

Beroepstypering Engineer elektrotechniek		
ALGEMENE INFORMATIE	datum: 23 december 2004	versie: 1
Onder regie van KBB	Kenniscentrum Beroepsonderwijs Bedrijfsleven Kenteq	
Ontwikkeld door:	DIJK12 Beleidsonderzoek	
Brondocument(en)	Beroepsprofiel Engineer Elektrotechniek	
Legitimering BCP door:		
- op formatvereisten - op de inhoud	Kenteq d.d. 23 december 2004. Stuurgroep d.d. 23 december 2004	
Mogelijke functiebenamingen		
• Werkvoorbereider • Werkvoorbereider/calculator • Calculator • Technisch tekenaar • Elektrotechnisch tekenaar • Tekenaar/werkvoorbereider/calculator • Assistent-engineer • Engineer		
BEROEPSBESCHRIJVING		
beroepscontext / werkzaamheden	De beroepsbeoefenaar is met name werkzaam bij kleine en (mid-del)grote elektrotechnische bedrijven in de industrie en de installatie. Het betreft productiebedrijven van machines en elektrotechnische onderdelen van machines en installaties en installatiebedrijven op alle uiteenlopende werkvelden binnen de elektrotechnische installatie. De beroepsbeoefenaar kan tevens werkzaam zijn bij technische adviesbureaus. De beroepsbeoefenaar verricht werkzaamheden ten behoeve van de voorbereiding van de productie of de aanleg van een installatie. De werkzaamheden worden uitgevoerd met betrekking tot uiteenlopende producten en installaties. Voorbeelden van producten en installaties zijn: • besturingskasten; • meet- en regelapparatuur; • algemene elektrotechnische installaties; • gebouwbeheerssystemen (inbraak, brand, toegangscontrole); • datanetwerken; • telecominstallaties; • (openbare) verlichting; • verkeerssignalering. De werkzaamheden worden uitgevoerd op diverse vakgebieden: elektrotechniek, elektronica, besturingstechniek, meet- en regeltechniek en ICT. Het zwaartepunt van de werkzaamheden varieert per beroepsbeoefenaar en is afhankelijk van factoren als aard en specialisatie van het bedrijf.	

	De werkzaamheden van de beroepsbeoefenaar bestaan uit het maken van een werkvoorbereiding, het tekenen van producten en installaties, het maken van calculaties en het ondersteunen bij het ontwerpen van nieuwe producten, bij het uitvoeren van het productie- en installatiewerk en bij het maken van offertes. Het zwaartepunt van de werkzaamheden en de combinatie van deze werkzaamheden varieert per bedrijf en is afhankelijk van de aard van het bedrijf (industrieel, installatie, technisch advies), de bedrijfsorganisatie en de omvang van het bedrijf. De beroepsbeoefenaar verricht zijn werkzaamheden binnen en buiten het bedrijf wanneer de situatie vereist dat de plek van uitvoering van de opdracht in ogenschouw wordt genomen. De beroepsbeoefenaar verricht ondersteunende werkzaamheden in de ontwerpfase van de ontwikkeling van nieuwe producten. Het gaat hierbij om het participeren in intern (project)overleg over het ontwerp, het globaal uitwerken van (delen van) het ontwerp en het maken van concepttekeningen. Ten behoeve van offertes en de werkvoorbereiding van installaties maakt de beroepsbeoefenaar op basis van geïnventariseerde eisen van de klant en informatie over de plaatselijke situatie een schets van de aan te leggen installatie. De schets geeft de onderdelen en bekabeling van de installatie weer en een omschrijving van de specificaties van de installatie en de situatie op de locatie. Tevens maakt de beroepsbeoefenaar detailtekeningen van producten, productonderdelen en installaties op basis van het ontwerp en ontwerpsspecificaties. Het betreft zowel het tekenen van nieuwe producten en installaties als het aanbrengen van wijzigingen in bestaande tekeningen. De tekeningen dienen als basis voor de uit te voeren montage- en installatiewerkzaamheden. De beroepsbeoefenaar bereidt het productie- en installatieproces voor. Hij bepaalt op basis van het ontwerp en - zonodig detailtekeningen - de materialen, onderdelen en hulpmiddelen die nodig zijn voor het proces. De beroepsbeoefenaar draagt zorg voor de beschikbaarheid van de materialen, onderdelen en hulpmiddelen. Hij inventariseert of deze aanwezig zijn en plaatst zonodig bestellingen. De beroepsbeoefenaar instrueert de montage- en installatieafdeling en heeft een adviserende en ondersteunende rol bij het productie- en installatieproces. Hij beantwoordt vragen van de projectleider, opdrachtgever, installateurs/monteurs over de vertaling van de tekeningen naar de uitvoering. Zonodig ondersteunt hij bij het inregelen en afstellen van de besturing van het product en de installatie en de programmering van de PLC. De beroepsbeoefenaar zorgt voor optimalisering van de kwaliteit en de efficiëntie van het productie- en installatieproces. Hiertoe raadpleegt en analyseert hij gegevens van de uitvoering en andere relevante documentatie en overlegt hij met de montage- en installatieafdeling en leidinggevendenden. Hij zorgt ervoor dat aanpassingen doorgevoerd worden in tekeningen en instructies.
--	--

	De beroepsbeoefenaar maakt voor- en nacalculaties. Het betreft het maken van berekeningen omtrent de inzet van materialen, onderdelen, menskracht en doorlooptijd van de productie en installatie. De berekeningen worden uitgevoerd in de offertefase, ten behoeve van de werkvoorbereiding van de productie en de installatie en na afloop van het productie- en installatieproces (nacalculatie). Op basis van een ontwerp en ontwerpsspecificaties, maakt de beroepsbeoefenaar een voorcalculatie. De voorcalculatie houdt in dat de beroepsbeoefenaar een lijst van benodigde materialen en onderdelen opstelt en het aantal uren berekent. Aan de hand van het aantal uren en de materiaallijst berekent hij de kosten en de klantprijs en maakt een tijdsplanning. Nadat de opdracht is voltooid, berekent hij de daadwerkelijke gebruikte materialen, onderdelen, arbeidsuren en hulpmiddelen op basis van de door de productie, het magazijn en inkoop aangeleverde gegevens. Hij vergelijkt deze met de offerte en berekent het bedrijfsresultaat. De gegevens worden gebruikt ten behoeve van het opstellen van nadeclaraties, voorcalculaties van andere producten en het optimaliseren van de efficiëntie van het productie- en installatieproces. Ten behoeve van zijn werkzaamheden verzamelt de beroepsbeoefenaar relevante informatie bij de opdrachtgever en collega's. Zonodig bezoekt hij de locatie waar een installatie aangelegd moet worden. Tijdens de uitoefening van de werkzaamheden overlegt de beroepsbeoefenaar regelmatig met de diverse afdelingen binnen het bedrijf. Het gaat daarbij zowel om het inwinnen van informatie als het geven van advies, instructies en toelichtingen met betrekking tot het productie- en installatieproces aan opdrachtgevers, monteur/installateurs, projectleiders en leidinggevendenden. De beroepsbeoefenaar controleert het eigen werk en registreert en administreert de voor de bedrijfsvoering noodzakelijk gegevens. Hij archiveert gemaakte schetsen, calculaties, instructies en tekeningen zowel digitaal als op papier. De beroepsbeoefenaar maakt bij de uitvoering van zijn werkzaamheden gebruik van alle gangbare relevante hulpmiddelen, zoals onder meer een computer en softwareprogramma's ten behoeve van calculeren, elektrotechnisch tekenen en tekstverwerken.
rol en verantwoordelijkheden	De beroepsbeoefenaar werkt zelfstandig. Hij is verantwoordelijk voor de kwaliteit van het eigen werk. Een projectleider/leidinggevende draagt de eindverantwoordelijkheid voor het project. De beroepsbeoefenaar werkt in teamverband met collega's en leidinggevende. Hij heeft contact binnen het bedrijf met leidinggevendenden en de productie- en installatieafdeling. Hij heeft contact buiten het bedrijf met de opdrachtgever, leveranciers en onderaannemers.

complexiteit	De complexiteit in de werkzaamheden van de beroepsbeoefenaar wordt met name bepaald door de volgende factoren. • <i>Het inschatten van een opdracht qua tijd en materiaal.</i> Elke opdracht is anders van aard en steeds opnieuw moet de beroepsbeoefenaar de benodigdheden voor de opdracht (mensen en materialen) zo nauwkeurig mogelijk inschatten. • <i>De balans tussen kwaliteit en kosten.</i> Een opdracht moet niet alleen zo gepland worden dat de tijdsduur en materialen optimale kwaliteit garanderen, maar ook dat het geheel financieel zo voordelig mogelijk voor klant en bedrijf is. • <i>Bijhouden technologische ontwikkelingen en productaanbod.</i> De beroepsbeoefenaar moet goed op de hoogte zijn van het actuele aanbod op de markt en de specificaties van benodigde onderdelen van het product en de installatie. • <i>Overzicht houden.</i> De beroepsbeoefenaar heeft veel taken en moet dus goed het overzicht over zijn eigen werkzaamheden houden. Tegelijkertijd is het zijn taak om de werkzaamheden van anderen te plannen waardoor inzicht en overzicht van het uitvoeringsproces nodig is. Afbreukrisico's liggen met name in het onjuist inschatten van benodigde materialen en mensen, onnauwkeurig, en onzorgvuldig werken, verkeerde interpretaties van wensen van opdrachtgevers en ontwerpen.
typerende beroepshouding	In het werk van de beroepsbeoefenaar zijn met name de volgende <u>houdingsaspecten</u> van belang. • <i>Nauwkeurigheid en zorgvuldigheid.</i> Vanwege het maatwerk en het grote belang van een correcte voorcalculatie, planning en een afgerond tekeningenpakket is het essentieel dat de beroepsbeoefenaar nauwkeurig en zorgvuldig te werk gaat. • <i>Procesmatig inzicht.</i> De beroepsbeoefenaar moet inzicht hebben in het gehele werkproces om het werk te kunnen berekenen en te plannen. • <i>Kostenbewustzijn.</i> De beroepsbeoefenaar moet op de hoogte zijn van alle kosten die verbonden zijn aan de uitvoering en moet zich realiseren wanneer iets (te) duur of goedkoop wordt. • <i>Klantgerichtheid.</i> De beroepsbeoefenaar heeft contact met de opdrachtgever en moet deze op correcte wijze van advies kunnen dienen en/of informeren. Tevens moet hij het belang van de opdrachtgever in het oog houden bij de uitvoering van zijn werkzaamheden. • <i>Kwaliteitsbewustzijn.</i> De beroepsbeoefenaar draagt zorg voor een juiste voorbereiding en opstart van het productie- en installatieproces. Fouten en onduidelijkheden in tekeningen en instructies kunnen leiden tot verkeerde aansturing en uitvoering van het proces en een kwalitatief onvoldoende resultaat. • <i>Anticiperen.</i> Bij het maken van voorcalculaties en de werkvoorbereiding moet de beroepsbeoefenaar vooruit denken en alle benodigdheden juist plannen en inschatten. Tevens moet hij hiervoor eventuele knelpunten van tevoren zien aankomen.

	• <i>Signalerend en oplossend vermogen.</i> Als tijdens de uitvoering blijkt dat de planning niet naar verwachting verloopt of dat de kosten hoger worden dan berekend, moet de beroepsbeoefenaar dit signaleren en oplossen. • <i>Communicatieve en sociale vaardigheden.</i> Onder meer ten behoeve van contact met opdrachtgevers en het instrueren en adviseren van collega's zijn sociale en communicatieve vaardigheden van belang. Daarnaast zijn met name de volgende <u>vaktechnische</u> aspecten van belang. • <i>Verzamelen van informatie.</i> Ten behoeve van de werkzaamheden moet de beroepsbeoefenaar efficiënt de noodzakelijke informatie verzamelen bij de opdrachtgever en collega's en uit documentatie. • <i>Interpreteren en analyseren van informatie.</i> De beroepsbeoefenaar dient verzamelde informatie te analyseren en te vertalen naar zijn eigen werkzaamheden en de specificaties van het product/installatie. • <i>Overdracht van informatie.</i> De calculaties, werkvoorbereiding en tekeningen moeten zodanig zijn opgesteld dat deze voor anderen inzichtelijk en begrijpelijk zijn. Tijdens en na afronding van de uitvoering van werkzaamheden moet de beroepsbeoefenaar richting alle betrokkenen noodzakelijke informatie overdragen en dit op een heldere wijze verwoorden. • <i>Inzicht in het gehele bedrijfsproces.</i> De beroepsbeoefenaar moet het gehele werkproces kennen om het werk te kunnen berekenen en plannen. • <i>Multidisciplinair denken.</i> De beroepsbeoefenaar dient een generalistische instelling te hebben en te kunnen denken vanuit verschillende vakgebieden, om een totaaloverzicht te krijgen van de verschillende factoren die van invloed kunnen zijn op het functioneren van producten en installaties. • <i>Samenwerken met andere disciplines.</i> De beroepsbeoefenaar heeft bij zijn werkzaamheden te maken met collega's en externen van andere disciplines. Om het totale werkproces optimaal te laten verlopen, is het van belang dat hij goed met hen kan samenwerken. • <i>Prioriteiten stellen.</i> De beroepsbeoefenaar moet bij eventuele problemen tijdens de uitvoering kunnen afwegen welk probleem voorrang krijgt. • <i>Vertalen van veiligheidseisen en arbo-eisen.</i> De beroepsbeoefenaar moet op de hoogte zijn van de diverse normen en voorschriften op het gebied van veiligheid, arbeidsomstandigheden en machinerichtlijnen. Deze normen en voorschriften dienen op een juiste wijze verwerkt te worden in tekeningen en instructies.
--	---

Trends / innovaties	
marktontwikkelingen	Klanten stellen steeds hogere eisen aan producten en installaties. Zij willen steeds vaker producten die exact zijn afgestemd op hun behoeften en tegelijkertijd dienen producten en installaties steeds sneller te worden opgeleverd. Voor de beroepsbeoefenaar betekent dit dat steeds hogere eisen worden gesteld aan de samenstelling van producten en installaties en dat bij de werkvoorbereiding nog sterker rekening gehouden moet worden met een efficiënte en snelle oplevering van producten en installaties. De markt kenmerkt zich door voortdurende vernieuwing en wijziging van producten en installaties. Ten gevolge van de technologische ontwikkelingen en de toename van het gebruik van ICT wordt meer mogelijk op het gebied van geïntegreerde en gecombineerde toepassingen (onder meer domotica en mechatronica). Voor de beroepsbeoefenaar betekent dit dat hij zich voortdurend op de hoogte moet blijven stellen van de genoemde ontwikkelingen en het marktaanbod. Een andere ontwikkeling is dat bedrijven - door een toenemende concurrentie van 'lage lonen' landen - zich meer gaan richten op het vervaardigen van meer geavanceerde producten en installaties. Dit betekent dat de beroepsbeoefenaar nog sterker te maken krijgt met maatwerk en complexere producten en installaties.
wetgeving / overheidsregulering	Normen en voorschriften vastgelegd in certificering en regelgeving, bijvoorbeeld in het kader van NEN, VCA en beveiliging wijzigen regelmatig. De beroepsbeoefenaar moet zijn werk volgens de meest recente normen en voorschriften uitvoeren en derhalve door middel van bijscholing en cursussen op de hoogte blijven van de laatste richtlijnen.
technologische ontwikkelingen	De software ondersteuning bij het tekenen en calculeren wordt steeds uitgebreider. Zo wordt het tekenen steeds minder 'ouderwets tekenwerk', maar gaat het meer in de richting van een administratieve handeling; het zoeken van benodigde componenten voor een project in een grote database. Het computerprogramma maakt van deze componenten een samengestelde tekening. Een gevolg hiervan is dat de beroepsbeoefenaar het tekenwerk in minder tijd kan doen en meer nadruk komt te liggen op het hebben van overzicht van beschikbare onderdelen en componenten. Producten en installaties veranderen voortdurend door diverse technologische ontwikkelingen. Door onder meer de toename van het gebruik van ICT en bustechnologie worden producten en installaties gekenmerkt door een eenvoudiger opbouw uit minder componenten (dematerialisatie) en minder bekabeling. Hierdoor worden meer geïntegreerde toepassingen (zoals domotica) mogelijk. Tevens is er in producten en installaties sprake van een toenemende integratie van de vakgebieden elektrotechniek, elektronica, ICT en werktuigbouwkunde (mechatronica). Het gevolg hiervan is dat de beroepsbeoefenaar een meer generalistische instelling dient te hebben, omdat de interactie met andere vakdisciplines groter wordt. Tevens moet hij de ontwikkelingen goed bijhouden om de het product van het bedrijf te laten aansluiten op de meest actuele ontwikkelingen en mogelijkheden.

bedrijfsorganisatorische ontwikkelingen	Bedrijven gaan in toenemende mate over op een werkwijze volgens de principes van Integraal Ontwerp. Dit maakt het voor bedrijven mogelijk maatwerk te leveren aan opdrachtgevers binnen korte tijd door middel van standaardisatie van onderdelen. Tevens betekent Integraal Ontwerp dat bij de ontwikkeling van een product wordt nagedacht over alle fasen van de levenscyclus van een product. Dit houdt in dat het hele bedrijfsproces verandert, omdat de voorheen gescheiden afdelingen steeds meer samensmelten. De beroepsbeoefenaar moet met deze nieuwe manier van werken bij de werkvoorbereiding rekening houden met en open staan voor een interdisciplinaire kijk op de uitwerking van ontwerpen en planning van het productie- en installatieproces.
internationale ontwikkelingen	N.v.t.
loopbaanmogelijkheden	De beroepsbeoefenaar kan op basis van ervaring, bij- en opscholing doorstromen naar de functie van: • Senior-engineer • Projectleider • Commercieel medewerker

KERNTAKEN VAN HET BEROEP	
1.	Schetst samen te stellen producten en installaties.
2.	Tekent elektrotechnische producten en installaties.
3.	Bereidt productie- en installatieproces voor.
4.	Verricht calculaties.

KERNTAAK 1 Schetst samen te stellen producten en installaties.	
proces	De beroepsbeoefenaar maakt schetsen van samen te stellen producten en installaties. In de ontwerpfase van de ontwikkeling van nieuwe producten verricht de beroepsbeoefenaar ondersteunende werkzaamheden. Hij participeert in intern (project) overleg over het ontwerp, werkt (delen) van het ontwerp globaal uit en maakt concepttekeningen. Ten behoeve van offertes voor en de werkvoorbereiding van installaties maakt de beroepsbeoefenaar op basis van geïnventariseerde eisen van de klant en informatie over de plaatselijke situatie een schets van de aan te leggen installatie. De schets geeft de onderdelen en bekabeling van de installatie weer en een omschrijving van de specificaties van de installatie en de situatie op de locatie. Zonodig bezoekt hij de locatie waar de installatie geplaatst moet worden om opmetingen te doen. Tijdens de uitoefening van de werkzaamheden overlegt de beroepsbeoefenaar regelmatig met de diverse afdelingen binnen het bedrijf. Tevens verzamelt de beroepsbeoefenaar relevante informatie bij de opdrachtgever en collega's. De beroepsbeoefenaar controleert het eigen werk en registreert en administreert de voor de bedrijfsvoering noodzakelijk gegevens. Hij archiveert gemaakte schetsen zowel digitaal als op papier. De beroepsbeoefenaar verricht zijn werkzaamheden binnen en buiten het bedrijf wanneer de situatie vereist dat de plek van uitvoering van de opdracht in ogenschouw wordt genomen.
rol/verantwoordelijkheden	De beroepsbeoefenaar werkt zelfstandig.
complexiteit	De complexiteit van het maken van schetsen van samen te stellen producten en installaties wordt met name bepaald door de volgende factoren: • de afstemming van de mogelijkheden op de locatie met de functionaliteit van de installatie; • de complexiteit van de installatie of product.
betrokkenen	De beroepsbeoefenaar werkt in teamverband met collega's en leidinggevend. Hij heeft contact binnen het bedrijf met leidinggevend en de productie- en installatieafdeling. Hij heeft contact buiten het bedrijf met de opdrachtgever.
(hulp-) middelen	Alle gangbare relevante gereedschappen en hulpmiddelen.
kwaliteit	De globale schetsen en concepttekeningen vormen het begin van het ontwerpproces van een product of installatie. Onjuiste inschattingen en fouten kunnen later in het proces leiden tot verkeerde offertes en tot fouten bij de uitwerking van de schetsen en de concept-tekeningen. De beroepsbeoefenaar moet bij het schetsen rekening houden met veel verschillende factoren zoals: de functionaliteit van het product of de installatie, de wensen van de opdrachtgever, de productie en installatiemogelijkheden en geldende veiligheids- en kwaliteitseisen. Dit vraagt veel afstemming en goede communicatie met collega's binnen het project.
keuzes en dilemma's	De beroepsbeoefenaar staat voor de opgave schetsen van samen te stellen producten en installaties te maken. Hierbij kan hij worden geconfronteerd met een situatie waardoor het werk niet meer optimaal kan worden uitgevoerd. Daarbij kan hij worden geconfronteerd met de volgende situaties: • onvolledige en/of tegenstrijdige informatie; • de situatie op de locatie conflicteert met de functionaliteit van de installatie. Daarbij is hij genooddaakt de situatie tijdig te signaleren en adequate maatregelen te nemen om de situatie op te lossen. Daarvoor moet hij zijn signalerend en oplossend vermogen, kwaliteitsbewustzijn, communicatieve vaardigheden en kennis van veiligheids- en kwaliteitseisen aanwenden.

KERNTAAK 2 Tekent elektrotechnische producten en installaties.	
proces	De beroepsbeoefenaar maakt detailtekeningen van producten, productonderdelen en installaties op basis van het ontwerp en ontwerpsspecificaties. Het betreft zowel het tekenen van nieuwe producten en installaties als het aanbrengen van wijzigingen in bestaande tekeningen. Bij het tekenen maakt hij zoveel mogelijk gebruik van reeds bestaande detailtekeningen van onderdelen en past deze zonedig aan. Hij voegt delen van tekeningen samen tot één geheel en voorziet de tekeningen van de benodigde specificaties. De beroepsbeoefenaar controleert het eigen werk en registreert en administreert de voor de bedrijfsvoering noodzakelijke gegevens. Hij archiveert gemaakte tekeningen zowel digitaal als op papier. De beroepsbeoefenaar verricht zijn werkzaamheden binnen het bedrijf.
rol/verantwoordelijkheden	De beroepsbeoefenaar werkt zelfstandig.
complexiteit	De complexiteit van het tekenen wordt met name bepaald door de volgende factoren: • de complexiteit van de installatie of product; • nieuwbouw of wijzigingen in bestaande tekeningen.
betrokkenen	De beroepsbeoefenaar werkt in teamverband met collega's en leidinggevendn. Hij heeft contact binnen het bedrijf met leidinggevendn en de productie- en installatieafdeling. Hij heeft contact buiten het bedrijf met leveranciers en onderaannemers.
(hulp-) middelen	Alle gangbare relevante gereedschappen en hulpmiddelen.
kwaliteit	De tekeningen dienen als basis voor de uit te voeren montage- en installatiewerkzaamheden. Fouten en onvolledigheden kunnen leiden tot fouten en vertraging bij de fabricage en installatiewerkzaamheden. Voor een efficiënte uitvoering van de werkzaamheden is het van belang dat de beroepsbeoefenaar goed op de hoogte is van het aanbod op de markt en de specificaties van de benodigde onderdelen. De beroepsbeoefenaar moet bij het tekenen rekening houden met veel verschillende factoren zoals: de functionaliteit van het product of de installatie, de wensen van de opdrachtgever, de productie en installatiemogelijkheden en geldende veiligheids- en kwaliteitseisen. Dit vraagt afstemming en goede communicatie met collega's binnen het project.
keuzes en dilemma's	De beroepsbeoefenaar staat voor de opgave tekeningen te maken van elektrotechnische producten en installaties. Hierbij kan hij worden geconfronteerd met een situatie waardoor het werk niet meer optimaal kan worden uitgevoerd. Daarbij kan hij worden geconfronteerd met de volgende situaties: • onvolledige of onjuiste informatie; • de ontwerpsspecificaties zijn niet uit te werken binnen geldende kwaliteits- en/of veiligheidsseisen. Daarbij is hij genoodzaakt de situatie tijdig te signaleren en adequate maatregelen te nemen om de situatie op te lossen. Daarvoor moet hij zijn signalerend en oplossend vermogen, kwaliteitsbewustzijn, communicatieve vaardigheden en kennis van veiligheids- en kwaliteitseisen aanwenden.

KERNTAAK 3 Bereidt productie- en installatieproces voor.	
proces	De beroepsbeoefenaar bereidt het productie- en installatieproces voor. Hij bepaalt op basis van het ontwerp - en zonodig detailtekeningen - de materialen, onderdelen en hulpmiddelen die nodig zijn voor het proces. De beroepsbeoefenaar draagt zorg voor de beschikbaarheid van de materialen, onderdelen en hulpmiddelen. Hij inventariseert of deze aanwezig zijn en plaatst zonodig bestellingen. De beroepsbeoefenaar instrueert de montage- en installatieafdeling en heeft een adviserende en ondersteunende rol bij het productie- en installatieproces. Hij beantwoordt vragen van de projectleider, opdrachtgever, installateurs/monteurs over de vertaling van de tekeningen naar de uitvoering. Zonodig ondersteunt hij bij het inregelen en afstellen en instellen van de programmering van de besturing en aansturing van het product en de installatie. De beroepsbeoefenaar zorgt voor optimalisering van de kwaliteit en de efficiëntie van het productie- en installatieproces. Hiertoe raadpleegt en analyseert hij gegevens van de uitvoering en andere relevante documentatie en overlegt hij met de montage- en installatieafdeling en leidinggevendenden. Hij zorgt ervoor dat aanpassingen doorgevoerd worden in tekeningen en instructies. Ten behoeve van zijn werkzaamheden verzamelt de beroepsbeoefenaar relevante informatie bij de opdrachtgever en collega's. Zonodig bezoekt hij de locatie waar een installatie aangelegd moet worden. Tijdens de uitoefening van de werkzaamheden overlegt de beroepsbeoefenaar regelmatig met de diverse afdelingen binnen het bedrijf. Het gaat daarbij zowel om het inwinnen van informatie als het geven van advies, instructies en toelichtingen met betrekking tot het productie- en installatieproces aan opdrachtgevers, monteur/installateurs, projectleiders en leidinggevendenden. De beroepsbeoefenaar controleert het eigen werk en registreert en administreert de voor de bedrijfsvoering noodzakelijk gegevens. Hij archiveert gemaakte instructies en tekeningen zowel digitaal als op papier. De beroepsbeoefenaar verricht zijn werkzaamheden binnen en buiten het bedrijf wanneer de situatie vereist dat de plek van uitvoering van de opdracht in ogenschouw wordt genomen.
rol/verantwoordelijkheden	De beroepsbeoefenaar werkt zelfstandig.
complexiteit	De complexiteit van het voorbereiden van het productie- en installatieproces wordt met name bepaald door de volgende factoren: • de complexiteit van de installatie of product; • de overeenkomst van het product of de installatie met eerder uitgevoerde werkzaamheden.

betrokkenen	De beroepsbeoefenaar werkt in teamverband met collega's en leidinggevend- den. Hij heeft contact binnen het bedrijf met leidinggevend- en de productie- en installatieafdeling. Hij heeft contact buiten het bedrijf met de opdrachtge- ver, leveranciers en onderaannemers.
(hulp-) midde- len	Alle gangbare relevante gereedschappen en hulpmiddelen.
kwaliteit	De voorbereidende werkzaamheden dienen er toe dat het productie- en instal- latieproces efficiënt en kwalitatief goed kan verlopen. Fouten en onvolledighe- den kunnen leiden tot vertragingen en fouten in het productie- en installatie- proces. De beroepsbeoefenaar moet bij het voorbereiden van de werkzaam- heden rekening houden met veel verschillende factoren. Het is van belang dat hij hierbij het overzicht behoudt. Voor een efficiënte uitvoering van de werk- zaamheden is het van belang dat de beroepsbeoefenaar goed op de hoogte is van het aanbod op de markt en de specificaties van de benodigde onderdelen. Tevens dient hij instructies en adviezen duidelijk over te dragen naar de pro- ductie- en installatieafdeling. Hij communiceert regelmatig met de betreffende afdelingen om eventuele verbeteringen in het proces door te kunnen voeren.
keuzes en di- lemma's	De beroepsbeoefenaar staat voor de opgave een productie of installatieproces voor te bereiden. Hierbij kan hij worden geconfronteerd met een situatie waardoor het werk niet meer optimaal kan worden uitgevoerd. Daarbij kan hij worden geconfronteerd met de volgende situaties: • onvolledige of onjuiste informatie; • de productie- of installatiewerkzaamheden kunnen niet volgens opgestelde instructies worden uitgevoerd; Daarbij is hij genoodzaakt de situatie tijdig te signaleren en adequate maatre- gelen te nemen om de situatie op te lossen. Daarvoor moet hij zijn signale- rend en oplossend vermogen, kwaliteitsbewustzijn, communicatieve en sociale vaardigheden, procesmatig inzicht en kennis van veiligheids- en kwaliteitsei- sen aanwenden.

KERNTAAK 4 Verricht calculaties

proces	De beroepsbeoefenaar maakt voor- en nacalculaties. Het betreft het maken van berekeningen omtrent de inzet van materialen, onderdelen, menskracht en doorlooptijd van de productie en installatie. De berekeningen worden uitgevoerd in de offertefase, ten behoeve van de werkvoorbereiding van de productie en de installatie en na afloop van het productie- en installatieproces (nacalculatie). Op basis van een ontwerp en ontwerpspecificaties maakt de beroepsbeoefenaar een voorcalculatie. De voorcalculatie houdt in dat de beroepsbeoefenaar een lijst van benodigde materialen en onderdelen opstelt en het aantal mensuren berekent. Aan de hand van het aantal mensuren en de materiaallijst berekent hij de kosten en de klantprijs en maakt een tijdsplanning. Nadat de opdracht is voltooid, berekent hij de daadwerkelijke gebruikte materialen, onderdelen, arbeidsuren en hulpmiddelen op basis van de door de productie, het magazijn en inkoop aangeleverde gegevens. Hij vergelijkt deze met de offerte en berekent het bedrijfsresultaat. De gegevens worden gebruikt ten behoeve van het opstellen van nadeclaraties, voorcalculaties van andere producten en het optimaliseren van de efficiëntie van het productie- en installatieproces. Ten behoeve van zijn werkzaamheden verzamelt de beroepsbeoefenaar relevante informatie bij de opdrachtgever en collega's. Zonodig bezoekt hij de locatie waar een installatie aangelegd moet worden. Tijdens de uitoefening van de werkzaamheden overlegt de beroepsbeoefenaar regelmatig met de diverse afdelingen binnen het bedrijf. De beroepsbeoefenaar controleert het eigen werk en registreert en administreert de voor de bedrijfsvoering noodzakelijk gegevens. Hij archiveert gemaakte calculaties en toelichtingen daarbij, zowel digitaal als op papier. De beroepsbeoefenaar verricht zijn werkzaamheden binnen en buiten het bedrijf wanneer de situatie vereist dat de plek van uitvoering van de opdracht in ogenschouw wordt genomen.
rol/verantwoordelijkheden	De beroepsbeoefenaar werkt zelfstandig.
complexiteit	De complexiteit van het calculeren wordt met name bepaald door de volgende factoren: • de complexiteit van de installatie of product; • de overeenkomst van het product of de installatie met eerder uitgevoerde werkzaamheden; • het inschatten van een opdracht qua tijd en materiaal; • het maken van een balans tussen kwaliteit en kosten.
betrokkenen	De beroepsbeoefenaar werkt in teamverband met collega's en leidinggevend. Hij heeft contact binnen het bedrijf met leidinggevend en de productie- en installatieafdeling. Hij heeft contact buiten het bedrijf met de opdrachtgever, leveranciers en onderaannemers.

(hulp-) mid- delen	Alle gangbare relevante gereedschappen en hulpmiddelen.
kwaliteit	De gemaakte calculaties dienen het bedrijfsresultaat. Verkeerde inschattingen kunnen leiden tot onnodige kosten voor het bedrijf en mogelijk ontevreden klanten als de vooraf overeengekomen tijdsplanning niet gehaald kan worden.
keuzes en di- lemma's	De beroepsbeoefenaar staat voor de opgave calculaties te maken. Hierbij kan hij worden geconfronteerd met een situatie waardoor het werk niet meer optimaal kan worden uitgevoerd. Daarbij kan hij worden geconfronteerd met de volgende situaties: • onvolledige of onjuiste informatie; • de opdracht kan niet binnen het beschikbaar budget van de opdrachtgever worden gerealiseerd; • de opdracht kan niet binnen de gestelde termijn van de opdrachtgever worden gerealiseerd. Daarbij is hij genoodzaakt de situatie tijdig te signaleren en adequate maatregelen te nemen om de situatie op te lossen. Daarvoor moet hij zijn signalerend en oplossend vermogen, kwaliteits- en kostenbewustzijn, communicatieve en sociale vaardigheden en procesmatig inzicht toepassen.