

Platform Technische Installatiebranche – Onderwijs Gelderland Overijssel

Regioprofiel:

Tekenaar Ontwerper Elektrotechniek, crebo 25313 niveau 4

Dit Regioprofiel is een product van het Platform Technische Installatiebranche-Onderwijs Gelderland Overijssel en is mede gebaseerd op het door bureau Batouwe ontwikkelde format Regioprofiel. Daarnaast is (wederzijds) gebruik gemaakt van de Regioprofielen die binnen andere RBPI-regio's zijn ontwikkeld.

De volgende organisaties hebben een bijdrage geleverd aan de Regioprofielen 2016:

ROC 's, Opleidingsbedrijven en Brancheorganisaties:

Deltion College, Landstede Beroepsopleidingen, ROC Aventus, ROC A12, ROC van Twente, Graafschap College, RijnIJssel, ROC Nijmegen, Techniek Nederland, Wij Techniek, Installatiewerk Achterhoek, Rivierenland, Installatiewerk Oost & Flevoland, ONE (Oost Nederland Energiek).

Bedrijven:

AB Plastics Eu B.V. ,Nunspeet
Actemium en VINCI Facilities,
Doetinchem
Alewijnse Zwolle B.V., Zwolle
Alwi Elektrotechniek BV, Arnhem
Assies Installatietechnieken B.V., Zwolle
BAM Bouw en Techniek - Regio Oost,
Apeldoorn
Beenen B.V. Industriële automatisering,
Zwolle
Bepacom B.V., Raalte
Beumer Elektrotechniek B.V., Zelhem
Bos Installatietechniek, Putten
Breman Installatiegroep, Genemuiden
Breman Kloekke elektrotechniek, Zwolle
Breman Service, Genemuiden
Coerman, Terborg
Croon Elektrotechniek B.V., Apeldoorn
De Groot Installatiegroep Divisie Noord
B.V., Lelystad
Elders Totaal Installatiebedrijf B.V.,
Raalte

eL-Tec Elektrotechnologie B.V., Hattem
Engberink technische installaties B.V.,
Almelo
Feenstra, Lelystad
Geas Energiewacht, Enschede
Heijmans NV, Apeldoorn
Hellebrekers Technieken B.V., Nunspeet
Hemmink BV, Zwolle
Heva Klimaat & Installatie, Varsseveld
Huisman Etech Experts B.V., Druten
Huttinga Bedrijfsadvies Techniek, Ede
Installatiebedrijf Peters-Didam BV, Didam
Installatietechniek Raalte Projecten B.V.,
Raalte
Klein Poelhuis Installatietechniek,
Winterswijk
KOVO B.V., Staphorst
Kramp Nederland BV, Varsseveld
Kremer Installatietechniek, 's-Heerenberg
Kropman Installatietechniek B.V., Zwolle
Kuijpers Installaties Arnhem BV, Arnhem
Linthorst Techniek B.V., Apeldoorn

Loohuis Installatiegroep
Paulus Elektro, Ermelo
POLA BV, Zevenaar
Powerspex, Hengelo (Ov.)
ProvoNova, Winterswijk
Reith Elektrotechniek B.V., Neede
REMO West Twente, Rijssen
Rompelaar Installatieberijf, Didam
Rouweler Installatietechniek, Zelhem
RTP Elektrotechniek B.V., Afferden
Scheer & Foppen Installatietechniek B.V.,
Harderwijk
Schekman Totaaltechniek, Nijmegen
Schreuder Installatietechniek B.V., Zwolle
Schuuring, Harderwijk
Smits Klimaatbeheer, Dinxperlo
Ten Hove Installatietechniek B.V. ,
Klarenbeek
Unica, Zwolle en Arnhem
Van Dam Technisch Beheer B.V.,
Rijssen
Van den Berg Installateurs, Ede

Van der Sluis Technische Bedrijven,
Genemuiden
Van Lente Systeemintegratie B.V.,
Deventer
Wassink installatie, Winterswijk,
Doetinchem
Winkelman Installateurs, Doetinchem
Winkels Techniek B.V., Raalte
WSi techniek BV, Lichtenvoorde

Toelichting

Het Regioprofiel is gebaseerd op de nieuwe kwalificatiestructuur. Die structuur gaat uit van een basis-, een profiel- en een keuzedeel (zie figuur hiernaast).

Het beroepsgerichte basisdeel en het profieldeel staan beschreven in het kwalificatiedossier. Deze twee delen beschrijven de kwalificaties van het beroep. Het gaat dan om ongeveer 70% van de studielast van de opleiding.

De beroepsgerichte basis bevat kwalificaties die in z'n algemeenheid voor alle beroepen in het dossier gelden. De verschillen tussen de beroepen zijn uitgewerkt in het profieldeel.

Aanvullend kent de kwalificatiestructuur keuzedelen die apart worden beschreven.

De keuzedelen zijn een verrijking van het beroep.

Het Regioprofiel volgt de opbouw van het kwalificatiedossier waarin het beroep is uitgewerkt in kerntaken en werkprocessen. De kerntaken geven de belangrijkste werkzaamheden weer. Een kerntaak bestaat uit een aantal werkprocessen. Zo'n werkproces bestaat uit een aantal samenhangende activiteiten die leiden tot een duidelijk resultaat.

De kwalificaties worden in het Regioprofiel beschreven in termen van gedrag, kennis, vaardigheden en beroepshouding (zie figuur hieronder).

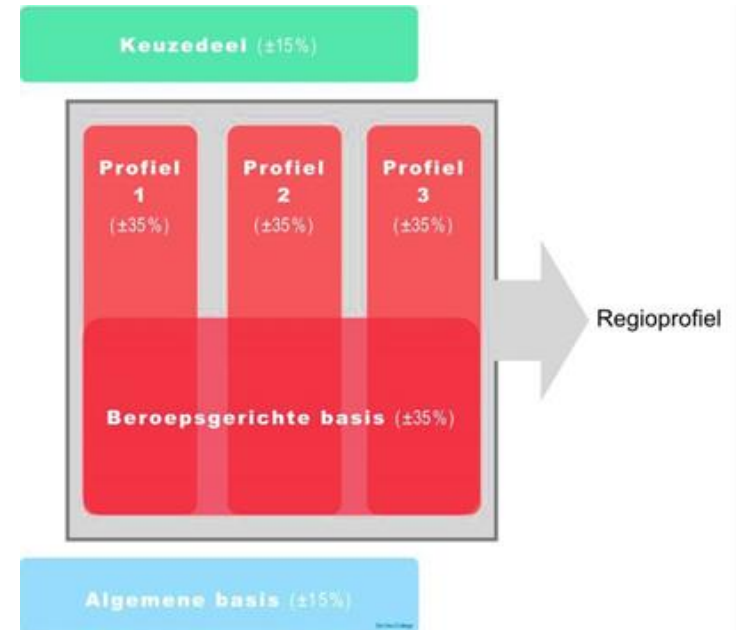
Bij **gedrag** gaat het om waarneembare handelingen die nodig zijn voor het goed uitvoeren van een kerntaak. Het gedrag is de resultante van kennis, vaardigheden en de beroepshouding.



Bij **kennis** gaat het om de feiten, beginselen en theorieën die een beginnend beroepsbeoefenaar moet kennen of weten. De **vaardigheden** verwijzen naar manieren van werken die nodig zijn voor het succesvol uitvoeren een kerntaak. Bij beroepshouding (attitude) gaat het om opvattingen over de wijze waarop het beroep moet worden uitgeoefend.

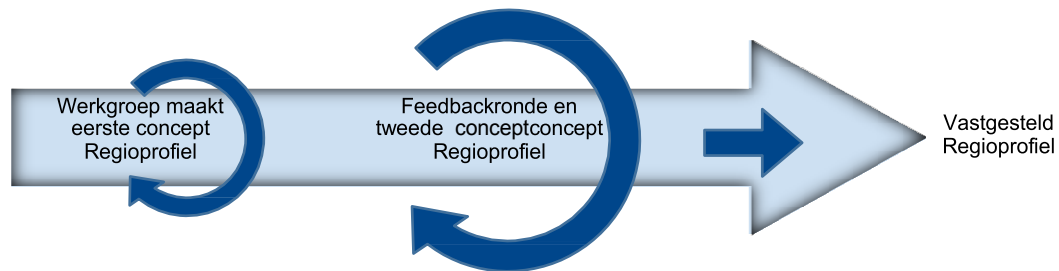
In het Regioprofiel wordt een onderscheid gemaakt tussen algemene én specifieke kennis, vaardigheden en beroepshouding. Algemene kennis, vaardigheden en beroepshouding vormen de basis van het beroep en komen terug in de verschillende kerntaken. Deze worden aan het begin van het Regioprofiel beschreven.

Bij specifieke kennis gaat het om vakinhoudelijke kennis, vaardigheden en beroepshouding die gekoppeld is aan een specifiek werkproces.



Werkwijze

- 1)
Het eerste concept van het Regioprofiel is ontwikkeld door een werkgroep van docenten en vertegenwoordigers van bedrijven.
- 2)
Dat eerste concept is tijdens een feedback-ronde voorgelegd aan de ROC 's en hun leerbedrijven. Zij toetsten het conceptprofiel intern bij docenten en extern bij minimaal vijf bedrijven. Zo zijn er per regioprofiel minimaal 40 bedrijven betrokken geweest.
- 3)
Op basis van de feedback is het concept vervolgens bijgesteld door de werkgroep. De regioprofielen worden uiteindelijk vastgesteld door de Stuurgroep van het Platform Technische Installatiebranche-Onderwijs Gelderland Overijssel.



Kerntaak basisdeel:

Tekent een product of installatie

De Tekenaar Ontwerper Elektrotechniek werkt volgens standaard werkwijzen. Hij past kennis 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. 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.

De werkprocessen van de kerntaak uit het basisdeel zijn:

- 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

Algemene kennis kerntaak:

De Tekenaar Ontwerper Elektrotechniek heeft kennis van de volgende onderwerpen:

Aandrijftechniek (energieomzetting)

Bedrijfskunde

Netwerken

Besturingstechniek:

- Netwerken
- PLC
- Sensoren / actuatoren
- Domotica
- Gebouwbeheersing

Ontwerpen (tekenen)

Elektrotechniek (elektrotechnische installatietechniek)

installatietechniek

Materiaaleigenschappen:

- Basiskennis
- Natuurkunde basiskennis
- Scheikunde basiskennis

Meettechniek (meten t.b.v. in/uit bedrijf stellen)

Management (rollen)

Procesmatige werken

Regeltechniek:

- Klimaattechniek

Veiligheid
 Kwaliteit
 Monteren
 Onderhoud:
 • Management
 Verlichtingstechniek
 BIM

Zie bijlage voor nadere uitwerking van bovenstaande onderwerpen

Algemene vaardigheden kerntaak:

De Tekenaar Ontwerper Elektrotechniek heeft de volgende vaardigheden :

- Vervaardigt 2- en 3-dimensionale tekeningen tekenen met een CAD-systeem
- Lichtberekeningen
- Kabelberekeningen
- Past relevante NEN-/ ISO normen toe
- Vervaardigt schema's en tekeningen maken met een CAD-systeem
- Leest technische documentatie en instructies in het Engels
- Leest en begrijpt technische informatie
- Leest en interpreteert technische tekeningen en schema's
- Zet zijn ruimtelijk inzicht in
- Gebruikt geautomatiseerde systemen voor projectbegeleiding

Algemene beroepshouding kerntaak:

De Tekenaar Ontwerper Elektrotechniek heeft de volgende beroepshouding:

- Gebruikt zijn vaktechnische inzicht
- Gebruikt zijn vakkennis

Werkproces B1-K1-W1	Verzamelt informatie voor het tekenen t.b.v. technische producten en installaties	
De Tekenaar Ontwerper Elektrotechniek 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.		
Kennis	Vaardigheden	Beroepshouding

Zie algemene kennis kerntaak	Zie algemene vaardigheden kerntaak	Zie algemene beroepshouding kerntaak, aangevuld met: <ul style="list-style-type: none"> • Verzamelt en selecteert informatie • Bespreekt de informatie met betrokkenen • Organiseert zijn werk rekening houdend met wijzigingen/ problemen
------------------------------	------------------------------------	---

Werkproces B1-K1-W2		Maakt tekeningen
De Tekenaar Ontwerper Elektrotechniek 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 elektro- technische en besturingscomponenten.		
Kennis	Vaardigheden	Beroepshouding
Zie algemene kennis kerntaak	Zie algemene vaardigheden kerntaak	Zie algemene beroepshouding kerntaak, aangevuld met: <ul style="list-style-type: none"> • Gebruikt zijn vaktechnische inzicht om tekeningen correct op te zetten • Bepaalt de maatvoering • Noteert in tekeningen: maten, materialen, symbolen en aanduidingen

Werkproces B1-K1-W3		Stelt materiaaloverzichten op	
De Tekenaar Ontwerper Elektrotechniek maakt op basis van de ontwerpgegevens en tekeningen keuzes voor materialen en middelen. Hij verwerkt deze in materiaaloverzichten .			
Kennis	Vaardigheden	Beroepshouding	
Zie algemene kennis kerntaak	Zie algemene vaardigheden kerntaak	Zie algemene beroepshouding kerntaak, aangevuld met: <ul style="list-style-type: none"> Gebruikt zijn technische inzicht bij de keuze van materialen/middelen. Hij stelt materiaaloverzichten samen 	
Werkproces B1-K1-W4		Rondt werkzaamheden af	
De Tekenaar Ontwerper Elektrotechniek controleert zijn werk en ruimt zijn werkplek op. Hij vult zijn urenverantwoording in en rapporteert de afronding van zijn werkzaamheden aan leidinggevende en relevante collega's. Hij stelt informatiepakketten samen bestaande uit tekeningen en materiaaloverzichten en archiveert ze.			
Kennis	Vaardigheden	Beroepshouding	
Zie algemene kennis kerntaak	Zie algemene vaardigheden kerntaak	Zie algemene beroepshouding kerntaak, aangevuld met: <ul style="list-style-type: none"> Controleert bij afronding nauwkeurig zijn werk Rondt zijn werkzaamheden correct af Rapporteert de werkzaamheden Stelt informatiepakketten samen 	

KERNTAAK P4-K1

Ondersteunt het ontwerp van producten en installaties

De Tekenaar Ontwerper Elektrotechniek heeft een diversiteit aan werkzaamheden. Hij werkt voor een deel volgens standaardwerkwijzen. Een ander deel van het werk kan hij naar eigen inzicht uitvoeren. Hij maakt gebruik van kennis en vaardigheden voor uitoefening van het beroep. 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.

De werkprocessen van de kerntaak uit het profieldeel zijn:

- P4-K1-W1: Overlegt en adviseert intern en op locatie over te ontwerpen elektrotechnische producten en installatie
- 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

Algemene kennis kerntaak 1:

De Tekenaar Ontwerper Elektrotechniek heeft kennis van de volgende onderwerpen:

Aandrijftechniek (energieomzetting)

Bedrijfskunde

Besturingstechniek:

- Netwerken
- PLC
- Sensoren / actuatoren
- Domotica
- Gebouwbeheersing Ontwerpen (tekenen)

Elektrotechniek (elektrotechnische installatietechniek)

Installatietechniek

Materiaaleigenschappen:

- Basiskennis
- Natuurkunde basiskennis
- Scheikunde basiskennis

Meettechniek (meten t.b.v. in- / uitbedrijfstellen)

Pneumatiek

Project:

- Management (rollen)
- Projectmatig werken

Regeltechniek:

- Klimatechniek

Veiligheid

Kwaliteit

Monteren

Onderhoud:

- Management

Verlichtingstechniek

Zie bijlage voor nadere uitwerking van bovenstaande onderwerpen

Algemene vaardigheden kerntaak 1:

De Tekenaar Ontwerper Elektrotechniek heeft de volgende vaardigheden:

- Zet zijn ruimtelijke inzicht in
- Zet zijn procesmatige inzicht in
- Vervaardigt 2- en 3-dimensionale tekeningen met een CAD-systeem
- Past bedrijfsvoorschriften toe
- Vervaardigt complexe schematekeningen met behulp van CAD-systemen
- Leest en interpreteert complexe technische tekeningen en schema's
- Voert een lichtberekening uit
- Voert kabelberekeningen uit
- Gaat kostenbewust te werk
- Stelt materiaallijsten en informatiepakketten samen
- Past relevante arbo-, veiligheids- en milieuregels toe
- Past relevante NEN-/ISO-normen toepassen
- Leest technische documentatie en instructies in het Engels
- Leest en begrijpt technische informatie
- Leest en interpreteert technische tekeningen en schema's
- Archiveert tekeningen, documenten en informatie

Algemene beroepshouding kerntaak 1:

De Tekenaar Ontwerper Elektrotechniek heeft de volgende beroepshouding:

- Verzamelt informatie
- Gebruikt zijn vaktechnische inzicht
- Gebruikt zijn vakkennis

Werkproces P4-K1-W1		Overlegt en adviseert intern en op locatie over te ontwerpen elektrotechnische producten en installaties
<p>De Tekenaar Ontwerper Elektrotechniek participeert in overleg over het ontwerp van het elektrotechnische product of de installatie. Hij verzamelt informatie ten behoeve van te maken 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, gelijktijdigheidsfactoren en beveiliging tegen aanraken, kortsluiting, bliksem, langdurige overbelasting, overspanning. Tijdens de uitoefening van de werkzaamheden overlegt hij regelmatig. Hij wint informatie in, geeft advies, instructies en toelichtingen met betrekking tot het productie- en installatieproces. Hij stemt de gegevens af met leidinggevenden van de productie en installatieafdeling en met opdrachtgevers, leveranciers en onderaannemers.</p>		
Kennis	Vaardigheden	Beroepshouding
Zie algemene kennis kerntaak	Zie algemene vaardigheden kerntaak	Zie algemene beroepshouding kerntaak, aangevuld met: <ul style="list-style-type: none"> • Analyseert en complementeert de informatie • Werkt samen met betrokkenen om informatie te verzamelen en te delen • Overlegt met betrokkenen • Legt uit welke informatie hij nodig heeft • Adviseert helder en duidelijk

Werkproces P4-K1-W2		Maakt een schets van aan te leggen elektrotechnische producten en installaties
<p>Ten behoeve van offertes en de werkvoorbereiding van installaties en/of producten maakt de Tekenaar Ontwerper Elektrotechniek op basis van geïnterviewde 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 in- druk 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.</p>		
Kennis	Vaardigheden	Beroepshouding
Zie algemene kennis kerntaak	Zie algemene vaardigheden kerntaak	Zie algemene beroepshouding kerntaak, aangevuld met: <ul style="list-style-type: none"> • Gebruikt zijn vaktechnische inzicht om installatietekeningen correct op te zetten • Gebruikt de verzamelde informatie • Maakt een situatieschets met bekabeling en onderdelen

		<ul style="list-style-type: none"> • Maakt een situatieschets met specificaties • Installatietekeningen voldoen aan klanteisen, normen/ voorschriften
--	--	---

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

De Tekenaar Ontwerper Elektrotechniek maakt detailtekeningen en materiaaloverzichten van elektrotechnische producten, productonderdelen en installaties op basis van het ontwerp en ontwerpsspecificaties 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.

Kennis	Vaardigheden	Beroepshouding
Zie algemene kennis kerntaak	Zie algemene vaardigheden kerntaak	Zie algemene beroepshouding kerntaak, aangevuld met: <ul style="list-style-type: none"> • Gebruikt de verzamelde informatie. • Maakt en stelt benodigde tekeningen correct samen • Gemaakte tekeningen voldoen aan klanteisen, normen/ voorschriften • Gebruikt zijn vaktechnische inzicht om materiaaloverzichten correct op te stellen • Gemaakte materiaaloverzichten voldoen aan klanteisen, normen/voorschriften

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

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 programmering van de besturing en aansturing van het product en de installatie.

Kennis	Vaardigheden	Beroepshouding
Zie algemene kennis kerntaak	Zie algemene vaardigheden kerntaak	Zie algemene beroepshouding kerntaak, aangevuld met: <ul style="list-style-type: none"> • Gebruikt de verzamelde informatie.

		<ul style="list-style-type: none"> • Maakt en stelt benodigde tekeningen correct samen • Gemaakte tekeningen voldoen aan klanteisen, normen/ voorschriften • Gebruikt zijn vaktechnische inzicht om materiaaloverzichten correct op te stellen • Gemaakte materiaaloverzichten voldoen aan klanteisen, normen/voorschriften
--	--	---

Werkproces P4-K1-W4		Ondersteunt het productie- en installatieproces
<p>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 programmering van de besturing en aansturing van het product en de installatie.</p>		
Kennis	Vaardigheden	Beroepshouding
Zie algemene kennis kerntaak	Zie algemene vaardigheden kerntaak	Zie algemene beroepshouding kerntaak aangevuld met: <ul style="list-style-type: none"> • Organiseert materialen, onderdelen en hulpmiddelen • Instrueert de betrokkenen • Beantwoordt vragen van betrokkene • Ondersteunt bij inregelen en afstellen • Ondersteunt bij programmering

Werkproces P4-K1-W5		Optimaliseert het productie- of installatieproces van elektrotechnische producten of installaties
<p>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 leidinggevenden. Op basis daarvan ontwikkelt hij voorstellen voor optimalisatie. Hij zorgt ervoor dat aanpassingen doorgevoerd worden in tekeningen en instructies.</p>		
Kennis	Vaardigheden	Beroepshouding
Zie algemene kennis kerntaak	Zie algemene vaardigheden kerntaak	Zie algemene beroepshouding kerntaak, aangevuld met: <ul style="list-style-type: none"> • Evalueert en analyseert de gegevens van productie- of installatieprocessen • Bespreekt en beargumenteert verbetervoorstellen • Realiseert en documenteert de verbetervoorstellen

Bijlage: Uitwerking hoofdonderwerpen algemene kennis kerntaken B1-K1, P4-K1 Bijlage

De Tekenaar Ontwerper Elektrotechniek heeft kennis van de volgende hoofdonderwerpen:

Aandrijftechniek (energieomzetting):

Bijzondere motoren
 Transformatoren (voedingsmodule)
 Lezen datasheets
 Wisselstroomschakelaar (relais)
 Softstarters
 Frequentieregelaar
 Beveiligingen
 Meetprocedure

Bedrijfskunde:

Introductie in bedrijf:

- Cultuur
- Hiërarchie
- Organigram

Veilig werken:

- Arbo
- RIE

Kostencalculatie/nacalculatie:

- Bestek en voorwaarden
- Technische bepalingen
- Materiaalprijzen (kosten, marge)
- Manuren (uurloon, marge)

Budgetten:

- Begroting

Kwaliteitssystemen (management)

Aanbesteding:

- Europees
- Onderhands
- In regie
- LEAN

Besturingstechniek:

Netwerken:

- Bus
- Glasvezel
- IP-adressen
- Verbindingsprotocol

PLC:

- Basiskennis

Sensoren/actuatoren:

- Procesgrootheden
- Sensoren
 - Benaderingsschakelaars
 - Positiebepaling
 - Drukopnemers
 - Flowopnemers
 - Niveauopnemers
 - Temperatuursopnemers
- Actuatoren:

Magneetschakelaars

- Relais
- Cilinder
- Regelkleppen
- Klepstandentellers
- Afsluiters

- Meetprocedure

Domotica

Gebouwbeheersing KNX

<p>Ontwerpen (tekenen): Marktonderzoek actualiteit producten Ontwerpproces (methodisch) Duurzaamheid installatie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energiemonitoring en beheer <p>Intrinsieke veiligheids- en risicoanalysetechniek (explosiemuren/stookruimten) CAD:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Digitale tekenprogramma's 2D • Digitale tekenprogramma's 3D • Digitaal tekenbeheer (bibliotheek) <p>REVIT BIM Het kunnen lezen van bouwkundige tekeningen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plattegronden • Funderingstekeningen incl. heipalen • Detailtekeningen • Stramienindeling • Bestektekeningen/revisietekeningen • Hoogte ruimten • Wel of geen systeemplafonds • Wel of geen kruipruimte • Draairichting van deuren • Trappenindeling • Renvooi • Holle of gemetselde wand • Kanaal of breedplaatvloeren (beton) • Wandafwerking • Brandscheiding • Doorsnede tekeningen (A-A) <p>Het kunnen lezen van tekeningen van andere bouwpartners:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kabelgotentekeningen • Coördinatietekeningen • Keukenopstellingstekeningen • Sprinklerinstallaties • Indelingstekeningen ten behoeve van leidingbeloop • Plafondrastertekeningen • Andere installatietekeningen van derden 	<p>Het bestuderen van een opdracht/bestek (E)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bestek kunnen lezen/filteren (STABU standaard) - programma van eisen • Afwerkstaat kunnen lezen • Brandwerend • Brandscheiding • Liftschacht • Rook-/ventilatiekanalen • Kiezen van de juiste materialen en gereedschappen • PV Zonnepanelen • NEN 1010 (veiligheidsvoorzieningen voor laagspanningsinstallaties) • NPR 5310 (praktijkrichtlijnen bij NEN 1010) • NEN 5152 (elektrotechnische symbolenkennis) • Wanneer naar andere normen wordt verwezen, deze kunnen raadplegen en toe- passen zoals: <ul style="list-style-type: none"> ○ NEN 2535 ○ NEN 2535/A1 (brandmeldinstallaties) • NEN 2654 (brandmeldinstallaties) • NEN 6088 (brandveiligheid van gebouwen etc.) • NEN 2575 (ontruimingsinstallaties) • NEN-EN 1838 (noodverlichting) • NEN 1014 (bliksemafleiderinstallatie) • NEN-EN 50110-1/NEN 3140 (werkvoorschriften) • NEN 1890 (binnenverlichting - functionele eisen) • NEN 2443 (parkeren en stallen van auto's) • ATEX-richtlijnen (ATmosphere EXplosives) • Calculatie tijdnormen Uneto-VNI • NEN 900xx Autolaatpunt
--	--

Elektrotechniek (elektrotechnische installatietechniek):

Energieopwekking
 Energie en milieu Netsystemen
 Distributiesystemen
 Stroomstelsels Beveiligingen:
 • Aardlekschakelaars
 • Beveiliging tegen overstroom
 • Smeltveiligheden
 • Doorsmeltkarakteristieken
 • Installatieautomaten
 • Selectiviteit
 • Basisbescherming tegen aanrakingsgevaar Opbouw van industriële installaties Motorschakelingen

Klemaanduiding

Hoofd en hulpstroomketens Leidingaanleg

Meettechniek: kennis van meetprotocollen

Lichtberekeningen

Kabelberekeningen

Installatietechniek:

Hydrofoorinstallatie

Duurzaam (WTW, WKO)

Duurzaam:

- Warmtepomp

Meettechniek:

- Kennis van meetprotocollen

Materiaaleigenschappen:

Basiskennis:

- Inleiding materialen
- Isolatie- en afdichtingsmaterialen
- Kunststoffen:
 - Thermoharder
 - Thermoplasten
- Verbindingstechniek:
 - Lijmen

Geluidisolatie

Composieten

Natuurkunde basiskennis:

- Mechanica:
 - Omzetten van eenheden
 - Bewegingsleer
 - Krachtenleer
- Geluid en licht:
 - Geometrische optica
 - Golfverschijnsel (trillingen)
 - Fysische optica

Scheikunde basiskennis:

- Energie, reactiesnelheid, evenwichten
- Industriële chemie: chemische kennis van
- Koolstofverbindingen
- Reductor, oxidatoren
- Zuren en basen

<p>Meettechniek (meten t.b.v. in/uit bedrijf stellen) Meetmethoden Meetprotocollen Specifieke meetinstrumenten Status meetapparatuur (kalibratie)</p> <p>Pneumatiek (basiskennis): Natuurkundige principes Componenten Perslucht Elektro-pneumatische installatie Veiligheid Onderhoud Symbolenkennis</p> <p>Regeltechniek in klimaatbeheersing: Regelkring Mee- en tegenkoppeling Proces met tijdconstante(n) Instelregels Regelaars (Geregelde systemen) P&ID-diagram Meettechniekproces</p> <p>Project: Management:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projectfasen • Planning • Plan van aanpak • Projectdossier • Projectevaluatie (nazorg) • Rol van een projectleider • Kwaliteit • Rapportage • Offerte • Kostenbesef • Beheersaspecten 	<p>Projectmatig werken:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Project opdelen in fasen • Planning opstellen • Plan van Aanpak opstellen • Rapporteren • Kwaliteitsbewaking • Projectvoorstel uitwerken • Communicatie intern/extern • Onderhandelen: bedrijfsbelang versus klantbelang <p>Veiligheid: Normen/voorschriften:</p> <ul style="list-style-type: none"> • IEC-NEN-EN 60204-1 (Machinerichtlijn) • NEN 1010 / NPR 5310 • NEN 2535 (Brandmeld) • NEN-EN 50090, NEN-EN 50173 (Gebouwenbeheer) • NEN 3140 • NEN-EN 62305 (Bliksem- en overspanningsbeveiliging) • VCA • VCA-VOL <p>Bedrijfsvoorschriften Fabrikantvoorschriften Meettechniek Inspectie / in bedrijf stellen / opleveren</p>
---	---

Kwaliteit:

Kwaliteitsbegrippen Bedrijfsvoorschriften Fabrikantinstructies LEAN
Duurzaam MEAN

Monteren:

Montagetechniek

- NEN-2580 m.b.t. inmeten ruimten/gebouwen

Onderhoud:

- Management:
- Inleiding onderhoudsmanagement
- Onderhoudsstrategie en conditiebewaking
- De onderhoudsorganisatie
- Onderhoudskosten/prognose
- Onderhoudsbeheerssystemen (NEN-2767)
- Evaluatie van het onderhoudsprogramma

Verlichtingstechniek:

- Led
- Lichtbronnen
- Eenheden: lichtwatt, lumen, sterradiaal, candela, lux
- Lichtsterkte, lichtstroom, verlichtingssterkte, luminantie
- Diagrammen en krommen
- Kleurenspectrum, kleurweergave
- Verlichtingsystemen en armaturen
- Economische factoren lichtontwerp
- Verlichtingsontwerp
- Berekenen van verlichtingsinstallaties voor buitenverlichting
- Berekenen van verlichtingsinstallaties voor binnenverlichting (diverse ruimten)
- Verlichtingsrendement
- Nieuwwaarde index
- Verblindingshinder