samenwerking
beroepsonderwijs
bedrijfsleven

Kwalificatiedossier mbo

# Elektrotechnische systemen en installaties

## Code 23300

Kwalificaties

- Technicus elektrotechnische industriële systemen en installaties (Code 25738)
- Technicus elektrotechnische installaties in de gebouwde omgeving (Code 25739)

Versie

Gewijzigd 2022

Geldig vanaf

Opleidingsdomein

Techniek en procesindustrie (Code 79020)

Penvoerder:  Sectorkamer techniek en gebouwde omgeving
Gevalideerd door: Sectorkamer techniek en gebouwde omgeving
Op: 10-06-2021

# Inhoudsopgave

**Leeswijzer** ..... 4

**Overzicht van het kwalificatiedossier** ..... 5

**Basisdeel** ..... 7

**1. Beroepsspecifieke onderdelen** ..... 7

**B1-K1: Installeren van elektrotechnische installaties** ..... 7

B1-K1-W1: Voorbereiden van elektrotechnische installatiewerkzaamheden ..... 10

B1-K1-W2: Demonteren en repareren van elektrotechnische componenten, kabels/leidingen ..... 10

B1-K1-W3: Bepalen van de positie van componenten en route van kabels/leidingen ..... 11

B1-K1-W4: Aanleggen kabels/leidingen ..... 11

B1-K1-W5: Plaatsen en monteren van componenten in elektrotechnische systemen en installaties ..... 12

B1-K1-W6: Instellen van componenten in elektrotechnische systemen en installaties ..... 12

B1-K1-W7: Aansturen/begeleiden tijdens uitvoeringstaken en kennis delen ..... 13

B1-K1-W8: Afronden van elektrotechnische installatiewerkzaamheden ..... 13

B1-K1-W9: Communiceren en afstemmen met betrokkenen ..... 14

**2. Generieke onderdelen** ..... 15

**Profieldeel** ..... 16

**P1: Technicus elektrotechnische industriële systemen en installaties** ..... 16

P1-K1: Onderhouden van elektrotechnische industriële systemen en installaties, en analyseren van storingen ..... 16

P1-K1-W1: Installeren en onderhouden van elektrotechnische industriële systemen en installaties ..... 17

P1-K1-W2: Analyseren en verhelpen van storingen aan elektrotechnische industriële systemen en installaties ..... 18

P1-K1-W3: Testen van uitgevoerde werkzaamheden en in bedrijf stellen van de industriële systemen en installaties ..... 18

**P2: Technicus elektrotechnische installaties in de gebouwde omgeving** ..... 20

P2-K1: Onderhouden van elektrotechnische installaties in de gebouwde omgeving en analyseren van storingen ..... 20

P2-K1-W1: Installeren en onderhouden van elektrotechnische installaties in de gebouwde omgeving ..... 21

P2-K1-W2: Analyseren en verhelpen van storingen aan elektrotechnische installaties in de gebouwde omgeving ..... 21

P2-K1-W3: Testen van uitgevoerde werkzaamheden en in bedrijf stellen van de installatie in de gebouwde omgeving ..... 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.

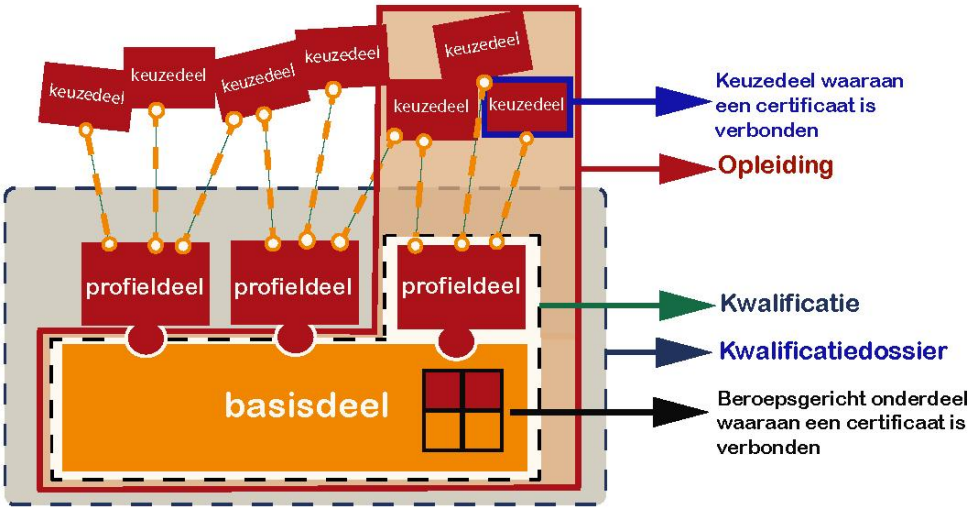
**Opbouw dossier**
Dit kwalificatiedossier bevat de kwalificatie-eisen voor één of meerdere mbo-beroepen en bestaat uit:

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. Alle beschikbare keuzedelen voor dit kwalificatiedossier zijn te vinden op https://kwalificatie-mijn.s-bb.nl.

Het KD kan een of meer bijlagen 'eisen mbo-certificaat' bevatten. In deze bijlagen is vermeld welke beroepsgerichte onderdelen zijn geselecteerd voor het hieraan verbinden van een mbo-certificaat.




## Taal en rekenen
De generieke kwalificatie-eisen voor taal en rekenen zijn benoemd in het basisdeel.

## 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 | SBU |
|---|---|---|---|---|
| P1 Technicus elektrotechnische industriële systemen en installaties | 4 | Nee | middenkaderopleiding | 4800 |
| P2 Technicus elektrotechnische installaties in de gebouwde omgeving | 4 | Nee | middenkaderopleiding | 4800 |

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

| | | | |
|---|---|---|---|
| B1-K1 | Installeren van elektrotechnische installaties | B1-K1-W1 | Voorbereiden van elektrotechnische installatiewerkzaamheden |
| | | B1-K1-W2 | Demonteren 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 systemen en installaties |
| | | B1-K1-W6 | Instellen van componenten in elektrotechnische systemen en installaties |
| | | B1-K1-W7 | Aansturen/begeleiden tijdens uitvoeringstaken en kennis delen |
| | | B1-K1-W8 | Afronden van elektrotechnische installatiewerkzaamheden |
| | | B1-K1-W9 | Communiceren en afstemmen met betrokkenen |

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

| P1 | Technicus elektrotechnische industriële systemen en installaties | | |
|---|---|---|---|
| P1-K1 | Onderhouden van elektrotechnische industriële systemen en installaties, en analyseren van storingen | P1-K1-W1 | Installeren en onderhouden van elektrotechnische industriële systemen en installaties |
| | | P1-K1-W2 | Analyseren en verhelpen van storingen aan elektrotechnische industriële systemen en installaties |
| | | P1-K1-W3 | Testen van uitgevoerde werkzaamheden en in bedrijf stellen van de industriële systemen en installaties |

| P2 | Technicus elektrotechnische installaties in de gebouwde omgeving | | |
|---|---|---|---|
| P2-K1 | Onderhouden van elektrotechnische installaties in de gebouwde omgeving en analyseren van storingen | P2-K1-W1 | Installeren en onderhouden van elektrotechnische installaties in de gebouwde omgeving |

| P2 | Technicus elektrotechnische installaties in de gebouwde omgeving | |
|---|---|---|
| | P2-K1-W2 | Analyseren en verhelpen van storingen aan elektrotechnische installaties in de gebouwde omgeving |
| | P2-K1-W3 | Testen van uitgevoerde werkzaamheden en in bedrijf stellen van de installatie in de gebouwde omgeving |

# Basisdeel

## 1. Beroepsspecifieke onderdelen

### Typering van de beroepengroep

*Context*

De beginnend beroepsbeoefenaar is werkzaam in de sector techniek bij een installatiebedrijf dat zowel eenvoudige als complexe elektrotechnische systemen en installaties 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, verkeerssignaleringsinstallaties, toegangscontrolesystemen en inbraaksignalerings/beveiligingsinstallaties, complete zonnestroominstallaties en complete (personen en goederen) liftinstallaties. Hij doet zijn werk op uiteenlopende locaties, bijvoorbeeld woningen, woongebouwen, winkelbedrijven, industriële omgeving, utiliteitsbouw (zoals scholen, kantoorgebouwen en ziekenhuizen) en in de gebouwde omgeving. Prefabricage-werkzaamheden kunnen ook in een werkplaats op het bedrijf worden verricht. Tijdens zijn werk heeft hij te maken met (directe) collega's, onderaannemers, samenwerkingspartners, klanten/opdrachtgevers en het bedrijfsmanagement.

*Typerende beroepshouding*

De beginnend beroepsbeoefenaar creëert veilige 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 flexibel zijn. Hij beschikt over een brede kennis en inzicht in het elektrotechnische vakgebied. Hij heeft oog voor energiebesparing, duurzame energiebronnen, circulaire economie, biobased economy en cradle to cradle producten in een wereld waar het behoud van biodiversiteit en klimaat worden gekoesterd. Hij houdt actief zijn kennis actueel van de ontwikkelingen in zijn branche zowel vaktechnisch als op het gebied van duurzaamheid, circulariteit, energietransitie en klimaatadaptatie en de invloed daarvan op zijn werkzaamheden via verschillende informatiekanalen en bijscholingen. Ten slotte is het in zijn werk van groot belang, dat hij over goede sociale en communicatieve vaardigheden beschikt, gezien de grote diversiteit aan mensen die hij aanstuurt, waarmee hij samenwerkt, overlegt, kennis deelt en afstemt. Vanuit het toenemende belang van een dienstverlenende opstelling worden klantvriendelijkheid en de impact van gedrag steeds belangrijker voor de technicus elektrotechnische installaties.

*Resultaat van de beroepengroep*

Een elektrotechnische installatie en/of systeem die/dat is aangelegd, onderhouden en/of geïnspecteerd en klaar is om (opnieuw) in bedrijf gesteld te worden.

Adviezen aan het eigen bedrijfsmanagement en/of klanten/opdrachtgevers om elektrotechnische systemen en installaties te verduurzamen, circulariteit te bevorderen en aansluiting te vinden en behouden met de energietransitie en klimaatadaptatie.

### B1-K1: Installeren van elektrotechnische installaties

*Complexiteit*

De beginnend beroepsbeoefenaar 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 technisch inzicht en technisch visueel vermogen nodig om zich een mentaal beeld te kunnen vormen van wat hij aan het doen is. Hij maakt gebruik van praktische, cognitieve en 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. Tijdens het werk, ook wanneer dit onder druk plaatsvindt, heeft hij oog voor een veilige werksituatie.

| B1-K1: Installeren van elektrotechnische installaties | |
|---|---|
| Voor Technicus elektrotechnische industriële systemen en installaties geldt aanvullend:<br>N.v.t. | Voor Technicus elektrotechnische installaties in de gebouwde omgeving geldt aanvullend:<br>N.v.t. |

*Verantwoordelijkheid en zelfstandigheid*

De beginnend beroepsbeoefenaar beschikt over een grote mate van zelfstandigheid. Hij heeft een aansturende, begeleidende, 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 installatiewerk op de werkplek en de kwaliteit van het op te leveren werk. Daarnaast is hij verantwoordelijk voor de veiligheid op de werkplek. De beginnend beroepsbeoefenaar 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 systemen en installaties geldt aanvullend: | Voor Technicus elektrotechnische installaties in de gebouwde omgeving geldt aanvullend: |
|---|---|
| Hij is bij industriële werkzaamheden in explosiegevaarlijke omgevingen verantwoordelijk voor het goed toepassen van geldende richtlijnen voor explosieveiligheid, ook door (eerste) monteurs die onder zijn verantwoordelijkheid vallen. Bij industriële werkzaamheden raadpleegt hij de verantwoordelijke op locatie, die de complexiteit, omgevingssituatie en kwaliteit bepaalt. | Hij is bij werkzaamheden in de gebouwde omgeving verantwoordelijk voor het goed toepassen van voorschriften op het gebied van veiligheid en gezondheid, ook door (eerste) monteurs die onder zijn verantwoordelijkheid vallen. Bij werkzaamheden in de gebouwde omgeving raadpleegt hij de verantwoordelijke op locatie, die de complexiteit, omgevingssituatie en kwaliteit bepaalt. |

*Vakkennis en vaardigheden*

De beginnend beroepsbeoefenaar:

- heeft kennis van relevante onderdelen uit het geldende Bouwbesluit
- heeft brede kennis van wet- en regelgeving rondom het veilig en gezond werken behorend bij aanleg, assemblage en montage van de elektrotechnische installatie
- heeft basiskennis van de voorschriften voor installeren en onderhouden van brandveiligheidsinstallaties
- heeft basiskennis van de voorschriften voor bliksem- en overspanningsbeveiliging
- heeft brede kennis van aardelektroden en potentiaalvereffening
- heeft brede kennis van de functie van standaard elektrotechnische onderdelen
- heeft brede 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 brede kennis van stroomstelsels TT en TN
- heeft kennis van VCA Voor Operationeel Leidinggevenden (VCA-VOL)
- heeft brede kennis van elektrotechnisch vakjargon in geschreven Nederlands
- heeft brede kennis van elektrotechnische branche en producten en diensten van het eigen bedrijf
- heeft brede kennis van het geven en ontvangen van feedback
- heeft kennis van operationeel leidinggeven
- heeft brede kennis van geldende voorschriften en normen omtrent veilig werken in de elektrotechniek
- heeft brede kennis van duurzaamheidsthema's in eigen leef- en werkomgeving
- heeft kennis van People, Planet, Profit/Prosperity, de vier duurzaamheidsprincipes
- heeft brede kennis van duurzame energie
- heeft brede kennis van de omgang met grondstoffen en materialen, afvoer afval en hergebruik
- heeft brede kennis van geautomatiseerde systemen voor projectbegeleiding
- heeft brede kennis van sociale interactie tussen personen
- heeft brede kennis van klimaatadaptatie, in relatie tot het eigen vakgebied
- heeft brede kennis de energietransitie, in relatie tot het eigen vakgebied
- heeft brede kennis van circulaire economie, in relatie tot het eigen vakgebied
- heeft brede kennis van nieuwe ontwikkelingen, bijvoorbeeld van duurzame installaties en domotica

## B1-K1: Installeren van elektrotechnische installaties

- kan duurzaamheidsproblemen binnen het vakgebied van de elektrotechnische installaties herkennen en ter discussie stellen
- kan componenten en kabels/leidingen voor elektrotechnische installaties positioneren
- kan gesproken Nederlands in de context van het elektrotechnische (industriële) vakjargon begrijpen en toepassen
- kan methoden voor het meten van aardverspreidingsweerstand en circuitweerstand toepassen
- kan berekeningen maken van aardverspreidingsweerstand en circuitweerstand in verschillende stroomstelsels
- kan (elektrotechnische) meettechnieken hanteren en toepassen en de hierbij benodigde meetapparatuur gebruiken
- kan voorschriften 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
- kan verschillende instructie- en coaching methodes toepassen
- kan gesprekstechnieken als luisteren, samenvatten en doorvragen (LSD) toepassen
- kan uitleg geven over de werkzaamheden en installaties
- kan voorlichting geven over de veiligheid, het gebruik en onderhoud van de installatie en indien mogelijk uitbreidingen
- kan sociale omgangsvormen toepassen
- kan communicatieve vaardigheden toepassen
- kan elektrotechnische tekeningen en schema's lezen, interpreteren en reviseren/aanpassen
- kan constructief omgaan met feedback
- kan zich verdiepen in de bedrijfsregels en instructies en daarnaar handelen
- kan zich verdiepen in de bedrijfscultuur en inzicht verwerven in de daar geldende normen en waarden op het gebied van klantcontact en samenwerking met collega's en andere samenwerkingspartners in de voorbereiding, uitvoering, controle, aansturing en afronding van de werkzaamheden
- kan omgaan met vertrouwelijke informatie
- kan betrokkenen informeren, adviseren en verwijzen

Voor Technicus elektrotechnische industriële systemen en installaties geldt aanvullend:

- heeft brede kennis van veilig werken in de elektrotechniek en specifieke industriële omgeving
- heeft brede kennis van geldende richtlijnen m.b.t. explosiegevaar en elektrische installaties
- kan methoden en technieken voor het monteren van elektrotechnische onderdelen in industriële installaties toepassen

Voor Technicus elektrotechnische installaties in de gebouwde omgeving geldt aanvullend:

- heeft brede kennis van materialen en middelen voor het installeren van elektrotechnische installaties in de gebouwde omgeving
- heeft brede kennis van de voorschriften voor brandveiligheid in gebouwen
- heeft brede kennis van de voorschriften voor gebouwbeheersystemen (HBES)
- heeft brede kennis van de voorschriften voor generieke bekabelingsystemen voor informatietechnologie
- heeft brede kennis van en inzicht in materialen en middelen voor het testen van elektrotechnische installaties in de gebouwde omgeving
- heeft brede kennis van de wetgeving omtrent energieprestaties van gebouwen
- heeft brede kennis van veilig werken in de elektrotechniek en specifieke gebouwde omgeving
- heeft brede kennis van complexe gebouwbeheersystemen
- heeft brede kennis van distributiesystemen van (interactieve) diensten
- kan elektrotechnische onderdelen in installaties in de gebouwde omgeving monteren

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

*Omschrijving*

De beginnend beroepsbeoefenaar 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/opdrachtgever en informeert de klant/opdrachtgever over de werkzaamheden. Hij verkent de werkplek en voert een Laatste Minuut Risico Analyse uit. Hij beoordeelt of hij de werkzaamheden veilig kan uitvoeren of dat specialisten moeten worden ingeschakeld. Hij overlegt met betrokken als blijkt dat de werkplek nog bezet is, de opdracht onvolledig is of sprake is van onjuiste veronderstellingen, zoals de leidinggevende, werkvoorbereider, klant of opdrachtgever.

*Resultaat*

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

*Gedrag*

De beginnend beroepsbeoefenaar:
- neemt de informatie snel in zich op;
- vraagt bij onduidelijkheid tijdig om uitleg of aanvullende informatie;
- 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;
- kiest voldoende en de juiste materialen, gereedschappen, materieel en persoonlijke beschermingsmiddelen;
- kiest waar mogelijk voor gerecyclede materialen;
- heeft op basis van zijn vakkennis een passend oordeel over de bruikbaarheid en veiligheid van gereedschap en beschermingsmiddelen en de veiligheid op de werkplek;
- bevraagt de klant gericht op zijn wensen en legt de relatie tot de mogelijkheden;
- voorkomt misverstanden door duidelijk te zijn over wat de klant kan verwachten;
- maakt afspraken en komt deze na;
- schakelt de goede specialisten in.

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 beginnend beroepsbeoefenaar stelt de installatie buiten bedrijf. Hij bepaalt de werkvolgorde voor het demonteren. Hij demonteert de in de werkopdracht genoemde onderdelen, deelproducten, bedrading en bekabeling. Hij controleert onderdelen en deelproducten op slijtage en repareert deze, totdat deze naar behoren functioneren en/of geschikt zijn voor hergebruik. Hij selecteert en controleert herbruikbare onderdelen en materialen en maakt deze eventueel geschikt voor hergebruik.

*Resultaat*

De elektrotechnische installatie is gereedgemaakt voor uitbreiding of aanpassing. Herbruikbare onderdelen en materialen zijn geschikt gemaakt voor hergebruik.

*Gedrag*

De beginnend beroepsbeoefenaar:
- is voortdurend bedacht op zijn veiligheid en die van anderen;
- 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;
- werkt ordelijk en systematisch;
- werkt bij het demonteren en repareren veilig, bedreven, snel en nauwkeurig;
- controleert nauwgezet onderdelen en materialen voor mogelijk hergebruik.

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 beginnend beroepsbeoefenaar vormt zich een beeld van de situatie en vergelijkt deze met installatietekeningen van de aan te leggen installatie. Eventueel maakt hij een schets. Hij bepaalt de positie van onderdelen en deelproducten en de route en aansluitpunten van bedrading en bekabeling. Waar nodig brengt hij schetsmatige aanpassingen aan in de installatietekeningen en geeft hij deze door aan de leidinggevende of ontwerpafdeling voor nadere en gedetailleerde uitwerking.

*Resultaat*

Positie van onderdelen en deelproducten en de route en aansluitpunten van bedrading en bekabeling zijn bepaald. Wijzigingen in tekeningen zijn doorgegeven aan de leidinggevende en/of ontwerpafdeling.

*Gedrag*

De beginnend beroepsbeoefenaar:
- leest en interpreteert (complexe) technische tekeningen correct;
- vormt zich met behulp van zijn vakkennis, kennis van innovatieve technieken en ruimtelijk inzicht, een globaal beeld van een passende en veilige route voor bedrading en bekabeling en de positie van onderdelen in de aangetroffen situatie;
- gebruikt zijn vakkennis en technisch en ruimtelijk inzicht bij het bepalen van de concrete route en aanleg van de kabels en leidingen;
- positioneert verbindingspunten op (voor de klant) esthetisch verantwoorde, logische en bereikbare plaatsen rekening houdend met de wensen van de klant;
- let erop dat verbindingspunten adequaat te bedienen, te gebruiken en te onderhouden zijn;
- doet adequate suggesties voor aanpassingen in tekeningen of voor het maken van revisietekeningen;
- geeft zijn collega (eerste) monteur(s) duidelijke informatie wanneer zij volgens zijn aanwijzingen de posities en route bepalen en wanneer hij wijzigingen doorgeeft aan zijn leidinggevende en/of de ontwerpafdeling 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 beginnend beroepsbeoefenaar brengt wand-, dak- en geveldoorvoeringen aan of markeert de plaatsen waar deze moeten worden aangebracht. Hij bewerkt, monteert en verbindt bedrading en bekabeling samen met een collega. Waar mogelijk hergebruikt hij materialen.

*Resultaat*

Werkende bedrading, bekabeling en bijbehorende aansluitpunten zijn aangebracht en voldoen aan de in de offerte geaccordeerde eisen.

*Gedrag*

De beginnend beroepsbeoefenaar:
- stemt het aanleggen van bedrading en bekabeling adequaat af met zijn collega;
- maakt duidelijke afspraken over de uitvoering;
- legt bedrading en bekabeling correct en passend aan volgens tekening, gegeven instructies, protocollen, procedures en volgens geldende normen;
- werkt volgens Arbo-, veiligheids-, milieu- en bedrijfsvoorschriften;
- werkt systematisch;
- analyseert de omgeving op mogelijke veiligheidsrisico's;
- werkt efficiënt en effectief samen met zijn collega's en leidinggevende;
- deelt op de juiste momenten informatie met collega's en leidinggevende;
- raadpleegt collega's of leidinggevende tijdig;
- communiceert helder;
- verspilt geen materialen;
- gaat zorgvuldig om met gereedschappen en persoonlijke beschermingsmiddelen.

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

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 systemen en installaties

*Omschrijving*

De beginnend beroepsbeoefenaar controleert (herbruikbare) componenten, waaronder onderdelen en deelproducten, visueel op beschadigingen. Hij plaatst deze en sluit deze aan op de aangelegde kabels en leidingen. Hiertoe raadpleegt hij voorschriften en/of handleidingen. Hij controleert voortdurend of de bedrading, bekabeling en componenten onderling correct zijn aangesloten.

*Resultaat*

(Herbruikbare) componenten zijn gecontroleerd op beschadigingen, geplaatst en aangesloten op aangelegde kabels en leidingen volgens tekening.

*Gedrag*

De beginnend beroepsbeoefenaar:
- toont technisch inzicht;
- leest en interpreteert elektrotechnische tekeningen, schema's en montagevoorschriften vlot en correct;
- monteert accuraat (herbruikbare) 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 geldende (fabrieks)voorschriften;
- verspilt geen materialen;
- gaat zorgvuldig om met gereedschappen en persoonlijke beschermingsmiddelen;
- doet er alles aan om de montage zorgvuldig en vlot met tussentijdse controles en in één keer goed, volgens tekeningen en instructies en op een veilige manier uit te voeren;
- 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 systemen en installaties

*Omschrijving*

De beginnend beroepsbeoefenaar 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.

*Resultaat*

Onderdelen en deelproducten zijn ingesteld en gecontroleerd. Installatie is gebruiksklaar gemaakt. Tekortkomingen zijn opgespoord, geanalyseerd en opgelost. Verschillende onderdelen zijn ten opzichte van elkaar getest. Programma's zijn ingesteld, totdat de installatie volgens de specificaties functioneert.

*Gedrag*

De beginnend beroepsbeoefenaar:
- doet bij het instellen van de elektrotechnische onderdelen gerichte waarnemingen;
- maakt een grondige analyse van de testresultaten wanneer hij tekortkomingen, afwijkingen of fouten constateert;
- controleert het resultaat van de instelling(en) aan de hand van door de ontwerper of klant/opdrachtgever aangeleverde specificaties;
- is voortdurend alert op zijn eigen veiligheid, die van zijn collega’s en derden en van de installatie;
- werkt continu volgens alle geldende voorschriften en normen;
- komt bij problemen met haalbare oplossingen die voldoen aan de opgegeven specificaties voor de installatie;
- werkt bij het instellen van elektrotechnische installaties ordelijk en systematisch;
- werkt volgens geldende kwaliteitsnormen totdat de installatie volgens specificaties functioneert.

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

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

## B1-K1-W7: Aansturen/begeleiden tijdens uitvoeringstaken en kennis delen

*Omschrijving*

De beginnend beroepsbeoefenaar stuurt de (eerste) monteurs en/of onderaannemers 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.

*Resultaat*

(Eerste) monteurs en/of onderaannemers zijn aangestuurd. Een taakverdeling is gemaakt en medewerkers is aangegeven wat van hen wordt verwacht en wat zij mogen verwachten. Medewerkers zijn geïnstrueerd en kennis is gedeeld. Werk van anderen is gecontroleerd en beoordeeld. Feedback is gegeven en medewerkers zijn bijgestuurd en gemotiveerd waar nodig.

*Gedrag*

De beginnend beroepsbeoefenaar:
- geeft (eerste) monteurs en onderaannemers duidelijke instructie en informatie;
- geeft het goede voorbeeld;
- geeft expliciet aan wat (eerste) monteurs en onderaannemers van hem kunnen verwachten;
- beantwoordt vragen van (eerste) monteurs en onderaannemers adequaat;
- houdt bij het verdelen van taken rekening met de capaciteiten van de (eerste) monteurs;
- zorgt voor een evenwichtige werkbelasting van de (eerste) monteurs;
- zorgt voor naleving van regels en afspraken en complimenteert of corrigeert indien nodig;
- grijpt tijdig en effectief in zodra de planning, kwaliteits- of veiligheidseisen in het geding zijn;
- neemt op eigen initiatief beslissingen gericht op voortgang en tijdige afronding van het werk;
- bewaakt permanent de voortgang en kwaliteit van het 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 beginnend beroepsbeoefenaar ruimt de werkplek op en voert afvalmaterialen (gescheiden), overgebleven materialen, gereedschappen en materieel af. 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. Hij geeft door welke materialen/onderdelen bijbesteld en welk gereedschap of materieel gerepareerd moet worden.

*Resultaat*

Werkplek is opgeruimd en afval, materiaal, gereedschappen en materieel zijn afgevoerd. Klanten zijn geïnformeerd over het gebruik van de installatie. Vereiste formulieren en werkbonnen zijn ingevuld. Klanttevredenheid is nagegaan en eventuele klachten, incidenten of verbetervoorstellen zijn gerapporteerd. Eventueel zijn materialen of onderdelen bijbesteld en/of gereedschappen of materieel gerepareerd.

*Gedrag*

De beginnend beroepsbeoefenaar:
- houdt zich bij het afvoeren van afvalmaterialen en overgebleven materialen en van gereedschappen en materieel aan de richtlijnen op het gebied van Arbo, veiligheid, circulariteit en milieu;
- ziet erop toe dat zijn collega's zich houden aan de voorschriften op het gebied van Arbo, veiligheid, circulariteit en milieu;
- verzorgt een feitelijk juiste en begrijpelijke registratie van alle relevante gegevens voor zijn bedrijf en collega's;

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

- rapporteert klachten, incidenten en verbetervoorstellen in juiste, korte en heldere bewoordingen;
- informeert de klant op een begrijpelijke manier over de bediening en het gebruik van het systeem;
- beantwoordt vragen correct;
- neemt eventuele klachten van klanten serieus, onderzoekt ze 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

## B1-K1-W9: Communiceren en afstemmen met betrokkenen

*Omschrijving*

De beginnend beroepsbeoefenaar treedt tijdens installatiewerkzaamheden op als contactpersoon voor collega's, klanten/opdrachtgevers, diverse samenwerkingspartners en het bedrijfsmanagement. Hij inventariseert bij aanvang van de installatiewerkzaamheden de wensen en behoeften van betrokkenen en stemt de installatiewerkzaamheden daarop af. Vooraf, tijdens en na afloop van de installatiewerkzaamheden geeft hij voorlichting en advies en beantwoordt hij vragen. Indien nodig verwijst hij voor specialistische vragen door naar een deskundige collega of andere deskundige. Wanneer er zich procesmatige problemen voordoen tijdens de uitvoering van de installatiewerkzaamheden, signaleert hij deze en gaat in gesprek met betrokkenen om tot een oplossing te komen. Hij rondt contactmomenten op passende wijze af. Na afloop van de werkzaamheden controleert hij of de klant/opdrachtgever tevreden is. Tijdens (interdisciplinaire) werkoverleggen heeft hij een proactieve houding, stelt en beantwoordt hij vragen, geeft adviezen of komt met passende oplossingen. Hij deelt informatie over de werkzaamheden doelgericht met collega's, samenwerkingspartners en/of het bedrijfsmanagement en houdt daarbij rekening met vertrouwelijke informatie van de betrokkenen. Gemaakte afspraken koppelt hij, binnen zijn verantwoordelijkheid, terug aan de juiste personen.

*Resultaat*

Wensen en behoeften van betrokkenen zijn geïnventariseerd en installatiewerkzaamheden zijn hierop afgestemd. Betrokkenen zijn voorgelicht, geïnformeerd, geadviseerd of verwezen. Klanten of opdrachtgevers zijn bevraagd op klanttevredenheid. Vragen zijn beantwoord en eventuele oplossingen voor problemen zijn aangeboden. Gemaakte afspraken zijn teruggekoppeld aan de juiste personen.

*Gedrag*

De beginnend beroepsbeoefenaar:
- voert inhoudelijk en sociaal afgestemde gesprekken met betrokkenen;
- maakt duidelijke afspraken en komt deze na;
- reageert op adequate wijze op feedback;
- communiceert vriendelijk, duidelijk en begrijpelijk;
- werkt volgens bedrijfsrichtlijnen;
- sluit zijn communicatiestijl aan op de waarden en normen van het bedrijf;
- toont zich vriendelijk, aandachtig, actief en begripvol;
- gaat vertrouwelijk om met gegevens van betrokkenen;
- informeert de betrokkenen proactief en stemt zaken af met de betrokkenen;
- neemt initiatief, handelt proactief en levert een bijdrage om problemen en onverwachte situaties tijdens het werk op te lossen;
- checkt de klanttevredenheid en tevredenheid van andere betrokkenen.

De onderliggende competenties zijn: Aandacht en begrip tonen, Samenwerken en overleggen, Ethisch en integer handelen, Relaties bouwen en netwerken, Presenteren, 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 systemen en installaties

*Mbo-niveau*

4

*Typering van het beroep*

De technicus elektrotechnisch industriële systemen en installaties handelt adequaat bij werkzaamheden die uitgaan van onjuiste veronderstellingen, hij is daarbij in staat een laatste minuut risicoanalyse (LMRA) 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 wisselende situaties binnen een industriële omgeving. Bij het installeren en onderhouden van installaties werkt hij op locatie. Tenslotte heeft de technicus elektrotechnisch industriële systemen en installaties te maken met een grote diversiteit aan mensen in zijn werk: collega's, klanten/opdrachtgevers, samenwerkingspartners, bedrijfsmanagement en andere partijen. Met ieder van hen moet hij op een juiste manier communiceren, afspraken maken en zich dienstbaar en servicegericht opstellen.

*Beroepsvereisten*

Nee

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

*Complexiteit*

De technicus elektrotechnisch industriële systemen en installaties werkt deels volgens standaardwerkwijzen. Hij moet ook naar eigen inzicht werken zonder dat hij daarbij veiligheidsrisico's loopt. Hij maakt gebruik van brede kennis van elektrotechnische industriële systemen en installaties, praktische, cognitieve en analytische vaardigheden voor uitoefening van het beroep. 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. 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 installatie. Een complicerende factor voor de dienstverlenende instelling van de technicus is het niet op elkaar aansluiten van klantwensen en mogelijkheden van de elektrotechnische installatie. Hij moet een goede inschatting kunnen maken van de realisatie van de gebruikerswensen op grond van zijn systeemkennis en daarover kunnen communiceren. 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. Afbreukrisico's liggen met name in het verkeerd interpreteren van tekeningen en schema's, onnauwkeurig en onzorgvuldig werken en miscommunicatie.

*Verantwoordelijkheid en zelfstandigheid*

De technicus elektrotechnisch industriële systemen en installaties 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 medewerkers die hij aanstuurt. 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 zijn leidinggevende.

*Vakkennis en vaardigheden*

De beginnend beroepsbeoefenaar:

- heeft brede kennis van materialen en middelen voor het installeren van elektrotechnische industriële systemen en installaties
- heeft brede kennis van de geldende voorschriften en normen omtrent de veiligheid van machines gericht op de elektrische uitrusting van machines en hoe deze te interpreteren
- heeft brede kennis van de geldende voorschriften en normen omtrent laagspanningsschakel en verdeelinrichtingen en hoe deze te interpreteren
- heeft brede kennis van en inzicht in gangbare omgevingsfactoren die de werking van elektrotechnische systemen en installaties in de industrie beïnvloeden

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

- heeft brede kennis van materialen en middelen voor het testen van elektrotechnische industriële systemen en installaties
- heeft brede kennis van de fysieke output van de industriële installatie en systeem
- heeft specialistische kennis van persoonlijke beschermingsmiddelen in industriële omgevingen
- heeft brede kennis van vermazing (Kooi van Faraday)
- heeft brede kennis van opbouw en inzicht in de werking van elektrotechnische industriële deelproducten en installaties
- 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
- kan componenten en kabels/leidingen voor elektrotechnische installaties positioneren
- kan standaard elektrotechnische industriële deelproducten samenstellen
- kan Nederlandstalige instructies en technische handleidingen lezen en uitleggen aan anderen
- kan (elektrotechnische) meettechnieken hanteren en toepassen en de hierbij benodigde meetapparatuur gebruiken
- kan methoden en technieken voor het monteren van elektrotechnische onderdelen, bedrading en bekabeling in industriële installaties toepassen
- kan technieken voor het bewerken van elektrotechnische bedrading en bekabeling in de industrie toepassen
- kan technieken voor het testen van elektrotechnische industriële installaties toepassen
- kan een LMRA voor de industriële omgeving maken
- kan tekeningen van elektrotechnische industriële systemen en installaties en (bedrading)schema's lezen, interpreteren, aanpassen en kan schetsen maken

## P1-K1-W1 Installeren en onderhouden van elektrotechnische industriële systemen en installaties

*Omschrijving*

De technicus elektrotechnisch industriële systemen en installaties inspecteert en test systemen en installaties. Hij analyseert de testresultaten en bepaalt wat aan (preventief) onderhoud nodig is. Hij regelt de aansturing van de installatie in, 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, de installatie en/of het systeem. Hij denkt mee over eisen en voorwaarden waaraan de installatie en/of het systeem moet voldoen en de wijze waarop dat gerealiseerd kan worden. De technicus elektrotechnisch industriële systemen en installaties rapporteert over de uitgevoerde werkzaamheden en registreert en administreert de voor de bedrijfsvoering noodzakelijke gegevens. Als de werkzaamheden leiden tot aanpassingen in de tekening, maakt hij hier een schets van en geeft deze door aan de leidinggevende of ontwerpafdeling, waar de revisietekeningen verder uitwerkt worden.

*Resultaat*

Elektrotechnische systemen en installaties zijn geïnspecteerd en getest. Aansturing is bijgestuurd, controles zijn uitgevoerd en de storing is verholpen. Eventueel zijn modificaties aangebracht. Gebruikers van de installatie zijn geadviseerd over gebruik en onderhoud. Eventuele aanpassingen in de tekening zijn doorgevoerd. De werkzaamheden zijn gerapporteerd en geadministreerd.

*Gedrag*

De beginnend beroepsbeoefenaar:
- maakt een grondige analyse van de testgegevens;
- maakt op grond van zijn analyse een planmatige aanpak voor de uitvoering van het onderhoud;
- komt zowel planmatig als met inzet van creativiteit tot oplossingen voor problemen;
- werkt vlot en efficiënt;
- houdt zich nauwkeurig aan de veiligheidsvoorschriften;
- ziet erop toe dat anderen zich aan de veiligheidsvoorschriften houden;
- blijft rustig onder tijdsdruk en gericht op het werk dat gedaan moet worden;
- gebruikt de juiste materialen, gereedschappen en persoonlijke beschermingsmiddelen op de juiste manier;
- gaat zorgvuldig om met de materialen, gereedschappen en persoonlijke beschermingsmiddelen;
- verspilt geen materiaal;
- hergebruikt materiaal waar mogelijk;
- informeert gebruikers op een voor hen duidelijke manier;

## P1-K1-W1 Installeren en onderhouden van elektrotechnische industriële systemen en installaties

- informeert zijn bedrijf met een duidelijke en complete rapportage over de uitgevoerde werkzaamheden;
- 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 Analyseren en verhelpen van storingen aan elektrotechnische industriële systemen en installaties

*Omschrijving*

De technicus elektrotechnische industriële systemen en installaties ontvangt een storingsmelding. Hij bespreekt met de klant/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 systemen en installaties verhelpt storingen in elektrotechnische machines, apparatuur, systemen en installaties op basis van de gestelde diagnose of voert modificaties of preventief onderhoud uit. Hij vervangt onderdelen, bedrading en bekabeling, vervangt software of regelt machines, apparatuur en/of installaties in. Als 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 stelt de industriële installatie en/of het systeem weer veilig in bedrijf.

*Resultaat*

Storing is gelokaliseerd, geanalyseerd, gediagnosticeerd en verholpen. Eventueel zijn modificaties of preventief onderhoud uitgevoerd. Indien nodig is voor een tijdelijke oplossing gezorgd en/of andere deskundigen ingeschakeld. De installatie is weer in bedrijf gesteld.

*Gedrag*

De beginnend beroepsbeoefenaar:
- analyseert de storing op correcte wijze;
- lokaliseert de storing nauwkeurig;
- gebruikt de juiste (meet-)apparatuur en -methoden;
- gebruikt informatie uit relevante bronnen;
- maakt een grondige analyse van de testresultaten;
- trekt op basis van alle verkregen informatie de juiste conclusie over de plaats en oorzaak van de storing;
- werkt ordelijk, systematisch en veilig;
- streeft ernaar het werk in zo weinig mogelijk tijd goed uit te voeren;
- bedenkt planmatig en met inzet van creativiteit passende oplossingen voor het verhelpen van de storing;
- neemt 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 Testen van uitgevoerde werkzaamheden en in bedrijf stellen van de industriële systemen en installaties

*Omschrijving*

De technicus elektrotechnische industriële systemen en installaties test de werking van de installatie en/of het systeem en analyseert de testresultaten om eventuele afwijkingen op te sporen. Bij complexe systemen en installaties doorloopt hij een uitgebreid testprogramma. Hij maakt de installatie en/of het systeem gebruiksklaar door parameters van de aansturings- en besturingsprogramma’s in te regelen, af te stellen en in te stellen. Niet veilig te gebruiken of te maken apparatuur en installaties stelt hij niet in bedrijf. Hij rapporteert over de uitgevoerde werkzaamheden en registreert en administreert de voor de bedrijfsvoering noodzakelijk gegevens.

*Resultaat*

Werking van gemonteerde componenten is getest en gecontroleerd. Installatie is gebruiksklaar gemaakt door middel van inregelen en afstellen en eventueel instellen van programma's. Werking van de installatie is getest. Werkzaamheden zijn geregistreerd en geadministreerd.

## P1-K1-W3 Testen van uitgevoerde werkzaamheden en in bedrijf stellen van de industriële systemen en installaties

*Gedrag*

De beginnend beroepsbeoefenaar:
- maakt de installatie gebruiksklaar volgens gestelde normen en eisen en gebruikswensen van de opdrachtgever;
- vormt zich een goed mentaal beeld van de functionele werking van de diverse onderdelen van systemen en installaties en de installatie als geheel;
- gebruikt de juiste (meet-)apparatuur en -methoden;
- voert het testprogramma nauwgezet volgens de bijbehorende procedures uit;
- houdt bij het testen rekening met alle omstandigheden waaronder de installatie/het systeem werkt;
- maakt grondige analyses van verkregen testresultaten;
- trekt de juiste conclusies over de aanpak van het inregelen, afstellen en instellen rekening houdend met alle bijkomende omstandigheden waaronder het systeem moet functioneren;
- regelt in, stelt af en in totdat de totale installatie werkt volgens specificaties en de wensen van de opdrachtgever;
- zorgt voor complete en duidelijke rapportages met voor de bedrijfsvoering relevante gegevens;
- benadert klanten/opdrachtgevers correct;
- geeft een op de persoon gerichte dienstverlening;
- volgt in klantcontacten nauwkeurig 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 in de gebouwde omgeving

*Mbo-niveau*

4

*Typering van het beroep*

De technicus elektrotechnische installaties in de gebouwde omgeving 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 doen. Hij heeft een klantvriendelijke, dienstverlenende houding en een proactieve communicatie met klant/opdrachtgever, collega's, onderaannemers, overige samenwerkingspartners en het bedrijfsmanagement. Hij doet zijn werk in wisselende situaties binnen de gebouwde omgeving. Bij het uitvoeren van onderhoud werkt hij op locatie.

*Beroepsvereisten*

Nee

## P2-K1 Onderhouden van elektrotechnische installaties in de gebouwde omgeving en analyseren van storingen

*Complexiteit*

De technicus elektrotechnische installaties in de gebouwde omgeving 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 in de gebouwde omgeving en praktische, cognitieve en analytische vaardigheden voor uitoefening van het beroep. De technicus elektrotechnische installaties in de gebouwde omgeving heeft in zijn werk te maken met een grote diversiteit van installaties, opeenvolgende technologische ontwikkelingen en veiligheidsrisico's. Bij het instellen en afregelen van aan- en besturingsprogramma's en testen van installaties moet hij rekening houden met diverse 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. Een complicerende factor voor de dienstverlenende instelling van de technicus is het niet op elkaar aansluiten van klantwensen en mogelijkheden van de elektrotechnische installatie. Hij moet een goede inschatting kunnen maken van de realisatie van de gebruikerswensen op grond van zijn systeemkennis. Afbreukrisico's liggen met name in het verkeerd interpreteren van tekeningen en schema's, onnauwkeurig en onzorgvuldig werken en miscommunicatie.

*Verantwoordelijkheid en zelfstandigheid*

De technicus elektrotechnische installaties in de gebouwde omgeving heeft een uitvoerende en aansturende 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 medewerkers die hij aanstuurt. Tevens draagt hij verantwoordelijkheid voor veilig en gezond werken op de werkplek. Hij kan bij de uitvoering van zijn werkzaamheden altijd terugvallen op specialisten of leidinggevende.

*Vakkennis en vaardigheden*

De beginnend beroepsbeoefenaar:

- heeft basiskennis van opbouw en werking bliksembeveiligingsinstallaties
- heeft basiskennis van de geldende voorschriften en normen voor branddetectie en ontruiming
- heeft brede kennis van en inzicht in gangbare omgevingsfactoren die de werking van elektrotechnische systemen en installaties beïnvloeden
- heeft brede kennis van en inzicht in materialen en middelen voor het testen van elektrotechnische installaties in de gebouwde omgeving
- heeft brede kennis van de fysieke output van de elektrotechnische installatie in de gebouwde omgeving
- heeft brede kennis van vermazing (Kooi van Faraday)
- heeft brede kennis van de opbouw en werking van elektrotechnische deelproducten en installaties
- kan methoden voor het meten van aardverspreidingsweerstand en circuitweerstand toepassen
- kan berekeningen maken van aardverspreidingsweerstand en circuitweerstand in verschillende stroomstelsels
- kan elektrotechnische tekeningen en schema's interpreteren en vertalen naar een toepassing en uitleggen aan anderen
- kan Nederlandstalige instructies en technische handleidingen lezen en uitleggen aan anderen
- 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

## P2-K1 Onderhouden van elektrotechnische installaties in de gebouwde omgeving en analyseren van storingen

- kan een LMRA voor de gebouwde omgeving maken
- kan tekeningen van elektrotechnische installaties in de gebouwde omgeving en (bedrading)schema's lezen, interpreteren, aanpassen en kan schetsen maken

## P2-K1-W1 Installeren en onderhouden van elektrotechnische installaties in de gebouwde omgeving

*Omschrijving*

De technicus elektrotechnische installaties in de gebouwde omgeving installeert en onderhoudt installaties. Hij regelt de aansturing van de installatie in, voert periodieke controles van de veilige 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 moet 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. De technicus elektrotechnische installaties in de gebouwde omgeving rapporteert over de uitgevoerde werkzaamheden en registreert en administreert de voor de bedrijfsvoering noodzakelijke gegevens.

*Resultaat*

Elektrotechnische installaties zijn geïnstalleerd en/of onderhouden. De aansturing is bijgestuurd, controles zijn uitgevoerd en de storing is verholpen. Eventueel zijn modificaties aangebracht. Gebruikers van de installatie zijn geadviseerd over gebruik en onderhoud. Eventuele aanpassingen in de tekening zijn doorgevoerd. De werkzaamheden zijn gerapporteerd en geadministreerd.

*Gedrag*

De beginnend beroepsbeoefenaar:
- denkt actief mee over oplossingen voor eisen en voorwaarden waaraan de installatie moet voldoen en komt met creatieve voorstellen om dit te realiseren;
- blijft onder tijdsdruk rustig, doelgericht en veilig werken;
- houdt zich nauwkeurig aan een strakke tijdplanning;
- gebruikt de juiste materialen, gereedschappen en persoonlijke beschermingsmiddelen op de juiste manier;
- gaat zorgvuldig om met materialen, gereedschappen en persoonlijke beschermingsmiddelen;
- verspilt geen materiaal;
- hergebruikt materialen waar mogelijk;
- draagt zorg dat er onder alle omstandigheden veilig gewerkt kan worden;
- verzorgt voor zijn collega's duidelijke informatie over aan te brengen aanpassingen in tekeningen;
- informeert gebruikers op een voor hen duidelijke manier;
- 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 Analyseren en verhelpen van storingen aan elektrotechnische installaties in de gebouwde omgeving

*Omschrijving*

De technicus elektrotechnische installaties in de gebouwde omgeving ontvangt een storingsmelding. Hij bespreekt met de klant/opdrachtgever 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 in de gebouwde omgeving verhelpt storingen in elektrotechnische apparatuur en installaties op basis van de gestelde diagnose of voert modificaties of preventief onderhoud uit. Hij vervangt onderdelen, bedrading en bekabeling, vervangt software of regelt apparatuur en/of installaties in. Als hij constateert dat (de oorzaak van) de storing niet direct volledig verholpen kan worden, zorgt hij indien mogelijk en na overleg met zijn leidinggevende voor een tijdelijke oplossing van het probleem. Indien noodzakelijk schakelt hij hierbij andere deskundigen in. Hij stelt de elektrotechnische installatie weer in bedrijf.

*Resultaat*

Storing is gelokaliseerd, geanalyseerd, gediagnosticeerd en verholpen. Eventueel zijn modificaties of preventief onderhoud uitgevoerd. Indien nodig is voor een tijdelijke oplossing gezorgd en/of andere deskundigen ingeschakeld. De installatie is weer in bedrijf gesteld.

## P2-K1-W2 Analyseren en verhelpen van storingen aan elektrotechnische installaties in de gebouwde omgeving

*Gedrag*

De beginnend beroepsbeoefenaar:
- analyseert de storing op correcte wijze;
- lokaliseert de storing nauwkeurig;
- gebruikt de juiste (meet-)apparatuur en -methoden;
- gebruikt informatie uit relevante bronnen;
- maakt een grondige analyse van de testresultaten;
- trekt op basis van alle verkregen informatie de juiste conclusie over de plaats en oorzaak van de storing;
- werkt ordelijk, systematisch en veilig;
- streeft ernaar het werk in zo weinig mogelijk tijd goed uit te voeren;
- bedenkt planmatig en met inzet van creativiteit passende oplossingen voor het verhelpen van de storing;
- neemt 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

## P2-K1-W3 Testen van uitgevoerde werkzaamheden en in bedrijf stellen van de installatie in de gebouwde omgeving

*Omschrijving*

De technicus elektrotechnische installaties in de gebouwde omgeving 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 aansturings- en besturingsprogramma's in te regelen, af te stellen en in te stellen. Hij rapporteert over de uitgevoerde werkzaamheden en registreert en administreert de voor de bedrijfsvoering noodzakelijke gegevens.

*Resultaat*

Werking van gemonteerde componenten is getest en gecontroleerd. Installatie is gebruiksklaar gemaakt door middel van inregelen en afstellen en eventueel instellen van programma's. Werking van de installatie is getest. Werkzaamheden zijn geregistreerd en geadministreerd.

*Gedrag*

De beginnend beroepsbeoefenaar:
- vormt zich een goed mentaal beeld van de functionele werking van de diverse onderdelen van systemen en installaties en de installatie als geheel;
- gebruikt de juiste (meet-)apparatuur en -methoden;
- voert het testprogramma nauwgezet volgens de bijbehorende procedures uit;
- maakt grondige analyses van verkregen testresultaten;
- trekt de juiste conclusies over de aanpak van het inregelen, afstellen en instellen rekening houdend met alle bijkomende omstandigheden waaronder het systeem moet functioneren;
- regelt in, stelt af en in totdat de totale installatie werkt volgens specificaties en de wensen van de klant/opdrachtgever;
- zorgt voor complete en duidelijke rapportages met voor de bedrijfsvoering relevante gegevens;
- benadert klanten/opdrachtgevers correct;
- geeft een op de persoon gerichte dienstverlening;
- volgt in klantcontacten nauwkeurig de bedrijfsvoorschriften.

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