

Kwalificatiedossier mbo

# **Technisch tekenen**

## **Crebonr. 23123**

Kwalificaties

- » **Tekenaar werktuigbouw (Crebonr. 25315)**
- » **Tekenaar werktuigkundige installaties (Crebonr. 25316)**
- » **Tekenaar constructeur (Crebonr. 25312)**
- » **Tekenaar ontwerper elektrotechniek (Crebonr. 25313)**
- » **Tekenaar ontwerper werktuigkundige installaties (Crebonr. 25314)**

Geldig vanaf

**01-08-2015**

Opleidingsdomein

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

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

## Inhoudsopgave

<b>Leeswijzer</b>	5
<b>Overzicht van het kwalificatiedossier</b>	6
<b>Basisdeel</b>	8
<b>1. Beroepsspecifieke onderdelen</b>	8
<b>B1-K1: Tekent een product of installatie</b>	8
B1-K1-W1: Verzamelt informatie voor het tekenen t.b.v. technische producten en installaties	10
B1-K1-W2: Maakt tekeningen	10
B1-K1-W3: Stelt materiaaloverzichten op	10
B1-K1-W4: Rondt werkzaamheden af	11
<b>2. Generieke onderdelen</b>	12
<b>Profieldeel</b>	13
<b>P1: Tekenaar werktuigbouw</b>	13
P1-K1: Bereidt werkzaamheden voor en optimaliseert de productie van technische producten	13
P1-K1-W1: Ondersteunt de ontwerpfase van een werktuigbouwkundig product	14
P1-K1-W2: Bereidt het produceren van werktuigbouwkundige producten voor	14
P1-K1-W3: Optimaliseert het productieproces van werktuigbouwkundige producten	14
<b>P2: Tekenaar werktuigkundige installaties</b>	16
P2-K1: Maakt installatietekeningen	16
P2-K1-W1: Verzamelt informatie ten behoeve van het maken werktuigkundige installatietekeningen	16
P2-K1-W2: Werkt werktuigkundige installatieontwerpen uit en stemt ze af	17
<b>P3: Tekenaar constructeur</b>	18
P3-K1: Ondersteunt het ontwerp van werktuigbouwkundige producten	18
P3-K1-W1: Onderzoekt ten behoeve van en overlegt over informatie voor het opstellen van ontwerpspecificaties	19
P3-K1-W2: Werkt het ontwerp voor werktuigbouwkundige producten uit	19
<b>P4: Tekenaar ontwerper elektrotechniek</b>	20
P4-K1: Ondersteunt het ontwerp van producten en installaties	20
P4-K1-W1: Overlegt en adviseert intern en op locatie over te ontwerpen elektrotechnische producten en installaties	21
P4-K1-W2: Maakt een schets van (aan te leggen) elektrotechnische producten en installaties	21
P4-K1-W3: Maakt tekeningen en materiaaloverzichten voor (onderdelen van) elektrotechnische producten en installaties	22
P4-K1-W4: Ondersteunt het productie- en installatieproces	22
P4-K1-W5: Optimaliseert het productie- of installatieproces van elektrotechnische producten of installaties	22
<b>P5: Tekenaar ontwerper werktuigkundige installaties</b>	24
P5-K1: Ondersteunt het ontwerp van werktuigkundige installaties	24
P5-K1-W1: Overlegt en adviseert intern en op locatie over te ontwerpen werktuigkundige installaties	25
P5-K1-W2: Maakt een schets van aan te leggen werktuigkundige installaties	25
P5-K1-W3: Maakt tekeningen en materiaaloverzichten voor (onderdelen van) werktuigkundige installaties	26
P5-K1-W4: Maakt een onderhouds- en bedieningsvoorschrift	26



# 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 Tekenaar werktuigbouw	3	Nee	vakopleiding
P2 Tekenaar werktuigkundige installaties	3	Nee	vakopleiding
P3 Tekenaar constructeur	4	Nee	middenkaderopleiding
P4 Tekenaar ontwerper elektrotechniek	4	Nee	middenkaderopleiding
P5 Tekenaar ontwerper werktuigkundige installaties	4	Nee	middenkaderopleiding

## Basisdeel

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

B1-K1 Tekent een product of installatie	B1-K1-W1	Verzamelt informatie voor het tekenen t.b.v. technische producten en installaties
	B1-K1-W2	Maakt tekeningen
	B1-K1-W3	Stelt materiaaloverzichten op
	B1-K1-W4	Rondt werkzaamheden af

## Profieldeel

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

<b>P1 Tekenaar werktuigbouw</b>		
P1-K1 Bereidt werkzaamheden voor en optimaliseert de productie van technische producten	P1-K1-W1	Ondersteunt de ontwerpfase van een werktuigbouwkundig product
	P1-K1-W2	Bereidt het produceren van werktuigbouwkundige producten voor
	P1-K1-W3	Optimaliseert het productieproces van werktuigbouwkundige producten
<b>P2 Tekenaar werktuigkundige installaties</b>		
P2-K1 Maakt installatietekeningen	P2-K1-W1	Verzamelt informatie ten behoeve van het maken werktuigkundige installatietekeningen
	P2-K1-W2	Werkt werktuigkundige installatieontwerpen uit en stemt ze af
<b>P3 Tekenaar constructeur</b>		
P3-K1 Ondersteunt het ontwerp van werktuigbouwkundige producten	P3-K1-W1	Onderzoekt ten behoeve van en overlegt over informatie voor het opstellen van ontwerpsspecificaties
	P3-K1-W2	Werkt het ontwerp voor werktuigbouwkundige producten uit

P4 Tekenaar ontwerper elektrotechniek		
P4-K1 Ondersteunt het ontwerp van producten en installaties	P4-K1-W1	Overlegt en adviseert intern en op locatie over te ontwerpen elektrotechnische producten en installaties
	P4-K1-W2	Maakt een schets van (aan te leggen) elektrotechnische producten en installaties
	P4-K1-W3	Maakt tekeningen en materiaaloverzichten voor (onderdelen van) elektrotechnische producten en installaties
	P4-K1-W4	Ondersteunt het productie- en installatieproces
	P4-K1-W5	Optimaliseert het productie- of installatieproces van elektrotechnische producten of installaties

P5 Tekenaar ontwerper werktuigkundige installaties		
P5-K1 Ondersteunt het ontwerp van werktuigkundige installaties	P5-K1-W1	Overlegt en adviseert intern en op locatie over te ontwerpen werktuigkundige installaties
	P5-K1-W2	Maakt een schets van aan te leggen werktuigkundige installaties
	P5-K1-W3	Maakt tekeningen en materiaaloverzichten voor (onderdelen van) werktuigkundige installaties
	P5-K1-W4	Maakt een onderhouds- en bedieningsvoorschrift
	P5-K1-W5	Optimaliseert het installatieproces van werktuigkundige installaties

# Basisdeel

## 1. Beroepsspecifieke onderdelen

Typering van de beroepengroep		
<b>Context</b>		
De tekenaar kan werken bij een tekenkamer, een afdeling werkvoorbereiding, productontwikkeling of een projectenbureau bij een installatiebedrijf, een adviesbureau, carrosseriebouwer of een gebouwbeheerder. Het werk betreft zowel het maken van nieuwe- als het wijzigen van bestaande tekeningen. De tekeningen samen met de materiaaloverzichten bevatten voldoende informatie om het product of de installatie te maken.		
<b>Typerende beroepshouding</b>		
De technisch tekenaar beschikt over verantwoordelijkheidsgevoel. Hij streeft een goede kwaliteit van zijn eigen werk na. Hij heeft een hoge mate van zelfstandigheid bij zijn werkuitvoering. De technisch tekenaar werkt accuraat en is er zich constant van bewust dat fouten in tekeningen kunnen leiden tot extra kosten die nergens verhaald kunnen worden.		
De technisch tekenaar heeft een flexibele en dienstverlenende instelling. Hij kan onder tijdsdruk werken. De technisch tekenaar kan goed werken in een team en kan omgaan met feedback geven en krijgen van collega's en leidinggevendenden. De technisch tekenaar houdt ontwikkelingen bij op zijn vakgebied bij.		
<b>Resultaat van de beroepengroep</b>		
De technisch tekenaar levert tekeningpakketten op waarmee producten worden gemaakt of installaties worden aangelegd.		

B1-K1: Tekent een product of installatie		
<b>Complexiteit</b>		
De tekenaar werkt volgens standaard werkwijzen. Hij past kennis van feiten, beginselen, processen en algemene begrippen van tekenen toe en heeft desbetreffende vaardigheden. Hij heeft te maken met afbreukrisico's bijvoorbeeld door kosten die veroorzaakt worden door fouten in tekeningen.		
Voor Tekenaar werktuigbouw geldt aanvullend: N.v.t.	Voor Tekenaar werktuigkundige installaties geldt aanvullend: N.v.t.	Voor Tekenaar constructeur geldt aanvullend: De tekenaar constructeur werkt deels volgens standaard werkwijzen. Een ander deel van het werk kan hij naar eigen inzicht uitvoeren. Hij werkt ook met theoretische kennis van het werkveld van het beroep.
Voor Tekenaar ontwerper elektrotechniek geldt aanvullend: De tekenaar ontwerper elektrotechniek werkt deels volgens standaard werkwijzen. Een ander deel van het werk kan hij naar eigen inzicht uitvoeren. Hij werkt met theoretische kennis van het werkveld van het beroep.	Voor Tekenaar ontwerper werktuigkundige installaties geldt aanvullend: De tekenaar ontwerper werktuigkundige installaties werkt deels volgens standaard werkwijzen. Een ander deel van het werk kan hij naar eigen inzicht uitvoeren. Hij werkt met theoretische kennis van het werkveld van het beroep.	
<b>Verantwoordelijkheid en zelfstandigheid</b>		
De tekenaar heeft een uitvoerende rol. Hij werkt zelfstandig en is verantwoordelijk voor de uitvoering van zijn eigen takenpakket. Hij ontvangt leiding van en legt verantwoording af aan zijn direct leidinggevende.		



**B1-K1: Tekent een product of installatie**

**Voor Tekenaar werktuigbouw geldt aanvullend:**  
De tekenaar werktuigbouw kan bij de uitvoering van zijn werkzaamheden terugvallen op een vakvolwassen collega of leidinggevende.

**Voor Tekenaar werktuigkundige installaties geldt aanvullend:**  
De tekenaar installaties kan bij de uitvoering van zijn werkzaamheden terugvallen op een vakvolwassen collega of leidinggevende.

**Voor Tekenaar constructeur geldt aanvullend:**  
De tekenaar constructeur heeft bovendien een adviserende rol.

**Voor Tekenaar ontwerper elektrotechniek geldt aanvullend:**  
De tekenaar ontwerper elektrotechniek heeft bovendien een adviserende rol. Hij heeft contact binnen het bedrijf met leidinggevend, de productie- en installatieafdeling. Hij heeft contact buiten het bedrijf met de opdrachtgever, leveranciers en onderaannemers.

**Voor Tekenaar ontwerper werktuigkundige installaties geldt aanvullend:**  
De tekenaar ontwerper werktuigkundige installaties heeft bovendien een adviserende rol. Hij heeft contact binnen het bedrijf met leidinggevend, de productie- en installatieafdeling. Hij heeft contact buiten het bedrijf met de opdrachtgever, leveranciers en onderaannemers.

**Vakkennis en vaardigheden**

De beginnend beroepsbeoefenaar:

- heeft algemene kennis van bedrijfsvoering
- heeft kennis van de voorschriften van het eigen bedrijf
- heeft kennis van gebruikelijke vaktermen binnen de branche
- heeft kennis van relevante wettelijke regels en bedrijfsprocedures met betrekking tot veiligheid, gezondheid en milieu
- kan 2- en 3-dimensionale tekeningen tekenen met een CAD-systeem
- kan relevante NEN-/ ISO normen toepassen
- kan schema's en tekeningen maken met een CAD-systeem
- kan technische documentatie en instructies in het Engels lezen
- kan technische informatie begrijpend lezen
- kan technische tekeningen en schema's lezen

**Voor Tekenaar werktuigbouw geldt aanvullend:**

- heeft kennis van de Machinerichtlijn
- heeft kennis van werktuigbouw
- heeft procesmatig inzicht in het productieproces

**Voor Tekenaar werktuigkundige installaties geldt aanvullend:**

- heeft kennis van bouwconstructies
- heeft kennis van het Bouw Informatie Model (BIM)
- heeft kennis van het Bouwbesluit
- heeft kennis van vaktermen in aanpalende werkgebieden
- heeft kennis van werktuigkundige installaties

**Voor Tekenaar constructeur geldt aanvullend:**

- heeft brede kennis van werktuigbouw
- heeft een uitgebreid ruimtelijk inzicht
- heeft procesmatig inzicht in het productieproces
- kan geautomatiseerde systemen voor projectbegeleiding hanteren

**Voor Tekenaar ontwerper elektrotechniek geldt aanvullend:**

- heeft brede kennis van elektrotechnische producten en installaties
- heeft een uitgebreid ruimtelijk inzicht
- heeft kennis van gebruikelijke vaktermen binnen de branche
- heeft kennis van het Bouw Informatie Model (BIM)
- heeft kennis van het Bouwbesluit

**Voor Tekenaar ontwerper werktuigkundige installaties geldt aanvullend:**

- heeft brede kennis van werktuigkundige installaties
- heeft een uitgebreid ruimtelijk inzicht
- heeft kennis van gebruikelijke vaktermen binnen de branche
- heeft kennis van het Bouw Informatie Model (BIM)
- kan geautomatiseerde systemen voor projectbegeleiding hanteren

## B1-K1: Tekent een product of installatie

- kan geautomatiseerde systemen voor projectbegeleiding hanteren

## B1-K1-W1: Verzamelt informatie voor het tekenen t.b.v. technische producten en installaties

### Omschrijving

De tekenaar verzamelt de benodigde ontwerpgegevens en informatie voor de te tekenen producten of installaties. Hij signaleert of er informatie ontbreekt. Hij overlegt hierover met de projectleider, leidinggevende en andere betrokkenen om af te stemmen. Hij plant de uitvoering van zijn eigen tekenwerk.

### Resultaat

Complete en juiste informatie om de gewenste tekening(en) en documenten te kunnen maken.  
Een planning van eigen tekenwerk.

### Gedrag

Op basis van zijn vakkennis en ruimtelijk inzicht bepaalt de tekenaar welke informatie hij nodig heeft en verzamelt deze informatie.  
Hij overlegt tijdig met betrokkenen over de volledigheid en juistheid van de informatie.  
Hij houdt bij het plannen van zijn werk rekening met mogelijke wijzigingen en problemen om tijdnoed te voorkomen.

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

## B1-K1-W2: Maakt tekeningen

### Omschrijving

De tekenaar werkt het ontwerp uit in verschillende eenvoudige tekeningen, bijvoorbeeld in isometrische tekeningen.  
Hij bepaalt de maatvoering van de onderdelen binnen de normen van de ontwerpspecificatie. Hij geeft maten aan in de tekening, de te gebruiken materialen, aanduidingen en eventuele symbolen voor bijvoorbeeld elektrotechnische en besturingscomponenten.

### Resultaat

Tekeningen op basis waarvan een product of installatie gemaakt kan worden.

### Gedrag

De tekenaar gebruikt zijn vaktechnisch inzicht om tekeningen op te zetten en deze vlot en nauwkeurig uit te werken volgens de geldende regels, normen en bedrijfsvoorschriften.

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

## B1-K1-W3: Stelt materiaaloverzichten op

### Omschrijving

De tekenaar maakt op basis van de ontwerpgegevens en tekeningen keuzes voor materialen en middelen. Hij verwerkt deze in materiaaloverzichten.

### Resultaat

Materiaaloverzichten zijn beschikbaar.

### Gedrag

De tekenaar maakt op basis van zijn technisch inzicht een verantwoorde keuze van materialen en middelen. Hij stelt, gebruik makend van zijn technisch inzicht, vlot en nauwkeurig complete materiaaloverzichten op volgens

### B1-K1-W3: Stelt materiaaloverzichten op

de geldende bedrijfsvoorschriften.

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

### B1-K1-W4: Rondt werkzaamheden af

#### Omschrijving

De technisch tekenaar controleert zijn werk en ruimt zijn werkplek op. Hij vult zijn urenverantwoording in rapporteert de afronding van zijn werkzaamheden aan leidinggevende en relevante collega's.

Voor Tekenaar constructeur geldt aanvullend:  
Hij stelt informatiepakketten samen bestaande uit tekeningen en materiaaloverzichten en archiveert ze.

Voor Tekenaar ontwerper elektrotechniek geldt aanvullend:  
Hij stelt informatiepakketten samen bestaande uit tekeningen en materiaaloverzichten en archiveert ze.

Voor Tekenaar ontwerper werktuigkundige installaties geldt aanvullend:  
Hij stelt informatiepakketten samen bestaande uit tekeningen en materiaaloverzichten en archiveert ze.

#### Resultaat

De werkplek is opgeruimd, de urenverantwoording is ingevuld en het werk is gerapporteerd.

Voor Tekenaar constructeur geldt aanvullend:  
Informatiepakketten zijn samengesteld.

Voor Tekenaar ontwerper elektrotechniek geldt aanvullend:  
Informatiepakketten zijn samengesteld.

Voor Tekenaar ontwerper werktuigkundige installaties geldt aanvullend:  
Informatiepakketten zijn samengesteld.

#### Gedrag

De technisch tekenaar controleert ter afronding nog een keer nauwkeurig zijn werk.  
Hij rondt zijn werkzaamheden af volgens opdrachten en geldende bedrijfsvoorschriften.  
Hij rapporteert tijdig en bondig over de afronding van de werkzaamheden.

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

Voor Tekenaar constructeur geldt aanvullend:  
De tekenaar constructeur stelt informatiepakketten samen, die voldoen aan de eisen en wensen van de opdrachtgever.  
De onderliggende competenties zijn: Op de behoeften en verwachtingen van de "klant" richten

Voor Tekenaar ontwerper elektrotechniek geldt aanvullend:  
De tekenaar ontwerper elektrotechniek stelt informatiepakketten samen, die voldoen aan de eisen en wensen van de opdrachtgever.  
De onderliggende competenties zijn: Op de behoeften en verwachtingen van de "klant" richten

Voor Tekenaar ontwerper werktuigkundige installaties geldt aanvullend:  
De tekenaar ontwerper werktuigkundige installaties stelt informatiepakketten samen, die voldoen aan de eisen en wensen van de opdrachtgever.  
De onderliggende competenties zijn: 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 Tekenaar werktuigbouw

### Mbo-niveau

3

### Typering van het beroep

De tekenaar werktuigbouw wordt over het algemeen aangetroffen bij middelgrote en kleinere bedrijven. Het betreft met name toeleverende bedrijven van (half)producten. Hij is meestal werkzaam op de afdelingen tekenkamer, werkvoorbereiding of projectbureau. Hij tekent uiteenlopende producten of onderdelen ervan voor de metaalproductenindustrie, machinebouw of transportmiddelenindustrie.

Goede communicatieve en sociale vaardigheden zijn van groot belang voor de tekenaar werktuigbouw. Hij communiceert met veel afdelingen en is een belangrijke schakel in het bedrijfsproces. Tevens zijn zorgvuldigheid en kwaliteitsbewustzijn belangrijke houdingsaspecten voor de tekenaar werktuigbouw. Beide bepalen in sterke mate de kwaliteit van de tekening en daarmee de efficiëntie van het productieproces en de kwaliteit van het eindproduct.

### Beroepsvereisten

Nee

## P1-K1 Bereidt werkzaamheden voor en optimaliseert de productie van technische producten

### Complexiteit

De tekenaar werktuigbouw 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 algemene kennis en vaardigheden voor uitoefening van het beroep en theoretische kennis op het gebied van werktuigbouwkundige tekeningen.

De complexiteit van het werk van de tekenaar werktuigbouw wordt met name bepaald door de omvang, grootte, samenstelling, constructie en vorm van de producten. Er zijn hoge eisen ten aanzien van zorgvuldigheid, nauwkeurigheid en maatvoering terwijl het productieproces en procesvoering complex zijn. Daarnaast is het communiceren met verschillende afdelingen in het bedrijf complex.

### Verantwoordelijkheid en zelfstandigheid

De tekenaar werktuigbouw werkt over het algemeen zelfstandig. Bij grote projecten wordt vaak in teamverband gewerkt. Binnen een project heeft de tekenaar werktuigbouw zelfstandige taken en werkzaamheden. Hij is verantwoordelijk voor de kwaliteit van zijn werkzaamheden. Hij heeft een controlerende en sturende taak als productiebegeleider.

### Vakkennis en vaardigheden

De beginnend beroepsbeoefenaar:

- heeft kennis van de machinerichtlijn
- heeft kennis van de voorschriften van het eigen bedrijf
- heeft kennis van gebruikelijke vaktermen binnen de branche
- heeft kennis van het vervaardigen van het product
- heeft kennis van materialen en middelen voor het fabriceren van werktuigbouwkundige producten en installaties
- heeft kennis van relevante NEN-/ ISO normen op het vakgebied
- heeft kennis van werktuigbouw
- kan complexe technische tekeningen en schema's op zijn vakgebied lezen
- kan technische documentatie en instructies in het Engels lezen

#### P1-K1-W1 Ondersteunt de ontwerpfase van een werktuigbouwkundig product

##### Omschrijving

De tekenaar werktuigbouw werkt op basis van ontwerpspecificaties zoals maatvoering, oppervlaktegesteldheid, materiaalsoort en toleranties. Hij verricht ondersteunende werkzaamheden in de ontwerp- en construerende fase van het product. Hij participeert in intern (project)overleg over het ontwerp. Hij werkt het ontwerp globaal uit en het maakt concepttekeningen zoals samenstellings- en detailtekeningen.

##### Resultaat

Praktische ondersteuning van het ontwerpproces, concepttekeningen, ontwerp- en constructie-informatie

##### Gedrag

De tekenaar werktuigbouw stemt in het overleg zorgvuldig af wat zijn opdracht is bij het uitwerken van het ontwerp en het maken van concepttekeningen.

Hij verwerkt de verkregen informatie uit het overleg op basis van zijn technisch inzicht in de ontwerpen en concepttekeningen.

Hij houdt bij het uitwerken rekening met gemaakte afspraken.

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

#### P1-K1-W2 Bereidt het produceren van werktuigbouwkundige producten voor

##### Omschrijving

De tekenaar werktuigbouw bereidt het productieproces van werktuigbouwkundige producten voor van zowel het gehele product als delen van het product. Op basis van producttekeningen en bijbehorende productspecificaties bepaalt hij de werkmethode, de werkvolgorde en de doorlooptijd. Ten behoeve van de interpretatie van de gegevens overlegt hij met een projectleider en/of constructeur. Hij legt de werkmethode en -volgorde vast in werkschema's, werktekeningen en werkplaatsopdrachten en -instructies.

Hij trekt de te gebruiken materialen en onderdelen uit en stelt materiaal- en stuklijsten op.

Hij stelt de behoefte vast van de materialen, middelen, onderdelen en hulpgereedschappen voor de productieafdeling. Hiertoe informeert hij het magazijn en zorgt hij ervoor dat benodigde materialen en onderdelen worden ingekocht.

Hij instrueert de productieafdeling en heeft een adviserende rol bij het productieproces.

##### Resultaat

Materialen en middelen zijn in de juiste hoeveelheden op de juiste tijd op de juiste plaats voor het productieproces.

##### Gedrag

De tekenaar werktuigbouw overlegt tijdig met de projectleider of constructeur over de interpretatie van informatie.

Hij kiest de juiste materialen, middelen, onderdelen en (hulp)gereedschappen.

Hij legt de productieafdeling vooraf duidelijk uit wat ze moeten doen en geeft adequaat antwoord op vragen.

Hij maakt een realistische en uitvoerbare planning en houdt rekening met mogelijke problemen.

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

#### P1-K1-W3 Optimaliseert het productieproces van werktuigbouwkundige producten

##### Omschrijving

De tekenaar werktuigbouw zorgt voor optimalisering van het productieproces. Hiertoe raadpleegt en analyseert hij productiegegevens en andere relevante documentatie. Hij overlegt met diverse afdelingen zoals de productieafdeling, kwaliteitscontrole en projectleider en/of constructeur. Daarbij vraagt hij naar de meningen en ideeën van leidinggevend en medewerkers over verbeteringen in het productieproces.

Zo nodig doet hij voorstellen voor het aanpassen van productietekeningen en werkplaatsinstructies en geeft advies over verbeteringen in het productieproces.

### P1-K1-W3 Optimaliseert het productieproces van werktuigbouwkundige producten

#### Resultaat

Een zo goed mogelijk verlopend productieproces.

#### Gedrag

De tekenaar werktuigbouw maakt een grondige analyse van technische informatie, productiegegevens en informatie uit kwaliteitscontroles.

Hij raadpleegt betrokkenen over verbeteringen in het productieproces.

Hij legt goed uit wat beter kan in het productieproces en geeft adequaat antwoord op vragen daarover.

De onderliggende competenties zijn: Samenwerken en overleggen, Vakdeskundigheid toepassen

## P2 Tekenaar werktuigkundige installaties

### Mbo-niveau

3

### Typering van het beroep

De tekenaar werktuigkundige installaties werkt bij een installatiebedrijf of adviesbureau waar hij installatietekeningen, installatieschema's en regelschema's tekent van werktuigkundige installaties voor nieuwbouw-, uitbreidings- en renovatieprojecten.

Het betreft onder andere:

- installaties voor centrale verwarming;
- gas- en stookinstallaties;
- sanitaire- en drinkwatersystemen;
- speciale installaties in ziekenhuizen en industrie met de bijbehorende regeltechnische systemen.

### Beroepsvereisten

Nee

## P2-K1 Maakt installatietekeningen

### Complexiteit

De tekenaar werktuigkundige installaties 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 algemene kennis en vaardigheden voor uitoefening van het beroep en theoretische kennis op het gebied van installatietechnische tekeningen.

De complexiteit van het werk van de tekenaar werktuigkundige installaties wordt met name bepaald door de diversiteit van disciplines (bijvoorbeeld bouw en elektrotechniek) en tekenvormen waarmee rekening moet worden gehouden. De omvang van normen, eisen en voorschriften is complex terwijl het ontwerp wel praktische uitvoerbaar moet zijn.

### Verantwoordelijkheid en zelfstandigheid

De tekenaar werktuigkundige installaties is verantwoordelijk voor de uitvoering van het eigen takenpakket. De eindverantwoordelijkheid van het product ligt bij de projecttechnicus of projectleider. Hij rapporteert over de voortgang van zijn werk aan collega's en leidinggevende. Hij legt verantwoording af aan de projecttechnicus of projectleider en geeft zelf geen leiding.

### Vakkennis en vaardigheden

De beginnend beroepsbeoefenaar:

- heeft algemene kennis van de kernbegrippen van relevante disciplines zoals bouwkunde, elektrotechniek en werktuigbouwkunde
- heeft kennis van gebruikelijke vaktermen binnen de branche
- heeft kennis van het Bouw Informatie Model (BIM)
- heeft kennis van het Bouwbesluit
- heeft kennis van relevante wettelijke regels en bedrijfsprocedures met betrekking tot veiligheid, gezondheid en milieu
- heeft kennis van werktuigkundige installaties
- kan 2- en 3-dimensionale tekeningen tekenen met een CAD-systeem
- kan schema's en tekeningen maken met een CAD-systeem
- kan technische documentatie en instructies in het Engels lezen
- kan technische tekeningen en schema's lezen

## P2-K1-W1 Verzamelt informatie ten behoeve van het maken werktuigkundige installatietekeningen

### Omschrijving

De tekenaar werktuigkundige installaties verzamelt de benodigde ontwerpgegevens en gespecialiseerde informatie zoals bestek en bouwtekeningen voor het maken van werktuigkundige installatietekeningen. Hij overlegt hiervoor met projectleider, leidinggevende en andere betrokkenen.



#### P2-K1-W1 Verzamelt informatie ten behoeve van het maken werktuigkundige installatietekeningen

Hij stemt de gegevens af met medewerkers uit andere disciplines zoals van bouw en elektrotechniek. Hij controleert of hij hiervan de benodigde tekeningen van kan maken.  
Hij plant zijn eigen werk.

##### Resultaat

Complete, correcte informatie om de gewenste tekeningen te kunnen maken.

##### Gedrag

De tekenaar werktuigkundige installaties werkt goed samen met betrokkenen om complete en correcte gegevens te verkrijgen.

Op basis van zijn technische vakkennis maakt hij een complete en correcte verzameling van benodigde informatie.

Hij plant zijn werk rekening houdend met de beschikbare tijd en mogelijke tussentijds voorkomende problemen.

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

#### P2-K1-W2 Werkt werktuigkundige installatieontwerpen uit en stemt ze af

##### Omschrijving

De tekenaar werktuigkundige installaties werkt het ontwerp uit in verschillende installatietekeningen zoals plattegrond-, detail-, maatvoerings- en sparingstekeningen, procesinstrumentatieschema's (op basis van een gegeven schets), integrale tekeningen van installaties en combinaties van installaties.

Hij overlegt over zijn tekeningen met betrokkenen uit andere disciplines en verwerkt in zijn tekeningen (technische) informatie uit andere disciplines.

Hij geeft het daadwerkelijk leidingbeloop met diameters en afmetingen in de bouwkundige onderleggers aan. Waar dit mogelijk is, voegt hij schema's, installatie-instructies en/of inregelvoorschriften van de fabrikant of leverancier toe in de bouwkundige onderleggers. De tekenaar reviseert ook de bestaande installatietekeningen. Hij stelt materiaaloverzichten op.

##### Resultaat

Tekeningen en materiaaloverzichten op basis waarvan de werktuigkundige installatie kan worden aangelegd.

##### Gedrag

De tekenaar werktuigkundige installaties werkt zijn tekeningen technisch correct en volgens de geldende voorschriften en normen uit. Hij stemt de tekeningen tijdig en zorgvuldig af met andere disciplines.

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

### P3 Tekenaar constructeur

#### Mbo-niveau

4

#### Typering van het beroep

De tekenaar constructeur wordt over het algemeen aangetroffen bij middelgrote bedrijven. Het betreft met name toeleverende bedrijven van (half)producten. De tekenaar constructeur ondersteunt het ontwerp van werktuigbouwkundige producten op afdelingen zoals een tekenkamer, productontwikkeling of engineering.

Creativiteit en inventiviteit behoren tot de essentie van de tekenaar constructeur. Tevens zijn zorgvuldigheid, kwaliteits-, en kostenbewustzijn belangrijke houdingsaspecten. Beide bepalen in sterke mate de kwaliteit van de constructie en de tekening en daarmee het eindproduct. Daarnaast is zijn besluitvaardigheid en goede communicatieve eigenschappen van belang vanwege zijn betrokkenheid in veelal het beginstadium van het ontwerp waarbij communicatie met derden en het nemen van besluiten van cruciaal belang is. Hij is op de hoogte van de vereiste ontwerpspecificaties.

#### Beroepsvereisten

Nee

### P3-K1 Ondersteunt het ontwerp van werktuigbouwkundige producten

#### Complexiteit

De tekenaar constructeur 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- en specialistische kennis en vaardigheden voor uitoefening van het beroep en theoretische kennis van construeren. Hij denkt mee met de ontwikkeling van het ontwerp en hij zorgt voor kwaliteitsverbetering van processen.

De complexiteit van het werk van de tekenaar constructeur wordt met name bepaald door de omvang, grootte, samenstelling, constructie en vorm van de producten. Er zijn hoge eisen ten aanzien van zorgvuldigheid, nauwkeurigheid en maatvoering van producten terwijl het productieproces en procesvoering complex zijn. Daarnaast is het communiceren met een verscheidenheid aan belanghebbenden en betrokkenen in en buiten het bedrijf complex. Er wordt verwacht dat hij kan meedenken over creatieve oplossingen in de ontwerpen.

#### Verantwoordelijkheid en zelfstandigheid

De tekenaar constructeur werkt zelfstandig. Bij middelgrote- en grote projecten wordt vaak in teamverband gewerkt. Binnen het project heeft de hij dan duidelijk zelfstandige taken en werkzaamheden. Hij is zelf verantwoordelijk voor de kwaliteit van zijn werkzaamheden. Hij kan een controlerende en begeleidende taak hebben ten aanzien van aankomend tekenaars en tekenaar constructeurs.

#### Vakkennis en vaardigheden

De beginnend beroepsbeoefenaar:

- heeft brede- en specialistische kennis van relevante materialen en middelen
- heeft brede kennis van de voorschriften van het eigen bedrijf
- heeft brede kennis van gebruikelijke vaktermen binnen de branche
- heeft brede kennis van werktuigbouw
- heeft een uitgebreid ruimtelijk inzicht
- heeft kennis van de machinerichtlijn
- kan complexe schema's en tekeningen met behulp van een CAD-systemen tekenen
- kan complexe technische tekeningen en schema's op zijn vakgebied lezen
- kan informatie aanleveren ten behoeve van Computer Aided Manufacturing (CAM)
- kan relevante NEN-/ ISO normen toepassen
- kan technische documentatie en instructies in het Engels lezen

### P3-K1-W1 Onderzoekt ten behoeve van en overlegt over informatie voor het opstellen van ontwerpspecificaties

#### Omschrijving

De tekenaar constructeur verzamelt en interpreteert de benodigde gespecialiseerde informatie voor het opstellen van complexe ontwerpspecificaties op verschillende terreinen van de werktuigbouwkunde. Hij verzamelt informatie en voert metingen uit ten behoeve van het ontwerp en denkt er over mee.

Hij overlegt met de projectleider en/of ontwerper/constructeur of opdrachtgever/klant. Hij verricht vooronderzoek door metingen en opmetingen uit te voeren, eventueel op locatie.

Hij verzamelt zijn informatie op basis van globale productontwerpen en bijbehorende beoordelingsgrootheden zoals maakbaarheid, onderhoudbaarheid en functieervulling. Ook houdt hij er rekening mee of het om specificaties voor nieuwe producten gaat of om wijzigingen in bestaande producten.

#### Resultaat

Ontwerpspecificaties voor producten voor nieuwe en te wijzigen werktuigbouwkundige producten.

#### Gedrag

De tekenaar constructeur gebruikt zijn technische inzicht en vakkennis bij het verzamelen van technische informatie. Hij overlegt tijdig met betrokkenen om tot complete en correcte ontwerpspecificaties te komen. De onderliggende competenties zijn: Samenwerken en overleggen, Vakdeskundigheid toepassen

### P3-K1-W2 Werkt het ontwerp voor werktuigbouwkundige producten uit

#### Omschrijving

De tekenaar constructeur deelt het productontwerp op. Hij voert berekeningen uit voor de te vervaardigen constructie en berekent binnen aangegeven kaders de maatvoering en bijbehorende toleranties. Tevens bepaalt hij in overleg de te gebruiken materialen voor de constructie en de te gebruiken productonderdelen.

Hij werkt ontwerpen van producten en productonderdelen uit in concept constructietekeningen. Hij bedenkt oplossingen voor problemen die hij bij de uitwerking van het ontwerp tegenkomt.

De tekenaar constructeur maakt een voorconstructie voor een offerte.

#### Resultaat

Werktuigbouwkundig ontwerp in de vorm van constructietekeningen, materiaaloverzichten en voorconstructie voor een offerte.

#### Gedrag

De tekenaar constructeur bedenkt praktische oplossingen voor problemen bij het ontwerpen. Hij gebruikt zijn vakkennis en technisch inzicht voor het maken van accurate berekeningen voor constructies en materialen, het maken van een voorconstructie voor een offerte en van constructietekeningen. Hij overlegt tijdig met deskundigen en kiest op basis daarvan de juiste materialen bij de uitwerking van het ontwerp.

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

## P4 Tekenaar ontwerper elektrotechniek

### Mbo-niveau

4

### Typering van het beroep

De tekenaar ontwerper elektrotechniek bereidt de productie of aanleg van een installatie voor bij kleine en (middel)grote elektrotechnische bedrijven en technische adviesbureaus in de industrie en de installatie. Het betreft productiebedrijven van (onderdelen van) machines en elektrotechnische installaties binnen de uiteenlopende werkvelden van de elektrotechniek.

De werkzaamheden worden uitgevoerd met betrekking tot uiteenlopende producten en installaties, zoals besturingskasten, meet- en regelapparatuur, algemene elektrotechnische installaties in woningen en utiliteit, gebouwbeheerssystemen (inbraak, brand, toegangscontrole), datanetwerken, telecominstallaties, (openbare) verlichting, verkeerssignalering en bussystemen.

In het werk van de tekenaar ontwerper elektrotechniek zijn met name de volgende houdingsaspecten van belang:

- klantgerichtheid in contact met de opdrachtgever, de klant op correcte wijze van advies dienen en/of informeren. Tevens moet hij het belang van de opdrachtgever in het oog houden bij de uitvoering van zijn werkzaamheden;
- kwaliteitsbewustzijn in de voorbereiding en opstart van het productie- en installatieproces. Fouten en onduidelijkheden in tekeningen en instructies kunnen leiden tot verkeerde aansturing en uitvoering van het proces en een kwalitatief onvoldoende resultaat;
- kostenbewustzijn, dat wil zeggen op de hoogte zijn van alle kosten die verbonden zijn aan de uitvoering en zich realiseren wanneer iets (te) duur of goedkoop wordt;
- anticiperen bij het maken van voorcalculaties en de werkvoorbereiding, vooruit denken en alle benodigheden juist plannen en inschatten, eventuele knelpunten van tevoren zien aankomen.

### Beroepsvereisten

Nee

## P4-K1 Ondersteunt het ontwerp van producten en installaties

### Complexiteit

De tekenaar ontwerper elektrotechniek 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- en specialistische kennis van en vaardigheden voor uitoefening van het beroep en theoretische kennis van elektrotechnische producten en installaties.

De complexiteit van het maken van schetsen van samen te stellen producten en installaties wordt met name bepaald door de complexiteit en diversiteit van de installatie of het product. Het betreft bijvoorbeeld besturingskasten, meet- en regelapparatuur, algemene elektrotechnische installaties in woningen en utiliteit, gebouwbeheerssystemen (inbraak, brand, toegangscontrole), datanetwerken, telecominstallaties, (openbare) verlichting, verkeerssignalering en bus-systemen. Daarnaast is het (soms op locatie) samenwerken met andere disciplines zoals de bouw of werktuigkundige installaties complex.

### Verantwoordelijkheid en zelfstandigheid

De tekenaar ontwerper elektrotechniek werkt zelfstandig. Bij middelgrote en grote projecten wordt vaak in teamverband gewerkt. Binnen het project heeft de hij dan duidelijk zelfstandige taken en werkzaamheden. Hij is zelf verantwoordelijk voor de kwaliteit van zijn werkzaamheden. Hij kan een controlerende en begeleidende taak hebben ten aanzien van aankomend tekenaars.

### Vakkennis en vaardigheden

De beginnend beroepsbeoefenaar:

- heeft brede- en specialistische kennis van relevante materialen en middelen
- heeft brede kennis van de voorschriften van het eigen bedrijf
- heeft brede kennis van elektrotechniek
- heeft brede kennis van elektrotechnische producten en installaties
- heeft brede kennis van gebruikelijke vaktermen binnen de branche

#### P4-K1 Ondersteunt het ontwerp van producten en installaties

- heeft brede kennis van relevante wettelijke regels en bedrijfsprocedures met betrekking tot veiligheid, gezondheid en milieu
- heeft een uitgebreid ruimtelijk inzicht
- heeft kennis van het Bouwbesluit
- heeft kennis van, en samenwerking op basis van het Bouw Informatie Model (BIM) (alleen voor elektrotechnische installaties)
- heeft procesmatig inzicht in het gehele werkproces
- kan 2 en 3 dimensionale tekeningen maken met behulp van CAD-systemen
- kan bedrijfsvoorschriften toepassen
- kan complexe schema's en tekeningen met behulp van een CAD-systemen tekenen
- kan complexe technische tekeningen en schema's op zijn vakgebied lezen
- kan een lichtberekening uitvoeren
- kan kostenbewust omgaan met materiaal
- kan materiaallijsten en informatiepakketten voor monteurs en andere belanghebbenden produceren
- kan relevante arbo-, veiligheids- en milieuregels toepassen
- kan relevante NEN-/ ISO normen toepassen
- kan technische documentatie en instructies in het Engels lezen
- kan technische informatie begrijpend lezen
- kan technische tekeningen en schema's lezen
- kan tekeningen, documenten en informatie volgens bedrijfsregels archiveren

#### P4-K1-W1 Overlegt en adviseert intern en op locatie over te ontwerpen elektrotechnische producten en installaties

##### Omschrijving

De tekenaar ontwerper elektrotechniek participeert in intern (project)overleg over het ontwerp van het elektrotechnische product of installatie.

Hij verzamelt relevante en gespecialiseerde informatie bij de opdrachtgever en collega's ten behoeve van te maken complexe elektrotechnische tekeningen. Zo nodig bezoekt hij de locatie waar een installatie aangelegd moet worden. Hij houdt rekening met onderwerpen als grootte en vorm van de belasting(inductief/capacitief), gelijktijdigheidsfactoren en beveiliging tegen aanraken, kortsluiting, blikseminslag, langdurige overbelasting, overspanning.

Tijdens de uitoefening van de werkzaamheden overlegt hij regelmatig met de diverse betrokkenen zoals opdrachtgevers, monteur/installateurs, projectleiders en leidinggevendenden. Hij wint informatie in, geeft advies, instructies en toelichtingen met betrekking tot het productie- en installatieproces.

Hij stemt de gegevens af met leidinggevendenden van de productie en installatieafdeling en met opdrachtgevers, leveranciers en onderaannemers.

##### Resultaat

De relevante informatie, nodig voor het maken van een ontwerp, is beschikbaar.

##### Gedrag

De tekenaar ontwerper elektrotechniek analyseert welke informatie hij nodig heeft en bepaalt ook, samen met zijn leidinggevende, of de informatie compleet is. Hij werkt samen met verschillende partijen om informatie te verzamelen. Hij legt goed uit welke informatie hij nodig heeft en adviseert helder en duidelijk.

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

#### P4-K1-W2 Maakt een schets van (aan te leggen) elektrotechnische producten en installaties

##### Omschrijving

Ten behoeve van offertes en de werkvoorbereiding van installaties en/of producten maakt de tekenaar ontwerper elektrotechniek op basis van geïnventariseerde eisen van de klant en informatie over de plaatselijke situatie een schets van de aan te leggen elektrotechnische installatie en/of te maken producten. In een schets van een product geeft hij een globale indruk van het product en beschrijft de bijbehorende specificaties. In een schets van een installatie geeft hij de onderdelen en bekabeling van de installatie weer en een omschrijving van de specificaties van de installatie en de situatie op de locatie.

##### Resultaat

Een schets van de elektrotechnische installatie of het product.

#### P4-K1-W2 Maakt een schets van (aan te leggen) elektrotechnische producten en installaties

##### Gedrag

De tekenaar ontwerper elektrotechniek gebruikt zijn technisch inzicht om met behulp van de beschikbare informatie een schets te maken die voldoet aan de geldende normen en voorschriften.

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

#### P4-K1-W3 Maakt tekeningen en materiaaloverzichten voor (onderdelen van) elektrotechnische producten en installaties

##### Omschrijving

De tekenaar ontwerper elektrotechniek maakt detailtekeningen en materiaaloverzichten van elektrotechnische producten, productonderdelen en installaties op basis van het ontwerp en ontwerpspecificaties zoals een bestek aan. Hij tekent nieuwe elektrotechnische producten en installaties en brengt wijzigingen in bestaande tekeningen. De tekeningen dienen als basis voor de uit te voeren montage- en installatiewerkzaamheden.

##### Resultaat

Tekeningen van elektrotechnische producten en installaties (zoals schakelschema's, aardingschema's enzovoort). Materiaaloverzichten voor montage- en installatiewerkzaamheden van elektrotechnische producten, onderdelen en installaties.

##### Gedrag

De tekenaar ontwerper elektrotechniek gebruikt zijn vakkennis, technisch inzicht en de beschikbare informatie voor het maken van correcte, duidelijke en leesbare detailtekeningen, die voldoen aan de geldende normen en voorschriften.

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

#### P4-K1-W4 Ondersteunt het productie- en installatieproces

##### Omschrijving

De tekenaar ontwerper elektrotechniek draagt zorg voor de beschikbaarheid van de materialen, onderdelen en hulpmiddelen. Hij inventariseert of deze aanwezig zijn en plaatst zo nodig bestellingen. Hij instrueert de montage- en installatieafdeling en heeft een adviserende en ondersteunende rol bij het productie- en installatieproces. Hij beantwoordt vragen van de projectleider, opdrachtgever, installateurs/monteurs over de vertaling van de tekeningen naar de uitvoering. Zo nodig ondersteunt hij bij het inregelen en afstellen en instellen van de besturing en aansturing van het product en de installatie.

##### Resultaat

Materialen, onderdelen en hulpmiddelen zijn beschikbaar.  
Het is duidelijk voor de verschillende partijen hoe het werk moet worden uitgevoerd.

##### Gedrag

De tekenaar ontwerper elektrotechniek zorgt voor het regelen van materialen, onderdelen en hulpmiddelen. Hij zorgt er voor dat betrokkenen goed geïnformeerd zijn.

De onderliggende competenties zijn: Samenwerken en overleggen, Plannen en organiseren

#### P4-K1-W5 Optimaliseert het productie- of installatieproces van elektrotechnische producten of installaties

##### Omschrijving

De tekenaar ontwerper elektrotechniek zorgt voor optimalisering van de kwaliteit en de efficiëntie van het productie- en installatieproces. Hiertoe raadpleegt, evalueert en analyseert hij gegevens van de uitvoering en andere relevante documentatie en overlegt hij met de montage- en installatieafdeling en leidinggevend. Op basis daarvan ontwikkelt hij voorstellen voor optimalisatie. Hij zorgt ervoor dat aanpassingen doorgevoerd worden in tekeningen en instructies.

**Resultaat**

Kwalitatief betere en efficiëntere productie- en installatieprocessen van elektrotechnische producten en installaties.

**Gedrag**

De tekenaar ontwerper elektrotechniek maakt een grondige en voor derden heldere evaluatie en analyse van de gegevens van complexe productie- en installatieprocessen. Hij informeert andere betrokkenen duidelijk over zijn verbetervoorstellen en gebruikt daarbij overtuigende en steekhoudende argumenten om de voorstellen gerealiseerd te zien worden in de praktijk en vastgelegd in de desbetreffende documentatie.

De onderliggende competenties zijn: Samenwerken en overleggen, Overtuigen en beïnvloeden, Vakdeskundigheid toepassen

## P5 Tekenaar ontwerper werktuigkundige installaties

### Mbo-niveau

4

### Typering van het beroep

De tekenaar ontwerper werktuigkundige installaties bereidt de aanleg van werktuigkundige installaties voor bij kleine en (middel)grote bedrijven en technische adviesbureaus die werktuigkundige installaties aanleggen in de woningbouw en industrie. Het betreft zowel nieuwe installaties als het aanbrengen van wijzigingen in bestaande installaties. De gemaakte tekeningen materiaaloverzichten dienen als basis voor de uit te voeren montage- en installatiewerkzaamheden.

De werkzaamheden worden uitgevoerd met betrekking tot uiteenlopende werktuigkundige installaties zoals centrale verwarmings- luchtbehandelings- en airconditioningsystemen, gasinstallaties, drinkwaterinstallaties, sanitaire installaties, brandbestrijdingsinstallaties, gas- en stookinstallaties, speciale installaties in ziekenhuizen en voor de industrie.

In het werk van de tekenaar ontwerper werktuigkundige installaties zijn met name de volgende houdingsaspecten van belang:

- klantgerichtheid in contact met de opdrachtgever, de klant op correcte wijze van advies dienen en/of informeren. Tevens moet hij het belang van de opdrachtgever in het oog houden bij de uitvoering van zijn werkzaamheden;
- kwaliteitsbewustzijn in de voorbereiding en opstart van het productie- en installatieproces. Fouten en onduidelijkheden in tekeningen en instructies kunnen leiden tot verkeerde aansturing en uitvoering van het proces en een kwalitatief onvoldoende resultaat;
- kostenbewustzijn, dat wil zeggen op de hoogte zijn van alle kosten die verbonden zijn aan de uitvoering en zich realiseren wanneer iets (te) duur of goedkoop wordt;
- anticiperen bij het maken van voorcalculaties en de werkvoorbereiding, vooruit denken en alle benodigdheden juist plannen en inschatten, eventuele knelpunten van tevoren zien aankomen;
- aandacht voor passende technieken om veiligheid te bevorderen.

### Beroepsvereisten

Nee

## P5-K1 Ondersteunt het ontwerp van werktuigkundige installaties

### Complexiteit

De tekenaar ontwerper werktuigkundige installaties 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- en specialistische kennis van en vaardigheden voor uitoefening van het beroep en theoretische kennis van werktuigkundige installaties.

De complexiteit van het maken van schetsen van samen te stellen werktuigkundige installaties wordt met name bepaald door de complexiteit en diversiteit van de installatie of het product. Het betreft een diversiteit aan werktuigkundige installaties zoals bijvoorbeeld centrale verwarmings- luchtbehandelings- en airconditioningsystemen, gasinstallaties, drinkwaterinstallaties, sanitaire installaties, brandbestrijdingsinstallaties, gas- en stookinstallaties, speciale installaties in ziekenhuizen en voor de industrie. Daarnaast is het (soms op locatie) samenwerken met andere disciplines zoals de bouw of elektrotechnische installaties, de diversiteit aan tekenvormen, vertalen van ontwerp naar praktische uitvoerbaarheid en de omvang van normen, eisen en voorschriften complex.

### Verantwoordelijkheid en zelfstandigheid

De tekenaar ontwerper werktuigkundige installaties werkt zelfstandig. Bij grote en middelgrote projecten wordt vaak in teamverband gewerkt. Binnen het project heeft de hij dan duidelijk zelfstandige taken en werkzaamheden. Hij is zelf verantwoordelijk voor de kwaliteit van zijn werkzaamheden. Hij kan een controlerende en begeleidende taak hebben ten aanzien van aankomend tekenaars.

### Vakkennis en vaardigheden

De beginnend beroepsbeoefenaar:

- heeft brede- en specialistische kennis van relevante materialen en middelen



#### P5-K1 Ondersteunt het ontwerp van werktuigkundige installaties

- heeft brede kennis van de voorschriften van het eigen bedrijf
- heeft brede kennis van relevante wettelijke regels en bedrijfsprocedures met betrekking tot veiligheid, gezondheid en milieu
- heeft brede kennis van werktuigkundige installaties
- heeft een uitgebreid ruimtelijk inzicht
- heeft kennis van bouwconstructies
- heeft kennis van het Bouwbesluit
- heeft procesmatig inzicht in het gehele werkproces
- kan 2 en 3 dimensionale tekeningen maken met behulp van CAD-systemen
- kan bedrijfsvoorschriften toepassen
- kan complexe schema's en tekeningen met behulp van een CAD-systemen tekenen
- kan complexe technische tekeningen en schema's op zijn vakgebied lezen
- kan een informatiepakket voor monteurs en gebruikers maken
- kan kostenbewust omgaan met materiaal
- kan relevante NEN-/ ISO normen toepassen
- kan technische documentatie en instructies in het Engels lezen
- kan technische tekeningen en schema's lezen
- kan tekeningen, documenten en informatie volgens bedrijfsregels archiveren
- kan warmtetechnische berekeningen uitvoeren

#### P5-K1-W1 Overlegt en adviseert intern en op locatie over te ontwerpen werktuigkundige installaties

##### Omschrijving

De tekenaar ontwerper werktuigkundige installaties participeert in intern (project)overleg over het ontwerp van de werktuigkundige installatie.

Hij verzamelt relevante en gespecialiseerde informatie bij de opdrachtgever en collega's ten behoeve van te maken complexe werktuigkundige tekeningen. Zo nodig bezoekt hij de locatie waar een installatie aangelegd moet worden. Hij houdt rekening met onderwerpen zoals scheiding koud/warm en afschot.

Tijdens de uitoefening van de werkzaamheden overlegt hij regelmatig met de diverse afdelingen binnen het bedrijf. Daarbij wint hij informatie in en geeft advies, instructies en toelichtingen met betrekking tot het installatieproces aan opdrachtgevers, monteur/installateurs, projectleiders en leidinggevenden.

Hij stemt de gegevens af met leidinggevenden van de installatieafdeling en met opdrachtgevers, leveranciers en onderaannemers.

##### Resultaat

De relevante informatie, nodig voor het maken van een ontwerp, is beschikbaar.

##### Gedrag

De tekenaar ontwerper werktuigkundige installaties analyseert welke informatie hij nodig heeft en bepaalt ook, samen met zijn leidinggevende, of de informatie compleet is. Hij werkt samen met verschillende partijen om informatie te verzamelen. Hij legt goed uit welke informatie hij nodig heeft en adviseert helder en duidelijk.

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

#### P5-K1-W2 Maakt een schets van aan te leggen werktuigkundige installaties

##### Omschrijving

Ten behoeve van offertes en de werkvoorbereiding van werktuigkundige installaties maakt de tekenaar ontwerper werktuigkundige installaties op basis van geïnventariseerde eisen van de klant en informatie over de plaatselijke situatie een schets van de aan te leggen werktuigkundige installaties met daarin een globale indruk van de installatie en een omschrijving van bijbehorende specificaties. In de schets geeft hij componenten, toestellen en verschillend soortige onderdelen en appendages van de installatie aan. Bovendien geeft hij een omschrijving van de specificaties van de installatie en de situatie op de locatie.

##### Resultaat

Een schets van de elektrotechnische installatie of het product.

#### P5-K1-W2 Maakt een schets van aan te leggen werktuigkundige installaties

##### Gedrag

De tekenaar ontwerper werktuigkundige installaties gebruikt zijn technisch inzicht om met behulp van de geïnventariseerde gegevens een schets te maken met voldoende informatie om de installatie aan te leggen. Hij zorgt er voor dat de schets voldoet aan de geldende normen en voorschriften. De onderliggende competenties zijn: Vakdeskundigheid toepassen, Instructies en procedures opvolgen

#### P5-K1-W3 Maakt tekeningen en materiaaloverzichten voor (onderdelen van) werktuigkundige installaties

##### Omschrijving

Op basis van het ontwerp en ontwerpsspecificaties zoals een bestek maakt de tekenaar ontwerper werktuigkundige installaties tekeningen zoals installatietekeningen, plattegrondtekeningen, sparingstekeningen, maatvoeringstekeningen en schema's. Daarnaast maakt hij materiaaloverzichten van werktuigkundige installaties.

##### Resultaat

Tekeningen en materiaaloverzichten voor montage- en installatiewerkzaamheden aan werktuigkundige installaties.

##### Gedrag

De tekenaar ontwerper werktuigkundige installaties gebruikt zijn vakkennis, technisch inzicht en de beschikbare informatie voor het maken van correcte, duidelijke en leesbare tekeningen en materiaaloverzichten, die voldoen aan de geldende normen en voorschriften. De onderliggende competenties zijn: Vakdeskundigheid toepassen, Instructies en procedures opvolgen

#### P5-K1-W4 Maakt een onderhouds- en bedieningsvoorschrift

##### Omschrijving

De tekenaar ontwerper werktuigkundige installaties schrijft het onderhouds- en bedieningsvoorschrift. In dit voorschrift beschrijft hij welke onderdelen precies deel uitmaken van de installatie, wat de functies zijn van de onafhankelijke onderdelen en van de installatie als geïntegreerd geheel. Ook beschrijft hij hoe de installatie dient te functioneren en wat er gedaan moet worden als er storingen optreden. Hij geeft aan wat voor onderhoud er uitgevoerd moet worden en hij voegt de toelichting op de revisietekeningen bij. Hij draagt het onderhouds- en bedieningsvoorschrift over aan de gebruiker bij de oplevering van de installatie.

##### Resultaat

Onderhouds- en bedieningsvoorschrift.

##### Gedrag

De tekenaar ontwerper werktuigkundige installaties formuleert op een logisch gestructureerde wijze onderhouds- en bedieningsvoorschriften die voldoen aan de informatiebehoefte van de gebruiker van de werktuigkundige installatie. De onderliggende competenties zijn: Formuleren en rapporteren

#### P5-K1-W5 Optimaliseert het installatieproces van werktuigkundige installaties

##### Omschrijving

De tekenaar ontwerper werktuigkundige installaties zorgt voor optimalisering van de kwaliteit en de efficiëntie van het productie- en installatieproces. Hiertoe raadpleegt, evalueert en analyseert hij gegevens van de uitvoering en andere relevante documentatie en overlegt hij met de installatieafdeling en leidinggevendenden. Op basis daarvan ontwikkelt hij voorstellen voor optimalisatie. Hij zorgt ervoor dat aanpassingen doorgevoerd worden in tekeningen en instructies.

##### Resultaat

Kwalitatief betere en efficiëntere installatieprocessen.

**Gedrag**

De tekenaar ontwerper werktuigkundige installaties maakt een grondige en voor derden heldere evaluatie en analyse van de gegevens van installatieprocessen. Hij informeert andere betrokkenen duidelijk over zijn verbetervoorstellen en gebruikt daarbij overtuigende en steekhoudende argumenten om de voorstellen gerealiseerd te zien worden in de praktijk en vastgelegd in de desbetreffende documentatie.

De onderliggende competenties zijn: Samenwerken en overleggen, Overtuigen en beïnvloeden, Vakdeskundigheid toepassen