



Masterplan
MEI
Zuid-Holland

Masterplan MEI Zuid-Holland

Metaal-, elektro-/energie- en installatietechniek

Regioprofiel

Monteur elektrotechnische systemen niveau 2 - crebo 25341

Eindversie 1-9-2016

Dit is een product van het project Masterplan MEI Zuid-Holland. Hierin leveren tot nog toe de volgende organisaties een bijdrage:

- de ROC's Albeda College, ID College, Leiden, Mondriaan, Zadkine Techniek en Da Vinci College;

- Koninklijke Metaalunie, Uneto-VNI, OOM, OTIB, Kenteq;

- ruim honderd andere organisaties en bedrijven waaronder Altermij-De Gouwe, Anko Piping bv, Bakker Sliedrecht, Bergschenhoekse Constructiebouw, Bodijn Machinewerken bv, Boers en Co Fijnmetaal bv, Botermans Elektrotechniek BV, BP Raffinaderij Rotterdam, BRI Groep, Buyk Constructies, BVMT Delft, Cofely Energy & Infra bv, Cofely West Industrie bv, Cofely West Nederland bv, Croon Elektrotechniek bv, De Gier Drive Systems bv, Debets Schalke, Dekker van Geest Installaties bv, Den Breejen Shipyard, Duijnisveld & Zn bv, ElectraBrandt, Elektra van Naald-wijk BV, EMHA bv, Eneco Installatiebedrijven Zuid-West, Energiewacht West Nederland, Enerless, Fa. Gebr. Jantschik, Festo, Freek van Os, GBS Gearbox Services international, Goflex Young Professionals, GS Hydro Benelux, Haasnoot Constructies BV, Havatec bv, Heftruck Centrum Onderwater bv, Heijmans Utiliteit Metaal bv, Hoes Installatiebedrijven BV, HOL Installatietechniek, Hoogenboom Staal bv, Icamat bv, Imtech, Indoram Ventures Europe bv, InnoEssentials International, Installatiebedrijf Lok, Installatie Werk Zuid-Holland, J. de Jonge flowsystems, J.C. Aartman Elektrotechniek BV, J.L.A. Loading Technology bv, Jetting Systems bv/ Derc Watenetting, Kalisvaart Techn. Beheer BV, Keppel Verolme bv, Klenet Installatiegroep BV, Klift Metaalbewerking, Kropman, L + C Schoonhoven bv, Lake-man Liften, Laskar Hardinxveld bv, Lens bv, Lésec, Lok Elektrotechniek BV, Loodgieters-Onderhoudswerk J. Rip, Machinefabriek J. Poot, MD Service, Metaaldraaierij de Koning bv, Metaalwarenfabriek Blozo bv, Metalas Cleaning Systems, Metalent, Metazet Zwethove bv, Mourik Services bv, Octatube Space Structures, Omexom (Cegelec bv), Platex Plaat en Constructiewerken bv, PMR Hydraulics bv, Ponsioen, Presscon Valves, Putman Installaties BV, Randstad BV elektro, Red Point Alloys bv, Reedijk, Rijndorp Installaties BV, Rob Trouwborst IT, RPP Delft, Scheepswerf Hoogenwaard, Schoonderbeek Installatietechniek, Schutte & Lestraden, Schut-Sanitair-Loodgieter-Verwarming, Service + onderh.bedr.Midden-Nedert, Shell Nederland Raffinaderij bv, Spie Nederland bv, Spindler Installatietechniek BV, Steegman Elektrotechniek BV, Stinis Holland bv, T.B. van Wichen BV, TIB Schwagermann, TIBN Technisch Beheer en Onderhoud bv, Tnjselaar-Vermeer BV, Tumoba bv, Unica Bodegraven BV, Valve Recondition Services, Van Bodegraven Elektromotoren bv, Van den Pol, Van der Ende Pompen bv, Van der Velden Marine Systems bv, Van Rijsoort Buigwerk, Van Steen, Ventil Test Equipment bv, Verkaart Groep, Verkerk Groep, Veth Propulsion, VieTech, Vink Installatiegroep bv, Volt/ Hendriks Elektrotechniek BV, Voscon, Waterman, Wolter & Dros Groep, WP Kubbe Management.

Het project wordt gefinancierd door het Regionaal Investeringsfonds mbo, OOM, OTIB en de ROC's.

Masterplan MEI Zuid-Holland

Metaal-, elektro-/energie- en installatietechniek

Toelichting

Het regioprofiel is gebaseerd op de nieuwe kwalificatiestructuur. Die structuur gaat uit van een basis-, een profiel- en een keuzedeel (zie Figuur 1).

Het beroepsgerichte basisdeel en 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.

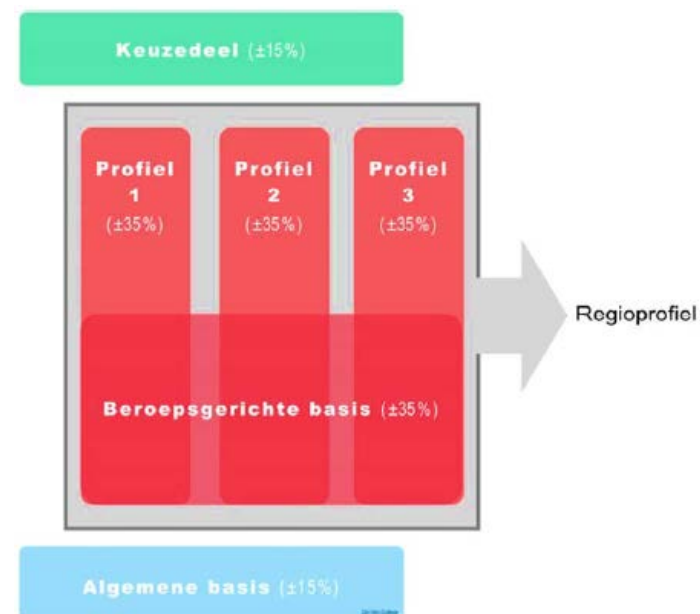
De keuzedelen zijn een *verrijking* van het beroep.

Omschrijving van de kwalificaties

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 2).

Als er in het document wordt gesproken over hij/hem/zijn wordt ook zij/haar bedoeld.



Figuur 1: Opbouw nieuwe kwalificatiestructuur



Figuur 2: Beschrijving van de kwalificaties

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.

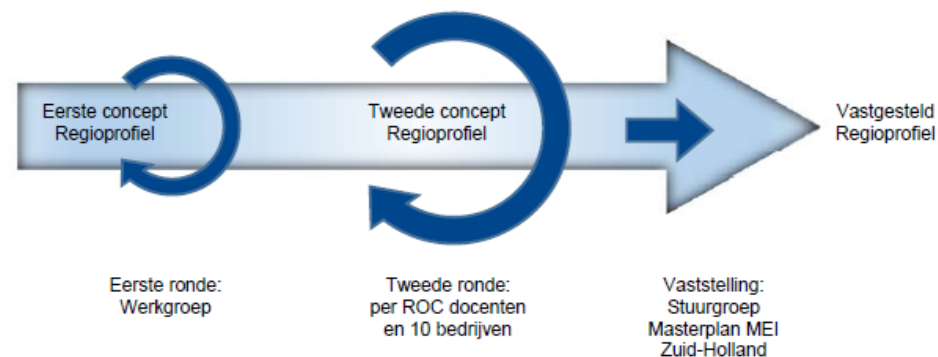
Bij **kennis** gaat het om de feiten, beginselen en theorieën die een beginnend beroeps-oefenaar moet kennen of weten. De **vaardigheden** verwijzen naar manieren van werken die nodig zijn voor het succesvol uitvoeren van een kerntaak.

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 en 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.

Procedure

Het eerste concept van het Regioprofiel is ontwikkeld door een werkgroep van docenten en vertegenwoordigers van bedrijven. Dat concept is in een tweede feedbackronde voorgelegd aan de ROC 's. Zij toetsen het conceptprofiel intern bij docenten en extern bij-zo mogelijk- minimaal tien bedrijven. Op basis van de feedback is het concept vervolgens bijgesteld. Na deze feedbackronde heeft de Stuurgroep van het Masterplan MEI Zuid-Holland het profiel vastgesteld (zie Figuur3).



Figuur 3: Procesbeschrijving voor het ontwikkelen van het Regioprofiel

Monteur Elektrotechnische systemen

Het regioprofiel is opgebouwd uit een basis- en profieldeel. Het basisdeel bestaat uit één kerntaak:

Basis 1-Kerntaak1 Maakt elektrotechnische- en mechatronische producten

Het profieldeel kent één kerntaak:

Profiel 1-Kerntaak 1 Installeert en test elektrotechnische producten en systemen

Algemene kennis

Elektrotechniek waaronder *basiskennis* van de meest voorkomende elektrotechnische begrippen (zoals: AC en DC), symbolen, eenheden, passieve componenten (weerstand, transformator, diode, led, condensator en thyristor), digitale technologie (RS-flip-flop, EN-, OF-poort), relaischakelingen en vermogenselektronica.

Besturingstechniek waaronder *praktische kennis* van technische begrippen zoals: sensoren en encoders, regelkring, servobesturing, (elektro)pneumatische en (elektro)hydraulische actuatoren (ventielen en cilinders).

Opbouw en werking van mechatronische producten en installaties waaronder *praktische kennis* van de basisfuncties en werking van elektrotechnische hydraulische-, pneumatische- en mechanische installaties.

Basiskennis van handgereedschappen voor montage technieken, afmonteren (industriële netwerk) bekabeling, solderen en materialen bewerken (meten, boren, buigen, zagen en lassen).

Basiskennis van beveiliging smeltveiligheden, installatie automaten, overspannings- en nulspanningsbeveiliging.

Basiskennis van elektrische aandrijftechnieken:

- 1) gelijk- en draaistroommotoren;
- 2) ster driehoek, softstarter en frequentieregelaar;
- 3) machinerichtlijnen (weet hoe de verschillende veiligheidsschakelingen voor de diverse niveaus zijn opgebouwd);
- 4) motorbeveiliging (kortsluit en overbelasting);
- 5) relaistechnieken (hoofd en stuurstroom);
- 6) soorten schakelaars;
- 7) bedienings- en signaleringsapparatuur.

Praktische kennis van mechanische aandrijftechniek waaronder *praktische kennis* van riem-, tandwiel-, ketting- en cardanoverbrengingen; as-naafverbindingen; koppelingen; compressoren; tandwielkasten; remmen én lineaire aandrijvingen.

Praktische kennis en toepassingsmogelijkheden van elektrisch positioneren:

- 1) microcontrollers;
- 2) ADC/DAC en I/O-interfaces;
- 3) stappenmotoren;
- 4) servomotoren;
- 5) robotica.

PLC-systemen waaronder *basiskennis* over de opbouw, werking en eigenschappen van de PLC én *praktische kennis* over het aansluiten van PLC.

Basiskennis opbouw elektrotechnische of mechanische producten waaronder:

- 1) bouwen conform de norm van schakel- en besturingsinstallaties (NEN-EN-IEC 61439);
- 2) basisbeginselen kast en proceskoeling;
- 3) industriële aansluittechnieken en connectordoorvoeren;
- 4) assembleerinstrucies schakelkast;
- 5) power quality (spanning en stroom);
- 6) elektromagnetische compatibiliteit;
- 7) aarding en afscherming.

Kennis van handgereedschappen voor montage technieken en het afmonteren, bekabeling, solderen en bewerken van materialen (waaronder het aftekenen met kruispen, krimp- en perstangen, gereedschap voor boren, buigen, knippen, snijden en zagen).

Kennis van meettechnieken voor spanning, stroom, weerstand en frequentie en lengte meettechnieken (geometrische meettechnieken).

Duurzaam materiaalgebruik.

Praktische basiskennis van materialenleer en verbindingstechnologie:

- 1) eigenschappen metalen, keramiek, aluminium, composieten en technische kunststoffen;
- 2) eigenschappen van lassen, solderen, mechanisch verbinden (bouten en klinken) en lijmsorten.

Basiskennis eigenschappen en toepassingsgebieden van (afgeschermd)kabelsoorten.

Basiskennis van industriële netwerktechnieken.

Veilig werken: brede kennis van persoonlijke beschermingsmiddelen, risico's op de werkvloer, machineveiligheid, werkplaatsvoorschriften, milieuwetgeving en basis veiligheids-certificaat.

Kennis van ICT toepassingen binnen het werkgebied monteur elektrotechnische systemen.

Kwaliteitssystemen en kwaliteitseisen van het bedrijf.

Algemene vaardigheden kerntaak/kerntaken

Werkplaatstechnieken beheerst vaardigheden gericht op montagetechneken, bedradingstechnieken, data-aansluitingen, solderen en materialen bewerken (meten, boren, buigen, zagen en lassen).

Kwaliteitsgericht: werkt volgens het kwaliteitssysteem van het bedrijf en is zich, bij werkzaamheden bij de klant, bewust van de kwaliteitseisen van desbetreffende branche (zoals bijvoorbeeld: de medische of voedingsmiddelenbranche).

Instructies en procedures opvolgen: werkt volgens voorgeschreven normen, procedures en veiligheidsvoorschriften.

Lezen van technische informatie: leest en interpreteert de werkinstructies, voorschriften, technische tekeningen en schema's waaronder: hoofdstroom-, stuurstroom-, bedrading-, klemmenstrook-, (elektro)pneumatische en (elektro)hydraulische schema's en werktuigbouwkundige tekeningen.

Algemene beroepshouding kerntaak/kerntaken

Goed werknemerschap: is zich bewust dat de afspraken en taken naar behoren worden uitgevoerd, kent de regels en procedures van het bedrijf en handelt overeenkomstig, werkt kosten- en milieubewust én erkent het belang van orde, netheid en veiligheid van de eigen werkplek.

Werkt veilig en realiseert zich dat werkomgeving risico's bevat.

Basis Kerntaak 1: maakt elektrotechnische- en mechatronische producten

Basis 1 – Kerntaak 1 – Werkproces 1:

Bereidt het maken van elektrotechnische- en mechatronische producten voor

De Monteur elektrotechnische systemen ontvangt de werkopdracht en bereidt deze voor. Hij stemt de werkopdracht met collega's af. Hij deelt zijn eigen werkzaamheden in. Hij verzamelt en controleert de materialen, gereedschappen, componenten en producten. Als blijkt dat er materiaal, gereedschap of materieel ontbreekt geeft hij dit door aan de leidinggevende. Hij neemt de noodzakelijke voorzorgsmaatregelen om het werk veilig uit te kunnen voeren.

Kennis

Vaardigheden

Beroepshouding

Basiskennis van technisch lezen technische tekeningen, schema's en handleidingen.
Basiskennis van vaktermen binnen de branche.
Basiskennis machineveiligheid, wet en regelgeving.
Basiskennis ATEX-regelgeving voor explosieveilige apparatuur en machines.

Informatie verzamelen: verzamelt de productiegegevens waaronder de van toepassing zijnde normen en kwaliteitsgegevens.
Lezen van technische informatie: leest werkopdrachten, materiaal- en stuklijsten.
Materialen en middelen inzetten: controleert de werkopdracht, leest materiaallijsten vanaf tekening en verzamelt de benodigde materialen, gereedschappen, componenten en apparatuur.
Samenwerken en overleggen: raadpleegt collega's, meldt wanneer het laatste product uit de voorraad is meegenomen.

Accuratesse: bereidt werkzaamheden zorgvuldig voor.

Basis 1 – Kerntaak 1 – Werkproces 2:

Stelt elektrotechnische- en mechatronische producten samen

De monteur stelt machines, apparaten en installaties samen. Hij bewerkt en monteert onderdelen en componenten. Hij plaatst/installeert onderdelen en/of deelproducten. Hij past van toepassing zijnde verbindende technieken toe. Hij legt bedrading en bekabeling aan. Hij controleert of de producten volgens de geldende eisen zijn samengesteld.

Kennis

Vaardigheden

Beroepshouding

Kennis van bedradingstechnieken waaronder kabels, codering van kabels, te installeren componenten en apparatuur.
Kennis van wettelijke regelgeving en technische normen waaronder kennis van de normen en regelgeving op het gebied van Arbo, veiligheid en milieu.

Lezen van technische tekeningen: leest werktuigbouwkundige-, elektrotechnische tekeningen en schema's.
Monteren en inbouwen: bewerkt en monteert componenten aan de hand van montage- en meetvoorschriften; past daarbij de juiste gereedschappen en materialen toe; bepaalt aan de hand van de tekening

Accuratesse: werkt systematisch, nauwkeurig en probeert fouten te voorkomen.
Verantwoordelijk: let goed op of de werkzaamheden veilig worden uitgevoerd.

	de routing van de bedrading en bekabeling én heeft inzicht in het materiaalverbruik. Samenwerken en overleggen: roept indien nodig de hulp in van collega's of assisteert collega's.	
--	--	--

Basis 1 – Kerntaak 1 – Werkproces 3:	Stelt elektrotechnische- en mechatronische producten in en test ze
---	--

De Monteur elektrotechnische systemen stelt de parameters van elektrotechnische- of mechatronische producten in. Hij test elektrotechnische- of mechatronische producten om te controleren of de producten aan de specificaties voldoen. Hij controleert hierbij de functionele werking van de producten en stelt de parameters van de componenten en de producten in zodat het functioneren van de producten aan de specificaties voldoet. Hij controleert eigen werkzaamheden. Indien hij bijzondere afwijkingen en/of fouten tegenkomt overlegt hij met de leidinggevende en voert de reparatie uit. Hij registreert de testresultaten.

Kennissen	Vaardigheden	Beroepshouding
<p>Praktische kennis over de wijze en volgorde van het instellen elektrotechnische producten waaronder basiskennis (elektrisch) positioneren, configuratie software en het instellen van parameters.</p> <p>Praktische kennis van testen waaronder kennis van efficiënt storing zoeken.</p> <p>Basiskennis van montage en onderhoud.</p>	<p>Meten en testen: controleert installatie visueel en voert functietesten uit.</p> <p>Inregelen: voert elektrotechnische metingen uit aan motoren en schakelingen én voert inregelprocedures uit van geautomatiseerde en geregelde systemen.</p> <p>Formuleren en rapporteren: rapporteert de tussen- en eindkeuringen én vult oplever- en inspectierapporten in of werkt deze bij.</p>	<p>Accuratesse: voert werkzaamheden zorgvuldig uit met aandacht voor details.</p>

Basis 1 – Kerntaak 1 – Werkproces 4:	Rondt het maken van elektrotechnische- en mechatronische producten af
---	---

De Monteur elektrotechnische systemen laat de eindcontrole uitvoeren door de leidinggevende. Hij maakt de elektrotechnische- en mechatronische producten, gereedschappen en hulpmiddelen schoon en ruimt de werkplek op. Hij voert afval en restmateriaal af. Hij registreert de gebruikte hoeveelheid materiaal en de bestede uren in bijvoorbeeld formulieren en werkbonden. Hij rapporteert mondeling over de uitgevoerde werkzaamheden.

Kennissen	Vaardigheden	Beroepshouding
<p>Kennis van bedrijfsnormen rondt af conform bedrijfsnormen.</p> <p>Kennis van milieuvoorschriften waaronder basiskennis van voorschriften voor het scheiden van afval.</p>	<p>Gebruik werkplek: ruimt het gebruikte handgereedschap en gebruikte elektrisch materieel op.</p> <p>Formuleren en rapporteren: rapporteert, mondeling of</p>	<p>Accuratesse: voert werkzaamheden zorgvuldig uit.</p>

	schriftelijk, de resultaten van de uitgevoerde werkzaamheden én handelt de administratie af. Materialen afvoeren: voert materialen af volgens bedrijfsvoorschriften.	
--	--	--

Profiel1-Kerntaak1: installeert en test elektrotechnische producten en systemen.

Profiel 1 – Kerntaak 1 – Werkproces 1:

Bereidt installeren en testen van elektrotechnische producten en systemen voor

De Monteur elektrotechnische systemen verzamelt en leest relevante informatie (werkinstructies, tekeningen, schetsen, installatie-, bedieningsvoorschriften, etc.). Hij stelt op basis daarvan vast wat de benodigde componenten zijn en wat de wijze van assembleren is. Hij overlegt met zijn leidinggevende op welke wijze producten en systemen geïnstalleerd dienen te worden en welke producten en materialen hiervoor nodig zijn. Hij deelt zijn eigen werkzaamheden in. Hij verzamelt en controleert de benodigde materialen, gereedschappen en producten. Als blijkt dat er materialen, gereedschappen en producten ontbreken geeft hij dit door aan de leidinggevende. Tevens verzamelt hij, conform een controle- en/of testlijst, meet- en testapparatuur, materialen en gereedschappen. Indien hij nog vragen heeft overlegt hij met de leidinggevende en/of andere betrokkenen.

Kennis

Basiskennis van technisch lezen technische tekeningen, schema's en handleidingen.
Kennis van vaktermen binnen de branche.
Kennis van wettelijke regelgeving en technische normen

Vaardigheden

Informatie verzamelen: verzamelt en leest de productiegegevens waaronder de van toepassing zijnde normen en kwaliteitsgegevens.
Lezen en interpreteren van technische informatie: leest, begrijpt en controleert werkopdrachten, technische tekeningen, materiaal- en stuklijsten, technische instructies en handleidingen.
Materialen en middelen inzetten: controleert de werkopdracht; is goed voorbereid én zorgt dat de benodigde tekeningen, materialen, apparatuur en gereedschappen van te voren aanwezig zijn op de werkplek.

Beroepshouding

Verantwoordelijk: is zich bewust van belang dat de organisatie hecht aan persoonlijke veiligheid en milieu en wat dat voor invloed heeft op het eigen functioneren.
Initiatief: vraagt bij onduidelijkheden uitleg of aanvullende informatie, signaleert problemen of belemmeringen en bespreekt deze met collega's.

Profiel 1 – Kerntaak 1 -Werkproces 2:		Plaatst en installeert elektrotechnische producten en systemen
<p>De Monteur elektrotechnische systemen interpreteert tekeningen en stelt verbindingpunten vast en bepaalt de route van de bedrading en/of bekabeling. Hij plaatst en installeert elektrotechnische producten op de aangegeven positie, in de juiste volgorde, legt bekabeling, maakt doorvoeringen en sluit de bekabeling aan conform instructievoorschriften en tekeningen. Afhankelijk van diverse factoren (zoals afmetingen en gewicht van producten, lange leidingen, lastige doorvoeringen en omvang van de opdracht) roept hij de hulp in van collega('s) of assisteert hij deze. Hij controleert aan de hand van een controlelijst of de producten volgens de opdracht en tekeningen zijn geplaatst, aangelegd en aangesloten. Tevens controleert hij aan de hand van een controlelijst of producten, onderdelen en aansluitingen voldoen aan gestelde eisen van functionaliteit, kwaliteit en veiligheid. Hij controleert tijdens en na afloop van het aansluiten of de verbindingen correct zijn gemaakt. Indien hij fouten of afwijkingen constateert herstelt hij, na overleg met leidinggevende, de gevonden fouten en afwijkingen.</p>		
Kennis	Vaardigheden	Beroepshouding
<p>Vakkennis van schematechniek waaronder kennis van blok-, bedradings-, , hoofdstroom-, stroom- en klemmschema's en kasttekeningen</p> <p>Vakkennis van sensoren en encoders, regelkring, servobesturing, elektro-pneumatische- en elektro-hydraulische actuatoren.</p>	<p>Tekening lezen en interpreteren: leest en begrijpt tekeningen en schema's.</p> <p>Monteren: monteert gootsystemen, componenten in besturingskast en elektrische apparatuur.</p> <p>Technievoorschriften toepassen: past technievoorschriften toe gericht op de bekabeling aanleggen, monteren en solderen.</p> <p>Materialen en middelen inzetten: kan omgaan met Electro Static Discharge (ESD), kan aarding aanleggen en testen.</p>	<p>Accuratesse: werkt nauwkeurig volgens de werkinstructies, montagevoorschriften en bedrijfsregels.</p> <p>Verantwoordelijk: is zich bewust dat eigen werkzaamheden naar behoren worden uitgevoerd, is alert op afwijkingen en fouten.</p>

Profiel 1 – Kerntaak 1 – Werkproces 3:		Rondt installatiewerkzaamheden af
<p>De Monteur elektrotechnische systemen laat de eindcontrole van zijn installatiewerk uitvoeren door de leidinggevende. Hij maakt de producten, gereedschappen en hulpmiddelen schoon en ruimt de werkplek op. Hij voert afval en restmateriaal af. Hij registreert de gebruikte hoeveelheid materiaal en de bestede uren voor de bedrijfsvoering. Hij rapporteert mondeling over de uitgevoerde werkzaamheden aan zijn leidinggevende.</p>		
Kennis	Vaardigheden	Beroepshouding
<p>Kennis van technische en bedrijfsnormen.</p>	<p>Gebruik werkplek: ruimt het gebruikte handgereedschap en elektrisch materieel op.</p> <p>Formuleren en rapporteren: rapporteert mondeling de resultaten van de uitgevoerde werkzaamheden; documenteert de technische gegevens van uitgevoerde werkzaamheden en het resultaat</p>	<p>Accuratesse: werkt nauwkeurig volgens bedrijfsregels.</p>

	volgens de standaardprocedures van het bedrijf én documenteert de uitgevoerde veiligheidsmaatregelen. Voorraadbeheer: vult de voorraad aan.	
--	---	--