beroepsonderwijs bedrijfsleven

Profiel van kwalificatiedossier:

Productietechniek
Crebonr. 23361
» Researchinstrumentmaker (Crebonr. 25897)

Geldig vanaf

01-08-2023

Opleidingsdomein

Techniek en procesindustrie (Crebonr. 79020)

Penvoerder: Sectorkamer techniek en gebouwde omgeving
Gevalideerd door: Sectorkamer techniek en gebouwde omgeving
Op: 08-09-2022

Inhoudsopgave

Leeswijzer 4

Overzicht van het kwalificatiedossier 5

Basisdeel 7

1. Beroepsspecifieke onderdelen 7

B1-K1: Vervaardigt producten en/of onderdelen 8

B1-K1-W1: Bereidt de werkzaamheden voor 9

B1-K1-W2: Vervaardigt en/of bewerkt het product 10

B1-K1-W3: Meet en controleert het product en/of onderdeel 10

B1-K1-W4: Rondt de werkzaamheden af en levert het (metaal)product op 11

2. Generieke onderdelen 12

Profieldeel 13

P4: Researchinstrumentmaker 13

P4-K1: Maakt en test geautomatiseerde programma's 13

P4-K1-W1: Bereidt het schrijven van geautomatiseerde programma's voor 14

P4-K1-W2: Schrijft geautomatiseerde programma's voor materiaalbewerking 15

P4-K1-W3: Test geautomatiseerde programma's 15

P4-K1-W4: Voert CNC-bewerkingen uit 15

P4-K1-W5: Administreert en archiveert productgegevens 16

P4-K2: Produceert onderdelen voor instrumenten 17

P4-K2-W1: Bereidt het maken van onderdelen voor 18

P4-K2-W2: Maakt onderdelen 18

P4-K3: Bouwt en test instrumenten 20

P4-K3-W1: Bouwt en/of repareert instrumenten 21

P4-K3-W2: Test instrumenten 21

P4-K3-W3: Levert instrumenten op 22

P4-K4: Ontwerpt prototypen 23

P4-K4-W1: Maakt een ontwerpplan voor een prototype 24

P4-K4-W2: Maakt schetsen en ontwerpt prototypen 25

P4-K4-W3: Bouwt het prototype 25

P4-K4-W4: Test de functionaliteit van het prototype 25

Leeswijzer

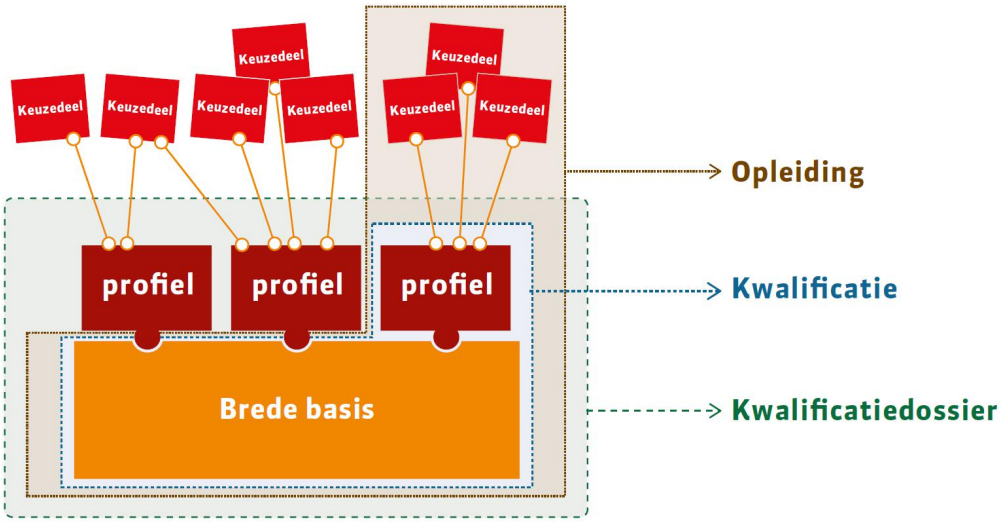
Het kwalificatiedossier voor het middelbaar beroepsonderwijs geeft weer wat de beginnend beroepsbeoefenaar moet kennen en kunnen aan het einde van de mbo-opleiding.

Opbouw dossier
Dit kwalificatiedossier bevat de kwalificatie-eisen voor één of meerdere mbo-beroepen en bestaat uit:

1. Het **basisdeel** (B), dat gevormd wordt door:
a. De beroepsspecifieke onderdelen. Dit betreft gemeenschappelijke kerntaken en werkprocessen voor het gehele kwalificatie - dossier.
b. De generieke onderdelen. De generieke onderdelen zijn door de landelijke overheid geformuleerd. Het betreft de onderdelen:
Nederlandse taal;
rekenen;
loopbaan en burgerschap; en
voor zover het niveau 4 betreft: Engels.

2. Het **profieldeel** (P). Profielen bestaan uit kerntaken (K) en werkprocessen (W) waarop de kwalificaties in dit kwalificatiedossier van elkaar verschillen.

De beroepsopleiding in het mbo is gebaseerd op een kwalificatie en één of meer **keuzedelen** (D). Keuzedelen hebben tot doel om bovenop de kwalificatie een verdieping of verbreding te leveren bij de toerusting voor de arbeidsmarkt of een extra voorbereiding voor een vervolgopleiding. De beschikbare keuzedelen voor dit kwalificatiedossier zijn te vinden op https://kwalificatie-mijn.s-bb.nl. Op deze website staat het overzicht met alle keuzedelen.



Taal en rekenen

De generieke kwalificatie-eisen voor taal en rekenen zijn benoemd in het basisdeel. Als sprake is van beroepsspecifieke taal- en rekeneisen is dit aangegeven in de kolom ‘vakkennis en vaardigheden’. Daarnaast kan in de kolom ‘gedrag’ een extra verduidelijking aangegeven zijn hoe deze beroepsspecifieke taal- en rekeneisen worden ingezet in een werkproces.

Verantwoordingsinformatie

Aanvullende (verantwoordings-)informatie bij dit kwalificatiedossier is te vinden op https://kwalificatie-mijn.s-bb.nl. Deze informatie is geen onderdeel van het kwalificatiedossier.

Overzicht van het kwalificatiedossier

Naam profiel	Mbo-niveau (EQF-niveau)	Beroepsvereisten	Typering van de kwalificatie
P1 Researchinstrumentmaker	4	Nee	middenkaderopleiding

B1-K1	Vervaardigt producten en/of onderdelen	B1-K1-W1	Bereidt de werkzaamheden voor
		B1-K1-W2	Vervaardigt en/of bewerkt het product
		B1-K1-W3	Meet en controleert het product en/of onderdeel
		B1-K1-W4	Rondt de werkzaamheden af en levert het (metaal)product op

Profieldeel
De profielen in dit kwalificatiedossier hebben de volgende (specifieke) kerntaken en werkprocessen:

P1	Medewerker productietechniek
	Geen extra kerntaken en werkprocessen

P2	Allround medewerker productietechniek		
P2-K1	Voert (complexe) bewerkingen en/of modificaties uit	P2-K1-W1	Controleert de werkopdracht en bereidt de werkzaamheden voor
		P2-K1-W2	Stelt de benodigde machines en gereedschappen in en af
		P2-K1-W3	Voert (complexe) bewerkingen uit
		P2-K1-W4	Meet, controleert en/of test producten
		P2-K1-W5	Rondt werkzaamheden af

P3	Productietechnicus		
P3-K1	Analyseert de maakbaarheid van het product en geeft advies	P3-K1-W1	Overlegt over de maakbaarheid van het product en geeft advies
		P3-K1-W2	Stelt een productieplan op voor de order
P3-K2	Plant, bereidt voor en begeleidt het productiewerk	P3-K2-W1	Verzamelt en verwerkt productiegegevens
		P3-K2-W2	Beoordeelt tekeningpakketten
		P3-K2-W3	Plant het werk en organiseert mensen en middelen
		P3-K2-W4	Bewaakt het budget
		P3-K2-W5	Controleert en levert het product op
P3-K3	Optimaliseert het productieproces	P3-K3-W1	Houdt actuele kennis van de te gebruiken technieken bij
		P3-K3-W2	Doet verbetervoorstellen en verzorgt de implementatie

P3	Productietechnicus		
P3-K4	Maakt en test programma's voor geautomatiseerde (volcontinu) productie	P3-K4-W1	Bereidt het schrijven van programma's voor geautomatiseerde (volcontinu) productie voor
		P3-K4-W2	Schrijft en test programma's voor geautomatiseerde (volcontinu)productie
		P3-K4-W3	Voert geautomatiseerde (volcontinu) productie uit

P4	Researchinstrumentmaker		
P4-K1	Maakt en test geautomatiseerde programma's	P4-K1-W1	Bereidt het schrijven van geautomatiseerde programma's voor
		P4-K1-W2	Schrijft geautomatiseerde programma's voor materiaalbewerking
		P4-K1-W3	Test geautomatiseerde programma's
		P4-K1-W4	Voert CNC-bewerkingen uit
		P4-K1-W5	Administreert en archiveert productgegevens
P4-K2	Produceert onderdelen voor instrumenten	P4-K2-W1	Bereidt het maken van onderdelen voor
		P4-K2-W2	Maakt onderdelen
P4-K3	Bouwt en test instrumenten	P4-K3-W1	Bouwt en/of repareert instrumenten
		P4-K3-W2	Test instrumenten
		P4-K3-W3	Levert instrumenten op
P4-K4	Ontwerpt prototypen	P4-K4-W1	Maakt een ontwerpplan voor een prototype
		P4-K4-W2	Maakt schetsen en ontwerpt prototypen
		P4-K4-W3	Bouwt het prototype
		P4-K4-W4	Test de functionaliteit van het prototype

Basisdeel

1. Beroepsspecifieke onderdelen

Typering van de beroepengroep
Context
De beginnend beroepsbeoefenaar werkt in de maakindustrie in een productiehal of werkplaats bij grote of kleine metaal- en kunststofproductiebedrijven, toeleveranciers van onderdelen voor o.a. machine- en apparatenbouw, offshore, defensie en de auto-industrie. De context waarin de beroepsbeoefenaar werkt is bepalend voor de werkzaamheden die hij uitvoert. De context is uitgesplitst naar het type maakindustrie: metaal: De beroepsbeoefenaar is in het algemeen werkzaam bij bedrijven in de metaalproductenindustrie, waaronder grote en kleine bedrijven in de constructie, plaatwerk, pijpenbewerking en lassen. Daarnaast werkt hij/zij ook bij toeleveringsbedrijven, machine- en apparatenbouw en in de transportmiddelenindustrie, waaronder de scheepsbouw en petrochemie, offshore en voedingsmiddelenindustrie. precisietechniek: De werkzaamheden van de beroepsbeoefenaar worden over het algemeen in een werkplaats of in een cleanroom binnen het bedrijf uitgevoerd. Hij/zij werkt bij bedrijven die onderdelen produceren voor onder andere de machinebouw, offshore, Aerospace en defensie. Ook werkt deze beroepsbeoefenaar bij bedrijven die onderdelen produceren voor de transport- en logistieke sector (automotive, scheeps-, lucht- en ruimtevaartindustrie), agro/food, hightech, elektrotechnische-, medische en optische industrie. Precisietechniek is een samenspel van product, vakmanschap, techniek en ICT, waarbij nauwkeurigheid voorop staat. In de precisietechniek spelen ICT en moderne machines een belangrijke rol in continu productieprocesverbetering en in de productie van hightech producten. Daarbij wordt statische procescontrole toegepast om uitgebreide productiemetingen om te zetten naar “in-proces control”.
Typerende beroepshouding
De beginnend beroepsbeoefenaar is leergierig wat betreft ontwikkelingen in zijn/haar vakgebied. Hij/zij is zuinig met materialen en energie en hergebruikt materialen waar mogelijk. Hij/zij is kwaliteitsbewust, werkt veilig, zorgvuldig en accuraat en volgens in het vakgebied en bedrijf geldende regels en procedures. Hij/zij draagt er zorg voor dat de werkplek schoon en opgeruimd blijft en de producten schoon worden opgeleverd. De beginnend beroepsbeoefenaar is zich bewust van de afbreukrisico’s op gebied van kwaliteit en werkt daarom bedachtzaam en geconcentreerd. Hij/zij heeft een kritische houding tegenover het eigen werk en dat van collega’s en is alert op fouten en afwijkingen in het proces en/of product. Hij/zij is zich bewust van de doorwerkende financiële en reputatieschade die over het hoofd geziene productfouten met zich mee kunnen brengen en houdt voor en tijdens de werkzaamheden rekening met deze afbreukrisico's en de kwaliteitseisen van het eigen bedrijf. Hij/zij kan goed samenwerken met anderen en communiceren over het vak, zowel met collega’s als met ketenpartners. Daartoe beschikt de beginnend beroepsbeoefenaar over de benodigde sociale en communicatieve vaardigheden. Hij/zij is klantgericht, proactief, oplossingsgericht, zelfstandig en gemotiveerd, stelt zich flexibel op en neemt verantwoordelijkheid.
Resultaat van de beroepengroep
Diverse kleine, grote en zeer grote complexe producten en constructies van verschillende (combinaties van) materialen gerelateerd aan de beroepengroep, zoals ferro- en non-ferrometalen, composieten en kunststoffen (verder in dit dossier ‘materialen’ genoemd). Het product kan bestaan uit enkelvoudige, samengestelde of samengebouwde onderdelen. Het gaat onder andere om uiterst precies functionerende gereedschappen en instrumenten, onderdelen van apparatuur, bruggen, frames, vliegtuigonderdelen en -componenten. Oplages verschillen per producttype of order tussen enkelstuks, kleine oplages of serieproductie.

B1-K1: Vervaardigt producten en/of onderdelen

Complexiteit

De beginnend beroepsbeoefenaar beschikt over basiskennis en -vaardigheden die nodig zijn voor het bewerken van diverse soorten materialen. Deze basiskennis en -vaardigheden past hij/zij meestal handmatig en/of machinaal toe voor routinematige werkzaamheden en in sommige contexten ook voor niet-routinematige werkzaamheden. Complicerende factoren bij het maken van de producten kunnen liggen in o.a. de diverse soorten en vormen van de uitgangsmaterialen (plaat, profiel, pijp, staaf of massief), de diversiteit aan producten, de schaal van de producten, de product volumes (enkelstuks, serie of samengestelde onderdelen), te realiseren nauwkeurigheden, toleranties en toe te passen verschillende bewerkingstechnieken (handmatig, machinaal of CNC) die passen bij het materiaal. Daarnaast heeft de beginnend beroepsbeoefenaar afhankelijk van de context te maken met één of meerdere specifieke bewerkingstechnieken, zoals verbindende, scheidende, verspanende en vervormende technieken. Hij/zij is zich bewust van de doorwerkende financiële en reputatieschade die over het hoofd geziene productiefouten met zich mee kunnen brengen en houdt voor en tijdens de werkzaamheden rekening met deze afbreukrisico's en de kwaliteitseisen van het eigen bedrijf.

Voor Researchinstrumentmaker geldt aanvullend:
De beginnend beroepsbeoefenaar heeft praktische kennis van het uitvoeren van experimenten voor de maakbaarheid van producten. De werkzaamheden zijn voornamelijk niet-routinematige werkzaamheden. Hij/zij maakt gebruik van zowel standaardwerkwijzen als niet-standaardwerkwijzen. De werkzaamheden vereisen brede en specialistische kennis op het gebied van onderzoek uitvoeren, toepassingen voor diverse materiaalsoorten en de bewerking daarvan. De complexiteit van de werkzaamheden van de beginnend beroepsbeoefenaar wordt bepaald door het zelfstandig bepalen of de bewerking met of zonder geautomatiseerde bewerking wordt uitgevoerd, het unieke en experimentele karakter van het te ontwerpen en te bouwen prototype of de proefopstelling. De combinatie van bewerkingstechnieken, die worden uitgevoerd met verschillende soorten gereedschappen, zowel met niet-geautomatiseerde als geautomatiseerde bestuurde machines. Ook wordt de complexiteit bepaald door de integratie in het prototype van diverse onderdelen uit bijvoorbeeld glas, optische, elektromechanische, keramische, pneumatische en hydraulische componenten en de daaraan gekoppelde verbindingstechnieken, als mede inzicht in en relevantie van andere onderdelen van een grotere proefopstelling, waarvan het door hem/haar ontworpen en gebouwde prototype deel van uitmaakt. Deze proefopstellingen kunnen in verschillende milieus (diverse gasvloeistofomgevingen of in vacuüm)opgesteld zijn.

Verantwoordelijkheid en zelfstandigheid

De beginnend beroepsbeoefenaar heeft een uitvoerende rol en is verantwoordelijk voor het volgens voorschriften uitvoeren van zijn/haar deel van de werkzaamheden en de kwaliteit van het geleverde werk. Hij/zij kan bij de uitvoering van de werkzaamheden altijd terugvallen op een vakvolwassen collega of leidinggevende.
De beginnend beroepsbeoefenaar vervult bij een aantal werkzaamheden een ondersteunende rol, maar werkt bij kortdurende afgebakende opdrachten (enkelstuks) volledig zelfstandig. Voor grotere opdrachten (samengestelde producten/onderdelen) werkt hij/zij onder begeleiding van een (vakvolwassen) collega of leidinggevende. Bij afwijkingen en problemen raadpleegt de beginnend beroepsbeoefenaar hen en ontvangt ook instructies/aanwijzingen. Het werk van de beginnend beroepsbeoefenaar wordt na afloop door de direct leidinggevende gecontroleerd.

Voor Researchinstrumentmaker geldt aanvullend:
De beginnend beroepsbeoefenaar voert zijn/haar werk zelfstandig uit zonder tussentijds verantwoording af te leggen aan zijn leidinggevende. Hij/zij ziet erop toe dat de werkzaamheden veilig worden uitgevoerd. Hij/zij is mede verantwoordelijk voor de veiligheid van zijn collega's. Hij/zij ziet erop toe dat anderen ook de voorgeschreven veiligheidsmiddelen gebruiken. Wanneer hij/zij onveilige situaties ontdekt, neemt hij/zij zelf de nodige maatregelen en draagt mogelijke oplossingen aan.

Vakkennis en vaardigheden

De beginnend beroepsbeoefenaar:
- heeft basiskennis van automatische systemen (met betrekking tot digitalisering) die worden toegepast in het beroep
- heeft basiskennis van besturingssystemen van gebruikte machines
- heeft basiskennis van de opbouw en werking van het te vervaardigen product
- heeft basiskennis van de productieketen binnen de branche en leerbedrijf
- heeft basiskennis van diverse soorten in het beroep gebruikte materialen en hun eigenschappen
- heeft basiskennis van het controleren, meten en testen van producten
- heeft basiskennis van het werkveld van het beroep in het kader van circulariteit en duurzaamheid
- heeft basiskennis van het werkveld van het beroep in het kader van werken

B1-K1: Vervaardigt producten en/of onderdelen

- heeft basiskennis van machine- en apparatuurinstellingen voor het bewerken van in het beroep gebruikte materialen
- heeft basiskennis van materialen en middelen voor het schoonmaken van de producten en werkplek
- heeft basiskennis van relevante ICT-toepassingen
- heeft basiskennis van relevante kwaliteitssystemen en -normen
- heeft basiskennis van relevante materiaalbewerkingstechnieken in het beroep (bijvoorbeeld verspanende, vervormende, scheidende en/of verbindende technieken)
- heeft basiskennis van relevante veiligheids- en milieuregels en persoonlijke beschermingsmiddelen
- heeft basiskennis van toe te passen meetinstrumenten, meetmethoden en meet- en controlemethodieken
- heeft kennis van relevante kwaliteitssystemen, -normen en standaarden
- kan diverse relevante (ook computergestuurde) machines, apparatuur en gereedschappen in- en /of afstellen
- kan diverse relevante machines, apparatuur, gereedschappen en hulpmiddelen bedienen (zowel handmatig als machinaal/automatisch)
- kan een meetrapport invullen
- kan relevante arbo-, veiligheids- en milieuregels en bedrijfsvoorschriften toepassen
- kan relevante materiaalbewerkingstechnieken in het beroep uitvoeren (bijvoorbeeld verspanende, vervormende, scheidende en/of verbindende technieken)
- kan relevante meetmethoden toepassen
- kan technische tekeningen en schema's lezen en begrijpen
- kan verschillende meetinstrumenten gebruiken (voor het meten en controleren van het eigen werk)

Voor Researchinstrumentmaker geldt aanvullend:

- heeft brede en specialistische kennis van methoden voor het maken van producten binnen de maakindustrie
- heeft brede en specialistische kennis van relevante veiligheids- en milieuregels en persoonlijke beschermingsmiddelen
- heeft brede kennis van het werkveld van het beroep
- heeft kennis van machine-instellingen voor het bewerken van ferro en non-ferro materialen en kunststoffen en keramische materialen
- heeft kennis van verschillende testmethoden
- kan bij afwijkingen of storingen de machine stilzetten en de storingen oplossen
- kan communiceren met externen o.a. opdrachtgevers en leveranciers
- kan complexe werktekeningen lezen, begrijpen en beoordelen op maakbaarheid van het product
- kan de bewerkingsvolgorde bepalen
- kan diverse relevante (ook computergestuurde) machines, apparatuur en gereedschappen in- en /of afstellen

B1-K1-W1: Bereidt de werkzaamheden voor

Omschrijving

De beginnend beroepsbeoefenaar ontvangt de werkopdracht van de leidinggevende. Hij/zij controleert de aangeleverde informatie, verzamelt, leest en interpreteert deze (werkinstructies, tekeningen, schetsen, bedieningsvoorschriften, enzovoort). Als iets niet duidelijk is, vraagt hij/zij uitleg of aanvullende informatie. Hij/zij controleert aangeleverde en te gebruiken materialen en gereedschappen op bruikbaarheid en treft de nodige voorzorgsmaatregelen om het werk te kunnen uitvoeren. De beginnend beroepsbeoefenaar kiest en stelt te gebruiken machines en gereedschappen in en af om het product te vervaardigen. Hij/zij gebruikt hierbij de benodigde apparatuur voor het verplaatsen van materialen en materieel. Hij/zij positioneert het materiaal “in positie” en controleert de instellingen en parameters van de machine totdat de machine productiegereed is. Hij/zij maakt in bepaalde gevallen zijn/haar eigen hulpmiddelen ter ondersteuning van het bewerkings- of vervormingsproces.

Resultaat

Alle relevante gegevens met betrekking tot de werkopdracht zijn bekend en materialen en gereedschappen zijn gecontroleerd. De te gebruiken machines zijn productiegereed en gereedschappen zijn in- en afgesteld.

Gedrag

De beginnend beroepsbeoefenaar:
- vraagt de mening en visie van de leidinggevende bij de voorbereiding van de uit te voeren werkzaamheden en treft in overleg de noodzakelijke voorzorgsmaatregelen om het werk uit te voeren
- neemt de verzamelde informatie nauwkeuring en volledig door en leest en interpreteert het naar waarde voor de werkopdracht

B1-K1-W1: Bereidt de werkzaamheden voor

- controleert en zorgt goed voor de aangeleverde materialen, middelen en gereedschappen
- gebruikt en toont zijn/haar technisch inzicht en kennis van machines en (hand)gereedschappen door het accuraat handmatig vlot in- en afstellen van machines en gereedschappen
- gebruikt gereedschappen en middelen voor het in- en afstellen van de machines effectief en efficiënt
- volgt de instructies en geldende bedrijfsregels en procedures op bij het in en afstellen van diverse machines en gereedschappen
- bereidt zijn/haar werk voor volgens werkinstructies, tekeningen, geldende kwaliteitsnormen en regels van arbo, veiligheid en milieu

De onderliggende competenties zijn: Samenwerken en overleggen, Vakdeskundigheid toepassen, Materialen en middelen inzetten, Instructies en procedures opvolgen

B1-K1-W2: Vervaardigt en/of bewerkt het product

Omschrijving

De beginnend beroepsbeoefenaar bewerkt het materiaal handmatig en/of machinaal met de benodigde gereedschappen. Afhankelijk van de context past hij/zij scheidende (zagen, boren, snijbranden, vijlen), vervormende (buigen, walsen, kanten) en/of verspanende technieken toe. Bij samengestelde producten of samengebouwde onderdelen past hij/zij verbindende technieken toe.

Resultaat

Het materiaal is bewerkt en/of componenten zijn samengesteld tot een product.

Gedrag

De beginnend beroepsbeoefenaar
- bewerkt en vervormt het materiaal handmatig en machinaal vlot, accuraat en precies volgens tekeningen en toont technisch inzicht bij het bedienen van machines
- gebruikt de aangeleverde materialen, middelen en gereedschappen die in het bewerkings- en vervormingsproces worden toegepast op economisch verantwoorde wijze en bewerkt staaf- en profielmateriaal met de juiste machines en gereedschappen
- werkt volgens de voorgeschreven bewerkingstechnieken in een zodanig tempo, dat hij/zij het afgesproken productiviteitsniveau haalt en het werk in een keer goed uitvoert
- werkt volgens werkinstructies, tekeningen, geldende kwaliteitsnormen en regels van arbo, veiligheid en milieu

De onderliggende competenties zijn: Vakdeskundigheid toepassen, Materialen en middelen inzetten, Instructies en procedures opvolgen

B1-K1-W3: Meet en controleert het product en/of onderdeel

Omschrijving

De beginnend beroepsbeoefenaar meet en controleert tussentijds en aan het eind zijn/haar eigen werkstuk met behulp van relevante meetinstrumenten. Hij/zij meet en controleert bijvoorbeeld de maatvoering, oppervlakteruwheid of vorm- en plaatstoleranties van het bewerkte materiaal. Hij/zij maakt daarbij gebruik van verschillende meetinstrumenten en meetmethoden. De beginnend beroepsbeoefenaar legt de meetresultaten vast in een meetrapport of stuurt het product door naar de meetkamer voor controle. Hij/zij meldt fouten en afwijkingen aan de leidinggevende.

Resultaat

Het bewerkte materiaal is gecontroleerd en de meetresultaten zijn vastgelegd/gerapporteerd.

Gedrag

De beginnend beroepsbeoefenaar:
- controleert het bewerkte materiaal op nauwkeurigheid in relatie tot de kwaliteitseisen, door het volgordelijk uitvoeren van specifieke metingen
- gebruikt verschillende meetinstrumenten gericht en doeltreffend om het eindresultaat te controleren en zorgt dat de gemeten waarden betrouwbaar zijn
- rapporteert fouten en afwijkingen in meetresultaten correct en volledig aan de leidinggevende

B1-K1-W3: Meet en controleert het product en/of onderdeel
- legt de meetresultaten vast volgens vastgestelde procedures, protocollen en geldende bedrijfsregels De onderliggende competenties zijn: Formuleren en rapporteren, Materialen en middelen inzetten, Kwaliteit leveren, Instructies en procedures opvolgen

B1-K1-W4: Rondt de werkzaamheden af en levert het (metaal)product op
Omschrijving
Bij machinale bewerking stopt de beginnend beroepsbeoefenaar de machine, ontdoet de machine van (snij)gereedschappen en maakt de machine schoon. Hij/zij legt de gebruikte instellingen en hulpmiddelen vast (bij mogelijk terugkerende orders) en archiveert gebruikte werktekeningen en schetsen in (digitale) bestanden voor hergebruik. Bij niet-digitale bestanden vult hij/zij alle relevante formulieren en het logboek in. Hij/zij maakt de machine klaar voor een volgende bewerkingsproces en zorgt voor de proces- en productadministratie en levert het product op. Hij/zij maakt de producten en de werkplek schoon en voert het afvalmateriaal af.
Resultaat
De werkzaamheden zijn afgerond, gebruikte machines en gereedschappen zijn schoon en klaargemaakt voor een volgend bewerkingsproces. De het product is opgeleverd, de werkplek schoongemaakt en het afvalmateriaal is gescheiden afgevoerd.
Gedrag
De beginnend beroepsbeoefenaar: - zorgt dat de gebruikte instellingen duidelijk en op tijd beschikbaar zijn voor hergebruik - archiveert werktekeningen en schetsen volgens geldende bedrijfsprocedures - bergt alle snijgereedschappen veilig op volgens bedrijfsregels - houdt rekening met zijn/haar omgeving, maakt de werkplek schoon en voert het afvalmateriaal gescheiden af - gebruikt effectief de juiste (schoonmaak)middelen om de producten en zijn/haar werkplek schoon te maken - vult gedisciplineerd alle relevante formulieren of digitale bestanden in met de correcte informatie volgens voorgeschreven bedrijfsprocedures De onderliggende competenties zijn: Vakdeskundigheid toepassen, Materialen en middelen inzetten, Instructies en procedures opvolgen

2. Generieke onderdelen

Elke kwalificatie kent - naast (beroepsgerichte) specifieke kwalificatie-eisen - ook generieke kwalificatie-eisen.

Nederlandse taal

Het generieke examenonderdeel Nederlandse taal maakt deel uit van elke kwalificatie in dit kwalificatiedossier. De referentieniveaus en de kwalificatie-eisen voor dit generieke onderdeel zijn opgenomen in bijlage 1 bij het Besluit referentieniveau Nederlandse taal en rekenen. Deze bijlage is te vinden op https://wetten.overheid.nl/BWBR0027879 en vormt integraal onderdeel van het kwalificatiedossier.

Rekenen

Het generieke examenonderdeel rekenen maakt deel uit van elke kwalificatie in dit kwalificatiedossier. De referentieniveaus en de kwalificatie-eisen voor dit generieke onderdeel zijn opgenomen in de bijlagen 2 en 3 bij het Besluit referentieniveaus Nederlandse taal en rekenen. Deze bijlage is te vinden op https://wetten.overheid.nl/BWBR0027879 en vormt integraal onderdeel van het kwalificatiedossier.

Loopbaan en burgerschap

Het generieke examenonderdeel loopbaan en burgerschap maakt deel uit van elke kwalificatie in dit kwalificatiedossier. De kwalificatie-eisen voor dit generieke onderdeel zijn opgenomen in bijlage 1 bij het Examen- en kwalificatiebesluit beroepsopleidingen WEB. Deze bijlage is te vinden op https://wetten.overheid.nl/BWBR0027963 en vormt integraal onderdeel van het kwalificatiedossier.

Engels (alleen voor niveau 4)

Het generieke examenonderdeel Engels maakt deel uit van elke kwalificatie op mbo-niveau 4 in dit kwalificatiedossier. De referentieniveaus en de kwalificatie-eisen voor dit generieke onderdeel zijn opgenomen in bijlage 2 bij het Examen- en kwalificatiebesluit beroepsopleidingen WEB. Deze bijlage is te vinden op https://wetten.overheid.nl/BWBR0027963 en vormt integraal onderdeel van het kwalificatiedossier.

Profieldeel

P4 Researchinstrumentmaker

Mbo-niveau

4

Typering van het beroep

De researchinstrumentmaker is een vaktechnisch specialist die binnen het bedrijf werkzaam is in de productie op een specifieke afdeling. Hij/zij kan contact hebben met derden aan wie hij werk uitbesteed en met de opdrachtgever/kant. Hij/zij werkt zowel met geautomatiseerde als niet-geautomatiseerde bewerkingsmachines. Daarbij maakt hij/zij gebruik van verschillende bewerkingstechnieken aan een verscheidenheid van materialen. Zijn/haar werkzaamheden hebben een multidisciplinair karakter. Hij/zij werkt zelfstandig, geconcentreerd, systematisch en is creatief. Hij/zij beschikt over innovatief vermogen, is handvaardig en heeft een goed ruimtelijk inzicht. Hij/zij werkt vaak in teams met academisch geschoolde onderzoekers, kan met hen vakinhoudelijk communiceren zowel in de Nederlandse taal als in Engels. De beginnend beroepsbeoefenaar is in staat de aan hem voorgelegde uitdagingen en problemen te analyseren en vervolgens het voorgelegde probleem om te zetten in een daadwerkelijke constructie en deze te testen op functionaliteit. Verder is hij/zij flexibel inzetbaar en heeft hij/zij aandacht voor ver gaande digitalisering binnen het beroep, duurzaamheid, circulariteit en het milieu.

Beroepsvereisten

Nee

P4-K1 Maakt en test geautomatiseerde programma's

Complexiteit

De beginnend beroepsbeoefenaar heeft bij het maken van geautomatiseerde programma's een brede systeemkennis en creatief denken nodig die hij/zij combineert met specialistische kennis en vaardigheden over meerdere disciplines die hij/zij moet overzien. De aard van de werkzaamheden bestaan voornamelijk uit niet-routinematige handelingen.
De complexiteit van de werkzaamheden van de beginnend beroepsbeoefenaar bij het maken en testen van de geautomatiseerde programma's wordt onder andere bepaald door het te hanteren geautomatiseerd besturingssysteem, de eigenschappen van het te bewerken (hoogwaardig) divers materiaal, die verschillen voor bijvoorbeeld metalen, keramische of composiet materialen, de keuze van de meest optimale bewerkingstechniek, de methoden en technieken voor de te gebruiken opspanmiddelen, de keuze van de bewerkingscondities, die afhangen van de eisen voor geometrie, afmetingen, toleranties, kwaliteit en duurzaamheid.

Verantwoordelijkheid en zelfstandigheid

De beginnend beroepsbeoefenaar voert zijn/haar werkzaamheden uit in opdracht van en in overleg met zijn/haar leidinggevende. Hij/zij coördineert, en voert zijn/haar werkzaamheden uit, zonder tussentijds afleggen van verantwoording aan de leidinggevende. Hij/zij is verantwoordelijk voor de kwaliteit van zijn/haar werk en draagt oplossingen aan voor problemen die zich voordoen tijdens de uitvoering van zijn/haar werkzaamheden, voor zover die vallen binnen zijn/haar vakgebied.

Vakkennis en vaardigheden

De beginnend beroepsbeoefenaar:
- heeft brede en specialistische kennis van methoden voor het maken van producten binnen de maakindustrie
- heeft brede kennis van analysemethoden voor het beoordelen van en producten in de maakindustrie
- heeft brede kennis van bewerkingseigenschappen van ferro en non-ferro materialen en kunststoffen
- heeft brede kennis van computer CAD/CAM-tekenpakketten
- heeft brede kennis van de maakbaarheid van te vervaardigen producten
- heeft brede kennis van de vaktermen gebruikt in de beroepsgroep
- heeft brede kennis van de vaktermen in het vakgebied
- heeft brede kennis van geometrie en toepassing van meetkunde bij product opbouw
- heeft brede kennis van grote en kleine (CNC-)bewerkingsmachines
- heeft brede kennis van het bewerken van materialen voor precisietechniek en optiek
- heeft brede kennis van innovatieve productietechnieken
- heeft brede kennis van papierloos produceren (3D CAD)

P4-K1 Maakt en test geautomatiseerde programma's

- heeft brede kennis van precisietechniek
- heeft brede kennis van programmering van CNC-bewerkingsmachines en de daaraan verbonden instellingen van de machines
- heeft brede kennis van relevante ICT-toepassingen binnen de beroepsgroep
- heeft brede kennis van relevante kwaliteitssystemen, -normen en standaarden
- heeft brede kennis van verspanende en niet verspanende technieken (bewerkingstechnieken)
- heeft brede kennis van verspanende en niet-verspanende (bewerkings)technieken
- heeft brede kennis van zowel het handmatig als geautomatiseerd (robotica) beladen van machines
- heeft kennis van computerbesturingssystemen van de machine
- heeft kennis van het bewerken van materialen voor precisietechniek
- heeft kennis van machine-instellingen voor het bewerken van ferro en non-ferro materialen en kunststoffen en keramische materialen
- heeft kennis van opspantechnieken
- heeft kennis van persoonlijke beschermingsmiddelen
- heeft kennis van relevante bedrijfsprocedures
- heeft kennis van slim produceren in de precisietechniek, bijvoorbeeld: 5S/lean/agile
- kan berekeningen maken op basis van tabellen en handboeken om de verspaningscondities en parameters te bepalen
- kan bij afwijkingen of storingen de machine stilzetten en de storingen oplossen
- kan een conventionele verspaningsmachine (draaibanken en freesbanken) bedienen
- kan meet- en controle-instrumenten hanteren (meetmachines)
- kan meetmethoden toepassen en vorm- en plaatstoleranties beoordelen
- kan programmeren met tenminste één High-end CAM pakket
- kan relevante arbo-, veiligheids- en milieuregels en bedrijfsvoorschriften toepassen
- kan relevante kwaliteitsnormen toepassen
- kan relevante verbindingstechnieken toepassen
- kan ruimtelijk inzicht verwerken in 2D- en 3D-tekeningen
- kan technische documentatie en instructies in het Engels lezen en begrijpen
- kan technische tekeningen en schema's lezen, interpreteren en analyseren
- kan tekensoftware toepassen
- kan verschillende conventionele en niet-conventionele bewerkingstechnieken toepassen
- kan verschillende geometrische meetinstrumenten gebruiken, zoals schuifmaat, micrometer, 3D meetmachine (voor het meten en controleren en meten van het eigen werk)
- kan werken met gedigitaliseerde systemen zoals ERP en versiebeheer CAD/CAM

P4-K1-W1 Bereidt het schrijven van geautomatiseerde programma's voor

Omschrijving

De beginnend beroepsbeoefenaar bereidt het maken van het geautomatiseerd programma voor. Hij/zij overlegt met de leidinggevende/de klant/opdrachtgever over het te vervaardigen product of productonderdelen. Hij/zij verzamelt alle relevante gegevens, tekeningen en documentatie in Nederlands en Engels voor het schrijven van het geautomatiseerd programma. Hij/zij leest en interpreteert de gegevens, zodat hij/zij een duidelijk beeld heeft van wat hij/zij moet maken. Hij/zij vertaalt productietechnische vraagstukken in een uitvoeringsplan van meerdere geschreven geautomatiseerde programma's voor verschillende bewerkingsmachines en bewerkingen.

Resultaat

Een duidelijk uitvoeringsplan voor het te schrijven geautomatiseerde programma's voor verschillende bewerkingsmachines en bewerkingen.

Gedrag

De beginnend beroepsbeoefenaar:
- overlegt tijdig met zijn/haar leidinggevende over de te vervaardigen producten, planning en werkwijze;
- maakt effectief gebruik van zijn/haar technisch inzicht, probleemoplossend vermogen;
- maakt effectief gebruik van van het CAM-systeem;
- maakt aan de hand van verkregen informatie een duidelijk uitvoeringsplan voor een geautomatiseerd programma voor uiteenlopende bewerkingsmachines.

P4-K1-W1 Bereidt het schrijven van geautomatiseerde programma's voor
De onderliggende competenties zijn: Samenwerken en overleggen, Vakdeskundigheid toepassen, Plannen en organiseren

P4-K1-W2 Schrijft geautomatiseerde programma's voor materiaalbewerking
Omschrijving
De beginnend beroepsbeoefenaar schrijft aan de hand van verkregen informatie een geautomatiseerd programma voor uiteenlopende materiaalbewerkingen aan een bewerkingsmachine. Hij/zij programmeert in de programmeertaal van de machine. Hij/zij maakt hiervoor gebruik van een CAM-systeem en/of relevante apps. Aan de hand van de specificaties stelt hij/zij de geautomatiseerde bewerkingsmachine in en af voor materiaalbewerking (proefbewerking).
Resultaat
Een op maat geschreven geautomatiseerd programma voor uiteenlopende materiaalbewerkingen aan de bewerkingsmachine.
Gedrag
De beginnend beroepsbeoefenaar: - maakt gebruik van zijn/haar technisch inzicht, zijn/haar gevoel voor ruimte en richting; - maakt effectief gebruik van een CAM-systeem/relevante apps; - analyseert nauwkeurig de verkregen informatie in relatie tot de specificaties en het gewenste resultaat; - stelt de bewerkingsmachine correct in en af voor een proefbewerking volgens bedrijfsprocedures. De onderliggende competenties zijn: Vakdeskundigheid toepassen, Analyseren, Instructies en procedures opvolgen

P4-K1-W3 Test geautomatiseerde programma's
Omschrijving
De beginnend beroepsbeoefenaar test de werking van het geautomatiseerd programma middels een grafische simulatie. Hij/zij beoordeelt het bewerkingsproces en de kwaliteit van de uitgevoerde bewerkingen. Als de simulatie daartoe aanleiding geeft, wijzigt hij/zij het geautomatiseerd programma, in overleg met zijn/haar leidinggevende tot dat het gewenste resultaat is bereikt.
Resultaat
Een geautomatiseerd programma dat is getest en voldoet aan de programma-eisen.
Gedrag
De beginnend beroepsbeoefenaar: - gebruikt vakkundig zijn/haar technisch inzicht tijdens het testen, bijstellen en gebruiksklaar maken van het geautomatiseerd programma; - raadpleegt tijdig zijn/haar leidinggevende over het wijzigen van het geautomatiseerd programma; - handelt proactief en verzamelt de nodigde informatie om wijzigingen in het geautomatiseerd programma verantwoord te kunnen uitvoeren; - test het geautomatiseerd programma systematisch, accuraat en met de juiste testmethode. De onderliggende competenties zijn: Samenwerken en overleggen, Vakdeskundigheid toepassen, Kwaliteit leveren, Beslissen en activiteiten initiëren

P4-K1-W4 Voert CNC-bewerkingen uit
Omschrijving
De beginnend beroepsbeoefenaar vervaardigt met behulp van geautomatiseerde bewerkingsmachines producten van ferro- en non-ferromaterialen. Hij/zij bedient de benodigde machines en voert daarmee alle voorkomende (verspanende en niet verspanende)materiaalbewerkingen uit. Hij/zij bewaakt de uitvoering van het bewerkingsproces aan de hand van uiteenlopende parameters. Hij/zij meet en controleert tussentijds het product op maatvoering en voortgang. Afhankelijk van de tussentijdse meetresultaten stopt hij/zij het geautomatiseerde

P4-K1-W4 Voert CNC-bewerkingen uit

bewerkingsproces en stelt hij/zij het programma en/of de machine bij totdat de gewenste specificaties zijn bereikt. Hij/zij haalt het product aan het eind van het bewerkingsproces van de machine.

Resultaat

Een product dat met behulp van een geautomatiseerd bewerkingsmachine is vervaardigd en voldoet aan de gestelde kwaliteitseisen.

Gedrag

De beginnend beroepsbeoefenaar:
- volgt het bewerkingsproces aandachtig en houdt de correcte volgorde in de gaten, zodat de juiste toleranties worden gerealiseerd;
- gebruikt materialen en middelen efficiënt en zorgt dat geen materiaal onnodig wordt verbruikt en omspanning tot een minimum beperkt wordt bij het vervaardigen van de producten;
- controleert het materiaal systematisch volgens vooraf ingestelde meetpunten en tussentijdse metingen en zorgt dat het eindproduct voldoet aan de kwaliteitseisen.

De onderliggende competenties zijn: Vakdeskundigheid toepassen, Materialen en middelen inzetten, Kwaliteit leveren

P4-K1-W5 Administreert en archiveert productgegevens

Omschrijving

De beginnend beroepsbeoefenaar controleert alle gegevens van het programma. Vervolgens installeert hij/zij deze in de besturing van de geautomatiseerde machine en slaat ze op. Hij/zij controleert de productgegevens en de geautomatiseerde machine in- en afstellingen. De beginnend beroepsbeoefenaar archiveert het geautomatiseerde programma met bijbehorende machineparameters voor hergebruik. Hij geeft uitleg aan de leidinggevende en collega's en deelt zijn kennis van het geautomatiseerde programma met betrokkenen om de kennis te borgen binnen het bedrijf en/of de organisatie.

Resultaat

Het geautomatiseerde programma en productgegevens zijn gecontroleerd en gearchiveerd. De kennis is gedeeld met betrokkenen en geborgd binnen het bedrijf en/of de organisatie.

Gedrag

De beginnend beroepsbeoefenaar:
- controleert, verwerkt en rapporteert nauwkeurig alle programmagegevens;
- legt duidelijk uit aan collega's, leidinggevende en betrokkenen hoe het geautomatiseerde programma is opgebouwd om de kennis te borgen binnen het bedrijf en/of de organisatie;
- gebruikt zijn/haar technisch inzicht, zijn/haar kennis van kwaliteitsnormen en een CAM-systeem bij de controle van de productgegevens van het geautomatiseerde programma;
- archiveert het geautomatiseerde programma en de productgegevens volgens voorgeschreven procedures.

De onderliggende competenties zijn: Formuleren en rapporteren, Vakdeskundigheid toepassen, Instructies en procedures opvolgen, Presenteren

P4-K2 Produceert onderdelen voor instrumenten

Complexiteit

De beginnend beroepsbeoefenaar heeft bij het produceren van onderdelen voor instrumenten een brede systeemkennis en creatief denken nodig die hij/zij combineert met specialistische kennis en vaardigheden over meerdere disciplines die hij/zij moet overzien. Het gaat om niet-routinematige werkzaamheden met een wisselend karakter. De complexiteit van het werk van de beginnend beroepsbeoefenaar bij het produceren van onderdelen voor instrumenten wordt onder andere bepaald door het nieuwe en experimentele karakter van zijn/haar werkzaamheden waardoor hij/zij niet kan terugvallen op routine. De complicerende factoren zijn onder meer de, vereiste inventiviteit voor het bepalen en uitvoeren van bewerkingstechnieken, de volgorde om het beste resultaat (qua kwaliteit, tijd en kosten) te bewerkstelligen en de beheersing van een veelvoud van bewerkingen. Verder vormen de combinaties van verschillende (nieuwe) materialen met de vereiste hoge eisen ten aanzien van maatvoering en nauwkeurigheid complicerende factoren voor de beginnend beroepsbeoefenaar. Ook wordt de complexiteit vaak bepaald door het unieke karakter van het instrument of de te maken proefopstelling. Daarbij dient rekening te worden gehouden met de vorm van het instrument en toe te passen spanmiddelen, de te gebruiken machines en gereedschappen en te realiseren nauwkeurigheden.

Verantwoordelijkheid en zelfstandigheid

De beginnend beroepsbeoefenaar heeft een onderzoekende, probleemoplossende, adviserende en een vaktechnisch uitvoerende rol. Hij/zij voert werkzaamheden uit in opdracht van zijn/haar leidinggevende en overlegt met hem/haar en de opdrachtgever/klant. Hij/zij voert zijn/haar werk uit zonder tussentijds verantwoording af te leggen aan zijn/haar leidinggevende. Hij/zij coördineert zijn/haar eigen werkzaamheden. Hij/zij is verantwoordelijk voor de kwaliteit van zijn/haar eigen werk en uitbesteed werk uitgevoerd door derden. Hij/zij is ook verantwoordelijk voor het onderzoeken en het aandragen van technische oplossingen en verbeteringen aan het ontwerp en voor probleemstellingen binnen zijn/haar vakrichting. De eindverantwoordelijke is de leidinggevende. Hij/zij voert ook de eindcontrole uit aan de hand van de specificaties welke zijn gesteld door de opdrachtgever/klant.

Vakkennis en vaardigheden

De beginnend beroepsbeoefenaar:

- heeft brede en specialistische kennis van materialen en bewerkingsmogelijkheden van materialen
- heeft brede en specialistische kennis van methoden voor het maken van producten binnen de maakindustrie
- heeft brede kennis van bewerkingseigenschappen van ferro en non-ferro materialen en kunststoffen
- heeft brede kennis van computer CAD/CAM-tekenpakketten
- heeft brede kennis van geometrie en toepassing van meetkunde bij product opbouw
- heeft brede kennis van het bewerken van materialen voor precisietechniek en optiek
- heeft brede kennis van op- en omspanningstechnieken
- heeft brede kennis van papierloos produceren (3D CAD)
- heeft brede kennis van plaats- en vormtoleranties en ISO passingsstelsel
- heeft brede kennis van precisietechniek
- heeft brede kennis van programmering van CNC-bewerkingsmachines en de daaraan verbonden instellingen van de machines
- heeft brede kennis van relevante kwaliteitssystemen, -normen en standaarden
- heeft brede kennis van verschillende testmethoden voor het controleren van producten in de maakindustrie
- heeft brede kennis van verspanende en niet verspanende technieken (bewerkingstechnieken)
- heeft brede kennis van verspanende en niet-verspanende (bewerkings)technieken
- heeft kennis van computerbesturingssystemen van de machine
- heeft kennis van het werkveld van het beroep
- heeft kennis van innovatieve productietechnieken
- heeft kennis van relevante bedrijfsprocedures
- heeft kennis van relevante ICT-toepassingen (CAD/CAM, robotica)
- heeft kennis van relevante kwaliteitssystemen, -normen en standaarden
- heeft kennis van relevante materiaalbewerkingstechnieken in het beroep (bijvoorbeeld verspanende, vervormende, scheidende en/of verbindende technieken)
- kan bij afwijkingen of storingen de machine stilzetten en de storingen oplossen
- kan complexe werktekeningen lezen, begrijpen en beoordelen op maakbaarheid van het product
- kan de benodigde materialen, gereedschappen, materieel en persoonlijke beschermingsmiddelen toepassen
- kan diverse relevante (ook computergestuurde) machines, apparatuur en gereedschappen in- en /of afstellen
- kan diverse relevante machines, apparatuur, gereedschappen en hulpmiddelen bedienen (zowel handmatig als machinaal/automatisch)
- kan een projectplan en meetrapport opstellen
- kan gereedschappen handmatig en machinaal bevestigen, installeren en afstellen
- kan gereedschappen kiezen en gereedschapsmagazijnen laden

P4-K2 Produceert onderdelen voor instrumenten

- kan meet- en controle-instrumenten hanteren (meetmachines)
- kan meetmethoden toepassen en vorm- en plaatstoleranties beoordelen
- kan methoden en theorieën die betrekking hebben op het maken van gereedschappen, precisieproducten en instrumenten toepassen
- kan onderhoud aan machine uitvoeren
- kan overleg voeren
- kan programmeren met tenminste één High-end CAM pakket
- kan relevante arbo-, veiligheids- en milieuregels en bedrijfsvoorschriften toepassen
- kan relevante ICT-toepassingen uitvoeren (bijvoorbeeld dialoog programmeren aan de machine)
- kan relevante kwaliteitsnormen toepassen
- kan relevante materiaalbewerkingstechnieken in het beroep uitvoeren (bijvoorbeeld verspanende, vervormende, scheidende en/of verbindende technieken)
- kan relevante meetmethoden toepassen
- kan technische documentatie en instructies in het Engels lezen en begrijpen
- kan technische tekeningen en schema's lezen, interpreteren en analyseren
- kan verschillende conventionele en niet-conventionele bewerkingstechnieken toepassen
- kan verspaningsparameters toepassen

P4-K2-W1 Bereidt het maken van onderdelen voor

Omschrijving

De beginnend beroepsbeoefenaar interpreteert en analyseert de opdracht. Hij/zij verzamelt de benodigde (speciale meet)gereedschappen voor het bewerken van materialen en controleert deze op volledigheid, functionaliteit, soort, eventuele beschadiging enzovoort. Hij/zij bepaalt de vervaardigingstechnieken en -methoden en de juiste werkvolgorde. Waar nodig maakt hij/zij hulpmiddelen (bijv. opspangereedschap) om het werk beter of sneller te kunnen uitvoeren. Eventueel besteedt hij/zij deze taak uit waarbij hij/zij duidelijk uitlegt wat hij/zij gemaakt wil hebben.

Resultaat

Materialen en gereedschappen zijn gecontroleerd en beschikbaar. Benodigde hulpmiddelen zijn gemaakt.

Gedrag

De beginnend beroepsbeoefenaar:
- controleert de opdrachtgegevens zorgvuldig en kritisch;
- maakt een gedetailleerd analyse van de onderdelen die moeten worden vervaardigd om een effectief en optimale werkvolgorde te kunnen bepalen;
- bepaalt vooraf welk deel van het werk hij/zij kan uitbesteden en legt dit nauwkeurig vast;
- legt duidelijk aan derden uit wat hij/zij wilt dat zij maken;
- zorgt op tijd ervoor dat alle noodzakelijke materialen, gereedschappen en (hulp)middelen beschikbaar zijn om de opdracht uit te voeren.

De onderliggende competenties zijn: Samenwerken en overleggen, Vakdeskundigheid toepassen, Materialen en middelen inzetten, Analyseren

P4-K2-W2 Maakt onderdelen

Omschrijving

De beginnend beroepsbeoefenaar voert aanpassingen uit aan halffabricaten en (onderdelen van) producten en instrumenten. Dit doet hij/zij afhankelijk van de opdracht en/of tekening geheel handmatig of met behulp van geautomatiseerde machines. Hij/zij kiest de vervaardigingstechnieken en -methoden en voert ze in volgorde uit. Hij/zij hanteert verschillende bewerkingstechnieken en methoden om het materiaal vorm te geven. Hij/zij beoordeelt en controleert het product voortdurend op kwaliteit en maatvoering en past het waar nodig aan. Om op machinale wijze aanpassingen uit te voeren bedient of programmeert hij/zij de machine zodanig dat de aanpassingen in volgorde worden uitgevoerd. Hij/zij bewaakt de voortgang en kwaliteit van het productieproces en stelt indien nodig de machine bij en past correcties toe. De beginnend beroepsbeoefenaar bewerkt het product indien nodig na, hij/zij werkt kleine oneffenheden weg of voert kleine reparaties uit aan het product. Hij/zij controleert het resultaat van de nabewerkingen en maakt het product indien nodig schoon en verzendklaar, pakt het in (of laat dit doen) zodat het niet kan beschadigen.

P4-K2-W2 Maakt onderdelen
Resultaat
De onderdelen zijn vervaardigd en voldoen aan de gestelde kwaliteitseisen.
Gedrag
De beginnend beroepsbeoefenaar: - gebruikt de gereedschappen en middelen voor het machinaal bijwerken van materialen op efficiënte wijze en bewaakt het bewerkingsproces; - voert vakkundig handmatig en machinaal aanpassingen, kleine reparaties en nabewerkingen uit aan het instrument/product/halffabricaat; - controleert zorgvuldig het resultaat en de kwaliteit van het eindproduct; - verpakt het eindproduct veilig volgens bedrijfsprocedures voor verzending. De onderliggende competenties zijn: Vakdeskundigheid toepassen, Materialen en middelen inzetten, Kwaliteit leveren, Instructies en procedures opvolgen

P4-K3 Bouwt en test instrumenten

Complexiteit

De beginnend beroepsbeoefenaar heeft bij het bouwen en testen van instrumenten brede systeemkennis en specialistische kennis van testmethoden en proefopstellingen nodig. Hij/zij combineert specialistische kennis en vaardigheden over meerdere vakdisciplines die hij/zij moet overzien. Het gaat om niet-routinematige werkzaamheden met een wisselend karakter. De complexiteit van de werkzaamheden van de beginnend beroepsbeoefenaar bij het bouwen en testen van instrumenten wordt onder andere bepaald door het nieuwe en experimentele karakter van zijn/haar werkzaamheden, waardoor hij/zij niet kan terugvallen op routine. Ook vormen de vereiste inventiviteit voor het bepalen en uitvoeren van de juiste verbindingstechnieken in de meest geschikte volgorde om het beste resultaat te realiseren voor wat betreft kwaliteit, tijd en kosten complicerende factoren. Kennis van de eigenschappen van een veelvoud van materialen en de daaruit voortvloeiende eisen voor de meest geschikte bewerkingstechnieken, de keuze van het meest geschikte materiaal en combinaties van (nieuwe) materialen voor een specifieke toepassing in een te bouwen instrument, de hoge eisen ten aanzien van maatvoering, toleranties en nauwkeurigheid zijn allemaal factoren die het werk van de beginnend beroepsbeoefenaar complex maken.

Verantwoordelijkheid en zelfstandigheid

De beginnend beroepsbeoefenaar heeft een onderzoekende, probleemoplossende, adviserende en een vaktechnisch uitvoerende rol. Hij/zij voert werkzaamheden uit in opdracht van zijn/haar leidinggevende en overlegt met hem/haar. Hij/zij voert zijn/haar werk uit zonder tussentijds verantwoording af te leggen aan zijn/haar leidinggevende. Hij/zij coördineert zijn/haar eigen werkzaamheden en is verantwoordelijk voor de kwaliteit van zijn/haar eigen werk, het onderzoeken en het aandragen van oplossingen voor problemen binnen zijn/haar vakgebied. De beginnend beroepsbeoefenaar ziet erop toe dat de werkzaamheden veilig worden uitgevoerd.

Vakkennis en vaardigheden

De beginnend beroepsbeoefenaar:

- heeft brede en specialistische kennis van het assembleren van producten (instrumenten)
- heeft brede en specialistische kennis van methoden voor het maken van producten binnen de maakindustrie
- heeft brede kennis van bewerkingseigenschappen van ferro en non-ferro materialen en kunststoffen
- heeft brede kennis van de functie en werking van gedigitaliseerde systemen, zoals Enterprise Resource Planning (ERP)
- heeft brede kennis van de stand der techniek binnen zijn vakgebeid en de nodige investeringen om deze te kunnen bijhouden
- heeft brede kennis van de vaktermen gebruikt in de beroepsgroep
- heeft brede kennis van geometrie en toepassing van meetkunde bij product opbouw
- heeft brede kennis van het bewerken van materialen voor precisietechniek en optiek
- heeft brede kennis van plaats- en vormtoleranties en ISO passingsstelsel
- heeft brede kennis van precisietechniek
- heeft brede kennis van programmering van CNC-bewerkingsmachines en de daaraan verbonden instellingen van de machines
- heeft brede kennis van relevante ICT-toepassingen binnen de beroepsgroep
- heeft brede kennis van relevante kwaliteitssystemen, -normen en standaarden
- heeft brede kennis van verschillende testmethoden voor het controleren van producten in de maakindustrie
- heeft brede kennis van verspanende en niet-verspanende (bewerkings)technieken
- heeft brede kennis van zowel het handmatig als geautomatiseerd (robotica) beladen van machines
- heeft kennis van CNC-programmering (G- en M-codes)
- heeft kennis van computerbesturingssystemen van de machine
- heeft kennis van machinerichtlijnen en CE-normen
- heeft kennis van materialen en middelen ten behoeve van het schoonmaken van de producten en werkplek
- heeft kennis van relevante bedrijfsprocedures
- heeft kennis van verschillende verbindings- en testmethoden
- kan aangeleverde werktekeningen of schetsen lezen en interpreteren
- kan bij afwijkingen of storingen de machine stilzetten en de storingen oplossen
- kan de benodigde materialen, gereedschappen, materieel en persoonlijke beschermingsmiddelen toepassen
- kan diverse relevante (ook computergestuurde) machines, apparatuur en gereedschappen in- en /of afstellen
- kan een FMEA analyse uitvoeren
- kan een instrument assembleren met in achtneming van de nauwkeurigheid van de samenstelling
- kan een projectplan en meetrapport opstellen
- kan materiaal/werkstuk/instrument of halffabricaat opspannen op een verspaningsmachine
- kan materialen veilig heffen en transporteren
- kan meet- en controle-instrumenten hanteren (meetmachines)

P4-K3 Bouwt en test instrumenten

- kan meetmethoden toepassen en vorm- en plaatstoleranties beoordelen
- kan relevante arbo-, veiligheids- en milieuregels en bedrijfsvoorschriften toepassen
- kan relevante kwaliteitsnormen toepassen
- kan relevante materiaalbewerkingstechnieken in het beroep uitvoeren (bijvoorbeeld verspanende, vervormende, scheidende en/of verbindende technieken)
- kan relevante meetmethoden toepassen
- kan researchinstrumenten assembleren met in achtneming van de nauwkeurigheid van de samenstelling
- kan technische documentatie en instructies in het Engels lezen en begrijpen
- kan technische tekeningen en schema's lezen, interpreteren en analyseren
- kan tekensoftware toepassen
- kan vaktechnische gesprekken voeren in het Engels
- kan verschillende conventionele en niet-conventionele bewerkingstechnieken toepassen

P4-K3-W1 Bouwt en/of repareert instrumenten

Omschrijving

De beginnend beroepsbeoefenaar verzamelt op basis van bestaande tekeningen alle onderdelen van het instrument. Hij/zij controleert of de afzonderlijke onderdelen overeenkomen met de specificaties. Hij/zij legt vast welke onderdelen hij/zij op welk moment in het samenbouwproces nodig heeft en/of die aan de eisen voldoen. Hij/zij bepaalt hoeveel tijd hij/zij nodig heeft voor het samenbouwen van het instrument en richt zijn/haar werkplek in om met het samenbouwen van het instrument te beginnen. Hij/zij bouwt aan de hand van bestaande tekeningen onderdelen op tot een instrument of repareert een bestaand instrument. Hij/zij hanteert daarbij de verschillende bewerkings- en verbindingstechnieken, zoals fijnmechanisch bankwerken, frezen, draaien, slijpen, CNC- en machinaal verspanen, monteren en stellen en lijmen. Hij/zij sluit eventueel andere functionele (bijvoorbeeld pneumatische, hydraulische of elektronische) componenten aan op het instrument en controleert of deze goed zijn aangesloten. Indien nodig maakt hij/zij zelf hulpmiddelen (een statief of ondersteuning) die nodig zijn voor het opbouwen van het instrument.

Resultaat

Alle onderdelen van het te maken instrument zijn beschikbaar, gecontroleerd en vastgelegd. Een opgebouwd of gerepareerd instrument met aangesloten functionele componenten is beschikbaar.

Gedrag

De beginnend beroepsbeoefenaar:
- verzamelt tijdig alle onderdelen voor het samenbouwen van het instrument;
- zorgt dat hij/zij een duidelijk en compleet beeld heeft van het op te bouwen instrument;
- controleert zorgvuldig de te gebruiken onderdelen of aangeleverde (half)producten, gereedschappen en (hulp)middelen op beschikbaarheid en kwaliteit;
- legt volgens bedrijfsprocedures de status van de afzonderlijke onderdelen vast;
- plant zijn/haar eigen werkzaamheden in rekening houdend met het totaalplan;
- houdt in zijn planning rekening met onvoorziene omstandigheden die hij/zij met zijn/haar technisch inzicht en probleemoplossend vermogen in de beschikbare tijd kan oplossen;
- werkt vlot, precies en bedreven bij het toepassen van verbindingstechnieken om de afzonderlijke onderdelen op te bouwen tot een instrument;
- controleert zorgvuldig of de afzonderlijke componenten van het opgebouwd/gerepareerd instrument goed zijn aangesloten aan de hand van de specificaties.

De onderliggende competenties zijn: Materialen en middelen inzetten, Plannen en organiseren, Kwaliteit leveren, Instructies en procedures opvolgen, Vakdeskundigheid toepassen

P4-K3-W2 Test instrumenten

Omschrijving

De beginnend beroepsbeoefenaar test de werking van het opgebouwd instrument en onderdelen daarvan op functionaliteit. Hij/zij test in bepaalde gevallen een bestaand instrument om gebreken te ontdekken en de gebreken te repareren. Aan de hand van de testresultaten stelt hij/zij het instrument of componenten daarvan bij tot dat het instrument voldoet aan de gestelde specificaties of geeft hij/zij advies m.b.t. het verbeteren van het bestaand instrument.

P4-K3-W2 Test instrumenten
Resultaat
Een instrument dat is getest op functionaliteit en een advies ter verbetering van een bestaand instrument.
Gedrag
De beginnend beroepsbeoefenaar: - gebruikt vakkundig zijn/haar technisch inzicht van samenbouwen van instrumenten bij het testen van het instrument op functionaliteit; - werkt zorgvuldig en zoveel mogelijk volgens beproefde methoden tijdens het controleren en bijstellen van het instrument totdat het voldoet aan de specificaties; - analyseert zorgvuldig de testresultaten; - geeft een onderbouwd advies voor het verbeteren van het instrument. De onderliggende competenties zijn: Vakdeskundigheid toepassen, Analyseren, Kwaliteit leveren

P4-K3-W3 Levert instrumenten op
Omschrijving
De beginnend beroepsbeoefenaar levert het instrument af bij de opdrachtgever nadat alle testresultaten voldoen aan de specificaties. Ook levert hij/zij de informatie aan voor het optimaal functioneren van het instrument. Hij/zij adviseert de opdrachtgever ten aanzien van de werking, het gebruik en de veiligheidsaspecten van het instrument.
Resultaat
Een goed functionerend instrument en advies voor het optimaal functioneren van het instrument en de veiligheidsaspecten.
Gedrag
De beginnend beroepsbeoefenaar: - geeft kernachtig een goed onderbouwd advies aan de opdrachtgever met betrekking tot het functioneren van het instrument of meetgereedschap en de veiligheidsaspecten; - legt in duidelijke woorden Nederlands en/of Engels uit aan de opdrachtgever hoe om te gaan met het instrument. De onderliggende competenties zijn: Presenteren, Vakdeskundigheid toepassen

P4-K4 Ontwerpt prototypen

Complexiteit

De beginnend beroepsbeoefenaar heeft bij het ontwerpen van prototypen een brede systeemkennis en creatief denken nodig die hij/zij combineert met specialistische kennis en vaardigheden over meerdere vakdisciplines die hij/zij moet overzien. Het gaat om niet-routinematige werkzaamheden die verschillend zijn van aard. Hij/zij moet multidisciplinair te werk gaan in organisatorisch opzicht, planning, uitvoering en coördinatie. De complexiteit van de werkzaamheden van de beginnend beroepsbeoefenaar bij het ontwerpen van prototypen wordt bepaald door de verscheidenheid aan activiteiten die hij moet overzien en uitvoeren. Het gaat om het analyseren van de benodigde functionaliteit van het te ontwerpen prototype, het opstellen van een programma van eisen, het uitwerken van ideeën in een instrument en het testen van de ideeën in de praktijk. Ook gaat het om het uitvoeren van een verscheidenheid aan bewerkingstechnieken bij het vervaardigen van verschillende componenten voor het prototype. Daarnaast wordt de complexiteit bepaald door het voldoen aan strikte eisen wat betreft toleranties, kwaliteit, geometrie, afmetingen, duurzaamheid en veiligheid.

Verantwoordelijkheid en zelfstandigheid

De beginnend beroepsbeoefenaar heeft een onderzoekende, probleemoplossende, adviserende en een vaktechnisch uitvoerende rol. Hij/zij voert werkzaamheden uit in opdracht van zijn/haar leidinggevende en derden (system engineer, constructeur) en overlegt met hen. Hij/zij voert zijn/haar werk uit zonder tussentijds verantwoording af te leggen aan zijn/haar leidinggevende. Hij/zij coördineert zijn/haar eigen werkzaamheden. Hij/zij is verantwoordelijk voor de kwaliteit van zijn/haar eigen werk en uitbesteed werk uitgevoerd door derden. Hij/zij is ook verantwoordelijk voor het onderzoeken en het aandragen van oplossingen voor problemen binnen het vakgebied. De eindverantwoordelijke is de leidinggevende die de eindcontrole uitvoert. De beginnend beroepsbeoefenaar ziet erop toe dat de werkzaamheden veilig worden uitgevoerd.

Vakkennis en vaardigheden

De beginnend beroepsbeoefenaar:

- heeft brede en specialistische kennis voor het maken en samenstellen van researchinstrumenten
- heeft brede kennis en met betrekking tot kostenberekening en het beperken van de afbreukrisico's voor het te maken product
- heeft brede kennis van analysemethoden voor het beoordelen van en producten in de maakindustrie
- heeft brede kennis van archiveringssystemen
- heeft brede kennis van bedrijfsprocedures
- heeft brede kennis van bewerkingseigenschappen van ferro en non-ferro materialen en kunststoffen
- heeft brede kennis van CNC-programmering
- heeft brede kennis van computer CAD/CAM-tekenpakketten
- heeft brede kennis van de maakbaarheid van te vervaardigen producten
- heeft brede kennis van de vaktermen in het vakgebied
- heeft brede kennis van duurzaamheidsthema’s in eigen leef- en werkomgeving
- heeft brede kennis van geometrie en toepassing van meetkunde bij product opbouw
- heeft brede kennis van grote en kleine (CNC-)bewerkingsmachines
- heeft brede kennis van het bewerken van materialen voor precisietechniek en optiek
- heeft brede kennis van het thema omgang met grondstoffen en materialen, afvoer afval, hergebruik
- heeft brede kennis van het werkveld van het beroep
- heeft brede kennis van plaats- en vormtoleranties en ISO passingsstelsel
- heeft brede kennis van precisietechniek
- heeft brede kennis van programmering van CNC-bewerkingsmachines en de daaraan verbonden instellingen van de machines
- heeft brede kennis van relevante ICT-toepassingen binnen de beroepsgroep
- heeft brede kennis van relevante kwaliteitssystemen, -normen en standaarden
- heeft brede kennis van thema duurzame energie
- heeft brede kennis van verschillende testmethoden voor het controleren van producten in de maakindustrie
- heeft brede kennis van verspanende en niet verspanende technieken (bewerkingstechnieken)
- heeft brede kennis van verspanende en niet-verspanende (bewerkings)technieken
- heeft brede kennis van verspaningseigenschappen van ferro en non-ferro materialen en kunststoffen
- heeft kennis van abstracte begrippen gerelateerd aan het beroep van researchinstrumentmaker
- heeft kennis van CNC-programmering (G- en M-codes)
- heeft kennis van de gevolgen van duurzaamheid en energietransitie voor het beroep
- heeft kennis van opspantechnieken
- heeft kennis van programmeertaal voor CNC-programmering
- heeft kennis van relevante bedrijfsprocedures
- heeft kennis van verschillende verbindings- en testmethoden

P4-K4 Ontwerpt prototypen

- kan adviseren over de maakbaarheid van producten
- kan de afbreukrisico's van producten beperken
- kan denken in de keten: overziet het gehele productieproces en zijn/haar plaats daarbinnen
- kan duurzaamheidsproblemen herkennen en oplossen
- kan een FMEA analyse uitvoeren
- kan een instrument assembleren met in achtneming van de nauwkeurigheid van de samenstelling
- kan een kosten-batenanalyse en een risicoanalyses voor duurzaamheid maken
- kan een meetrapport opstellen
- kan een projectplan en meetrapport opstellen
- kan een projectplan opstellen
- kan gebruikshandleidingen voor prototypen ontwikkelen
- kan intern adviseren over moderne ontwikkelingen binnen zijn vakgebied
- kan meedenken met andere betrokkenen om het product te realiseren
- kan meet- en controle-instrumenten hanteren (meetmachines)
- kan meetmethoden toepassen en vorm- en plaatstoleranties beoordelen
- kan methoden en theorieën die betrekking hebben op het maken van gereedschappen, precisieproducten en instrumenten toepassen
- kan moderne ontwikkelingen in zijn/haar vakgebied bijhouden
- kan omgaan met digitale machineprogramma's
- kan overleg voeren
- kan precisieproducten (instrumenten ontwerpen
- kan relevante arbo-, veiligheids- en milieuregels en bedrijfsvoorschriften toepassen
- kan relevante ICT-toepassingen uitvoeren (bijvoorbeeld dialoog programmeren aan de machine)
- kan relevante kostencalculaties uitvoeren
- kan relevante materiaalbewerkingstechnieken in het beroep uitvoeren (bijvoorbeeld verspanende, vervormende, scheidende en/of verbindende technieken)
- kan relevante technische ontwikkelingen vertalen in proces- en productverbeteringen
- kan relevante verbindingstechnieken toepassen
- kan taakgerelateerde calculaties uitvoeren
- kan technische documentatie en instructies in het Engels lezen en begrijpen
- kan technische tekeningen en schema's lezen, interpreteren en analyseren
- kan tekensoftware toepassen
- kan test- en controle methoden voor het te maken prototype ontwikkelen
- kan vaktechnische gesprekken voeren in het Engels

P4-K4-W1 Maakt een ontwerpplan voor een prototype

Omschrijving

De beginnend beroepsbeoefenaar bespreekt het te bouwen prototype met zijn/haar leidinggevende/opdrachtgever. Hij/zij analyseert de verkregen informatie. Hij/zij maakt op basis van de analyse van de opdracht of het probleem een ontwerpplan voor een prototype (onderdelen) van een product of instrument. Hij/zij schat in of het maken van een prototype rendabel is. Aan de hand van berekeningen, de gekozen bewerkingsmethoden en materialen bepaalt hij/zij in overleg met de leidinggevende en system engineer eisen waaraan het prototype moet voldoen. Voor (technische) uitvoeringsproblemen bedenkt hij/zij praktische oplossingen.

Resultaat

Een ontwerpplan voor het maken van een prototype is opgesteld en de eisen waaraan het prototype moet voldoen zijn bepaald.

Gedrag

De beginnend beroepsbeoefenaar:
- toont initiatief en bespreekt tijdig het te bouwen prototype of proefopstelling met de leidinggevende;
- maakt op eigen initiatief een degelijke analyse van de probleemstelling;
- went voor het maken van het ontwerp de specifieke mentale en manuele vaardigheden correct aan;
- controleert systematisch of het ontwerp aan de eisen voldoet.

De onderliggende competenties zijn: Samenwerken en overleggen, Vakdeskundigheid toepassen, Analyseren, Kwaliteit leveren, Beslissen en activiteiten initiëren

P4-K4-W2 Maakt schetsen en ontwerpt prototypen

Omschrijving

De beginnend beroepsbeoefenaar ontwerpt producten (prototypen) op basis van het ontwerpplan. Indien nodig maakt hij/zij aanvullende werktekeningen of detailschetsen. Eventueel maakt hij/zij berekeningen en bepaalt hij/zij parameters. In overleg met zijn/haar leidinggevende of anderen (klant of collega's, leveranciers) kiest hij/zij de te gebruiken materialen en/of te gebruiken componenten en verbindingsmethoden voor het prototype. De beginnend beroepsbeoefenaar maakt het prototype in de vorm van een schets, een tekening (rapid prototyping) of een concrete proefopstelling.

Resultaat

Een ontwerp van het prototype is gemaakt.

Gedrag

De beginnend beroepsbeoefenaar:
- bespreekt tijdig het te maken prototype met derden;
- bepaalt in overleg met derden welke materialen en verbindingstechnieken worden toegepast;
- maakt zorgvuldig technische schetsen op basis van de aan hem/haar verstrekte werkopdrachten en technische informatie;
- formuleert duidelijk de eisen waaraan het product moet voldoen, eventueel aan de hand van berekeningen;
- plant en organiseert zijn/haar werkzaamheden volgens eigen inzichten en bewaakt de voortgang van zijn/haar planning.

De onderliggende competenties zijn: Samenwerken en overleggen, Vakdeskundigheid toepassen, Plannen en organiseren, Kwaliteit leveren, Materialen en middelen inzetten

P4-K4-W3 Bouwt het prototype

Omschrijving

De beginnend beroepsbeoefenaar bouwt het prototype op tot een eindproduct volgens het eigen gemaakte ontwerp. Hij/zij maakt de noodzakelijke onderdelen zelf, bestelt deze of besteedt ze deels uit. Hij/zij bewaakt de doorlooptijd van onderdelen die hij/zij uitbesteedt. Bij het maken van onderdelen hanteert hij/zij daarbij de benodigde bewerkings- en verbindingstechnieken, zoals fijnmechanisch bankwerken, frezen, draaien, slijpen, niet-geautomatiseerde en geautomatiseerde machinale bewerkingen (verspanen), monteren en stellen en lijmen. Hij/zij sluit eventueel andere functionele (bijvoorbeeld pneumatische, hydraulische of elektronische) componenten aan op het prototype en controleert of deze goed zijn aangesloten.

Resultaat

Uitbestede onderdelen zijn op tijd aangeleverd en het prototype is opgebouwd tot een eindproduct.

Gedrag

De beginnend beroepsbeoefenaar:
- organiseert de aanvoer van specifieke materialen en uitbesteding van onderdelen aan derden volgens de procedures van het bedrijf;
- werkt vlot, precies en bedreven bij het toepassen van verbindingstechnieken, om de afzonderlijke onderdelen op te bouwen tot een prototype;
- gebruikt de gekozen materialen en middelen efficiënt bij het samenbouwen van het prototype;
- controleert of de afzonderlijke componenten van het opgebouwd prototype goed zijn aangesloten aan de hand van de specificaties;

De onderliggende competenties zijn: Vakdeskundigheid toepassen, Materialen en middelen inzetten, Plannen en organiseren, Kwaliteit leveren

P4-K4-W4 Test de functionaliteit van het prototype

Omschrijving

De beginnend beroepsbeoefenaar test en beoordeelt het prototype. Samen met de system engineer of leidinggevende bekijkt hij/zij of het prototype voldoet aan optische, mechanische en elektrische specificaties zoals vermeld in de ontwerptekening. Vervolgens test hij/zij het prototype op de functionele eisen van de opdrachtgever.

P4-K4-W4 Test de functionaliteit van het prototype
Hij/zij beoordeelt het prototype op functionaliteit van de afzonderlijke onderdelen en de integratie van deze onderdelen. Aan de hand van de testresultaten valideert hij/zij het totaalproduct en rapporteert hij/zij aan zijn/haar leidinggevende/opdrachtgever zijn/haar bevindingen en conclusies.
Resultaat
Het prototype is getest op functionaliteit. De testresultaten zijn gevalideerd en gerapporteerd aan de leidinggevende/opdrachtgever.
Gedrag
De beginnend beroepsbeoefenaar: - gebruikt correct zijn/haar technisch inzicht en vakkennis van proefopstellingen en prototypen bij het testen van het prototype op functionaliteit; - werkt zorgvuldig en zoveel mogelijk volgens beproefde methoden tijdens het controleren van het prototype; - test en beoordeelt het prototype aan de hand van vooraf gestelde specificaties; - maakt een compleet verslag waarin zijn/haar bevindingen (specificaties, omvang van de opdracht, tijd, materiaal en kosten) zijn verwerkt met de conclusies die hij kernachtig presenteert aan de leidinggevende/opdrachtgever. De onderliggende competenties zijn: Formuleren en rapporteren, Vakdeskundigheid toepassen, Instructies en procedures opvolgen