

## Platform Technische Installatiebranche – Onderwijs Gelderland Overijssel

### Regioprofiel:

### Tekenaar Ontwerper Werktuigkundige Installaties, crebo 25314 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).

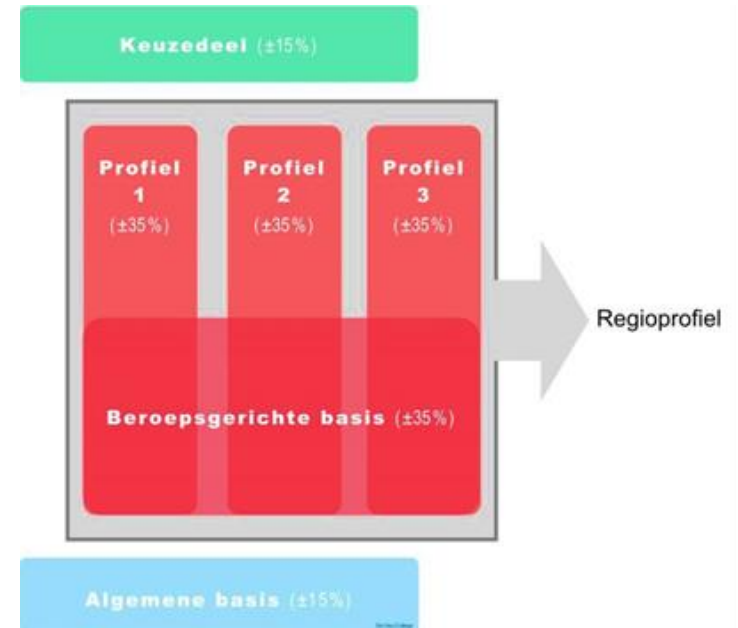
Bij **gedrag** gaat het om waarneembare handelingen die nodig zijn voor het goed uitvoeren van een kerntaak. Het gedrag is de resultante van kennis, vaardigheden en de beroepshouding.



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.

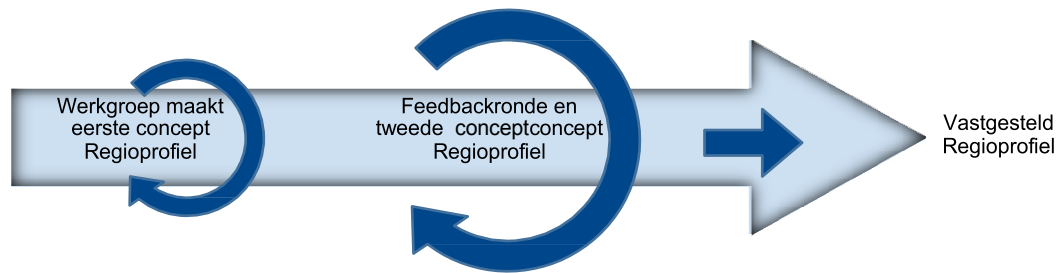
In het Regioprofiel wordt een onderscheid gemaakt tussen algemene én specifieke kennis, vaardigheden en beroepshouding. Algemene kennis, vaardigheden en beroepshouding vormen de basis van het beroep en komen terug in de verschillende kerntaken. Deze worden aan het begin van het Regioprofiel beschreven.

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
<p>De Tekenaar Werktuigkundige Installaties is werkzaam bij installatiebedrijf of een adviesbureau waar hij installatietekeningen, installatieschema's en regelschema's tekent van werktuigkundige installaties voor nieuwbouw-, uitbreiding- en renovatieprojecten.</p>	
<p>De werkprocessen van de kerntaak uit het basisdeel zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• B1-K1-W1: Verzamelt informatie voor het tekenen t.b.v. technische producten en installaties</li> <li>• B1-K1-W2: Maakt tekeningen</li> <li>• B1-K1-W3: Stelt materiaaloverzichten op</li> <li>• B1-K1-W4: Rondt werkzaamheden af</li> </ul>	
<p><b>Algemene kennis kerntaak:</b></p>	
<p>De Tekenaar Ontwerper Werktuigkundige Installaties <b>heeft kennis</b> van de volgende onderwerpen:</p> <p>Aandrijftechniek (energieomzetting)        Bedrijfskunde        Besturingstechniek:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Netwerken</li> <li>• PLC</li> <li>• Sensoren/actuatoren</li> <li>• Domotica</li> <li>• Gebouwbeheersing</li> </ul> <p>Ontwerpen (tekenen)        Elektrotechniek (elektrotechnische installatietechniek):        Materiaaleigenschappen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basiskennis</li> <li>• Natuurkunde basiskennis</li> <li>• Scheikunde basiskennis</li> <li>• Pneumatiek basiskennis</li> </ul> <p>Project:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Management (rollen)</li> <li>• Projectmatig werken</li> </ul> <p>Regeltechniek:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klimaattechniek</li> </ul> <p>Veiligheid        Kwaliteit        Monteren</p>	

Onderhoud:  
Management

Zie bijlage voor uitwerking van deze hoofonderwerpen.

#### **Algemene vaardigheden kerntaak:**

De Tekenaar Ontwerper Werktuigkundige Installaties heeft de volgende vaardigheden :

- Vervaardigt 2- en 3-dimensionale tekeningen met een CAD-systeem
- 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 ruimtelijke inzicht in
- Gebruikt geautomatiseerde systemen voor projectbegeleiding.

#### **Algemene beroepshouding kerntaak:**

De Tekenaar Ontwerper Werktuigkundige Installaties 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
<p>De Tekenaar Ontwerper Werktuigkundige Installaties 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.</p>		
Kennis	Vaardigheden	Beroepshouding
Zie algemene kennis kerntaak	Zie algemene vaardigheden kerntaak	<p>Zie algemene beroepshouding kerntaak, aangevuld met:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verzamelt en selecteert informatie</li> <li>• Bespreekt de informatie met betrokkenen</li> <li>• Organiseert zijn werk rekening houdend met wijzigingen/ problemen</li> </ul>

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

<b>Werkproces B1-K1-W3</b>		<b>Stelt materiaaloverzichten op</b>	
De Tekenaar Ontwerper Werktuigkundige Installaties maakt op basis van de ontwerpgegevens en tekeningen keuzes voor materialen en middelen. Hij verwerkt deze in materiaaloverzichten			
<b>Kennis</b>		<b>Vaardigheden</b>	<b>Beroepshouding</b>
Zie algemene kennis kerntaak		Zie algemene vaardigheden kerntaak	Zie algemene beroepshouding kerntaak, aangevuld met: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gebruikt zijn technische inzicht bij de keuze van materialen/middelen.</li> <li>• Hij stelt materiaaloverzichten samen</li> </ul>
<b>Werkproces B1-K1-W4</b>		<b>Rondt werkzaamheden af</b>	
De Tekenaar Ontwerper Werktuigkundige Installaties 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.			
<b>Kennis</b>		<b>Vaardigheden</b>	<b>Beroepshouding</b>
Zie algemene kennis kerntaak		Zie algemene vaardigheden kerntaak	Zie algemene beroepshouding kerntaak, aangevuld met: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Controleert bij afronding nauwkeurig zijn werk</li> <li>• Rondt zijn werkzaamheden correct af</li> <li>• Rapporteert de werkzaamheden</li> <li>• Stelt informatiepakketten samen</li> </ul>

## KERNTAAK P5-K1

## Ondersteunt het ontwerp van werktuigkundige installaties

De Tekenaar Ontwerper Werktuigkundige Installaties 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 van en vaardigheden van het beroep. 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. Daarnaast is er samenwerking met andere disciplines zoals de bouw of elektrotechnische installaties.

De werkprocessen van de kerntaak uit het profieldeel zijn:

- 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 onderhouds- en bedieningsvoorschrift
- P5-K1-W5: Optimaliseert het installatieproces van werktuigkundige installaties.

### Algemene vaardigheden kerntaak 1:

De Tekenaar Ontwerper Werktuigkundige Installaties 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
- Gaat kostenbewust te werk
- Stelt materiaallijsten en informatiepakketten samen
- Past relevante Arbo-, veiligheids- en milieuregel toe
- Past relevante NEN-/ISO-normen toe
- 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
- Voert warmte technische berekeningen uit

### Algemene beroepshouding kerntaak 1:

- De Tekenaar Ontwerper Werktuigkundige Installaties heeft de volgende beroepshouding:
- Verzamelt informatie



- Gebruikt zijn vaktechnische inzicht
- Gebruikt zijn vakkennis

Werkproces P5-K1-W1		Overlegt en adviseert intern en op locatie over te ontwerpen werktuigkundige installaties
<p>De Tekenaar Ontwerper Werktuigkundige Installaties participeert in overleg over het ontwerp van de werktuigkundige installatie. Hij verzamelt informatie bij de opdrachtgever en collega's ten behoeve van te maken complexe werktuigkundige tekeningen. Zo nodig bezoekt hij de locatie waar een installatie moet worden aangelegd. Hij houdt rekening met onderwerpen als 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 hij advies, instructies en toelichtingen met betrekking tot het installatieproces aan opdrachtgevers, monteur/installateurs, projectleiders en leidinggevendenden. Hij stemt de gegevens af met leidinggevendenden van de installatieafdeling en met opdrachtgevers, leveranciers en onderaannemers.</p>		
Kennis	Vaardigheden	Beroepshouding
Zie algemene kennis kerntaak	Zie algemene vaardigheden kerntaak	<p>Zie algemene beroepshouding kerntaak, aangevuld met:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyseert en complementeert de informatie</li> <li>• Werkt samen met betrokkenen om informatie te verzamelen en te delen</li> <li>• Overlegt met betrokkenen</li> <li>• Legt uit welke informatie hij nodig heeft</li> <li>• Adviseert helder en duidelijk</li> </ul>

Werkproces P5-K1-W2		Maakt een schets van aan te leggen werktuigkundige installaties
<p>Ten behoeve van offertes en de werkvoorbereiding van werktuigkundige installaties maakt de Tekenaar Ontwerper Werktuigkundige Installaties op basis van geïnterviewde 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 verschillende soorten onderdelen en appendages van de installatie aan. Bovendien geeft hij een omschrijving van de specificaties van de installatie en de situatie op de locatie.</p>		
Kennis	Vaardigheden	Beroepshouding
Zie algemene kennis kerntaak P5-K1	Zie algemene vaardigheden kerntaak P5-K1	<p>Zie algemene beroepshouding kerntaak, aangevuld met:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gebruikt zijn vaktechnische inzicht om installatietekeningen correct op te zetten</li> <li>• Gebruikt de verzamelde informatie</li> <li>• Maakt een situatieschets met</li> </ul>

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

Werkproces P5-K1-W3		Maakt tekeningen en materiaaloverzichten voor (onderdelen van) werktuigkundige installaties
Op basis van het ontwerp en ontwerpsspecificaties, zoals een bestek, maakt de Tekenaar Ontwerper Werktuigkundige Installaties tekeningen zoals installatietekeningen, plattegrondtekeningen, sparingstekeningen, maatvoering tekeningen en schema's. Daarnaast maakt hij materiaaloverzichten van werktuigkundige installaties		
Kennis	Vaardigheden	Beroepshouding
Zie algemene kennis kerntaak	Zie algemene vaardigheden kerntaak	Zie algemene beroepshouding kerntaak, aangevuld met: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gebruikt de verzamelde informatie.</li> <li>• Maakt en stelt benodigde tekeningen correct samen</li> <li>• Gemaakte tekeningen voldoen aan klanteisen, normen/ voorschriften</li> <li>• Gebruikt zijn vaktechnische inzicht om materiaaloverzichten correct op te stellen</li> <li>• Gemaakte materiaaloverzichten voldoen aan klanteisen, normen/voorschriften</li> </ul>

Werkproces P5-K1-W4		Maakt onderhouds- en bedieningsvoorschrift
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 met 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.		
Kennis	Vaardigheden	Beroepshouding

Zie algemene kennis kerntaak	Zie algemene vaardigheden kerntaak	Zie algemene beroepshouding kerntaak, aangevuld met: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stelt correcte onderhouds- en bedieningsvoorschriften op</li> <li>• Geeft toelichting aan de klant</li> <li>• Geeft verbeterpunten bij revisie</li> </ul>
------------------------------	------------------------------------	---

Werkproces P5-K1-W5		Optimaliseert het installatieproces van werktuigkundige installaties
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 worden doorgevoerd in tekeningen en instructies.		
Kennis	Vaardigheden	Beroepshouding
Zie algemene kennis kerntaak	Zie algemene vaardigheden kerntaak	Zie algemene beroepshouding kerntaak, aangevuld met: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evalueert en analyseert de gegevens van installatieprocessen</li> <li>• Bespreekt en beargumenteert verbetervoorstellen</li> <li>• Realiseert en documenteert de verbetervoorstellen</li> </ul>

Eventuele bijzonderheden en/of onderwerpen voor keuzedelen:
<p><b>Keuze delen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Keuze delen afhankelijk van bedrijf en welke de school kan aanbieden, de keuzedelen zijn in te zien bij het SBB. Indien gewenst kan een opleiding (school) ervoor kiezen een eigen keuzedeel te ontwikkelen.</li> <li>• Als voorbeeld E voor W monteurs.</li> <li>• Bij voorkeur techniek gerelateerde delen.</li> </ul>

## Bijlage: Uitwerking hoofdonderwerpen algemene kennis kerntaken B1-K1, P5-K1

De Tekenaar Ontwerper Werktuigkundige Installaties **heeft kennis** van de volgende hoofdonderwerpen:

### **Aandrijftechniek (energieomzetting):**

Bijzondere motoren  
Transformatoren (voedingsmodule)  
Lezen datasheets  
Wisselstroomschakelaar (relais)  
Softstarters  
Frequentieregelaars  
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)
- Kostenbesef

Budgetten:

- Begroting

Kwaliteitssystemen (management)

systemen Aanbesteding:

- Europees
- Onderhands
- In regie

### **Besturingstechniek:**

Netwerken:

- Bus
- Glasvezel
- IP-adressen
- Verbindingsprotocol

PLC: Basiskennis

Sensoren/actuatoren:

- Procesgrootheden
- Sensoren:
  - Benaderingsschakelaars
  - Positiebepaling
  - Drukopnemers
  - Flowopnemers
  - Niveauopnemers
  - Temperatuursopnemers
- Actuatoren:
  - Magneetschakelaars
  - Relais
  - Cilinders
  - Regelkleppen
  - Klepstandentellers
  - Afsluiters

- Meetprocedure

Domotica

Gebouwbeheersing

## Vervolg

### Ontwerpen (tekenen):

Marktonderzoek actualiteit producten Ontwerpproces (methodisch)

Duurzaamheid installatie:

- Energiemonitoring en beheer

Intrinsieke veiligheids- en risicoanalysetechniek (explosiemuren/stookruim- ten)

CAD:

- Digitale tekenprogramma's 2D
- Digitale tekenprogramma's 3D
- Digitaal tekenbeheer (bibliotheek)

Vabi- of Bink berekeningen

REVIT

BIM

Het kunnen lezen van bouwkundige tekeningen:

- 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
- Doorsnede tekeningen (A-A)
- Brandscheiding

Het kunnen lezen van tekeningen van andere bouwpartners:

- Kabelgotentekeningen
- Coördinatietekeningen
- Keukenopstellingstekeningen
- Sprinklerinstallaties
- Indelingstekeningen ten behoeve van leidingbeloop
- Plafondrastertekeningen
- Andere installatietekeningen van derden

Het bestuderen van een opdracht/bestek (Wtb):

- Bestek kunnen lezen / filteren (STABU standaard) - programma van eisen
- Afwerkstaat kunnen lezen
- Kiezen van de juiste materialen en gereedschappen
- NEN 1078 (Gasvoorziening)
- NPR 3378 (werkbladen gasvoorziening)
- NEN 1087 (Ventilatie van woongebouwen)
- NEN 3028 (Veiligheidseisen Cv-installaties)
- NEN 1006 (leidingwaterinstallaties)
- VEWIN-werkbladen
- ISSO 55.1 en 55.2 legionella
- NEN 3214 (Aanduiding riolering op tekening)
- NEN 3215 (Binnen riolering)
- NTR 3216( Werkbladen Riolering)
- NEN 1594 (Droge blusleiding)
- ISSO Brandveilige doorvoeringen
- NEN 2322 Principe schema's
- NEN 3048 Symbolen pijpleidingen
- ISSO 18 Leidingnetberekening
- ISSO 51

## Vervolg

Wanneer naar andere normen wordt verwezen, deze kunnen raadplegen en toe- passen zoals:

- NEN 2535
- NEN 2535/A1 (Brandmeldinstallaties)
- NEN 2654 (Brandmeldinstallaties)
- NEN 6088 (Brandveiligheid van gebouwen etc.)

### **Kennis hebben van elektrotechnische installatietechniek:**

Energieopwekking Energie en milieu Beveiligingen:

- Aardlekschakelaars
- Beveiliging tegen overstroom
- Smeltveiligheden
- Installatieautomaten
- Basisbescherming tegen aanrakingsgevaar

Opbouw van industriële installaties

Klemaanduiding

Leidingaanleg

Meettechniek:

kennis van meetprotocollen

### **Installatietechniek:**

Gas:

- Wat is gas waar komt het vandaan
- Scheikundige eigenschappen
- Natuurkundige eigenschappen
- Gas en milieu
- Calorische waarde
- Leidingaanleg

Water:

- Wat is water waar komt het vandaan
- Scheikundige eigenschappen
- Natuurkundige eigenschappen
- Water en milieu
- Soorten water
- Leidingaanleg
- Legionella
- Hydrofoor installatie

Sanitair:

- Leidingaanleg
- Beveiliging
- Riolering
- Toestellen

Verwarming:

- Soorten verwarmingssystemen
- Warmte en warmte overdracht
- Leidingaanleg
- Beveiligingssystemen
- Duurzaam (WTW, WKO) Ventilatie:
- Ventilatiesystemen
- Leidingaanleg
- Luchtkwaliteit (CO2)
- Isolatie (geluid, warmte)
- Luchtbehandeling
- Mollier
- Energie berekeningen

Koeltechniek:

- Koelmachines
- Warmtepompen

## Vervolg

### **Materiaaleigenschappen:**

Basiskennis:

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

Geluidisolatie

Composieten

Natuurkunde basiskennis:

- Mechanica:
  - Omzetten van eenheden
  - Bewegingsleer
  - Krachtenleer

Scheikunde basiskennis

- Energie, reactiesnelheid, evenwichten
- Industriële chemie: chemische kennis van
- Koolstofverbindingen

### **Meettechniek:**

- Meetmethode
- Specifieke meetinstrumenten (plaats)

### **Project (afgestemd op het tekenwerk):**

- Projectfasen
- Planning
- Plan van aanpak
- Projectdossier
- Projectevaluatie (nazorg)
- Kwaliteit
- Rapportage
- Offerte
- Kostenbesef

### **Projectmatig werken (afgestemd op het tekenwerk):**

- Project opdelen in fasen
- Planning opstellen
- Plan van Aanpak opstellen
- Rapporteren
- Kwaliteitsbewaking
- Projectvoorstel uitwerken
- Communicatie intern/extern
- Onderhandelen: bedrijfsbelang versus klantbelang

### **Regeltechniek in klimaatbeheersing:**

- Regelkring
- Meet- en tegenkoppeling
- Proces met tijdconstante(n)
- Instelregels
- (Geregelde systemen) P&ID-diagram
- Meettechniekproces
- Hydraulische schakelingen
- Functionele omschrijvingen (geen RTO)



## Vervolg bijlage

### **Veiligheid:**

Normen/voorschriften:

- IEC-NEN-EN 60204-1 (Machinerichtlijn)
- NEN 1006 en VEWIN-werkbladen (Water)
- NEN 1010 / NPR 5310
- NEN 1078 / NPR 3378 (Gas)
- NEN 1087 / NPR 1088 (Ventilatie)
- NEN 1594 (Brandblusvoorziening)
- NEN 2535 (Brandmeld)
- NEN-EN 50090, NEN-EN 50173 (Gebouwenbeheer)
- NEN 2757 (Rookgasafvoer)
- NEN 3140
- NEN 3215 / NTR 3216 (Riolering)
- NEN-EN 14336 (CV)
- VCA

Bedrijfsvoorschriften

Fabrikantvoorschriften

Opleveren

### **Kwaliteit:**

(Kennis hebben van)

Kwaliteitsbegrippen

Bedrijfsvoorschriften

LEAN

MEAN

Duurzaam

### **Samenwerken**

### **Onderhoud:**

Management:

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