij verspilt geen materialen en gaat zorgvuldig om met gereedschappen en persoonlijke beschermingsmiddelen die benodigd zijn om bedrading en bekabeling aan te leggen.

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

#### B1-K1-W5: Plaatsen en monteren van componenten in elektrotechnische installaties en systemen

##### Omschrijving

De technicus elektrotechnische installaties controleert visueel componenten, waaronder onderdelen en deelproducten, op beschadigingen. Hij plaatst deze en sluit deze aan op de aangelegde kabels en leidingen, of laat dit doen door de (eerste) monteur. Hiertoe raadpleegt hij voorschriften en/of handleidingen. Hij controleert voortdurend of de bedrading, bekabeling en componenten onderling correct zijn aangesloten.

##### Resultaat

Juist aangesloten onderdelen en deelproducten en volgens tekeningen gemonteerde installatie.

##### Gedrag

De technicus elektrotechnische installaties toont technisch inzicht en leest en interpreteert elektrotechnische tekeningen, schema's en montagevoorschriften vlot en correct.  
Hij monteert accuraat en precies elektrotechnische onderdelen en deelproducten op de juiste plaats en met correcte aansluitingen of ziet er op toe dat zijn collega dat doet volgens de instructies en montage-eisen vanuit de normen NEN 1010 en/of fabrikant.

Hij verspilt geen materialen en gaat zorgvuldig om met gereedschappen en persoonlijke beschermingsmiddelen die benodigd zijn om bedrading en bekabeling aan te leggen.

Hij streeft kwaliteit na en doet er alles aan om de montage met tussentijdse controles in één keer goed, volgens tekeningen en instructies en op een veilige manier uit te voeren.

Hij werkt volgens geldende kwaliteitsnormen, arbo-, veiligheid-, milieu- en bedrijfsvoorschriften.  
De onderliggende competenties zijn: Vakdeskundigheid toepassen, Materialen en middelen inzetten, Kwaliteit leveren, Instructies en procedures opvolgen

#### B1-K1-W6: Instellen van componenten in elektrotechnische installaties en systemen

##### Omschrijving

De technicus elektrotechnische installaties stelt elektrotechnische onderdelen en deelproducten in en controleert de instellingen. Hij maakt de installatie gebruiksklaar door middel van het inregelen en afstellen van de gehele installatie. Hij spoort tekortkomingen op, analyseert de informatie uit zijn testgegevens om mogelijke oorzaken te achterhalen en bedenkt oplossingen om ze te verhelpen. Hij test hoe de verschillende onderdelen van de installatie ten opzichte van elkaar functioneren en de werking van de hele installatie. Hij stelt de parameters van de aansturings- en besturingsprogramma's in totdat de installatie werkt volgens de specificaties. Indien hij fouten of afwijkingen constateert herstelt hij deze of laat dit doen door de (eerste) monteur.

##### Resultaat

Een volgens specificaties, veilig en betrouwbaar functionerende elektrotechnische installatie.

##### Gedrag

De technicus elektrotechnische installaties doet bij het instellen van de elektrotechnische onderdelen gerichte waarnemingen, en maakt een grondige analyse van de testresultaten wanneer hij tekortkomingen, afwijkingen of fouten constateert.  
Hij controleert het resultaat van de instelling(en) aan de hand van door de ontwerper of klant aangeleverde specificaties.  
Hij is voortdurend alert op zijn eigen veiligheid, die van zijn collega's en van de installatie en werkt continu volgens alle daarvoor geldende voorschriften.

#### B1-K1-W6: Instellen van componenten in elektrotechnische installaties en systemen

Hij komt met haalbare oplossingen bij problemen die voldoen aan de opgegeven specificaties voor de installatie. Hij werkt bij het instellen van elektrotechnische installaties ordelijk en systematisch en volgens geldende kwaliteitsnormen totdat de installatie volgens specificaties functioneert.

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

#### B1-K1-W7: Begeleidt, instrueert en deelt kennis met minder ervaren collega's

##### Omschrijving

De technicus elektrotechnische installaties stuurt zijn (eerste) monteur en (onder)aannemers aan. Hij overlegt hiertoe met de bedrijfsleiding. Hij maakt een taakverdeling, geeft aan wat van de medewerkers wordt verwacht en wat zij mogen verwachten. Hij instrueert de medewerkers en deelt zijn kennis met hen. Hij bewaakt de voortgang van het werk. Hij ziet erop toe dat de medewerkers veilig en milieubewust werken en controleert en beoordeelt hun werk. Hij geeft feedback aan de medewerkers, stuurt hen bij of corrigeert hen als dat nodig is en motiveert hen om verantwoordelijkheid te dragen. Hij geeft het goede voorbeeld.

##### Resultaat

Monteurs en onderaannemers weten wat hen te doen staat.  
Het werk verloopt naar wens.

##### Gedrag

De technicus elektrotechnische installaties geeft monteurs en onderaannemers duidelijke instructie en informatie, zorgt ervoor dat ieders rol duidelijk is en wat zij van hem kunnen verwachten. Vragen van monteurs en onderaannemers beantwoordt hij adequaat.

Hij houdt bij het verdelen van taken rekening met de capaciteiten van de monteurs en zorgt voor een evenwichtige werkbelasting. Hij is duidelijk over wat wel en niet geaccepteerd wordt en staat zo nodig op zijn strepen.

Hij grijpt tijdig en effectief in zodra de planning, kwaliteits- of veiligheidseisen in het geding zijn en neemt daarbij op eigen initiatief beslissingen gericht op voortgang en tijdige afronding van het werk.

Hij bewaakt permanent de voortgang en kwaliteit van het door de monteurs en onderaannemers afgeleverde werk aan de hand van afspraken specificaties en kwaliteitseisen.

De onderliggende competenties zijn: Plannen en organiseren, Beslissen en activiteiten initiëren, Aansturen, Kwaliteit leveren

#### B1-K1-W8: Afronden van elektrotechnische installatiewerkzaamheden

##### Omschrijving

De technicus elektrotechnische installaties ruimt de werkplek op en voert afvalmaterialen (gescheiden), overgebleven materialen, gereedschappen en materieel af of laat dit doen door de (eerste) monteur. Hij informeert de klant met betrekking tot de bediening en het gebruik van de installatie en vraagt aan de klant of alles naar wens verlopen is. Hij vult alle vereiste formulieren en werkbonnen in. Hij rapporteert eventuele klachten, incidenten en verbetervoorstellen, geeft door welke materialen/onderdelen bijbesteld en welk gereedschap of materieel gerepareerd moet worden.

##### Resultaat

Een tevreden gestelde en goed geïnformeerde klant.  
Zijn bedrijf beschikt over alle relevante informatie voortkomend uit de opdracht.

##### Gedrag

De technicus elektrotechnische installaties houdt zich bij het afvoeren van afvalmaterialen en overgebleven materialen en van gereedschappen en materieel aan de richtlijnen op het gebied van arbo, veiligheid en milieu of ziet erop toe dat zijn collega's zich aan deze voorschriften en regelgeving houden.

Hij verzorgt een feitelijk juiste en begrijpelijke registratie van alle relevante gegevens voor zijn bedrijf en collega's. Hij rapporteert klachten, incidenten en verbetervoorstellen in juiste, korte en heldere bewoordingen.

#### B1-K1-W8: Afronden van elektrotechnische installatiewerkzaamheden

Hij informeert de klant op een begrijpelijke manier over de bediening en het gebruik van het systeem en beantwoordt vragen correct.

Hij neemt eventuele klachten van klanten serieus en onderneemt zo nodig actie.

De onderliggende competenties zijn: Formuleren en rapporteren, Materialen en middelen inzetten, Op de behoeften en verwachtingen van de "klant" richten

## 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 industriële installaties en systemen

### Mbo-niveau

4

### Typering van het beroep

De technicus elektrotechnisch industriële installaties en systemen handelt adequaat bij werkzaamheden die uitgaan van onjuiste veronderstellingen, hij is daarbij in staat een allerlaatste moment risico-analyse te maken, in de industriële omgeving noodzakelijk, werkt uit zichzelf volgens de (industriële) voorschriften op het gebied van veiligheid, gezondheid en milieu en ziet erop toe dat medewerkers dat ook doen. Hij is stressbestendig. Hij doet zijn werk in een wisselende en wel herkenbare industriële omgeving. Bij het installeren en onderhouden van installaties werkt hij op locatie.

### Beroepsvereisten

Nee

## P1-K1 Onderhouden van elektrotechnische industriële installaties en systemen, en analyseren van storingen

### Complexiteit

De technicus elektrotechnische industriële installaties en systemen heeft in zijn werk te maken met een diversiteit aan installaties en systemen. Bij het uitvoeren van onderhoud en lokaliseren en analyseren van storingen past hij deels standaardwerk toe. Daarnaast moet hij echter ook op basis van zijn technisch inzicht en abstractievermogen naar eigen inzicht werken zonder dat hij daarbij veiligheidsrisico's loopt. Hij maakt gebruik van brede kennis van elektrotechnische industriële installaties en systemen, praktische en cognitieve analytische vaardigheden voor uitoefening van het beroep en van theoretische kennis op het gebied van elektrotechnische industriële installaties en systemen. Het werk is complex omdat technologische ontwikkelingen snel gaan en hij voortdurend te maken krijgt met nieuwe onbekende installaties, systemen en onderdelen en onverwachte situaties. Het werk vereist systeemkennis, een goed inzicht in de functionele werking van de diverse onderdelen van de installatie en overzicht over de werking van de gehele installatie.

Daarnaast moet de technicus elektrotechnische industriële installaties en systemen rekening houden met de industriële productieprocessen van de opdrachtgever. Het afbreukrisico is groot, de productie moet niet of zo min mogelijk stilvallen en fouten kunnen grote gevolgen hebben, zowel financieel als ook qua veiligheid, bijvoorbeeld gevaar voor omgeving bij een explosie.

De technicus elektrotechnische industriële installaties en systemen heeft te maken met afstemming tussen wensen van de opdrachtgever en technische mogelijkheden van installaties:  
gebruikerswensen kunnen niet overeenkomen met de technische mogelijkheden van installaties en systemen. Hij moet een goede inschatting kunnen maken van de realisatie van de gebruikerswensen op grond van zijn systeem kennis. Tevens dient hij met de opdrachtgever helder te communiceren indien gebruikerswensen niet gerealiseerd kunnen worden. Afbreukrisico's zijn er verder in het verkeerd interpreteren van tekeningen en schema's, onnauwkeurig en onzorgvuldig werken en miscommunicatie met opdrachtgevers en collega's.

### Verantwoordelijkheid en zelfstandigheid

De technicus elektrotechnische industriële installaties en systemen werkt zelfstandig onder leiding van een leidinggevende of een project-/bedrijfsleider. Hij speelt (binnen grenzen) in op wisselende/onverwachte omstandigheden. Hij is verantwoordelijk voor de kwaliteit van zijn eigen werk en van het werk van de (eerste) monteurs die hij begeleidt. Tevens draagt hij verantwoordelijkheid voor de veiligheid op de werkplek in de industriële omgeving. Hij kan bij de uitvoering van zijn werkzaamheden altijd terugvallen op specialisten of leidinggevende.

### Vakkennis en vaardigheden

De beginnend beroepsbeoefenaar:

- Heeft brede kennis van materialen en middelen voor het installeren van elektrotechnische industriële installaties (NEN 3125)
- Heeft brede kennis van IEC-NEN-EN 60204-1 (machinerichtlijn)

## P1-K1 Onderhouden van elektrotechnische industriële installaties en systemen, en analyseren van storingen

- Heeft brede kennis van IEC-NEN-EN 61439-1 (laagspanningsnorm)
- Heeft brede kennis van veilig werken in de elektrotechniek (NEN 3140) en specifieke industriële omgeving (NEN 3125)
- Heeft brede kennis van en inzicht in gangbare omgevingsfactoren die de werking van elektrotechnische installaties en systemen in de industrie beïnvloeden
- Heeft brede kennis van materialen en middelen voor het testen van elektrotechnische industriële installaties en systemen
- Heeft een goed ontwikkeld technisch visueel vermogen
- Heeft ruimtelijk inzicht ten behoeve van het positioneren van componenten en kabels/leidingen voor elektrotechnische installaties
- Heeft kennis van en een breed inzicht in het systeem, inzicht in de functionele werking van de onderdelen en de werking van de industriële installatie en systeem als geheel, nodig bij het in bedrijf stellen
- Kan Nederlandse instructies en technische handleidingen lezen en uitleggen aan anderen
- Kan elektrotechnische tekeningen en schema's lezen en interpreteren
- Heeft kennis van geldende bedrijfsregels en instructies
- Heeft specialistische kennis van persoonlijke beschermingsmiddelen in industriële omgevingen
- Heeft kennis van relevante arbo-, veiligheids-, milieu- en bedrijfsvoorschriften
- Heeft kennis van VCA Voor Operationeel Leidinggevend (VOL)
- Heeft kennis van veilig werken en VCA in industriële omgevingen
- Heeft brede kennis van vermazing (Kooi van Faraday) van dakconstructies afhankelijk van grootte en hoogte dakconstructie
- Kan (elektrotechnische) meettechnieken hanteren en toepassen en de hierbij benodigde meetapparatuur gebruiken
- Kan methoden en technieken voor het monteren van elektrotechnische onderdelen in industriële installaties toepassen
- Kan oppervlakten schatten van te beveiligen daken (vermazing volgens Faraday) en hoeveelheden aardingsgeleiders bepalen
- Kan technieken voor het bewerken van elektrotechnische bedrading en bekabeling in de industrie toepassen
- Kan technieken voor het monteren van elektrotechnische onderdelen, bedrading en bekabeling in de industrie toepassen
- Kan technieken voor het testen van elektrotechnische industriële installaties toepassen
- Heeft kennis van elektrotechnisch vakjargon in gesproken en gelezen Nederlands
- Heeft brede kennis van elektrotechnische branche en producten en diensten van het eigen bedrijf
- Heeft brede kennis en inzicht ten behoeve van het lezen van tekeningen van elektrotechnische industriële installaties en (bedradings)schema's en kan dat ook toepassen
- Heeft brede kennis van materialen en middelen die bij het installeren van elektrotechnische industriële installaties worden toegepast
- Heeft brede kennis van materialen en middelen die bij het testen van elektrotechnische industriële installaties worden toegepast
- Heeft brede kennis van opbouw en inzicht in de werking van standaard elektrotechnische industriële deelproducten en kan deze ook samenstellen
- Heeft brede kennis van opbouw en werking van standaard en niet standaard elektrotechnische industriële installaties
- Heeft brede kennis van gangbare omgevingsfactoren die de werking van elektrotechnische industriële installaties beïnvloeden
- Kan elektrotechnische (industriële) tekeningen en schema's lezen en heeft de vaardigheid om een aanpassing/schets te maken
- Heeft brede kennis van en inzicht in verschillende trainings- en coachingsmethodes
- Kan verschillende trainings- en coachingsmethodes toepassen

## P1-K1-W1 Installeert, onderhoudt, modificeert en/of adviseert over elektrotechnische industriële installaties en systemen

### Omschrijving

De technicus elektrotechnische industriële installaties en systemen inspecteert en test installaties en systemen. Hij analyseert de testresultaten en bepaalt wat aan (preventief) onderhoud nodig is. Hij regelt de aansturing van de installatie bij, controleert periodiek de werking van de installatie en verhelpt storingen. Hij lost problemen op die hij tegenkomt. Hij adviseert gebruikers over gebruik en preventief onderhoud van de installatie en/of het systeem. Hij brengt modificaties aan ter aanpassing of verbetering van het functioneren van de machine, installatie en/of het systeem. Hij denkt mee over eisen en voorwaarden waaraan installatie en/of systeem moeten voldoen en de wijze



#### P1-K1-W1 Installeert, onderhoudt, modificeert en/of adviseert over elektrotechnische industriële installaties en systemen

waarop dat gerealiseerd kan worden.

De technicus elektrotechnische industriële installaties en systemen rapporteert over de uitgevoerde werkzaamheden en registreert en administreert de voor de bedrijfsvoering noodzakelijke gegevens. Als de werkzaamheden leiden tot aanpassingen in de tekening zorgt hij ervoor dat deze aanpassingen worden doorgevoerd en revisietekeningen worden gemaakt.

##### Resultaat

Een goed geïnspecteerde en geteste installatie en/of systeem.

##### Gedrag

De technicus elektrotechnische industriële installaties en systemen maakt gebruik van uitgebreide kennis bestaande uit feiten, theorieën, methoden en processen op het gebied van elektrotechnische industriële installaties en systemen bij het testen en modificeren. Hij maakt een grondige analyse van de testgegevens en maakt op grond daarvan planmatig een aanpak voor de uitvoering van het onderhoud. Hij komt zowel planmatig als met inzet van creativiteit tot oplossingen voor problemen.

De technicus elektrotechnische industriële installaties en systemen werkt vlot en efficiënt, houdt zich aan de veiligheidsvoorschriften en ziet erop toe dat anderen dit ook doen. Onder tijdsdruk blijft hij rustig, gericht op het werk dat gedaan moet worden en blijft hij onverminderd veilig werken. Hij gebruikt de juiste materialen, gereedschappen en persoonlijke beschermingsmiddelen en op de juiste manier, gaat er zorgvuldig mee om en verspilt geen materiaal. Hij informeert gebruikers op een voor hen duidelijke manier over het gebruik en op welke zaken ze moeten letten bij door hen uit te voeren preventief onderhoud.

De technicus elektrotechnische industriële installaties en systemen informeert zijn bedrijf met een duidelijke en complete rapportage over de uitgevoerde werkzaamheden en registreert en administreert de voor de bedrijfsvoering noodzakelijk gegevens volgens voorschriften van bedrijf.

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

#### P1-K1-W2 Analyseert en verhelpt storingen aan elektrotechnische industriële installaties en systemen

##### Omschrijving

De technicus elektrotechnische industriële installaties en systemen ontvangt een storingsmelding. Hij bespreekt met de opdrachtgever de mogelijke overlast ten gevolge van de werkzaamheden in het industriële productieproces. Hij lokaliseert en analyseert de storing, voert testen en metingen uit, analyseert de verkregen gegevens en stelt een diagnose. Hij raadpleegt bij twijfel een collega of specialist over de gestelde diagnose.

De technicus elektrotechnische industriële installaties en systemen verhelpt storingen in elektrotechnische machines, apparatuur, installaties en systemen op basis van de gestelde diagnose of voert modificaties of preventief onderhoud uit. Hij doet dit door middel vervanging van onderdelen, bedrading en bekabeling, door middel van het vervangen van software of het inregelen van de elektrotechnische machines, apparatuur en installaties in een industriële omgeving. Indien hij constateert dat de oorzaak van de storing niet direct volledig verholpen kan worden, zorgt hij, indien mogelijk, voor een tijdelijke oplossing van het probleem. Indien noodzakelijk schakelt hij hierbij andere deskundigen in. Hij zorgt ervoor dat de industriële installatie en/of systeem weer veilig in bedrijf gesteld wordt.

##### Resultaat

Een (weer) goed werkende elektrotechnische machine, apparatuur of industriële installatie en/of systeem.

##### Gedrag

De technicus elektrotechnische industriële installaties en systemen maakt gebruik van cognitieve, analytische en praktische vaardigheden voor het uitvoeren van zijn taken en oplossen van problemen met behulp van methodes, hulpmiddelen, materialen en informatie bij het lokaliseren en analyseren van de storing. Hij lokaliseert de storing gebruikmakend van zijn abstractievermogen en ruimtelijk inzicht op grond waarvan hij zich een mentaal beeld vormt van het industriële systeem en de interne samenhang tussen de onderdelen en hun functioneren.

#### P1-K1-W2 Analyseert en verhelpt storingen aan elektrotechnische industriële installaties en systemen

De technicus elektrotechnische industriële installaties en systemen gebruikt de juiste (meet-)apparatuur en -methoden en informatie uit relevante bronnen. Hij maakt een grondige analyse van de testresultaten en trekt op basis van alle verkregen informatie de juiste conclusie over de plaats en oorzaak van de storing. Hij werkt ordelijk en systematisch en streeft ernaar het werk in zo weinig mogelijk tijd goed uit te voeren, neemt echter wel tijd voor een grondige analyse en laat zich daarbij niet door tijdsdruk leiden. Hij bedenkt planmatig en met inzet van creativiteit passende oplossingen voor het verhelpen van de storing. Hij neemt daarbij op eigen initiatief beslissingen, blijft ook onder tijdsdruk rustig, doelgericht en veilig werken.

De onderliggende competenties zijn: Beslissen en activiteiten initiëren, Analyseren, Kwaliteit leveren, Met druk en tegenslag omgaan

#### P1-K1-W3 Uitgebreid testen van uitgevoerde werkzaamheden en in bedrijf stellen van de industriële installatie en het systeem

##### Omschrijving

De technicus elektrotechnische industriële installaties en systemen test de werking van de installatie en/of het systeem en stelt de in- en afregeling en parameters van de aansturings- en besturingsprogramma's bij. Hij houdt bij het testen rekening met alle omstandigheden waaronder de installaties/het systeem werkt.

De technicus elektrotechnische industriële installaties en systemen analyseert de testresultaten om eventuele afwijkingen op te sporen. Bij complexe installaties en systemen doorloopt hij een uitgebreid testprogramma. Hij maakt de installatie en/of het systeem gebruiksklaar door inregelen, afstellen en instellen van parameters van de aansturings- en besturingsprogramma's. Niet veilig te gebruiken of te maken apparatuur en installaties stelt hij niet in bedrijf. Zo nodig heeft hij contact met de opdrachtgever tijdens de voortgang van het werk. Hij rapporteert over de uitgevoerde werkzaamheden en registreert en administreert de voor de bedrijfsvoering noodzakelijk gegevens.

##### Resultaat

Een goed en veilig geteste en in bedrijf gestelde installatie en/of systeem.

##### Gedrag

De technicus elektrotechnische industriële installaties en systemen maakt de installatie gebruiksklaar door inregelen, afstellen en zo nodig instellen van de aansturing en besturing volgens gestelde normen en eisen en gebruikswensen van de opdrachtgever. Hij vormt middels zijn abstractievermogen en ruimtelijk inzicht een goed mentaal beeld van de functionele werking van de diverse onderdelen van installaties en systemen en verkrijgt zodoende het overzicht over de werking van de installatie als geheel ten behoeve van het testen.

De technicus elektrotechnische industriële installaties en systemen gebruikt de juiste (meet-)apparatuur en -methoden.

Hij voert het testprogramma nauwgezet uit en volgens de bijbehorende procedures. Hij maakt grondige analyses van verkregen testresultaten en trekt de juiste conclusies over de aanpak van het inregelen, afstellen en instellen rekening houdend met alle bijkomende omstandigheden waaronder het systeem moet functioneren. Hij regelt in, stelt af en in totdat de totale installatie werkt volgens specificaties en de wensen van de opdrachtgever.

De technicus elektrotechnische industriële installaties en systemen zorgt voor complete en duidelijke rapportages met voor de bedrijfsvoering relevante gegevens. Hij benadert klanten correct, geeft een op de persoon gerichte dienstverlening en volgt in klantcontacten de bedrijfsvoorschriften.

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

## P2 Technicus elektrotechnische installaties woning en utiliteit

### Mbo-niveau

4

### Typering van het beroep

De technicus elektrotechnisch installaties woning en utiliteit handelt adequaat bij werkzaamheden die uitgaan van onjuiste veronderstellingen en leiden tot onveilige situaties en werkt uit zichzelf volgens de voorschriften op gebied van veiligheid, gezondheid en milieu en ziet erop toe dat medewerker dat ook doet. Hij heeft een klantvriendelijke houding en een proactieve communicatie met klant, medewerkers en onderaannemers. Hij doet zijn werk in een wisselende en wel herkenbare woning- en utiliteitsbouwomgeving. Bij het uitvoeren van onderhoud werkt hij op locatie.

### Beroepsvereisten

Nee

## P2-K1 Onderhouden van elektrotechnische installaties woning en utiliteit en analyseren van storingen

### Complexiteit

De technicus elektrotechnische installaties woning en utiliteit 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 brede kennis van elektrotechnische installaties woning en utiliteit en praktische en cognitieve analytische vaardigheden voor uitoefening van het beroep. En gebruikt hierbij zijn theoretische kennis op het gebied van elektrotechnische woning- en utiliteitinstallaties met name gebouwbeheersystemen.

De complexiteit in de werkzaamheden van de technicus elektrotechnische installaties woning en utiliteit wordt met name bepaald door de volgende factoren:

- Het vertalen van tekeningen naar de uit te voeren werkzaamheden in de realiteit. Hierbij valt te denken aan het bepalen van de route en positie van de bekabeling en bedrading bij complexe gebouwinstallaties.
- Denk ook aan technologische ontwikkelingen waardoor hij te maken heeft met nieuwe en onbekende installaties en onderdelen en onverwachte situaties.
- Tevens speelt diversiteit van installaties een rol. Hij moet bij elke te installeren installatie oplettend zijn, omdat de werkwijze en vereisten aan de werking van de installatie steeds kunnen afwijken.
- Belangrijk is het in- en afregelen en instellen van aansturings- en besturingsprogramma's waarbij hij rekening moet houden met veel verschillende factoren. Dit vereist systeemkennis, een goed inzicht in de functionele werking van de diverse onderdelen van de installatie en overzicht over de werking van de gehele (gebouw)installatie.

Bij het testen van complexe installaties moet de technicus elektrotechnische installaties woning en utiliteit een uitgebreid testprogramma doorlopen en dat nauwgezet volgen. Daarbij moet hij tijdens het testen rekening houden met alle omstandigheden waaronder de installatie werkt. Hij moet voorkomen dat in de installatie storingen optreden wanneer deze operationeel is, door onzorgvuldigheid tijdens het testen.

Bij de afstemming tussen wensen van de opdrachtgever en technische mogelijkheden van installaties is van belang dat de technicus elektrotechnische installaties woning en utiliteit een goede inschatting kan maken van de mogelijkheden van installaties. Dit omdat gebruikerswensen soms niet overeenkomen met de technische mogelijkheden van installaties. Hij moet een goede inschatting kunnen maken van de realisatie van de gebruikerswensen op grond van zijn systeemkennis. Tevens dient hij met de opdrachtgever helder te communiceren indien gebruikerswensen niet gerealiseerd kunnen worden.

Afbreukrisico's liggen met name in het verkeerd interpreteren van tekeningen en schema's, onnauwkeurig en onzorgvuldig werken en miscommunicatie met klanten en collega's.

### Verantwoordelijkheid en zelfstandigheid

De technicus elektrotechnische installaties woning en utiliteit heeft een uitvoerende en begeleidende rol. Hij werkt zelfstandig onder leiding van een leidinggevende of een project-/bedrijfsleider. Hij speelt (binnen grenzen) in op wisselende/onverwachte omstandigheden. Hij is verantwoordelijk voor de kwaliteit van zijn eigen werk en van het werk van de monteurs die hij begeleidt. Tevens draagt hij verantwoordelijkheid voor de veiligheid op de werkplek. Hij kan bij de uitvoering van zijn werkzaamheden altijd terugvallen op specialisten of leidinggevende.

Vakkennis en vaardigheden

De beginnend beroepsbeoefenaar:

- Heeft brede kennis van materialen en middelen voor het installeren van elektrotechnische installaties in woning en utiliteit (NEN 2555, NEN-EN 50090, NEN-EN 50173)
- Heeft brede kennis van opbouw en werking bliksembeveiligingsinstallaties (NEN-EN 62305)
- Heeft brede kennis van NEN 2535, NEN 2555 en NEN 2575 (branddetectie en ontruiming)
- Heeft brede kennis van en inzicht in gangbare omgevingsfactoren die de werking van elektrotechnische installaties en systemen beïnvloeden
- Heeft brede kennis van en inzicht in materialen en middelen voor het testen van elektrotechnische installaties in woning en utiliteit
- Kan methoden voor het meten van aardspreidingsweerstand en circuitweerstand toepassen
- Kan berekeningen maken van aardspreidingsweerstand en circuitweerstand in verschillende stroomstelsels
- Heeft kennis van en een breed inzicht in het systeem, inzicht in de functionele werking van de onderdelen en de werking van de elektrotechnische woning- en utiliteitinstallatie als geheel, nodig bij het in bedrijf stellen
- Kan elektrotechnische tekeningen en schema's juist interpreteren en vertalen naar een toepassing en uitleggen aan anderen
- Kan Nederlandse instructies en technische handleidingen lezen en uitleggen aan anderen
- Heeft kennis van de elektrotechnische branche en producten en diensten van het eigen bedrijf
- Heeft kennis van VCA Voor Operationeel Leidinggevend (VOL)
- Heeft brede kennis van vermazing (Kooi van Faraday) van dakconstructies afhankelijk van grootte en hoogte dakconstructie
- Kan NEN-normen op gebied van (nood)verlichting, brandbeveiliging, bliksembeveiliging en ICT/Telematica/Domotica toepassen
- Kan monteren van elektrotechnische onderdelen in woning- en utiliteitinstallaties uitvoeren
- Kan oppervlakten schatten van te beveiligen daken (vermazing volgens Faraday) en hoeveelheden aardingsgeleiders bepalen
- Kan technieken voor het assembleren en monteren van elektrotechnische deelproducten toepassen
- Kan technieken voor het bewerken van elektrotechnische bedrading en bekabeling toepassen
- Kan technieken voor het monteren van elektrotechnische onderdelen, bedrading en bekabeling toepassen
- Kan technieken voor het testen van elektrotechnische installaties toepassen
- Heeft kennis van elektrotechnisch vakjargon in gesproken en gelezen Nederlands
- Heeft brede kennis van elektrotechnische branche en producten en diensten van het eigen bedrijf
- Heeft brede kennis en inzicht ten behoeve van het lezen van elektrotechnische tekeningen en schema's en kan deze toepassen
- Heeft brede kennis van materialen en middelen die bij het installeren van elektrotechnische installaties worden toegepast
- Heeft brede kennis van materialen en middelen die bij het testen van elektrotechnische installaties worden toegepast
- Heeft brede kennis van opbouw en werking van standaard elektrotechnische deel producten
- Heeft brede kennis van opbouw en werking van standaard en niet-standaard elektrotechnische installaties
- Heeft brede kennis van gangbare omgevingsfactoren die de werking van elektrotechnische installaties beïnvloeden
- Kan elektrotechnische woning- en utiliteittekeningen en schema's lezen en heeft de vaardigheid om een aanpassing/schets te maken
- Heeft brede kennis van en inzicht in verschillende trainings- en coachingsmethodes
- Kan verschillende trainings- en coachingsmethodes toepassen

P2-K1-W1 Installeert, onderhoudt, modificeert en/of adviseert over elektrotechnische installaties woning en utiliteit

Omschrijving

De technicus elektrotechnische installaties woning en utiliteit installeert en onderhoudt installaties. Hij regelt de aansturing van de installatie bij, voert periodieke controles van de werking van de installatie uit en verhelpt storingen. Ter aanpassing of verbetering van het functioneren van de installatie brengt hij modificaties aan. Hij denkt mee over de eisen en de voorwaarden waaraan de installatie moeten voldoen en de wijze waarop dat gerealiseerd kan worden. Hij adviseert gebruikers van de installatie over gebruik en preventief onderhoud. Wanneer de werkzaamheden leiden tot aanpassingen in de tekening zorgt hij ervoor dat deze aanpassingen worden doorgevoerd.

## P2-K1-W1 Installeert, onderhoudt, modificeert en/of adviseert over elektrotechnische installaties woning en utiliteit

De technicus elektrotechnische installaties woning en utiliteit rapporteert over de uitgevoerde werkzaamheden en registreert en administreert de voor de bedrijfsvoering noodzakelijke gegevens.

### Resultaat

Een goed geïnstalleerde en onderhouden installatie.

### Gedrag

De technicus elektrotechnische installaties woning en utiliteit maakt gebruik van uitgebreide kennis bestaande uit feiten, theorieën, methoden en op het gebied van elektrotechnische installaties woning en utiliteit.

Hij denkt actief mee over oplossingen voor eisen en voorwaarden waaraan de installatie moet voldoen en komt met creatieve voorstellen om dit te realiseren.

Hij blijft rustig onder tijdsdruk, blijft doelgericht en veilig werken en houdt zich aan een strakke tijdplanning.

De technicus elektrotechnische installaties woning en utiliteit gebruikt de juiste materialen, gereedschappen en persoonlijke beschermingsmiddelen en op de juiste manier, gaat er zorgvuldig mee om en verspilt geen materiaal. Hij verzorgt voor zijn collega's duidelijke informatie over aan te brengen aanpassingen in tekeningen en voorziet het bedrijf van duidelijke en complete informatie over uitgevoerd werk.

De onderliggende competenties zijn: Vakdeskundigheid toepassen, Materialen en middelen inzetten, Analyseren, Plannen en organiseren, Instructies en procedures opvolgen, Met druk en tegenslag omgaan, Formuleren en rapporteren

## P2-K1-W2 Analyseert en verhelpt storingen aan elektrotechnische installaties woning en utiliteit

### Omschrijving

De technicus elektrotechnische installaties woning en utiliteit ontvangt een storingsmelding. Hij bespreekt met de klant de mogelijke overlast ten gevolge van de werkzaamheden. Hij lokaliseert de storing, voert testen en metingen uit, analyseert de verkregen gegevens en stelt een diagnose. Hij raadpleegt bij twijfel een collega of specialist over de gestelde diagnose.

De technicus elektrotechnische installaties woning en utiliteit verhelpt storingen in elektrotechnische apparatuur en installaties op basis van de gestelde diagnose of voert modificaties of preventief onderhoud uit. Hij doet dit door middel van het vervangen van onderdelen, bedrading en bekabeling, door middel van het vervangen van software of door het inregelen van de elektrotechnische apparatuur en installaties. Indien hij constateert dat (de oorzaak van) de storing niet direct volledig verholpen kan worden, zorgt hij na overleg met zijn leidinggevende zo mogelijk voor een tijdelijke oplossing van het probleem. Indien noodzakelijk schakelt hij hierbij andere deskundigen in. Hij zorgt ervoor dat de elektrotechnische installatie weer in bedrijf gesteld wordt.

### Resultaat

Een goed werkende elektrotechnische installatie.

### Gedrag

De technicus elektrotechnische installaties woning en utiliteit maakt gebruik van cognitieve, analytische en praktische vaardigheden voor het uitvoeren van zijn taken en oplossen van problemen met behulp van methoden, hulpmiddelen, materialen en informatie bij het lokaliseren en analyseren van de storing.

De technicus elektrotechnische installaties woning en utiliteit lokaliseert de storing gebruikmakend van zijn abstractievermogen en ruimtelijk inzicht op grond waarvan hij zich een mentaal beeld vormt van de elektrotechnische installatie woning en utiliteit en de interne samenhang tussen de onderdelen en hun functioneren. Hij gebruikt de juiste (meet-)apparatuur en -methoden en informatie uit relevante bronnen.

De technicus elektrotechnische installaties woning en utiliteit maakt een grondige analyse van de testresultaten en trekt op basis van alle verkregen informatie de juiste conclusie over de plaats en de oorzaak van de storing.

Hij werkt ordelijk en systematisch en streeft ernaar het werk in zo weinig mogelijke tijd goed uit te voeren, neemt echter wel tijd voor een grondige analyse en laat zich daarbij niet door tijdsdruk leiden. Hij bedenkt planmatig en met inzet van creativiteit passende oplossingen voor het verhelpen van de storing. Hij neemt op eigen initiatief beslissingen en werkt doelgericht en veilig.

De onderliggende competenties zijn: Beslissen en activiteiten initiëren, Analyseren, Kwaliteit leveren, Met druk en tegenslag omgaan

**P2-K1-W3 Uitgebreid testen van uitgevoerde werkzaamheden en in bedrijf stellen van de installatie woning en utiliteit**

**Omschrijving**

De technicus elektrotechnische installaties woning en utiliteit test en controleert de werking van gemonteerde componenten van elektrotechnische apparatuur en installaties. Niet veilig te gebruiken of te maken apparatuur en installaties stelt hij niet in bedrijf.  
Hij maakt de installatie gebruiksklaar door middel van het inregelen en afstellen en zo nodig het instellen van aansturings- en besturingsprogramma's. Hij test de werking van de installatie en stelt de in- en afregeling en parameters van de aansturings- en besturingsprogramma's, bijvoorbeeld in de domotica-toepassing. Hij rapporteert over de uitgevoerde werkzaamheden en registreert en administreert de voor de bedrijfsvoering noodzakelijke gegevens.

**Resultaat**

Een goed werkende elektrotechnische installatie.

**Gedrag**

De technicus elektrotechnische installaties woning en utiliteit gebruikt zijn abstractievermogen en ruimtelijk inzicht om zich een goed mentaal beeld te vormen van de functionele werking van de diverse onderdelen van apparatuur en installaties en om overzicht te krijgen over de werking van het geheel bij het testen.  
Hij gebruikt de juiste (meet-)apparatuur en -methoden.  
Hij voert het testprogramma nauwgezet uit en volgens bijbehorende procedures.

De technicus elektrotechnische installaties woning en utiliteit maakt grondige analyses van verkregen testresultaten en trekt de juiste conclusies over de aanpak van het inregelen, afstellen en instellen rekening houdend met alle bijkomende omstandigheden waaronder de woning- en/of utiliteitinstallatie moet functioneren.  
Hij regelt in, stelt af en in, totdat de totale woning- en/of utiliteitinstallatie werkt volgens specificaties en de wensen van de opdrachtgever. Hij zorgt voor complete en duidelijke rapportages met voor de bedrijfsvoering relevante gegevens.

De onderliggende competenties zijn: Vakdeskundigheid toepassen, Materialen en middelen inzetten, Analyseren, Formuleren en rapporteren, Plannen en organiseren