



Masterplan  
MEI  
Zuid-Holland

## Masterplan MEI Zuid-Holland

Metaal-, elektro-/energie- en installatietechniek

### Regioprofiel

## Middenkader Engineering (werkgebied Smart Technology) niveau 4 – crebo 25297

*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, Duijnsveld & Zn bv, ElectraBrandt, Elektra von 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, Lakeman Liften, Laskar Hardinxveld bv, Lens bv, Lésec, Lok Elektrotechniek BV, Loodgieters-Onderhoudswerk J. Rip, Machinefabriek J. Poot, MD Service, Metaaldraaij 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.

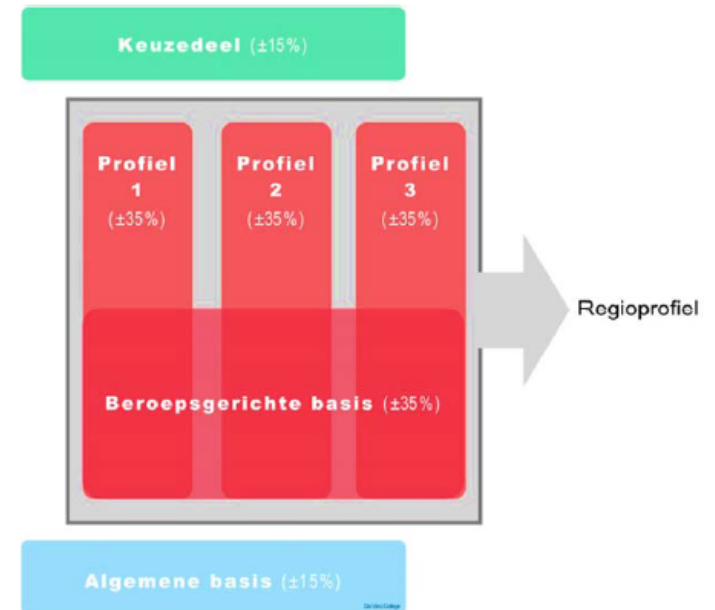
De keuzedelen zijn een *verrijking* van het beroep.

### Omschrijving van de kwalificaties

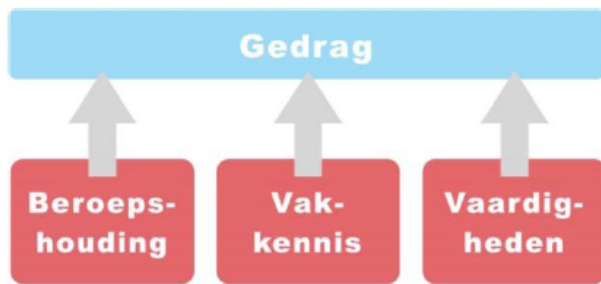
Het Regioprofiel volgt de opbouw van het kwalificatiedossier waarin het beroep is uitgewerkt in kerntaken en werkprocessen. De *kerntaken* geven de belangrijkste werkzaamheden weer. Een kerntaak bestaat uit een aantal werkprocessen. Zo'n *werkproces* bestaat uit een aantal samenhangende activiteiten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

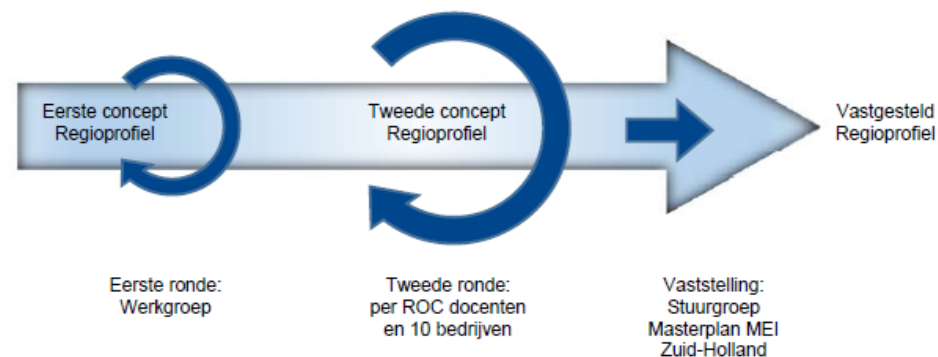
Bij **kennis** gaat het om de feiten, beginselen en theorieën die een beginnend beroepsoefenaar moet kennen of weten. De **vaardigheden** verwijzen naar manieren van werken die nodig zijn voor het succesvol uitvoeren van een kerntaak.

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

Bij dit regioprofiel hoort een verantwoordingsdocument waar de uitgangspunten, keuzes en de begrippen worden toegelicht.

## Middenkader Engineering (werkgebied: Smart Technology)

Het regioprofiel is opgebouwd uit een basis- en profieldeel. Beide delen bevatten twee kerntaken.

De kerntaken uit het basisdeel zijn:

Basis 1-Kerntaak 1: Ontwerpt producten of systemen.

Basis 1-Kerntaak 2: Begeleidt werk.

De kerntaken uit het profieldeel zijn:

Profiel 1-Kerntaak 1: Bereidt werk voor.

Profiel 1-Kerntaak 2: Begeleidt onderhoudswerk.

## Algemene kennis

**Elektronica:** waaronder begrip van de meest voorkomende elektrotechnische symbolen, grootheden, formules en schakelingen; praktische kennis: (gericht op het toepassen) van micro-elektronica (o.a. componenten zoals weerstand, transformator, condensator, schakelaar, zekering, diode en halfgeleiders) en vermogenselektronica (o.a. voedingssystemen waaronder UPS, energienetten, energie monitoring, duurzame energietechnieken en renewable energie).

**Elektrische aandrijftechniek:** waaronder praktische kennis (gericht op het toepassen) van gelijk- en draaistroommotoren, ster- en driehoekschakeling, relaistechieken, softstarter en frequentieregelaar; motorbeveiliging (kortsluit en overbelasting); EMC, aarding en afscherming; ESD en bedienings- en signaleringsapparatuur.

**Automatisering en besturingstechniek:** waaronder praktische kennis van elektrisch besturen en schakelen (actuatoren en stuurcomponenten); microprocessoren; aansturen op afstand (remote control); slimme automatiseringstoepassingen (zoals embedded systems controllers); HMI en praktische kennis van besturen binnen diverse toepassingsgebieden waaronder: proces- en industrieautomatisering. Basiskennis over PLC-systemen (opbouw en geheugen-, tijd- en tel- en logische functies, interfaces), besturingslagen/ICS (o.a. productienetwerk/PLCs en Supervisie netwerk/SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition)).

**Mechatronica en robotica:** praktische kennis van motion control, te weten: microcontrollers, ADC/DAC en I/O Interfaces, stappen- en servomotoren, bewegingsdiagram lezen en interpreteren, visualisatie- en data-acquisitieprogrammatuur, naderingsschakelaars, elektrisch positioneren en snelheidsregeling.

**Installatietechniek:** praktische kennis van domotica en (slimme) klimaatbeheersingssystemen.

**Meet- en regeltechniek** waaronder basiskennis van standaard regelkringen, encoders en regelaars voor industriële toepassingen (o.a. PID en het interpreteren van opgenomen data).

**Sensor technologie:** brede, praktische kennis van diverse type sensoren voor het meten van fysische eigenschappen (bijvoorbeeld temperatuur, druk en kracht, acceleratie, stromen, positie) gekoppeld aan kennis over de toepassingsgebieden (de juiste sensor op kunnen zoeken); praktische kennis van camera systemen (vision); slimme sensoren (combinatie van sensor, microprocessor en communicatie technologie) én sensorennetwerken (sensor nodes).

**Netwerktechnologieën:** brede, praktische kennis van Internet of Things, netwerkcomponenten, -typologieën en -protocollen gericht op het configureren van industriële netwerken en (intelligente) sensoren waaronder: Praktische kennis van gateway technologieën (routers en switches); PLC- en microprocessor gestuurde installaties via internet en draadloze verbindingen en eigenschappen transmissiemedia (zoals coax, UTP en glasvezel). Kennis van begrippen zoals low-power antennes, bandbreedte, doordringbaarheid en long-range communicatie. Praktische kennis van netwerken waaronder indoonnetwerken zoals bluetooth en wifi; cloud computing; industriële netwerken zoals (veld) bussystemen (basisfunctie, eigenschappen en werking); LoRa (t.b.v. langeafstandscommunicatie) én GPRS. Praktische kennis van protocollen zoals TCP/IP, I/O-link, Profibus en Profinet én lichtgewicht protocollen zoals MQTT. Basiskennis van interfacing. Basiskennis van Cyber security gericht op het beveiligen datastromen uit sensoren (blockchain technologie én menselijke, softwarematige en/of hardware matige maatregelen).

**Databases:** waaronder praktische kennis van database-gestuurde applicaties; relationele database; opzet database (SQL en XML); embedded data en data voor de cloud, redundante systemen en basiskennis van de context (waar wordt data voor gebruikt) en van het begrip 'big data'.

**Programmeren:** waaronder praktische kennis van logische (PLC-besturing) en objectgeoriënteerde programmeertalen (bijvoorbeeld C). Basiskennis van (open-source) frameworks voor het bouwen van webapplicaties en mobiele apps.

**Praktische kennis van ontwerpmethodieken:** en de context waarbinnen deze methodieken worden toegepast. Het gaat dan om methodieken zoals de watervalmethode, scrum, agile en prototyping. Praktische kennis van functioneel ontwerp.

**Technisch tekeningen en schema's:** waaronder praktische kennis van de beginselen van technische tekeningen (projecties, doorsneden, perspectief, 3D en maatvoering); P&ID- stroom-, functie- en ladderblokdigrammen t.b.v. logisch programmeren.

**Brede kennis van wettelijke regelgeving, machinerichtlijnen en technische normen:** waaronder kennis van de opzet van NEN 1010, NEN EN50110 en NEN 3140.

**Assemblen, monteren en configureren:** waaronder brede en specialistische kennis van assemblage- en montagetechnieken, het gebruik van handgereedschappen, volgens instructies monteren, inbouwen en configureren van componenten; toepassingsgebieden van (afgeschermd) kabelsoorten en montagenormen (NEN-EN-IEC 61439 ) voor schakel- en besturingsinstallaties (eisen voor onder andere isolatie van geleiders, temperatuurstijging, beveiliging tegen kortsluiting, voedingsnetten en EMC);

**Meten en testen:** waaronder brede en specialistische kennis van elektrotechnische meet- en controleapparatuur (zoals multimeter, spanningstester, ampèretang, scopemeter en LRC-meters) en testtechnieken voor onder andere spanning, stroom, weerstand en frequentie.

**Veilig werken:** brede, praktische kennis van persoonlijke beschermingsmiddelen, de risico 's op de werkvloer, machinerichtlijnen, werkplaatsvoorschriften en veiligheidscertificaat.

**Kennis van systemen:** en de principes van efficiëntie en effectiviteit; praktische kennis van processen en daarbij behorende datastromen; datafeedback; functies en systeemparameters, systeemgrenzen, en interfaces.

**Brede kennis van (nieuwe) productiemethoden:** (bijvoorbeeld prototyping, 3D-printing, LEAN en JIT).

**Kennis van nieuwe bedrijfsmodellen:** bijvoorbeeld circulaire economie en de transformatie van een productgerichte naar servicegerichte organisatie.

**Praktische kennis van projectmanagement:** waaronder: faserings- en uitvoeringsvolgorde van werkzaamheden, projectplanning, -beheer en -administratie.

**Kennis van kwaliteitssystemen en kwaliteitseisen van het bedrijf:** waaronder ISO-9001.

**Wiskunde:** algebra; eerstegraads- en tweedegraadsvergelijkingen; functies en grafieken t.b.v. uitlezen meetdata, basis differentiëren en integreren.

**Natuurkunde:** basiskennis van natuurkundige principes van elektrotechnische componenten, kracht en versnelling én van de fysische grootheden gekoppeld aan de sensoren (weten wat er gemeten wordt).

## Algemene vaardigheden

**Praktische vaardigheden:** installeert, configureert en programmeert componenten zoals slimme sensoren of controllers; installeert en configureert netwerken.

**Analyseren:** ontleedt systematisch complexe vraagstukken, identificeert relevante deelproblemen en benoemt oorzaak en gevolgen.

**Oplossingsgericht:** herkent problemen, organiseert acties om deze problemen op te lossen en weegt verschillende oplossingsrichtingen tegen elkaar af.

**Systeemdenken:** begrijpt technische systemen, heeft zich op de wijze waarop onderdelen gekoppeld worden en elkaar beïnvloeden en van invloed zijn op het groter geheel.

**Procesmatig inzicht:** begrijpt en analyseert processen binnen een systeem en regelt processen in.

**Projectmatig werken:** zet een project op, maakt een planning en beheert de werkzaamheden.

**Samenwerken en overleggen:** werkt samen in multidisciplinaire teams en raadpleegt, informeert en stemt werkzaamheden af met collega's en leidinggevende.

**Formuleren en rapporteren:** rapporteert nauwkeurig en volledig.

**Communiceren:** brengt productkennis goed over en gebruikt daarbij het juiste vakjargon; communiceert begrijpend met collega's die een andere discipline hebben (bijvoorbeeld een achtergrond in de Techniek of ICT); brengt een boodschap duidelijk over aan de klant; presenteert bondig en correct; luistert actief, vat samen, vraagt door en toets of de boodschap begrepen is.

**Nederlands:** presenteert zichzelf, voert eenvoudige zakelijke (telefoon)gesprekken, stelt doeltreffende en overtuigende boodschappen op via moderne media, stelt leesbare offertes en facturen op.

**Engels:** heeft een goede beheersing van het vakjargon, leest en begrijpt technische informatie, offertes en instructies.

## Algemene beroepshouding

**Vernieuwingsgericht:** herkent technische innovaties en kan deze innovaties vertalen naar kansen voor het bedrijf.

**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 en erkent het belang van orde, netheid en veiligheid van de eigen werkplek.

## Basis 1 Kerntaak 1: ontwerpt producten of systemen

### Basis 1 – Kerntaak 1 – Werkproces 1:

### Verzamelen en verwerken van ontwerpgegevens

De Technicus engineering onderzoekt de behoeften van de doelgroep of schakelt deskundigen in. Hij verzamelt, verwerkt en registreert de ontwerpgegevens. Hij combineert de verschillende soorten gegevens uit verschillende bronnen tot een juist en compleet overzicht. Hij legt dat overzicht voor aan klant en leidinggevende om vast te stellen of het compleet en juist is.

#### Kennis:

##### Basiskennis van het technisch vakjargon.

**Praktische kennis van:** schematechnieken voor requirementsanalyse zoals klasse diagram en activity diagram.

**Praktische kennis van:** Use case methodiek.

**Praktische kennis van:** beschikbare informatiebronnen die gebruikt worden tijdens het ontwerp.

#### Vaardigheden:

**Requirementsanalyse:** verzamelt, door het stellen van de juiste vragen aan de klant, de benodigde ontwerpgegevens; interpreteert de informatie van de klant; legt verbanden tussen de gegevens die verzameld zijn; benoemt onduidelijkheden, incomplete of tegenstrijdige informatie; toetst de ontwerpkeuzes aan de wettelijke regelgeving en technische normen.

**Systeemdenken:** analyseert processen en de daarbij behorende datastromen; benoemt in overleg met de betrokkenen efficiëntievraagstukken.

**Formuleren en rapporteren:** stelt een Use case op.

**Informer en adviseren:** geeft in het gesprek met de klant aan wat de technische en financiële consequenties zijn van bepaalde keuzes; geeft een eerste advies over de praktische haalbaarheid van bepaalde ontwerpkeuzes.

#### Beroepshouding:

**Proactief handelen:** herkent vroegtijdig relevante informatie.

Basis 1 – Kerntaak 1 – Werkproces 2	Uitwerken van ontwerpen	
<p>De Technicus engineering werkt ontwerpgegevens uit tot (deel)ontwerpen van producten, systemen of installaties. Bij het uitwerken gebruikt hij zo nodig (CAD) computerprogramma's. Hij signaleert (on)mogelijkheden van het ontwerp en stemt dit tijdig en regelmatig af met interne en/of externe medewerkers.</p> <p>De technicus engineer neemt informatie betreffende vakspecifieke ruimtelijke- en ontwerpeisen in zich op, begrijpt constructies, en toont technisch inzicht bij het uitwerken van ontwerpen. Hij maakt een ontwerp volgens beproefde methoden en richtlijnen.</p>		
Kennis:	Vaardigheden:	Beroepshouding:
<p><b>Praktische kennis van schematechniek:</b> voor de werkgebieden elektronica, elektrotechniek en mechatronica zoals functieblokdiagram en bibliotheken.</p> <p><b>Kennis van veilig machine ontwerp en machinerichtlijnen.</b></p> <p><b>Kennis:</b> van normalisatiesystemen en certificatie.</p>	<p><b>Analyseren:</b> analyseert en evalueert bestaande producten en systemen; leest, begrijpt en interpreteert technische schema's; zet de ontwerpkeuzes om in een programma van eisen.</p> <p><b>Methodisch werken:</b> werkt volgens een beproefde ontwerpmethodode zoals Scrum; informeert en raadpleegt collega en/of leidinggevende. Stemt ontwerp regelmatig af met de klant.</p> <p><b>Ontwerpen:</b> maakt een functioneel en een technisch (deel)ontwerp dat voldoet aan gestelde ontwerpeisen; past NEN/ISO-normen toe.</p> <p><b>Technisch tekenen:</b> Maakt een schets, schema of tekening; Gebruikt een tekenpakket voor het uitwerken van het technisch ontwerp.</p> <p><b>Programmeren:</b> schrijft en test eenvoudige programma's op basis van het technische ontwerp.</p>	<p><b>Accuratesse:</b> streeft naar nauwkeurigheid, probeert fouten te voorkomen en voert de werkzaamheden zorgvuldig uit.</p>

Basis 1 – Kerntaak 1 – Werkproces 3		Kiezen materialen en onderdelen
De Technicus engineering inventariseert eisen, mogelijkheden en wensen betreffende de benodigde materialen en onderdelen voor het ontwerp. De Technicus engineering maakt op basis van het ontwerp, kwaliteit en prijs een juiste keuze voor materialen en onderdelen en stelt zo nodig alternatieven voor.		
Kennis:	Vaardigheden:	Beroepshouding:
<p><b>Materialen en componenten:</b> waaronder praktische kennis van o.a. sensoren en netwerkcomponenten; basiskennis van ontwikkelingen in materialen en componenten (bijvoorbeeld kunststoffen) en van ‘plug and play’ systemen.</p> <p><b>Praktische kennis van inkoopprocessen:</b> waaronder het bestellen van materiaal en onderdelen.</p>	<p><b>Materialen en middelen inzetten:</b> licht eigenschappen van materialen toe (inclusief de normen), stelt materiaallijsten op en bestelt materialen en onderdelen.</p> <p><b>Informeren en adviseren:</b> is gesprekspartner voor inkoper (intern) of toeleverancier (extern). Licht keuzes toe aan de klant op basis van duurzaamheid, technische specificaties en kosten en baten.</p>	<p><b>Kostenbewust handelen:</b> denken en doen gericht op een optimaal gebruik van tijd, geld en anderen middelen.</p>

Basis 1 – Kerntaak 1 – Werkproces 4		Maken van een kostenberekening
De Technicus engineering raadpleegt afdeling(en) die het product of systeem gaan realiseren om voorcalculatie gegevens te verzamelen. Hij maakt een voorcalculatie van de realisatiekosten, die als referentie voor de offerte dient. Hij maakt de kosten in totaal en per post inzichtelijk. Hij overlegt met zijn leidinggevende en maakt afspraken over de realisatiekosten en legt ze vast.		
Kennis:	Vaardigheden:	Beroepshouding:
<p><b>Praktische kennis van calculatie methoden:</b> waaronder voorcalculaties, offertes, kostenberekeningen.</p> <p><b>Praktische kennis van bedrijfsvoering:</b> aspecten die vanuit het perspectief van de klant van invloed zijn op efficiëntie en effectiviteit van het ontwerp zoals de kosten, duurzaamheid, energieverbruik, flexibiliteit en services.</p> <p><b>Basiskennis van boekhoud- en planningssoftware.</b></p>	<p><b>Informeren en adviseren:</b> denkt mee met de klant door de consequenties van bepaalde keuzes toe te lichten aan de hand van criteria zoals productieproces, levensduur van de onderdelen en de kosten voor vervanging en duurzaamheid. Geeft de consequenties aan van wijzigingsvoorstellen vanuit verschillende perspectieven (bijvoorbeeld financieel en vanuit het productieproces).</p> <p><b>Formuleren en rapporteren:</b> rapporteert nauwkeurig en volledig in een verslag dat begrijpelijk is voor anderen.</p>	<p><b>Kostenbewust handelen:</b> denken en doen gericht op een optimaal gebruik van tijd, geld en anderen middelen.</p> <p><b>Accuratesse:</b> streeft naar nauwkeurigheid, probeert fouten te voorkomen en voert de werkzaamheden zorgvuldig uit.</p> <p><b>Proactief handelen:</b> signaleert problemen of belemmeringen en bespreekt deze met collega's, leidinggevende of de klant.</p>



## Basis 1 Kerntaak 2: begeleidt werk

### Basis 1 – Kerntaak 2 – Werkproces 1

### Begeleiden werkproces

De Technicus engineering bespreekt het werkproces met medewerkers en geeft hen advies, instructies en toelichting. Hij zoekt bij problemen of stagnatie in de werkkuitvoering, in overleg met de leidinggevende, naar een passende oplossing. Hij houdt tijdens het werk de actuele status van het werk bij en vergelijkt die met de planning.

De Technicus engineering communiceert volledige, nauwkeurige en actuele planningsrapportages met betrokkenen. Hij onderneemt actie naar medewerkers als de realisatie van de planning begint af te wijken of als er afgeweken wordt van regels en procedures. Hij legt gegevens vast in een volledige-, nauwkeurige- en actuele planningsrapportage.

#### Vakkennis:

**Gedrag in organisaties:** waaronder praktische kennis van het motiveren van personeel, sociale processen, communicatie en besluitvorming, leidinggeven en instructie en feedback geven.

**Bedrijfssystemen en -processen:** waaronder basiskennis van de organisatiestructuur, bedrijfsvoering (inkoop, calculatie, ontwerp, werkvoorbereiding, productie, sales en markering en onderhoud), return of investment, value chain, planningssystematieken en informatiesystemen.

**Praktische kennis van productiemethoden:** zoals Lean en JIT.

#### Vaardigheden:

**Plannen en organiseren:** hanteert planningsmethoden maakt en bewaakt detailplanningen. Plant en organiseert eigen werkzaamheden. Stemt de werkzaamheden af met betrokken disciplines (Techniek en ICT). Beschrijft hoe de werkkuitvoering binnen zijn (stage)bedrijf wordt begeleid.

**Samenwerken en overleggen:** informeert en raadpleegt leidinggevende.

**Formuleren en rapporteren:** gebruikt een datamanagementsysteem om projectgegevens vast te leggen.

**Begeleiden en Instrueren:** informeert collega's over de uit te voeren taken zodat de werkzaamheden goed zijn afgestemd. Beantwoordt vragen van collega's over de uit te voeren werkzaamheden. Schakelt de juiste expertise in. Instrueert en begeleidt medewerkers.

#### Beroepshouding:

**Proactief:** haalt kritische punten uit de globale planning en informeert collega's en leidinggevende hierover.

**Verantwoordelijk:** is zich bewust van taken van zichzelf en van anderen. Vermijdt verspilling van tijd, energie en materialen.

**Feedback ontvangen:** reageert goed op feedback om zo de mogelijkheden tot verbetering te herkennen.

### Basis 1 – Kerntaak 2 – Werkproces 2

### Bewaken begroting

De Technicus engineering verwerkt facturen en rekeningen van leveranciers van een project. Hij bewaakt de ureninvestering. Hij controleert bedragen, prestaties en leveranties en overlegt bij kostenoverschrijdingen met de leiding of werkvoorbereiding. Hij doet voorstellen over te nemen acties om de kosten te beheersen. Hij inventariseert meer- en minderwerk en verrekenbare hoeveelheden. Hij rapporteert over de voortgang van het werk in relatie tot de begroting en stemt deze af met zijn leidinggevende.

#### Kennis:

**Bedrijfseconomie:** waaronder praktische kennis van de kostenopbouw, de factoren die de kostprijs bepalen (materialen, middelen en mensen) en van de managementsystemen.

**Bedrijfsadministratie:** waaronder praktische kennis van administratieve processen binnen het bedrijf en basiskennis van kantoorautomatisering.

#### Vaardigheden:

**Plannen en organiseren:** controleert de voortgang aan de hand van de kwaliteitseisen en gemaakte afspraken. Benoemt kritische punten in een planning. Past planning eventueel aan en informeert betrokkenen daar over. Stelt nacalculatie op en stelt meer/minderwerk vast.

**Formuleren en rapporteren:** rapporteert bijzonderheden volgens het kwaliteitssysteem van het eigen bedrijf.

#### Beroepshouding:

**Resultaatgericht:** houdt de taak duidelijk voor ogen, maakt een realistische planning op basis van de complexiteit van de situatie en de beschikbare middelen.

Basis 1 – Kerntaak 2 – Werkproces 3		Uitvoeren kwaliteitscontroles	
De Technicus engineering geeft aan hoe het werk moet worden uitgevoerd. Hij ziet er op toe dat bij de realisatie van het werk volgens het kwaliteitssysteem van het bedrijf gewerkt wordt. Hij stuurt medewerkers aan als daarvan afgeweken wordt. Daarnaast registreert hij dat aan normen, regelgeving en kwaliteitseisen is voldaan en legt dat vast.			
Kennis:		Vaardigheden:	
<b>Kennis van wettelijke regelgeving en technische normen:</b> waaronder kennis van normen zoals vakkennis van CE-markering, ISO, NEN en van de certificerende instanties. <b>Praktische kennis van machine richtlijnen.</b> <b>Praktische kennis van kwaliteitseisen:</b> van het eigen bedrijf en verbetermethoden zoals de PDCA-cyclus.		<b>Plannen en organiseren:</b> houdt toezicht op de naleving en de registratie van de, voor het project van toepassing zijnde, contractdocumenten, specificaties, kwaliteitsnormen, (veiligheids- en milieu)voorschriften en bedrijfsregels.	
		Beroepshouding:	
		<b>Kwaliteitsgericht:</b> realiseert wat kwaliteit en certificering betekent voor eigen gedrag en het gedrag van anderen. <b>Accuratesse:</b> streeft naar nauwkeurigheid, probeert fouten te voorkomen en voert de werkzaamheden zorgvuldig uit.	

Basis 1 – Kerntaak 2 – Werkproces 4		Opleveren van werk	
De Technicus engineering controleert of er aan de specificaties en wensen van de klant is voldaan en behandelt klachten. Hij ondersteunt het opleveren van werk door samen met zijn leidinggevende het werk over te dragen aan de klant. Hij legt vast hoe het werk volgens is afgerond.			
Kennis:		Vaardigheden:	
<b>Praktische kennis van de afspraken tussen klant en opdrachtgever:</b> zoals deze worden vastgelegd in bijvoorbeeld een bestek, werkbeschrijving, programma van eisen of een offerte.		<b>Metten en Testen:</b> voert (visuele)inspecties uit en voert functionele en acceptatietest uit. <b>Formuleren en rapporteren:</b> stelt een checklist, acceptatietest, een protocol en/of opleverrapport op. Rapporteert mondeling en/of schriftelijk wat gezien en gemeten is. <b>Analyseren:</b> onderzoekt en omschrijft de essentie van klachten.	
		Beroepshouding:	
		<b>Servicegericht:</b> is dienstverlenend ingesteld, herkent klachten en problemen en gaat daarmee aan de slag.	

## Profiel 1-Kerntaak 1: bereidt werk voor

### Profiel 1 – Kerntaak 1 – Werkproces 1

### Verzamelen en verwerken van productiegegevens

De Technicus engineering onderzoekt welke productiegegevens hij nodig heeft voor het maken van tekening(pakketten) en een planning. Hij verzamelt deze zelf of schakelt deskundigen in. Hij verwerkt en registreert deze gegevens. Hij stemt met de klant en leidinggevende af of de vastgelegde productiegegevens compleet en juist zijn.

Kennis:	Vaardigheden:	Beroepshouding:
<p><b>Actuele kennis over:</b> besturingssystemen en informatie- en communicatietechnologieën.</p>	<p><b>Methodisch werken:</b> stemt ontwerp regelmatig af met de klant volgens een beproefde ontwerpmethodede zoals Scrum.</p> <p><b>Verwerken technische informatie:</b> leest, begrijpt en controleert het ontwerp (werkopdrachten, technische tekeningen, licenties, systeemdokumentatie, materiaal- en stuklijsten, technische instructies en handleidingen).</p> <p><b>Analyseren:</b> analyseert en interpreteert systeem- en bedrijfsgegevens.</p>	<p><b>Accuratesse:</b> werkt nauwgezet en merkt fouten tijdig op.</p>

### Profiel 1 – Kerntaak 1 – Werkproces 2

### Maken van een tekening(pakket)

De Technicus engineering werkt de verzamelde productiegegevens uit in een compleet tekeningpakket bestaande uit werktekeningen en materiaallijsten. Hij raadpleegt daarvoor het ontwerp en projectspecificaties. Hij overlegt met leidinggevende en/ of uitvoering voor wat betreft inhoud van de werktekeningen en mate van detaillering.

Kennis:	Vaardigheden:	Beroepshouding:
<p><b>Praktische kennis van:</b> technisch projectdossier.</p>	<p><b>Ontwerpen:</b> gebruikt een tekenpakketten bij het maken en uitwerken van het ontwerp in werktekeningen en materiaallijsten); Voeren aanpassingen door (revisie). Stelt beheer- en gebruikersprocedures op voor het informatiesysteem (beveiligings-, onderhouds- en back-up procedures).</p>	<p><b>Accuratesse:</b> werkt nauwgezet en merkt fouten tijdig op.</p>

De Technicus engineering stelt vast wat er nodig is om het product te realiseren. Hij bepaalt in overleg fasering, uitvoeringsvolgorde, inzet en afroep van materieel, materiaal, mensen en middelen en legt dit vast in een realistische werkplanning. Hij verwerkt en registreert planningsgegevens volgens geldende bedrijfsregels. Hij rapporteert dit aan zijn leidinggevende.

**Kennis:**

**Praktische kennis van de werkvoorbereiding:** waaronder kennis van werkprocessen, werkvolgorde, logistiek, aanpak van een project en de afbreukrisico's.

**Praktische kennis van de rollen in het bedrijf:** die bij de voorbereiding, uitvoering en opleveren van het werk zijn betrokken.

**Vaardigheden:**

**Plannen en organiseren:** leest en interpreteert planning, maakt een (detail)planning en past deze aan, bewaakt de voortgang en anticipeert op veranderingen die de voortgang kunnen beïnvloeden en stelt prioriteiten.

**Samenwerken en overleggen:** stemt de werkzaamheden af met betrokkenen.

**Informeren en rapporteren:** zet projectbeheerssoftware en online projectmanagement tools doelgericht in en gebruikt geautomatiseerde bedrijfssystemen voor financiële en technische rapportages.

**Beroepshouding:**

**Gevoel voor tijd:** inzicht in wat bepaalde activiteiten vragen qua tijdsinvestering en formuleert realistische deadlines.

**Verantwoordelijk:** is zich bewust dat de werkzaamheden binnen het project naar behoren moeten worden uitgevoerd en gaat zorgvuldig om met afspraken en deadlines.

## Profiel 1-Kerntaak 2: begeleidt onderhoudswerk.

### Profiel 1 – Kerntaak 2 – Werkproces 1

### Begeleidt testen van producten en systemen

De Technicus engineering assisteert de leidinggevende bij het begeleiden van het testen en controleren van systemen. Hij bespreekt test- en inspectietaken met medewerkers en geeft instructies betreffende de geldende voorschriften en procedures. Hij bespreekt mogelijke overlast ten gevolge van werkzaamheden, geeft prioriteit aan zorgen/problemen van klanten, neemt klachten van klanten serieus en onderneemt zo nodig actie. Daarnaast laat hij in overleg met de leidinggevende controles uitvoeren om de kwaliteit van producten en systemen vast te stellen. Het gaat hier om testen ten behoeve van zowel preventief als correctief onderhoud. Hij overlegt met de klant zodat het onderhoud naar tevredenheid en met zo min mogelijk overlast wordt uitgevoerd. Hij rapporteert resultaten, voorstellen en/of adviezen.

#### Kennis:

#### Vaardigheden:

#### Beroepshouding:

**Technisch onderhoud:** waaronder basiskennis van onderhoudsstrategieën (correctief, preventief, 'condition-based' en 'predictive' onderhoud) en begrippen zoals prestatie-indicatoren, service level agreement; life-cycle costing en risico- en oorzaakanalyses.  
**Praktische kennis van data- en informatiestromen:** op het niveau van productienetwerk.  
**Basiskennis van metingen:** via sensoren zoals olie-analyse, trilling metingen en thermografie.

**Meten en testen:** controleert of het systeem voldoet aan gestelde eisen voor functionaliteit, kwaliteit en veiligheid. Voert functietesten uit en verricht metingen volgens meetprotocollen en de kwaliteitseisen van het eigen bedrijf. Herleidt meetwaarden en controleert of deze voldoen aan de geldende normen. Leest storingslijsten uit. Analyseert waar eventuele storingen vandaan komen.  
**Begeleiden en instrueren:** stelt onderhoudsprotocollen op en begeleidt monteur/tester bij het uitvoeren van metingen en testen en het zoeken van storingen.  
**Informer en rapporteren:** handelt incidentmeldingen af, informeert en raadpleegt de klant en maakt werkafspraken.

**Initiatief:** vraagt bij onduidelijkheden uit eigen beweging om uitleg of aanvullende informatie. Signaleert problemen of belemmeringen en bespreekt deze met collega's.

### Profiel 1 – Kerntaak 2 – Werkproces 2

### Begeleidt de uitvoering van onderhoudsopdrachten

De Technicus engineering laat op basis van onderhoudsopdrachten (zo nodig tijdelijke) reparaties aan producten en systemen uitvoeren. Hij draagt zijn kennis over aan onderhoudsmedewerkers. Hij organiseert mensen en middelen en controleert het onderhoudswerk. Hij bespreekt de mogelijke overlast ten gevolge van zijn werkzaamheden met de klant, geeft prioriteit aan zorgen/problemen en klachten van klanten. Hij onderneemt zo nodig actie.

#### Kennis:

#### Vaardigheden:

#### Beroepshouding:

**Praktische kennis van beheer en onderhoud:** waaronder kennis van beheer gereedschappen en materialen, beheer van tekeningen (actuele status) en het opstellen van revisietekeningen en versiebeheer.

**Verwerken technische informatie:** beheert en controleert versie, revisiegegevens en modificaties door derden.  
**Onderhoud:** raadpleegt handleidingen van de componenten, producten en systemen. Spoort defecte (netwerk)componenten op. Installeert en configureert nieuwe componenten. Regelt het systeem in zodat het voldoet aan de vastgestelde eisen. Stelt de beveiliging in.

**Servicegericht:** is dienstverlenend ingesteld, herkent klachten en problemen en gaat daarmee aan de slag.

	<p><b>Samenwerken en overleggen:</b> beantwoord vragen over producten en systemen waar de technicus engineer bij betrokken is.</p> <p><b>Informer en rapporteren:</b> legt modificaties nauwgezet vast en voert versiebeheer door. Rapporteert tussen- en eindkeuringen. Vult oplever- en inspectierapporten in.</p>	
--	--	--