

Platform Technische Installatiebranche – Onderwijs Gelderland Overijssel

Regioprofiel:

Technicus elektrotechnische systemen, crebo 25343 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., Druuten
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
Schuurig, 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.

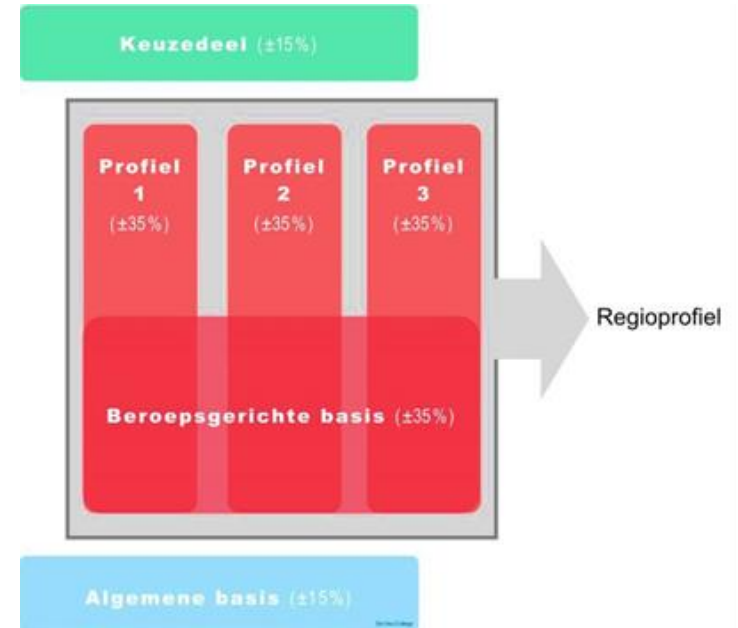
De kwalificaties worden in het Regioprofiel beschreven in termen van gedrag, kennis, vaardigheden en beroepshouding (zie figuur hieronder).

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.



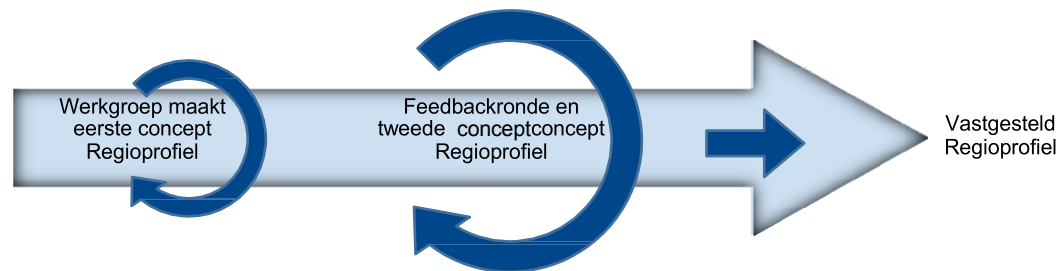
Bij **kennis** gaat het om de feiten, beginselen en theorieën die een beginnend beroepsbeoefenaar moet kennen of weten. De **vaardigheden** verwijzen naar manieren van werken die nodig zijn voor het succesvol uitvoeren een kerntaak. Bij beroepshouding (attitude) gaat het om opvattingen over de wijze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



Kerntaken: Basisdeel	B1-K1 Vervaardigt elektrotechnische en mechatronische (deel)producten
<p>De technicus heeft brede kennis en specialistische vaardigheden op het gebied van elektrotechnische en mechatronische producten. Hij werkt voor een deel volgens routinematige handelingen, voor een ander deel volgens eigen inzicht. Hij bouwt zelfstandig of in een klein team aan complete machines en/of installaties en is hiervoor verantwoordelijk.</p> <p>Deze kerntaak bevat de werkprocessen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • B1-K1-W1 Interpreteert informatie van de werklocatie en bereidt werkzaamheden voor • B1-K1-W2 Vervaardigt elektrotechnische- en werktuigbouwkundige (deel)producten • B1-K1-W3 Plaatst en controleert mechanische onderdelen • B1-K1-W4 Sluit onderdelen en (deel)producten aan 	
<p>Algemene kennis kerntaak 1:</p>	
<p>Basis materialen en gereedschap:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Herkennen diverse materialen (metalen, kunststoffen) en weet hoe deze bewerkt moeten worden • Herkennen diverse moderne (elektrische) gereedschappen en weet hoe en waarvoor deze gebruikt worden • Bevestigingsmateriaal en de manier waarop dit toegepast wordt binnen de omstandigheden en gebruiksomgeving. • Diverse componenten herkennen en benoemen • Heeft kennis van klantgericht en proces-georiënteerd werken met als doel: beste in Kwaliteit, Veiligheid, Levertijd, Kosten en Moraal (LEAN productie) • Motoren en motorschakelingen en -beveiligingen. • Kennis van IP en IK waarden <p>Nen-normen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Weet hoe de norm toegepast dient te worden en houdt normwijzigingen bij • Weet dat er verschillende normen zijn en kent de betekenis en het belang van deze normen (zoals o.a. NEN1010, NEN 3140, NEN-EN-ISO 60204) • Kennis van PL en SIL normen <p>Kwaliteit , Veiligheid, Gezondheid en Milieu</p> <ul style="list-style-type: none"> • VGM • VCA basis • IEC • EMC • ATEX 	

- Vakgerelateerde voedselhygiëne voorschriften (HACCP)
- Kwaliteitszorg gericht op ingebouwde (zelf bewaakte) kwaliteit. (integrale kwaliteitszorg)

Tekenafspraken:

- Kent verschillende soorten schematechnieken (stroomkringschema, bedradingschema, installatieschema)
- Weet hoe je een tekening leest en kan onderdelen herkennen (o.a. mechanische opbouw, elektrische schema en installatietekening)
- Kent de betekenis van bedradings- en componentcoderingen in tekeningen
- Weet hoe een materiaallijst samengesteld/gecontroleerd wordt vanaf tekening
- Weet hoe (schematische) tekeningen gewijzigd en gemaakt worden.
- Weet hoe documentatie, schema's en tekeningen beheert worden

Algemene Elektriciteitsleer

- Lading en stroom
- Elektrisch spanningsverschil
- Geleiders en isolatoren
- Wet van Ohm
- Kennis van Kirchhoff, Faraday
- Weerstand van geleiders
- Serieschakeling
- Parallelschakeling
- Gemengde schakeling (eenvoudig, één weerstand, parallelschakeling)
- Elektrische energie (KWh)
- Elektrisch vermogen / arbeid
- Praktische basis van serieschakeling van spanningsbronnen (accu-set, noodstroominstallatie)
- Parallelschakeling van spanningsbronnen
- Eenvoudige meetinstrumenten (multimeter: spanning/stroom (AC/DC) en Ohms)
- Aardlekschakelaar
- Basiskennis ten behoeve van het juist positioneren van componenten en kabels/leidingen voor elektrotechnische systemen
- Basiskennis van de elektrotechnische en mechatronische branche en producten en diensten van het eigen bedrijf
- Heeft kennis van eenvoudige meet- en regeltechnieken
- Heeft basiskennis van robottechniek
- Heeft kennis van draaistroommotoren
- Heeft kennis van servotechniek
- Heeft kennis van meet- en testapparatuur (eenvoudig en complex), zoals o.a. installatietesters.

Installatiemethodes

- PLC methodes (besturingstechniek)
- Algemene kennis van pneumatiek en hydrauliek
- Heeft kennis van meest voorkomende bus systemen
- Heeft kennis van frequentieregelaars en softstarters

Daarnaast beschikt De technicus over brede kennis op gebied van elektrotechnische en mechatronische producten:

- **Kennis van methodieken** voor het lezen en maken van tekeningen en proces- en leidingschema's
- **Kennis van de elektrotechniek** waaronder kennis van de basisbegrippen, gelijk- en wisselstroombegrippen, elektronische componenten, netwerken en schakelingen, magnetische en elektrische velden
- **Kennis van aansluittechnieken**
- **Kennis van meet- en regeltechniek** waaronder kennis van elektrotechnische meten, standaard regelkringen, opnemers en sensoren, regelaars (PID-regelaars) en vermogenselektronica
- **Theoretische kennis van automatisering en besturingstechniek** waaronder elektrische aandrijvingen, actuatoren en stuurcomponenten, ster- en driehoek, relaistechniek, contactors, frequentieregelaars, sequentiële en combinatorische besturing, aandrijf- en besturingssystemen, technische automatisering, PLC- regeltechniek, microcontrollers en microprocessor-gestuurde installaties via internet
- **Kennis van de energietechniek** waaronder kennis van basisbescherming, aarding en afscherming, EMC, motorbeveiliging (kortsluit en overbelasting), veiligheidsvoorschriften, leidingen, opbouw van industriële installaties, positioneren van leidingen en toestellen, draaistroommotoren, energiesystemen, (gelijk-) stroommachines, wisselstroommotoren en TN-stelsel
- **Kennis van duurzaamheid en energie efficiency**
- **Kennis van data- en telecommunicatiesystemen** waaronder netwerken, bekabelingssystemen, industriële veldbussen, industrieel ethernet, profibus, draadloze data- en telecommunicatiesystemen
- **Kennis van analoge besturingstechnieken** waaronder 4-20mA en 0-10V signalen
- **Kennis van ICT-toepassingen** binnen het werkgebied elektrotechniek
- **Basiskennis van bus-systemen**
- **Praktische kennis van materialen en installaties** waaronder kennis van explosieveiligheid, gasdichtheid, water- en stofdichtheid, ATEX (eisen aan apparatuur en werkomgeving bij explosieve atmosfeer), IP-classificatie en van installaties waar systemen in worden geplaatst
- **Praktische kennis van het bouwbesluit** waaronder kennis van regelgeving, inhoud bouwbesluit, normen en bestek
- **Kennis van projectmanagement** waaronder faserings- en uitvoeringsvolgorde werkzaamheden, projectplanning en -beheer en projectadministratie. Kent methodes om zijn werk te organiseren conform het SMART principes en (onder-)kent zijn rol in het proces. Heeft basiskennis van Time management
- **Brede kennis van de wettelijke regelgeving en technische normen** waaronder kennis van NEN 1010, NEN EN50110, NEN 3140
- **Veilig werken:** brede kennis van persoonlijke beschermingsmiddelen, machineveiligheid, LMRA-methode, werkplaatsvoorschriften en basisveiligheidscertificaat

Algemene vaardigheden kerntaak 1:

Algemene werkzaamheden

- Is uitvoerend bezig
- Gaat systematisch te werk
- Zet de juiste gereedschappen en materialen in
- Handelt administratie af
- Heeft inzicht in materiaalverbruik
- Heeft goed ontwikkeld technisch visueel vermogen
- Heeft ruimtelijk inzicht ten behoeve van het positioneren van componenten en kabels/leidingen voor elektrotechnische systemen
- Organiseert werkzaamheden op locatie, eventueel bij de klant
- Opzoeken van informatie die nodig is voor het uitvoeren van de werkzaamheden
- Opzoeken van informatie over installatienormen en –voorschriften
- Onderzoekt storingen en lost deze op
- Heeft kennis van netwerken
- Kan PLC-programma's schrijven en/of aanpassen
- Heeft inzicht in installaties van derden en overlegt hierover of deze spanningsloos gemaakt mogen worden bij werkzaamheden. Bijvoorbeeld Brand/alarm meldsystemen, Data opslag ed.
- Maakt een eenvoudige planning
- Begrijpt gesproken Nederlands in elektrotechnisch vakjargon
- Kan Nederlandse instructies en technische handleidingen lezen
- Begrijpt de meest voorkomende Engelse componentbenamingen
- Begrijpt de meest voorkomende Duitse componentbenamingen
- Kan Engelstalige handleidingen begrijpend lezen
- Kan Duitse handleidingen begrijpend lezen

Veiligheid

- Handelt volgens basisveiligheidsrichtlijnen (niet verplicht examen)
- Ziet toe op veilig werken van zijn collega's en zichzelf

Normen

- Werkt volgens specifieke voorschriften (bijvoorbeeld NEN-normen)
- Werkt volgens bedrijfsvoorschriften
- Past NEN-normen toe

Gereedschap

- Mechanische bewerking van diverse materialen en maakt daarbij gebruik van diverse gereedschappen
- Werkt correct met elektrotechnische gereedschap en meetapparatuur
- Werkt correct met elektrisch gereedschap en past deze toe op juiste materiaal
- Kan zacht solderen

Tekening lezen

- Leest bouwkundige tekening
- Leest technische tekeningen en schema's (stroomkringschema, bedradingschema, installatieschema)
- Toont codering- en symbolenkennis t.b.v. lezen en corrigeren (vastleggen 'zoals gebouwd') van technische tekeningen
- Toont kennis van componenten
- Begrijpt processchema's en (P&ID) tekeningen (Piping & Instrumentation Diagram)
- Kan technische tekeningen uitleggen
- Kan technische tekeningen (handmatig) wijzigen en revisie bijhouden
- Organiseert het veilig en op de juiste manier transporteren en opslaan van materiaal en materieel.
- Maakt schematische tekeningen en proces- en leidingschema's

De technicus beschikt daarnaast over specialistische vaardigheden op gebied van elektrotechnische en mechatronische producten:

- **Werkplaatstechnieken (basisvaardigheden)** gericht op het werkgebied elektrotechniek
- **Analyseren:** ontleedt systematisch complexe vraagstukken, identificeert relevante deelproblemen en benoemt oorzaak en gevolgen
- **Oplossingsgericht:** herkent problemen, plant acties om deze problemen op te lossen en weegt verschillende oplossingsrichtingen tegen elkaar af
- **Systeemdenken:** begrijpt technische systemen, heeft zicht op de wijze waarop onderdelen gekoppeld worden en elkaar beïnvloeden en van invloed zijn op het grotere geheel
- **Projectmatig werken:** zet een project op, maakt een planning en beheert de werkzaamheden
- **Samenwerken en overleggen:** raadpleegt en informeert collega's en stemt werkzaamheden af
- **Formuleren en rapporteren:** formuleert bondig en correct én rapporteert nauwkeurig en volledig
- **Communiceren:** kan productkennis goed overbrengen en gebruikt het juiste vakjargon
- **Engels:** kan Engelstalige instructies lezen
- **Duits:** kan Duitstalige instructies lezen
- **Instructies en procedures opvolgen:** werkt volgens de voorgeschreven normen, procedures en veiligheidsvoorschriften

Algemene beroepshouding kerntaak 1:

Algemene werkzaamheden

- Is praktisch vaardig
- Is gemotiveerd en enthousiast.
- Werkt zelfstandig
- Toont inzet/werktempo/doelmatigheid/heeft discipline
- Is bewust van afspraken rondom montagetijd Werkt ordelijk, zorgvuldig en nauwkeurig
- De uitgevoerde werkzaamheden voldoen aan de norm van het bedrijf
- Speelt in op wisselende en onverwachte omstandigheden
- Handelt doelgericht op afwijkingen, fouten voorkomend en problemen aan de bron
- Neemt verantwoordelijkheid voor de totale veiligheid en hygiëne van de werkplek, ook voor die van zijn minder ervaren collega's
- Analyseert en beoordeelt informatie zelfstandig en komt na zorgvuldige overwegingen tot eigen conclusies
- Realiseert dat een ontwerptraject niet altijd volgens vastomlijnde patronen verloopt. Past eigen werkwijze aan wanneer de situatie daarom vraagt
- Past nieuwe informatie en kennis toe in verschillende werksituaties. Staat open om te leren van werkervaringen
- Heeft commercieel inzicht, communicatief vaardig

Veiligheid

- Heeft veiligheidsbesef; is bewust van gevolgen van beroepshandelingen, houding en omgeving
- Heeft verantwoordelijkheidsgevoel, is op tijd en stelt zich collegiaal op. Voelt zich verantwoordelijk voor eigen deel project of opdracht
- Gebruikt op de juiste manier persoonlijke beschermingsmiddelen.
- Signaleert onveilige situaties
- Past werkplek-/ huis-/ en veiligheidsregels toe
- Volgt werkinstructies en procedures op
- Zorgt voor een schone en opgeruimde werkplek

Gereedschap

- Onderhoudt gereedschappen en bergt deze op de juiste manier op

Samenwerken

- Voert vanuit tekeningen werkzaamheden uit
- Stelt zich collegiaal op en kan samenwerken, overleggen en afstemmen
- Bespreekt problemen met zijn collega's (begrijpt gesproken Nederlands in elektrotechnisch vakjargon)
- Neemt deel aan werkoverleg/werkverdeling
- Accepteert feedback en vraagt om feedback
- Heeft een lerende houding en is niet bang om eventueel foute suggesties te doen.
- Rapporteert en communiceert fouten en afwijkingen
- Begrijpt het belang van werkafspraken en spant zich maximaal in op deze afspraken na te komen, heeft een klantgerichte houding

Werkproces:		B1-K1-W1 Interpreteert informatie van de werklocatie en bereidt werkzaamheden voor	
De technicus informeert naar veiligheidsvoorzieningen en risico's voor mens en milieu. Hij informeert naar krachtbronnen, werktuigen, (product-) machines en – installaties en apparaten en procesvoortgang. Hij zorgt voor veilige werkomstandigheden door dit in kaart te brengen met leidinggevende en/of opdrachtgever.			
Kennis	Vaardigheden		Beroepshouding
<ul style="list-style-type: none"> Brede kennis van de werkvoorbereiding waaronder het opstellen offertes, tekeningen controleren, opstellen planning, maken van werkinstructies, inkoop van materialen en mid- delen, vaststellen van benodigde uren, kostprijscalculaties en het signaleren van meer- en minderwerk. 	<ul style="list-style-type: none"> Informatie verzamelen: verzamelt de benodigde ontwerpgegevens, door het stellen van de juiste vragen aan de (interne of externe) opdrachtgever Plannen en organiseren: hanteert planningsmethoden, leest een bestek en maakt en bewaakt detailplanningen. Plant en organiseert eigen werkzaamheden Samenwerken en overleggen: overlegt met collega's (van verschillende afdelingen). 		<ul style="list-style-type: none"> Werkt zorgvuldig en nauwkeurig volgens afgesproken procedures Zoekt zelf oplossingen en overlegt met de leidinggevende

Werkproces:		B1-K1-W2 Vervaardigt elektrotechnische- en werktuigbouwkundige (deel)producten	
De technicus pakt uit, controleert en monteert onderdelen tot een functioneel (deel-) product volgens tekening en/of instructie. Tijdens en na afloop controleert hij bedradingen, onderdelen en het functioneren van montageproces en de vervaardigde onderdelen en gemaakte verbindingen. Hij herstelt deze indien nodig.			
Kennis	Vaardigheden		Beroepshouding
<ul style="list-style-type: none"> Componentenkennis Materiaal- en gereedschapskennis 	Zie algemene vaardigheden kerntaak 1		Zie algemene beroepshouding kerntaak 1

Werkproces:		B1-K1-W3 Plaatst en controleert mechanische onderdelen	
De technicus plaatst en controleert de mechanische onderdelen op een montageondergrond met de passende verbindende technieken. Hij voert controles uit in elk fase van de bouw, stelt de componenten af en regelt deze in.			
Kennis		Vaardigheden	Beroepshouding
<ul style="list-style-type: none"> Fabrikantvoorschriften t.b.v. de controle 		<ul style="list-style-type: none"> Zoekt informatie over fabrikantvoorschriften 	<ul style="list-style-type: none"> Neemt de tijd om het werk zorgvuldig voor te bereiden en uit te voeren

Werkproces:		B1-K1-W4 Sluit onderdelen en (deel)producten aan	
De technicus stelt vast op welke wijze de onderdelen en deelproducten onderling verbonden dienen te worden. Hij controleert tijdens en na afloop van het aansluiten of de verbindingen correct zijn uitgevoerd.			
Kennis		Vaardigheden	Beroepshouding
<ul style="list-style-type: none"> Praktische kennis van materialen en componenten en bijbehorende uitbreidingsets (sub-componenten) 		<ul style="list-style-type: none"> Zoekt informatie over fabrikantvoorschriften 	<ul style="list-style-type: none"> Proactief handelen: signaleert problemen of belemmeringen en bespreekt deze met collega's, leidinggevende of de opdrachtgever Neemt de tijd om het werk zorgvuldig voor te bereiden en uit te voeren Staat open voor veranderingen en is leergierig

Kerntaken: Basisdeel	B1-K2 Begeleidt en stuurt het werkproces
<p>De technicus heeft naast vakinhoudelijke kennis, brede kennis en vaardigheden op het gebied van plannen en organiseren, en beschikt over communicatieve vaardigheden. Hij informeert tijdig alle betrokken, motiveert mensen en zorgt voor een goede samenwerking. Hij grijpt tijdig in en voorkomt economische schade voor de klant en beperkt de hersteltijd. Hij organiseert de werkzaamheden op de werklocatie en begeleidt (minder ervaren) collega's. Hij is verantwoordelijk voor de veiligheid en hygiëne van hun werkplek en het resultaat van hun werk.</p> <p>Deze kerntaak bevat de werkprocessen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • B1-K2-W1 Voert overleg over uit te voeren werkzaamheden • B1-K2-W2 Plant en organiseert de uitvoering van de werkzaamheden • B1-K2-W3 Bewaakt de voortgang van het ontwikkelproces • B1-K2-W4 Onderhoudt contact met alle betrokken partijen • B1-K2-W5 Instrueert en begeleidt minder ervaren collega's 	
<p>Algemene kennis kerntaak 2:</p>	
<p>De technicus beschikt over basiskennis van:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pneumatiek • Hydrauliek • Kwaliteitssysteem en kwaliteitseisen van eigen bedrijf • Instructietechnieken • Coaching-technieken: waaronder manieren waarop je minder ervaren collega's kunt aansturen en motiveren, bijvoorbeeld door communicatietechnieken toe te passen 	
<p>Algemene vaardigheden kerntaak 2:</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Kan constructieve feedback geven • Kan luisteren, samenvatten en doorvragen • Kan verschillende vormen van begeleiding toepassen • Kan problemen signaleren • Communiceert met betrokkenen over de voortgang • Kan minder ervaren collega's aansturen en begeleiden • Leidinggeven: kan minder ervaren collega's aansturen en leidinggeven 	
<p>Algemene beroepshouding kerntaak 2:</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Heeft interesse in de werkzaamheden van zijn collega's • Heeft oog voor detail in de diverse werkzaamheden 	

- Heeft een open houding naar collega's, klanten en leidinggevende
- Heeft een kritische blik op de uit te voeren werkzaamheden
- Kan zich inleven in minder ervaren collega's t.b.v. leidinggeven en aansturen

Werkproces:		B1-K2-W1 Voert overleg over uit te voeren werkzaamheden	
De technicus neemt de werkzaamheden door met de leidinggevende of opdrachtgever en heeft overleg met begeleiders, medewerkers en mogelijke derden. De technicus kan communiceren met en tussen verschillende disciplines en afdelingen.			
Kennis	Vaardigheden		Beroepshouding
<ul style="list-style-type: none"> • Praktische kennis van planningsmethodieken waaronder strokenplanning 	<ul style="list-style-type: none"> • Signaleert problemen bij zijn leidinggevende of opdrachtgever en stelt passende oplossingen voor • Communiqueert met betrokken over de voortgang 		Zie algemene beroepshouding kerntaak 2

Werkproces:		B1-K2-W2 Plant en organiseert de uitvoering van de werkzaamheden	
De technicus maakt een taakverdeling en planning voor een groep monteurs en stemt deze af met onderaannemers. Hij regelt de mensen en de middelen om de werkzaamheden uit te kunnen voeren. Hij bepaalt in sommige gevallen in overleg met de klant het ontwerp. Hij verdeelt de werkzaamheden en geeft iedereen de voor hem relevante informatie.			
Kennis	Vaardigheden		Beroepshouding
<ul style="list-style-type: none"> • Praktische kennis van gedrag in organisaties waaronder: motivatie, sociale processen, communicatie en besluit- vorming, leiding geven én instructie en feedback geven. • Praktische kennis van logistieke productiemethoden (procesgericht en klant georiënteerd). 	<ul style="list-style-type: none"> • Plannen en organiseren: hanteert planningsmethoden, leest een bestek en maakt en bewaakt detailplanningen. Plant en organiseert eigen werkzaamheden. Werkt projectmatig • Begeleiden en instrueren: coördineert (deel)werkzaamheden, benoemt kritische punten in een planning en informeert medewerkers daarover 		<ul style="list-style-type: none"> • Proactief handelen: haalt kritische punten uit planningen zodat anderen tijdig worden geïnformeerd • Verantwoordelijkheidsbesef: is zich bewust van taken van zichzelf en van anderen

Werkproces:		B1-K2-W3 Bewaakt de voortgang van het ontwikkelproces
De technicus grijpt in wanneer de kwaliteit ontbreekt en signaleert en rapporteert afwijkingen. Hij stelt de planning bij en bewaakt de voortgang van het ontwikkelproces. Hij ziet erop toe dat de werkzaamheden volgens afspraak verlopen.		
Kennis	Vaardigheden	Beroepshouding
Zie algemene kennis kerntaak	Zie algemene vaardigheden kerntaak 2	Zie algemene beroepshouding kerntaak 2

Werkproces:		B1-K2-W4 Onderhoudt contact met alle betrokken partijen
De technicus begeleidt en stuurt het werkproces. Hij onderhoudt contacten met de opdrachtgever over de maakbaarheid van het product en de planning. Hij overlegt met derden over de werkzaamheden en de oplevering. Hij stuurt collega's aan en lost problemen op die het werkproces verstoren. Ook rapporteert hij over de voortgang van de werkzaamheden aan zijn leidinggevende en presenteert de resultaten intern en extern.		
Kennis	Vaardigheden	Beroepshouding
<ul style="list-style-type: none"> Kennis van de afdelingen/rollen in het bedrijf die bij de voorbereiding, uitvoering en opleveren van het werk zijn betrokken (calculatie, inkoop, werkvoorbereiding, administratie, uitvoering, oplevering, kwaliteitscontrole en testen) 	<ul style="list-style-type: none"> Communicatief vaardig 	Zie algemene beroepshouding kerntaak 2

Werkproces:		B1-K2-W5 Instrueert en begeleidt minder ervaren collega's
De technicus geeft duidelijke instructies, uitleg en aanwijzingen over de uit te voeren werkzaamheden. Hij deelt zijn kennis en ervaringen en beantwoordt vragen. Hij geeft minder ervaren collega's de ruimte om te leren en is zelf een goed voorbeeld wat betreft omgang en uitvoering.		
Kennis	Vaardigheden	Beroepshouding
<ul style="list-style-type: none"> Kent verschillende methodieken van leidinggeven Kent verschillende technieken om instructies te geven 	<ul style="list-style-type: none"> Samenwerken en overleggen: beantwoordt vragen over producten en systemen waar hij bij betrokken is. Bespreekt revisietekeningen met monteurs. 	Zie algemene beroepshouding kerntaak 2

Kerntaken: Basisdeel	B1-K3 Controleert en test elektrotechnische en mechatronische (deel) producten
<p>De technicus heeft brede kennis en specialistische vaardigheden op het gebied van het controleren en testen van elektrotechnische en mechatronische producten. Hij werkt voor een deel volgens routinematige handelingen, voor een ander deel volgens eigen inzicht. Hij werkt zelfstandig of in een klein team aan complete machines en/of installaties en is hiervoor verantwoordelijk. Hij organiseert de werkzaamheden op de locatie en speelt in op onverwachte omstandigheden.</p> <p>Deze kerntaak bevat de werkprocessen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • B1-K3-W1 Bereidt testwerkzaamheden voor • B1-K3-W2 Controleert de aansluiting van mechatronische en elektrotechnische onderdelen • B1-K3-W3 Assisteert bij het testen van installaties en producten • B1-K3-W4 Administreert en archiveert productgegevens 	
<p>Algemene kennis kerntaak 3:</p>	
<p>Basis materialen en gereedschap:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Weet hoe diverse materialen (metalen, kunststoffen) toegepast en bewerkt moeten worden • Weet hoe bevestigingsmateriaal toegepast wordt • Weet hoe een installatie gecontroleerd en getest moet worden • Kent de meest voorkomende testmethoden • Heeft kennis van klantgericht en proces-georiënteerd werken met als doel: beste in Kwaliteit, Veiligheid, Levertijd, Kosten en Moraal (LEAN productie) <p>Nen-normen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Weet hoe de norm toegepast dient te worden en houdt normwijzigingen bij • Weet dat er verschillende normen zijn en kent de betekenis en het belang van deze normen (NEN1010, NEN 3140) <p>Kwaliteit , Veiligheid, Gezondheid en Milieu</p> <ul style="list-style-type: none"> • VGM • VCA basis • IEC; alleen basisbegrippen / basale kennis • EMC; alleen basisbegrippen / basale kennis • ATEX; basisbegrippen • Voedselhygiëne • Kwaliteitszorg gericht op ingebouwde (zelf bewaakte) kwaliteit. (integrale kwaliteitszorg) 	

Tekenafspraken:

- Kent verschillende soorten schematechnieken
- Weet hoe je een tekening leest
- Kent de betekenis van coderingen in tekeningen
- Weet hoe een materiaallijst samengesteld/gecontroleerd wordt vanaf tekening
- Weet hoe eenvoudige wijzigingen in (schematische) tekening aangebracht worden (de monteur maakt voor de beroepsuitoefening zelf geen tekeningen. Om het lezen van tekeningen te leren is het zelf maken van tekeningen wel een onderdeel van het leerproces).
- Weet hoe documentatie, schema's en tekeningen beheert worden

Algemene Elektriciteitsleer

- Lading en stroom
- Elektrisch spanningsverschil
- Geleiders en isolatoren
- Wet van Ohm
- Kennis van Kirchhoff, Faraday
- Weerstand van geleiders
- Serieschakeling
- Parallelschakeling
- Gemengde schakeling (eenvoudig, één weerstand, parallelschakeling)
- Elektrische energie (KWh)
- Elektrisch vermogen / arbeid
- Praktische basis van serieschakeling van spanningsbronnen (accu-set, noodstroominstallatie)
- Parallelschakeling van spanningsbronnen
- Eenvoudige meetinstrumenten (multimeter: spanning/stroom (AC/DC) en Ohms)
- Aardlekschakelaar
- Heeft kennis van eenvoudige meet- en regeltechnieken
- Heeft basiskennis van robottechniek
- Heeft kennis van draaistroommotoren
- Heeft kennis van servotechniek
- Heeft kennis van meet- en testapparatuur (eenvoudig en complex)

Installatiemethodes

- PLC methodes (besturingstechniek)
- Algemene kennis van pneumatiek en hydrauliek
- Heeft kennis van meest voorkomende bus systemen
- Heeft kennis van frequentieregelaars en softstarters

Algemene vaardigheden kerntaak 3:

Algemene werkzaamheden

- Is uitvoerend bezig
- Gaat systematisch te werk
- Zet de juiste gereedschappen en materialen in
- Handelt administratie af
- Heeft inzicht in materiaalverbruik
- Heeft goed ontwikkeld technisch visueel vermogen
- Heeft ruimtelijk inzicht ten behoeve van het positioneren van componenten en kabels/leidingen voor elektrotechnische systemen
- Organiseert werkzaamheden op locatie, eventueel bij de klant
- Begeleidt minder ervaren collega's en stuurt hen aan
- Opzoeken van informatie die nodig is voor het uitvoeren van de werkzaamheden
- Opzoeken van informatie over installatienormen en -voorschriften
- Onderzoekt storingen en lost deze op
- Heeft kennis van netwerken
- Maakt een eenvoudige planning
- Begrijpt gesproken Nederlands in elektrotechnisch vakjargon
- Kan Nederlandse instructies en technische handleidingen lezen
- Begrijpt de meest voorkomende Engelse componentbenamingen
- Begrijpt de meest voorkomende Duitse componentbenamingen
- Kan Engelstalige handleidingen begrijpend lezen
- Kan Duitse handleidingen begrijpend lezen

Veiligheid

- Basisveiligheid VCA (niet verplicht examen)
- Controle op veilig werken

Normen

- Werkt volgens specifieke voorschriften (bijvoorbeeld NEN-normen)
- Werkt volgens bedrijfsvoorschriften
- Past NEN-normen toe

Gereedschap

- Mechanische bewerking van diverse materialen en maakt daarbij gebruik van diverse gereedschappen
- Werkt correct met elektrotechnische gereedschap en meetapparatuur
- Werkt correct met elektrisch gereedschap en past deze toe op juiste materiaal
- Kan solderen

Tekening lezen

- Leest bouwkundige tekening
- Leest technische tekeningen en schema's
- Toont codering- en symbolenkennis t.b.v. lezen en corrigeren (vastleggen 'zoals gebouwd') van technische tekeningen
- Toont kennis van componenten
- Begrijpt processchema's en (P&ID) tekeningen (Piping & Instrumentation Diagram)
- Kan technische tekeningen uitleggen
- Kan technische tekeningen (handmatig) wijzigen en revisie bijhouden
- Organiseert het veilig en op de juiste manier transporteren en opslaan van materiaal en materieel

Algemene beroepshouding kerntaak 3:

Algemene werkzaamheden

- Is praktisch vaardig
- Is gemotiveerd en enthousiast.
- Werkt zelfstandig
- Toont inzet/werktempo/doelmatigheid/heeft discipline
- Heeft inzicht in benodigde montagetijd
- Werkt ordelijk, zorgvuldig en nauwkeurig
- De uitgevoerde werkzaamheden voldoen aan de norm van het bedrijf
- Speelt in op wisselende en onverwachte omstandigheden
- Handelt doelgericht op afwijkingen, fouten voorkomend en problemen aan de bron.
- Kan zich inleven in minder ervaren collega's t.b.v. leidinggeven en aansturen
- Neemt verantwoordelijkheid voor de totale veiligheid en hygiëne van de werkplek, ook voor die van zijn minder ervaren collega's

Veiligheid

- Heeft veiligheidsbesef; is bewust van gevolgen van beroepshandelingen, houding en omgeving
- Heeft verantwoordelijkheidsgevoel, is op tijd en stelt zich collegiaal op. Voelt zich verantwoordelijk voor eigen deel project of opdracht
- Gebruikt op de juiste manier persoonlijke beschermingsmiddelen.
- Signaleert onveilige situaties

- Past werkplek-/ huis-/ en veiligheidsregels toe
- Volgt werkinstructies en procedures op
- Zorgt voor een schone en opgeruimde werkplek

Gereedschap

- Onderhoudt gereedschappen en bergt deze op de juiste manier op

Samenwerken

- Voert vanuit tekeningen de werkzaamheden uit
- Stelt zich collegiaal op en kan samenwerken, overleggen en afstemmen
- Bespreekt problemen met zijn collega's (begrijpt gesproken Nederlands in elektrotechnisch vakjargon)
- Neemt deel aan werkoverleg/werkverdeling
- Accepteert feedback en vraagt om feedback
- Heeft een lerende houding en is niet bang om eventueel foute suggesties te doen.
- Rapporteert en communiceert fouten en afwijkingen

Werkproces:		P1-K1-W1 Verzamelt elektrotechnische informatie
De technicus verzamelt en interpreteert informatie uit een offerteaanvraag of opdracht van een klant voor het installeren of modificeren van elektrotechnische producten. Hij bespreekt dit met leidinggevende en draagt mogelijke oplossingen en alternatieven aan. Hij heeft een compleet beeld over de uit te voeren elektrotechnische werkzaamheden.		
Kennis	Vaardigheden	Beroepshouding
<ul style="list-style-type: none"> • Kent het vakjargon • Kent de diensten en producten van het eigen bedrijf 	<ul style="list-style-type: none"> • Informeren en adviseren: geeft in het gesprek met de opdrachtgever aan wat de technische en financiële consequenties zijn van bepaalde ontwerpkeuzes. Zet de ontwerpkeuzes om in een programma van eisen. • Kan de meest voorkomende engineeringspakketten gebruiken • Kan technische schema's lezen 	Zie algemene beroepshouding kerntaak

Werkproces:		P1-K1-W2 Maakt technische schetsen van de installatie of modificatie
De technicus maakt een eenvoudige tekening of schets waarmee aan de klant kan worden duidelijk gemaakt dat het product overeen komt met zijn wensen en waarmee de juiste offerte samengesteld kan worden.		
Kennis	Vaardigheden	Beroepshouding
<ul style="list-style-type: none"> • Kennis van elektrotechnische symbolen • Kennis van schematechniek waaronder kennis van processchema's, blokschema's, bedradingsschema's, kasttekeningen, hoofdstroom en stuurstroom 	<ul style="list-style-type: none"> • Technisch tekenen: kan een schets maken o.b.v. verstrekte informatie 	<ul style="list-style-type: none"> • Werkt nauwkeurig en heeft oog voor detail

Werkproces:		P1-K1-W3 Werkt het ontwerp van de elektrotechnische installatie gedetailleerd uit	
De technicus maakt een detaillering van het ontwerp van de installatie . Hij maakt een lijst met elektrotechnische delen van de installatie en benodigde materialen. Hij bepaalt de functie van nieuwe/ onbekende onderdelen van de installatie. Hij geeft de gevolgen van veranderingen aan. Hij berekent de hoeveelheid kabels en leidingen en geeft dit aan in de tekening. Hij controleert of de tekening compleet is. In dien nodig heeft hij overleg met zijn leidinggevende.			
Kennis		Vaardigheden	Beroepshouding
<ul style="list-style-type: none"> • Kennis van elektrotechnische symbolen. • Kennis van schematechniek waaronder kennis van processchema's, blokschema's, bedradingsschema's, kasttekeningen, hoofdstroom en stuurstroom 		<ul style="list-style-type: none"> • Kan een technische tekening maken volgens geldende normen en voorschriften • Gebruikt een tekenpakket bij het maken en uitwerken van het ontwerp. 	<ul style="list-style-type: none"> • Werkt nauwkeurig en heeft oog voor detail
Werkproces:		P1-K1-W4 Legt leidingen voor elektrotechnische producten en systemen aan en controleert deze	
De technicus sluit leidingen voor elektrotechnische producten aan, controleert deze en rapporteert de bevindingen.			
Kennis		Vaardigheden	Beroepshouding
<ul style="list-style-type: none"> • Weet welke montage- en verbindingstechnieken er zijn • Begrijpt de effecten van EMC (elektromagnetische comptabiliteit) en welke preventie maatregelen er zijn • Weet welke persoonlijke beschermingsmiddelen er zijn en wanneer deze toegepast moeten worden 		<ul style="list-style-type: none"> • Kan componenten via bedrading verbinden 	<ul style="list-style-type: none"> • Proactief handelen • Houdt rekening met de veiligheid van collega's en derden die ook aan de installatie werken •
Werkproces:		P1-K1-W5 Stelt en regelt elektrotechnische producten en systemen in	
De technicus regelt en stelt de parameters in van elektrotechnische producten en systemen en hanteert hierbij instel- en inregelmiddelen.			
Kennis		Vaardigheden	Beroepshouding
<ul style="list-style-type: none"> • Praktische kennis van het installatie- of productieproces. 		<ul style="list-style-type: none"> • Kan consequenties inschatten van regelwijzigingen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bewust van consequenties van eigen handelen.

<ul style="list-style-type: none"> • Kent de principes van meet- en regeltechniek • Weet hoe machines ingeregeld en afgesteld moeten worden • Kan PLC's voorzien van de juiste parameters en weet hoe deze aangesloten moeten worden 		
---	--	--

Werkproces:	P1-K1-W6 Test geïnstalleerde elektrotechnische producten en systemen op werking	
De technicus verricht aan de hand van een controlelijst controles, metingen en testen aan geïnstalleerde onderdelen, producten en systemen. Hij controleert deze op functionele werking, kwaliteit en veiligheid, als ook de wensen van de klant.		
Kennis	Vaardigheden	Beroepshouding
<ul style="list-style-type: none"> • Kent meetprincipes en kent de werking van systemen 	<ul style="list-style-type: none"> • Begeleiden en instrueren: begeleidt collega's bij het uitvoeren van metingen, testen, beproevingen en het zoeken van storingen. • Kan omgaan met meetapparatuur • Registreert resultaten van controles en test t.b.v. de eindrapportage aan leidinggevende of opdrachtgever 	<ul style="list-style-type: none"> • Verantwoordelijkheidsbesef

Werkproces:	P1-K1-W7 Rondt de installatie werkzaamheden af	
De technicus zorgt ervoor dat de werkplek is opgeruimd en dat de gegevens voor bedrijfsvoering zijn ingevoerd. De overdracht en uitkomsten van controles worden gemeld bij de leidinggevende (zowel mondeling als schriftelijk)		
Kennis	Vaardigheden	Beroepshouding
<ul style="list-style-type: none"> • Weet welk kwaliteitssysteem en kwaliteitseisen het eigen bedrijf heeft 	<ul style="list-style-type: none"> • Past tekeningen handmatig aan op basis van actuele werkzaamheden • Draagt testresultaten over aan de leidinggevende en licht deze toe 	<ul style="list-style-type: none"> • Kritische houding ten opzichte van verrichte werkzaamheden • Geven van constructieve feedback

Werkproces:		P1-K1-W8 Maakt en controleert de proefinstallatie	
De technicus maakt een ontwerp van een proefinstallatie.			
Kennis	Vaardigheden		Beroepshouding
<ul style="list-style-type: none"> • Praktische kennis van een tekenpakket. • Kan machinenormen nazoeken en interpreteren • Weet welke montagetechnieken er zijn 	<ul style="list-style-type: none"> • Analyseren: analyseert en evalueert bestaande producten en systemen. Leest, begrijpt en interpreteert schema's. Voert berekeningen uit op (deel)systemen zoals het opstellen van kabelberekeningen. • Technisch tekenen: gebruikt (elektrotechnische) tekenpakketten bij het maken en uitwerken van het ontwerp en het doorvoeren van aanpassingen (revisie) 		Zie algemene beroepshouding kerntaak

Werkproces:		P1-K1-W9 Assisteert bij het testen van de elektrotechnische proefinstallatie	
De technicus assisteert de programmeur, besturingstechnicus en/of de elektrotechnicus bij het testen van de proefinstallaties met specifieke nauwkeurigheidseisen. Hij ziet erop toe dat een correct werkend systeem wordt afgeleverd aan de opdrachtgever. Hij voert op aanwijzingen van de tester handelingen uit en leest meetapparatuur af.			
Kennis	Vaardigheden		Beroepshouding
<ul style="list-style-type: none"> • Weet hoe machines ingeregeld en afgesteld moeten worden 	<ul style="list-style-type: none"> • Formuleren en rapporteren: rapporteert gesignaleerde bijzonderheden. • Samenwerken en overleggen: draagt de resultaten van de werkzaamheden over aan een collega of leidinggevende. • Kan omgaan met meetapparatuur • Leeft de voorschriften na van arbo en milieu en het bedrijf en houdt zich aan de veiligheidsregels 		<ul style="list-style-type: none"> • Feedback ontvangen: accepteert feedback om zo de mogelijkheden tot verbetering te herkennen.

Eventuele bijzonderheden en/of onderwerpen voor keuzedelen:

Keuzedelen:

- Duits in beroepscontext
- Doorstroom HBO
- Wiskunde gericht op het werkgebied en doorstroom naar het hbo.
- Robotica (robotisering); bijvoorbeeld uit automotive industrie
- Industrieel product ontwerp
- VCA-vol (vooral interessant voor BBL)

Algemeen aandachtspunt:

- Bewust gebruik van social media (mediawijsheid)