

Profiel van kwalificatiedossier:

Precisietechniek

Crebonr. 23254

» **Instrumentmaker (Crebonr. 25625)**

Versie

Gewijzigd 2020

Geldig vanaf

01-08-2020

Opleidingsdomein

Techniek en procesindustrie (Crebonr. 79020)

Penvoerder: Sectorkamer techniek en gebouwde omgeving
Gevalideerd door: Sectorkamer Techniek en Gebouwde Omgeving
Op: 12-09-2019

Inhoudsopgave

Leeswijzer	4
Overzicht van het kwalificatiedossier	5
Basisdeel	7
1. Beroepsspecifieke onderdelen	7
B1-K1: Bewerkt materialen	7
B1-K1-W1: Bereidt materiaalbewerkingen voor	8
B1-K1-W2: Maakt de machine productiegereed	9
B1-K1-W3: Voert materiaalbewerkingen uit	9
B1-K1-W4: Meet en controleert het eigen werk	10
B1-K1-W5: Rondt materiaalbewerkingen af	10
B1-K1-W6: Onderhoudt apparatuur	10
2. Generieke onderdelen	12
Profieldeel	13
P3: Instrumentmaker	13
P3-K1: Maakt en test CNC programma's	13
P3-K1-W1: Bereidt het schrijven van CNC programma's voor	14
P3-K1-W2: Schrijft CNC-programma's voor materiaalbewerking en stelt CNC-machine in en af	14
P3-K1-W3: Test CNC-programma's	15
P3-K1-W4: Voert CNC-bewerkingen uit	15
P3-K1-W5: Administreert en archiveert productgegevens	16
P3-K2: Produceert onderdelen voor instrumenten	17
P3-K2-W1: Bereidt het maken van onderdelen voor	18
P3-K2-W2: Maakt onderdelen	18
P3-K3: Bouwt en test instrumenten	19
P3-K3-W1: Bereidt het bouwen en testen van instrumenten voor	20
P3-K3-W2: Bouwt instrumenten op uit onderdelen	20
P3-K3-W3: Test instrumenten	20
P3-K3-W4: Levert het instrument op	21

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 'vakken 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 Instrumentmaker	3	Nee	vakopleiding

B1-K1 Bewerkt materialen	B1-K1-W1	Bereidt materiaalbewerkingen voor
	B1-K1-W2	Maakt de machine productiegereed
	B1-K1-W3	Voert materiaalbewerkingen uit
	B1-K1-W4	Meet en controleert het eigen werk
	B1-K1-W5	Rondt materiaalbewerkingen af
	B1-K1-W6	Onderhoudt apparatuur

Profieldeel

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

P1	Verspaner
Geen extra kerntaken en werkprocessen	

P2 Allround precisieverspaner			
P2-K1	Maakt en test CNC-programma's	P2-K1-W1	Bereidt het schrijven van CNC-programma voor
		P2-K1-W2	Schrijft CNC-programma's voor materiaalbewerking en stelt CNC-machines in en af
		P2-K1-W3	Test CNC programma's voor materiaalbewerking
		P2-K1-W4	Voert CNC-bewerkingen uit
		P2-K1-W5	Administreert en archiveert productgegevens
P2-K2	Produceert onderdelen	P2-K2-W1	Bereidt het maken van onderdelen voor
		P2-K2-W2	Maakt onderdelen

P3 Instrumentmaker			
P3-K1	Maakt en test CNC programma's	P3-K1-W1	Bereidt het schrijven van CNC programma's voor
		P3-K1-W2	Schrijft CNC-programma's voor materiaalbewerking en stelt CNC-machine in en af
		P3-K1-W3	Test CNC-programma's
		P3-K1-W4	Voert CNC-bewerkingen uit
		P3-K1-W5	Administreert en archiveert productgegevens
P3-K2	Produceert onderdelen voor instrumenten	P3-K2-W1	Bereidt het maken van onderdelen voor
		P3-K2-W2	Maakt onderdelen
P3-K3	Bouwt en test instrumenten	P3-K3-W1	Bereidt het bouwen en testen van instrumenten voor

P3 Instrumentmaker		
	P3-K3-W2	Bouwt instrumenten op uit onderdelen
	P3-K3-W3	Test instrumenten
	P3-K3-W4	Lever het instrument op

P4 Researchinstrumentmaker		
P4-K1 Maakt en test CNC-programma's	P4-K1-W1	Bereidt het schrijven van CNC-programma's voor
	P4-K1-W2	Schrijft CNC-programma's voor materiaalbewerking en stelt CNC-machine in en af
	P4-K1-W3	Test CNC-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	Bereidt het opbouwen en testen van instrumenten voor
	P4-K3-W2	Bouwt instrumenten op uit onderdelen
	P4-K3-W3	Test instrumenten
	P4-K3-W4	Lever instrumenten op
P4-K4 Ontwerpt prototypen	P4-K4-W1	Analyseert productspecificaties
	P4-K4-W2	Maakt schetsen en ontwerpt prototypen
	P4-K4-W3	Bouwt het prototype
	P4-K4-W4	Test de functionaliteit van het prototype

P5 Verspaningstechnoloog		
P5-K1 Analyseert de maakbaarheid van het product en adviseert	P5-K1-W1	Overlegt en geeft advies
	P5-K1-W2	Stelt een productieplan op op basis van de order
P5-K2 Optimaliseert het productieproces	P5-K2-W1	Houdt actuele kennis van verspaningstechnieken bij
	P5-K2-W2	Doet verbetervoorstellen ten aanzien van het productieproces
	P5-K2-W3	Implementeert verbeteringen in het productieproces
P5-K3 Maakt en test CNC-programma's voor (24/7) productie	P5-K3-W1	Bereidt het schrijven van CNC-programma's voor (24/7) productie voor
	P5-K3-W2	Schrijft nieuwe CNC-programma's voor (24/7) productie
	P5-K3-W3	Test CNC-programma's voor (24/7) productie en archiveert productiegegevens
	P5-K3-W4	Voert CNC-bewerkingen uit voor (24/7) productie

Basisdeel

1. Beroepsspecifieke onderdelen

Typering van de beroepengroep

Context

De werkzaamheden van de beroepsbeoefenaar worden over het algemeen in een werkplaats of in een cleanroom binnen het bedrijf uitgevoerd. Hij wordt aangetroffen bij bedrijven die onderdelen produceren voor onder andere de machinebouw, offshore, Aerospace en defensie. Ook wordt de beroepsbeoefenaar aangetroffen 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 proces controle toegepast om uitgebreide productiemetingen om te zetten naar "in-proces control".

Typerende beroepshouding

In het werk van de beroepsbeoefenaar zijn diverse houdingsaspecten van belang: nauwkeurigheid, planmatig werken en zorgvuldigheid. Hij heeft ruimtelijk en wiskundig inzicht en kan het gehele productieproces overzien. Dit is essentieel bij nagenoeg alle werkzaamheden van de beroepsbeoefenaar. Hij moet rustig, bedachtzaam en geconcentreerd kunnen werken. Er worden hoge eisen gesteld aan maatvoering, kwaliteit en toleranties ten aanzien van producten die hij maakt. Hij is kwaliteitsbewust en kan goed communiceren over zijn vak met derden. Hij heeft een kritische houding tegen zijn eigen werk en dat van zijn collega's en hij is alert op fouten en afwijkingen tijdens de werkzaamheden. Ten behoeve van het samenwerken met collega's zijn sociale en communicatieve vaardigheden van belang. Tevens moet hij tijdens en na afronding van de werkzaamheden de noodzakelijke informatie op een heldere wijze overdragen aan alle betrokkenen. Hij heeft een leergierige houding bij de uitvoering van zijn werkzaamheden in de precisietechniek.

Resultaat van de beroepengroep

Het resultaat van het beroep zijn moderne producten die uiterst nauwkeurig functioneren. Het betreft producten zoals gereedschappen, apparaten, instrumenten van ferro- en non-ferro materialen, maar ook van kunststoffen. Deze producten kunnen in complexiteit en variëren en kunnen bestaan uit enkelvoudige of samengestelde onderdelen.

B1-K1: Bewerkt materialen

Complexiteit

De beroepsbeoefenaar werkt volgens standaard werkwijzen. Hij maakt in beperkte mate gebruik van algemene basiskennis en vaardigheden op het gebied van verspanende technieken. Omdat werkzaamheden zowel repeterend als niet repeterend kunnen zijn, moet hij rustig, bedachtzaam en geconcentreerd kunnen werken. Anderzijds heeft hij te maken met de noodzaak om efficiënt en onder tijdsdruk te produceren vanwege stringente levertijden. De beroepsbeoefenaar heeft te maken met een diversiteit van te bewerken materialen, toe te passen (span)middelen, machines en bewerkingstechnieken. Hij voert bewerkingen uit met verschillende soorten gereedschappen en machines, waarbij hij de opgelegde kwaliteitseisen realiseert. Ook moet de beroepsbeoefenaar flexibel zijn binnen de scope van zijn werkzaamheden. Hij moet de machine kunnen inrichten met de noodzakelijke middelen. Tot slot moet hij opgelegde plaats- en vorm toleranties en kwaliteitseisen vaktechnisch consistent en betrouwbaar realiseren. Fouten in de productie kunnen ertoe leiden dat levertijden niet gehaald worden, verlies aan manuren en materialen en afkeur door klanten.

Verantwoordelijkheid en zelfstandigheid

De beroepsbeoefenaar werkt zelfstandig onder supervisie en is verantwoordelijk voor de kwaliteit van zijn eigen werk. Hij is verantwoordelijk voor zijn eigen veiligheid en is verplicht de voorgeschreven veiligheidsmiddelen te gebruiken. Wanneer hij onveilige situaties ontdekt, meldt hij deze bij zijn collega's en/of leidinggevende. Hij werkt volgens Arbo-regels en geldende bedrijfsregels ten aanzien van veiligheid, welzijn en milieu. De eindverantwoordelijkheid ligt bij zijn leidinggevende die de voortgang bewaakt en controleert of het werk voldoet aan de kwaliteitseisen.

B1-K1: Bewerkt materialen

Vakkennis en vaardigheden

De beginnend beroepsbeoefenaar:

- heeft basiskennis van automatische systemen
- heeft basiskennis van besturingssystemen
- heeft basiskennis van CNC-programmering
- heeft basiskennis van het werkveld van het beroep
- heeft basiskennis van ICT-toepassingen bij precisietechniek
- heeft basiskennis van machine-instellingen voor het bewerken van ferro en non-ferro materialen, kunststoffen e.a.
- heeft basiskennis van materialen en middelen voor het schoonmaken van de producten en werkplek
- heeft kennis van CNC-programmering (G- en M-codes)
- heeft kennis van één of meer programmeertalen voor CNC-programmering
- heeft kennis van het bewerken van materialen voor precisietechniek
- heeft kennis van relevante gereedschappen
- heeft kennis van vaktheorie en verspaningscondities
- heeft kennis van wiskunde, rekenen, goniometrie
- kan (eenvoudig) onderhoudstechnieken toepassen op verspaningsmachines voor dagelijks onderhoud
- kan afbreukrisico's voor en tijdens de werkzaamheden inschatten
- kan beperkt onderhoudstechnieken toepassen op bewerkingsmachines
- kan een verspaningsmachine (meerassige bewerkingen) instellen
- kan eenvoudige storingen in het productieproces verhelpen
- kan feedback geven en ontvangen
- kan gereedschappen handmatig en machinaal bevestigen, installeren en afstellen
- kan ICT-vaardigheden die relevant zijn voor verspaning toepassen
- kan meetmethoden toepassen en vorm- en plaatstoleranties beoordelen
- kan met automatische systemen werken
- kan omgaan met verschillende culturen
- kan op basis van specifieke kwaliteitseisen fouten aan het product herkennen
- kan relevante arbo-, veiligheids- en milieuregels en bedrijfsvoorschriften toepassen
- kan samenwerken in een team
- kan technische tekeningen en schema's lezen, interpreteren en analyseren
- kan vastgestelde procedures en protocollen uitvoeren
- kan verbeteringen in het bewerkingsproces benoemen
- kan verschillende geometrische meetinstrumenten gebruiken, zoals schuifmaat, micrometer, 3D meetmachine (voor het meten en controleren en meten van het eigen werk)
- kan verspaningscondities en gereedschapsbanen berekenen
- kan werken met minstens één programma voor in- en afstellen van een CNC-machine
- kan werken met programma's voor in- en afstellen van een verspaningsmachine
- kan werktekeningen begrijpen

B1-K1-W1: Bereidt materiaalbewerkingen voor

Omschrijving

De beroepsbeoefenaar ontvangt de werkopdracht van de leidinggevende of haalt de opdracht digitaal op uit het productiedata systeem. Ter voorbereiding op de bewerking van materialen leest en interpreteert hij de opdrachten, werktekeningen en schetsen. Hij overlegt met zijn leidinggevende over de uit te voeren werkzaamheden, planning, werkwijze en te vervaardigen product of productonderdelen. Hij lost productietechnische vraagstukken op in overleg met anderen en maakt een uitvoeringsplan voor eigen werkzaamheden. Binnen de aangegeven kaders bepaalt hij zijn eigen werkvolgorde en werkwijze. Hij controleert de te gebruiken materialen of het aangeleverde (deel)product op beschadigingen, maatvoering, materiaalsoort en vervangt beschadigde materialen. Hij bepaalt de bewerkingscondities en parameters conform de opdracht.

Resultaat

De te gebruiken materialen zijn gecontroleerd en voorbereid voor bewerking.

B1-K1-W1: Bereidt materiaalbewerkingen voor

Gedrag

De beroepsbeoefenaar overlegt met de leidinggevende over de uit te voeren werkzaamheden en planning en bepaalt de werkvolgorde en werkwijze conform de opdracht rekening houdend met arbo-, veiligheid- en milieuregels. Hij bepaalt aan de hand van de beschikbare informatie en de werkopdracht de bewerkingscondities. Hij controleert zorgvuldig de te gebruiken materialen of aangeleverde werkstuk en gereedschappen. Hij plant zijn eigen werkzaamheden en houdt rekening met het totaalplan en mogelijke knelpunten en lost productietechnische vraagstukken op tijd op. De onderliggende competenties zijn: Samenwerken en overleggen, Vakdeskundigheid toepassen, Materialen en middelen inzetten, Plannen en organiseren

B1-K1-W2: Maakt de machine productiegereed

Omschrijving

De beroepsbeoefenaar maakt de machine klaar voor productie. Hij stelt de machine in en af, test de werking door een proefbewerking of proefsnede uit te voeren. Als de proefbewerking of proefsnede daartoe aanleiding geeft, beslist de beroepsbeoefenaar welke in- en afstellingen van de machine hij moet aanpassen, en op welke wijze (handmatig en/of digitaal. Hij past de instellingen aan totdat het gewenste resultaat is bereikt.

Resultaat

De machine is in- en afgesteld en klaar voor het verrichten van nodige bewerkingen.

Gedrag

De beroepsbeoefenaar stelt de te gebruiken machine vlot en precies in en af en voert een proefbewerking uit en optimaliseert de afstellingen van de machine aan de hand van de proefbewerking. Hij gebruikt materialen en middelen efficiënt voor het juiste doel en draagt goed zorg voor deze. Hij stelt de machine in en af volgens tekeningen, geldende kwaliteitsnormen, arbo-, veiligheid- en milieuregels.

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

B1-K1-W3: Voert materiaalbewerkingen uit

Omschrijving

De beroepsbeoefenaar bewerkt diverse materialen. Hij programmeert/bedient de benodigde machines en voert daarmee alle voorkomende materiaalbewerkingen uit. Hij bewaakt de uitvoering van het bewerkingsproces aan de hand van uiteenlopende parameters en meetwaarden. Hij meet en controleert tussentijds het bewerkte materiaal op maatvoering en voortgang. Afhankelijk van de tussentijdse meetresultaten stopt hij het bewerkingsproces en stelt hij het programma en/of de machine bij totdat de gewenste specificaties zijn bereikt. Hij haalt het bewerkte materiaal aan het eind van het bewerkingsproces van de machine.

Resultaat

Het materiaal is op maat bewerkt en van de machine gehaald.

Gedrag

De beroepsbeoefenaar toont zijn vakmanschap en bewerkt het materiaal door de benodigde machines te bedienen/programmeren, het bewerkingsproces te bewaken en te zorgen dat eind meetresultaten binnen de specificaties blijven. Hij gebruikt materialen en middelen efficiënt en effectief tijdens de bewerking van het materiaal. Hij bewerkt het materiaal systematisch door dit af te wisselen met tussentijdse metingen en zorgt dat het eindresultaat voldoet aan de kwaliteitseisen.

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

B1-K1-W4: Meet en controleert het eigen werk

Omschrijving

De beroepsbeoefenaar meet en controleert het bewerkte materiaal op maatvoering, oppervlakteruwheid en vormenplaatstoleranties. Hij maakt gebruik van verschillende meetinstrumenten en hanteert meetinstrumenten en meetmethoden. Hij legt de meetresultaten vast in een meetrapport of stuurt het product door naar de meetkamer voor controle.

Resultaat

Het bewerkte materiaal is gecontroleerd en de meetresultaten zijn vastgelegd.

Gedrag

De beroepsbeoefenaar controleert het bewerkte materiaal op nauwkeurigheid in relatie tot de kwaliteitseisen, door het zorgdelijk uitvoeren van specifieke metingen.

Hij gebruikt verschillende meetinstrumenten gericht en doeltreffend om het eindresultaat te controleren en zorgt dat de gemeten waarden betrouwbaar zijn.

Hij legt de meetresultaten vast volgens vastgestelde procedures, protocollen en geldende bedrijfsregels.

De onderliggende competenties zijn: Materialen en middelen inzetten, Kwaliteit leveren, Instructies en procedures opvolgen

B1-K1-W5: Rondt materiaalbewerkingen af

Omschrijving

De beroepsbeoefenaar stopt de machine, ontdoet de machine van (snij)gereedschappen en maakt de machine schoon. Hij legt de gebruikte instellingen en hulpmiddelen vast (bij complexe of mogelijk terugkerende orders) en archiveert gebruikte werktekeningen en schetsen in (digitale) bestanden voor hergebruik. Hij maakt de machine klaar voor een volgende bewerkingsproces en zorgt voor de proces- en productadministratie.

Resultaat

De materiaalbewerking is uitgevoerd en de machine klaar gemaakt voor een volgend bewerkingsproces.

Gedrag

De beroepsbeoefenaar bergt alle snijgereedschappen veilig op volgens bedrijfsregels.

Hij archiveert de werktekeningen en schetsen volgens geldende bedrijfsprocedures.

Hij zorgt dat de gebruikte instellingen duidelijk en op tijd beschikbaar zijn voor hergebruik.

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

B1-K1-W6: Onderhoudt apparatuur

Omschrijving

De beroepsbeoefenaar stelt de machine buiten bedrijf ten behoeve van eenvoudig preventief (standaard) onderhoud. Hij reinigt en smeert de machine en voert controles en metingen uit om onregelmatigheden te kunnen constateren en te verhelpen. Hij vult, indien vereist, meetrapporten in en houdt de onderhoudsstaat van de machine bij.

Resultaat

Onderhoud aan de machine is uitgevoerd en de onderhoudsstaat is bijgehouden.

Gedrag

De beroepsbeoefenaar overlegt tijdig met zijn leidinggevende over de uit te voeren onderhoudswerkzaamheden. Hij voert op adequate wijze metingen uit aan de machine ten behoeve van preventief onderhoud.

B1-K1-W6: Onderhoudt apparatuur

Hij volgt voorgeschreven onderhoudsprocedures en -instructies op en legt de meetwaarden vast in een meetrapport.

De onderliggende competenties zijn: Samenwerken en overleggen, Formuleren en rapporteren, Vakdeskundigheid toepassen, 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

P3 Instrumentmaker

Mbo-niveau

3

Typering van het beroep

De instrumentmaker wordt aangetroffen in de bedrijfstak die zich bezighoudt met het vervaardigen van medische apparaten en instrumenten, orthopedische artikelen en precisie-instrumenten voor de petrochemie, levensmiddelen, luchtvaart, ruimtevaart en MKB. Hij kenmerkt zich door allround vakmanschap, creatief en innovatief denkvermogen en geduld. Hij verricht fijnmechanische bewerkingen aan enkelvoudige, complex samenwerkende onderdelen van apparaten en instrumenten. Zijn werkzaamheden kunnen plaatsvinden onder speciale omstandigheden, zoals bijvoorbeeld in een clean room. Hij voert metingen uit m.b.t. plaats en vorm en controleert of deze overeenkomen met de specificaties zoals opgenomen in de werktekeningen. De werkzaamheden van de instrumentmaker zijn divers en breed van aard. Naast verspanen heeft hij ook kennis van elektrische, pneumatische en andere technieken welke hij toepast in een totaal-, of deelproduct. Hij levert een werkend instrument op.

Beroepsvereisten

Nee

P3-K1 Maakt en test CNC programma's

Complexiteit

De instrumentmaker heeft praktisch parate kennis en vaardigheden nodig voor het maken en testen van CNC-programma's. Hij maakt gebruik van kennis en vaardigheden op het gebied van verspanende technieken. Hij voert routinematige en niet-routinematige werkzaamheden uit. Hij kan zich goed aanpassen aan wisselende omstandigheden, moderne productietechnieken (nieuwe applicaties) en geïntegreerde productieprocessen. De instrumentmaker voert over het algemeen de werkzaamheden naar eigen inzicht uit. Hij maakt gebruik van kennis en vaardigheden op het gebied van geautomatiseerde en niet-geautomatiseerde bewerkingstechnieken. De complexiteit van het maken en testen van CNC-programma's wordt bepaald door het programmeren van de CNC-machine (oproepen, wijzigen, installeren, schrijven), het uitvoeren van uiteenlopende bewerkingen, het hanteren van verschillende besturingssystemen, de vereiste programmering en in-/afstelling van de CNC-machine, het beslissen of het CNC-programma optimaal is en de vereiste nauwkeurigheid, technische kennis en abstractievermogen. Daarnaast moet de instrumentmaker een correcte inschatting kunnen maken van vereiste productietijd.

Verantwoordelijkheid en zelfstandigheid

De instrumentmaker voert het werk zelfstandig uit in opdracht van zijn leidinggevende en werkt zelfstandig en alleen bij het productie gereed maken van de CNC-machine. Hij is verantwoordelijk voor de kwaliteit van zijn eigen werk en het aandragen van technische oplossingen. De eindverantwoordelijkheid ligt bij zijn leidinggevende aan wie hij het resultaat rapporteert.

Vakkennis en vaardigheden

De beginnend beroepsbeoefenaar:

- heeft basiskennis van ICT-toepassingen bij precisietechniek
- heeft kennis op het gebied van het bewerken van materialen voor precisietechniek
- heeft kennis van bedrijfsprocedures en archiveringssystemen
- heeft kennis van CAD-systemen
- heeft kennis van CAM-systemen
- heeft kennis van CNC-programmering (G- en M-codes)
- heeft kennis van computer besturingssystemen van de machine
- heeft kennis van één of meer programmeertalen voor CNC-programmering
- heeft kennis van geometrische meetkunde
- heeft kennis van het bewerken van materialen voor precisietechniek
- heeft kennis van het maken van een risicoanalyse zoals bijvoorbeeld FMEA methode
- heeft kennis van het werkveld van het beroep

P3-K1 Maakt en test CNC programma's

- heeft kennis van machine-instellingen voor het bewerken van ferro en non-ferro materialen en kunststoffen en keramische materialen
- heeft kennis van relevante ICT-toepassingen bij precisietechniek
- heeft kennis van slim produceren in de precisietechniek, bijvoorbeeld: 5S/lean/agile
- heeft kennis van verschillende testmethoden
- kan aangeleverde werktekeningen of schetsen lezen en interpreteren
- kan berekeningen maken om de verspaningscondities en parameters te bepalen
- kan bij afwijkingen of storingen de machine stilzetten en de storingen oplossen
- kan de benodigde materialen, gereedschappen, materieel en persoonlijke beschermingsmiddelen toepassen
- kan een CNC-bewerkingsmachine instellen
- kan een meetrapport opstellen
- kan kwaliteitsnormen toepassen
- kan meet- en controle-instrumenten toepassen (meetmachines)
- kan programmeren met tenminste één High-end CAM pakket
- kan projectmatig werken
- kan technische tekeningen en schema's analyseren
- kan technische tekeningen en schema's lezen, interpreteren en analyseren
- kan teken-software toepassen
- kan vastgestelde procedures en protocollen uitvoeren
- kan verschillende bewerkingstechnieken toepassen
- kan verschillende bewerkingstechnieken toepassen voor een verscheidenheid aan materialen

P3-K1-W1 Bereidt het schrijven van CNC programma's voor

Omschrijving

De instrumentmaker bereidt het maken van het CNC-programma voor. Hij overlegt met de leidinggevende/de klant/opdrachtgever over het/de te vervaardigen product/productonderdelen. Hij verzamelt alle relevante gegevens, tekeningen, documentatie, planning en werkwijze voor het schrijven van het CNC-programma. Hij leest en interpreteert de gegevens zodat hij een duidelijk beeld heeft van wat hij moet maken. Hij vertaalt productietechnische vraagstukken in een uitvoeringsplan van meerdere geschreven CNC-programma's voor verschillende CNC-machines en bewerkingen.

Resultaat

Een duidelijk uitvoeringsplan voor het te schrijven CNC-programma in relatie tot het product.

Gedrag

De instrumentmaker overlegt tijdig met zijn leidinggevende teneinde alle informatie voor het te schrijven CNC-programma compleet te hebben.

Hij maakt effectief gebruik van zijn technisch inzicht, vakkennis van materiaalbewerkende technieken, zijn probleemoplossend vermogen en kennis van CAM-systeem bij de voorbereiding van het schrijven van een CNC-programma.

Hij maakt aan de hand van de verkregen informatie een duidelijk uitvoeringsplan voor een CNC-programma. De onderliggende competenties zijn: Samenwerken en overleggen, Vakdeskundigheid toepassen, Plannen en organiseren

P3-K1-W2 Schrijft CNC-programma's voor materiaalbewerking en stelt CNC-machine in en af

Omschrijving

De instrumentmaker schrijft aan de hand van verkregen informatie een CNC-programma voor uiteenlopende materiaalbewerkingen aan een CNC-machine. Hij programmeert in de programmeertaal van de machine. Hij maakt hiervoor gebruik van een CAM-systeem en/of relevante apps. Aan de hand van de specificaties stelt hij de CNC-machine in en af voor materiaalbewerking (proefbewerking).

Resultaat

Een op maat geschreven CNC-programma voor uiteenlopende materiaalbewerkingen aan de CNC-machine.

P3-K1-W2 Schrijft CNC-programma's voor materiaalbewerking en stelt CNC-machine in en af

Gedrag

De instrumentmaker maakt gebruik van zijn technisch inzicht, zijn gevoel voor ruimte en richting en kennis van een CAM-systeem/relevante apps, bij het schrijven van een CNC-programma voor de CNC-machine.

Hij analyseert nauwkeurig de verkregen informatie in relatie tot de specificaties en het gewenste resultaat.

Hij stelt de machine correct in en af voor een proefbewerking volgens bedrijfsprocedures.

De onderliggende competenties zijn: Vakdeskundigheid toepassen, Instructies en procedures opvolgen, Analyseren

P3-K1-W3 Test CNC-programma's

Omschrijving

De instrumentmaker test de werking van het programma middels een grafische simulatie. Hij beoordeelt het bewerkingsproces en de kwaliteit van de uitgevoerde bewerkingen. Als de simulatie daartoe aanleiding geeft, bedenkt de instrumentmaker mogelijke oplossingen en wijzigt hij het programma, in overleg met zijn leidinggevende. Zijn er ingrijpende gevolgen dan gaat hij in overleg met de opdrachtgever/klant of een derde partij.

Resultaat

Een CNC-programma dat is getest en voldoet aan de programma-eisen.

Gedrag

De instrumentmaker gebruikt vakkundig zijn technisch inzicht tijdens het testen, bijstellen en gebruiksklaar maken van het CNC-programma.

Hij raadpleegt tijdig zijn leidinggevende over het wijzigen van het CNC-programma en zorgt dat hij voldoende informatie heeft om de wijziging in het CNC-programma te kunnen uitvoeren.

Hij test het CNC-programma systematisch, accuraat met gebruikmakend van de juiste testmethode.

De onderliggende competenties zijn: Samenwerken en overleggen, Vakdeskundigheid toepassen, Kwaliteit leveren

P3-K1-W4 Voert CNC-bewerkingen uit

Omschrijving

De instrumentmaker vervaardigt met behulp van CNC-machines, producten van ferro- en non-ferromaterialen, kunststoffen, e.a.. Hij bedient de benodigde machines en voert daarmee alle voorkomende materiaalbewerkingen (verspanende en niet verspanende) uit. Hij bewaakt de uitvoering van het bewerkingsproces aan de hand van uiteenlopende parameters. Hij meet en controleert tussentijds het product op maatvoering en voortgang. Afhankelijk van de tussentijdse meetresultaten stopt hij het CNC-bewerkingsproces en stelt hij het programma en/of de machine bij totdat de gewenste specificaties zijn bereikt. Hij haalt het product aan het eind van het bewerkingsproces van de machine.

Resultaat

Een product dat met behulp van een CNC-machine is vervaardigd en voldoet aan de gestelde kwaliteitseisen.

Gedrag

De instrumentmaker start en bewaakt het bewerkingsproces en bewerkt het materiaal gefaseerd met de benodigde machines.

Hij 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.

Hij controleert het materiaal systematisch volgens vooraf ingestelde meetpunten en tussentijdse metingen en zorgt dat het eindproduct voldoet aan de kwaliteitseisen.

P3-K1-W4 Voert CNC-bewerkingen uit

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

P3-K1-W5 Administreert en archiveert productgegevens

Omschrijving

De instrumentmaker controleert alle gegevens van het programma voordat hij deze installeert in de besturing van de CNC-machine en opslaat. Hij controleert de productgegevens en de CNC-machine in- en afstellingen. De instrumentmaker archiveert het CNC-programma met bijbehorende machineparameter voor hergebruik. Hij rapporteert over het product aan betrokken partijen.

Resultaat

Het CNC-programma en productgegevens zijn gearcheveerd.

Gedrag

De instrumentmaker controleert, verwerkt en rapporteert nauwkeurig alle programmagegevens en zorgt dat de kennis wordt gedeeld en geborgen.

Hij gebruikt zijn technisch inzicht, zijn kennis van kwaliteitsnormen en een CAM-systeem bij de controle van de productgegevens van het CNC-programma.

Hij archiveert het CNC-programma en de productgegevens volgens voorgeschreven procedures.

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

Complexiteit

Het produceren van onderdelen voor instrumenten vraagt van de instrumentmaker kennis en vaardigheden op het terrein van bewerkingstechnieken, materialenkennis, verbindende technieken, meten en controleren van afzonderlijke onderdelen van het eindproduct en probleemoplossend vermogen. Het gaat om niet-routinematige handelingen en om wisselende activiteiten.

De complexiteit van het werk van de instrumentmaker bij het produceren van instrumenten wordt onder andere bepaald door het nieuwe, uitdagende en experimentele karakter van zijn werkzaamheden waardoor hij niet kan terugvallen op routine, de vereiste inventiviteit voor het bepalen en uitvoeren van bewerkingstechnieken en de volgorde om het beste resultaat (qua kwaliteit, tijd en kosten) te bewerkstelligen. Ook de beheersing van een veelvoud van bewerkingen en toepassen van verschillende (nieuwe) materialen en de vereiste combinaties van materialen vormen met de hoge eisen ten aanzien van maatvoering en nauwkeurigheid complicerende factoren met de multidisciplinaire karakter van de werkzaamheden.

De combinatie van verspanende technieken, meet methoden en toe te passen (span)middelen in relatie tot geometrische afmeting van het product en het eventueel aansluiten en/of monteren van andere functionele componenten en hanteren van tekeningen schema's daartoe.

Verantwoordelijkheid en zelfstandigheid

De instrumentmaker heeft een onderzoekende, probleemoplossende, adviserende en een vaktechnisch uitvoerende rol. Hij voert werkzaamheden uit in opdracht van zijn leidinggevende en overlegt met hem en de opdrachtgever/klant. Hij is verantwoordelijk voor de kwaliteit van zijn eigen werk. Hij is ook verantwoordelijk voor het aandragen van technische oplossingen voor probleemstellingen en verbeteringen aan het ontwerp, maar ook voor probleemstellingen binnen zijn vakrichting. De eindverantwoordelijke is de leidinggevende. Hij voert ook de eindcontrole uit aan de hand van de specificatie welke zijn gesteld door de opdrachtgever/klant.

Vakkennis en vaardigheden

De beginnend beroepsbeoefenaar:

- heeft brede kennis op het gebied van precisietechniek
- heeft kennis op het gebied van het bewerken van materialen voor precisietechniek en optiek
- heeft kennis op het gebied van materiaal bewerken
- heeft kennis op het gebied van verspanende en niet-verspanende bewerkingstechnieken
- heeft kennis op het gebied van verspanende technieken
- heeft kennis van bedrijfsprocedures en archiveringssystemen
- heeft kennis van computer besturingssystemen van de machine
- heeft kennis van computer CAD/CAM-tekenpakketten
- heeft kennis van het bewerken van materialen voor precisietechniek
- heeft kennis van het werkveld van het beroep
- heeft kennis van opspantechnieken
- heeft kennis van papireloos produceren (3D CAD)
- heeft kennis van programmering van CNC-bewerkingsmachines en de daaraan verbonden instellingen van de machines
- heeft kennis van verspaningsparameters
- kan de benodigde materialen, gereedschappen, materieel en persoonlijke beschermingsmiddelen toepassen
- kan kwaliteitsnormen toepassen
- kan meet- en controle-instrumenten toepassen (meetmachines)
- kan meetmethoden toepassen en vorm- en plaatstoleranties beoordelen
- kan methoden en theorieën die betrekking hebben op gereedschap maken toepassen
- kan methoden en theorieën die betrekking hebben op het maken van instrumenten toepassen
- kan methoden en theorieën die betrekking hebben op precisieverspanen toepassen
- kan onderhoud aan machine uitvoeren en een schema voor groot onderhoud opstellen
- kan relevante arbo-, veiligheids- en milieuregels en bedrijfsvoorschriften toepassen
- kan technische tekeningen en schema's lezen, interpreteren en analyseren
- kan vastgestelde procedures en protocollen uitvoeren
- kan verschillende bewerkingstechnieken toepassen voor een verscheidenheid aan materialen
- kan werktekeningen begrijpen

P3-K2-W1 Bereidt het maken van onderdelen voor

Omschrijving

De instrumentmaker interpreteert en analyseert de opdracht. Hij verzamelt de benodigde (speciale meet)gereedschappen en materialen en controleert deze onder andere op volledigheid, functionaliteit, soort, eventuele beschadiging enzovoort. Hij bepaalt de vervaardigingstechnieken en -methoden en werkvolgorde. Afhankelijk van de vervaardigingsvolgorde en beschikbaarheid kiest hij de machine en gereedschappen om het werk uit te voeren. Waar nodig maakt hij hulpmiddelen (bijv. opspangereedschap) om het werk beter of sneller te kunnen uitvoeren. Eventueel besteedt hij deze taak uit waarbij hij uitlegt wat hij gemaakt wil hebben.

Resultaat

Materialen, gereedschappen en (hulp)middelen zijn gecontroleerd en beschikbaar.

Gedrag

De instrumentmaker controleert de opdrachtgegevens zorgvuldig en kritisch. Hij maakt een analyse van de onderdelen die moeten worden vervaardigd om een effectief en optimale werkvolgorde te kunnen bepalen.

Hij bepaalt vooraf welk deel van het werk hij kan uitbesteden en legt dit nauwkeurig vast.

Hij legt duidelijk aan derden uit wat hij wilt dat zij maken.

Hij 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

P3-K2-W2 Maakt onderdelen

Omschrijving

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

Resultaat

De onderdelen zijn vervaardigd en voldoen aan de gestelde kwaliteitseisen.

Gedrag

De instrumentmaker gebruikt de gereedschappen en middelen voor het machinaal bijwerken van materialen op efficiënte wijze en bewaakt het bewerkingsproces.

Hij voert vakkundig handmatig en machinaal aanpassingen, kleine reparaties en nabewerkingen uit aan het instrument/product/halffabricaat.

Hij controleert zorgvuldig het resultaat en kwaliteit van het eindproduct.

Hij verpakt het eindproduct veilig volgens bedrijfsprocedures voor verzending.

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

Complexiteit

Het bouwen en testen van instrumenten vraagt van de instrumentmaker kennis en vaardigheden op het terrein van materialen, verbindende technieken, meten en controleren van afzonderlijke onderdelen componenten of samenstelling van het eindproduct. De werkzaamheden zijn niet routinematig en hebben een wisselende karakter. De instrumentmaker overlegt veelvuldig met de klant/opdrachtgever waarbij de nadruk ligt op productontwikkeling en productengineering.

De complexiteit van het bouwen en testen van de instrumenten (vervaardigde producten) wordt bepaald o.a. door de hoge eisen aan kwaliteit, nauwkeurigheid, veiligheid en afwerking, het fijnmechanische karakter van het werk, en het vervaardigen van samengestelde producten, van a tot z met uiteenlopende verbindingstechnieken. Soms moeten elektronische, pneumatische of hydraulische componenten worden ingebouwd/aangesloten, en kan de instrumentmaker niet terugvallen op routines. Tot slot wordt de complexiteit mede bepaald door de hoogwaardigheid (functie/werking van het samengestelde instrument) van het product, de eisen ten aanzien van duurzaamheid en de beschikbare tijd.

Verantwoordelijkheid en zelfstandigheid

De instrumentmaker heeft een uitvoerende, een vaktechnisch adviserende, controlerende en begeleidende rol. Hij werkt zelfstandig en heeft contact buiten zijn afdeling met de werkvoorbereiding en de klant/opdrachtgever voor het samenbouwen van het product. De instrumentmaker stelt (grotendeels) de instrumenten zelf samen. Hij is verantwoordelijk voor de kwaliteit van zijn eigen werk en het aandragen van technische oplossingen voor problemen.

Vakkennis en vaardigheden

De beginnend beroepsbeoefenaar:

- heeft algemene basiskennis van fijnmechanische techniek
- heeft kennis op het gebied van het bewerken van materialen voor precisietechniek
- heeft kennis op het gebied van het bewerken van materialen voor precisietechniek en optiek
- heeft kennis van assembleren van instrumenten
- heeft kennis van bedrijfsprocedures en archiveringssystemen
- heeft kennis van CNC-programmering (G- en M-codes)
- heeft kennis van computer besturingssystemen van de machine
- heeft kennis van de impact van maatvoering in het ontwerp van een product
- heeft kennis van het bewerken van materialen voor precisietechniek
- heeft 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 machinerichtlijnen en CE-normen
- heeft kennis van verschillende testmethoden
- heeft kennis van verschillende verbindingsmethoden
- 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 een CNC-bewerkingsmachine instellen
- kan een instrument assembleren met in achtneming van de nauwkeuringheid van de samenstelling
- kan gereedschappen handmatig en machinaal bevestigen, installeren en afstellen
- kan kwaliteitsnormen toepassen
- kan materiaal/werkstuk/instrument of halffabricaat opspannen op een verspaningsmachine
- kan materialen veilig heffen en transporteren
- kan meet- en controle-instrumenten toepassen (meetmachines)
- kan relevante arbo-, veiligheids- en milieuregels en bedrijfsvoorschriften toepassen
- kan technische tekeningen en schema's analyseren
- kan technische tekeningen en schema's lezen, interpreteren en analyseren
- kan teken-software toepassen
- kan vastgestelde procedures en protocollen uitvoeren
- kan verschillende bewerkingstechnieken toepassen voor een verscheidenheid aan materialen
- kan verschillende conventionele en niet-conventionele bewerkingstechnieken toepassen
- kan verschillende meetmethoden toepassen
- kan verschillende verbindingstechnieken toepassen

P3-K3-W1 Bereidt het bouwen en testen van instrumenten voor

Omschrijving

De instrumentmaker verzamelt op basis van bestaande tekeningen alle onderdelen van het product. Hij controleert of de afzonderlijke onderdelen overeenkomen met de specificaties. Hij legt vast welke onderdelen hij op welk moment in het samenbouwproces nodig heeft en/of die aan de eisen voldoen. Hij bepaalt hoeveel tijd hij nodig heeft voor het samenbouwen van het instrument en richt zijn werkplek in om met de samenbouw van het instrument te beginnen. Ook kan het voorkomen dat de instrumentmaker aanpassingen of reparaties moet aanbrengen aan reeds bestaande instrumenten.

Resultaat

Alle onderdelen van het te maken product/instrument zijn beschikbaar en gecontroleerd.

Gedrag

De instrumentmaker verzamelt tijdig alle onderdelen voor het samenbouwen van het instrument en zorgt dat hij een duidelijk en compleet beeld heeft van het product of instrument.

Hij controleert zorgvuldig de te gebruiken onderdelen of aangeleverde (half)producten, gereedschappen en (hulp)middelen op beschikbaarheid en kwaliteit.

Hij legt de status van de afzonderlijke onderdelen vast volgens bedrijfsprocedures.

Hij plant zijn eigen werkzaamheden en houdt rekening met het totaalplan en onvoorziende omstandigheden die hij met zijn technisch inzicht en probleemoplossend vermogen in de beschikbare tijd kan oplossen.

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

P3-K3-W2 Bouwt instrumenten op uit onderdelen

Omschrijving

De instrumentmaker bouwt onderdelen op tot een instrument en hanteert daarbij de benodigde bewerkings- en verbindingstechnieken (bouten, schroeven, lijmen, solderen, lassen) Hij sluit eventueel andere componenten (elektrische, pneumatische, hydraulische etc.) aan op het instrument en controleert of deze goed zijn aangesloten. Indien nodig bouwt hij hulpmiddelen die nodig zijn tijdens het samenstellen van het instrument.

Resultaat

Een opgebouwd instrument (product) met aangesloten functionele componenten.

Gedrag

De instrumentmaker werkt vlot, precies en bedreven bij het toepassen van verbindingstechnieken.

Hij controleert aan de hand van gegeven specificaties en volgens vaste procedures of de onderdelen van het opgebouwd instrument goed zijn aangesloten.

De onderliggende competenties zijn: Vakdeskundigheid toepassen, Kwaliteit leveren

P3-K3-W3 Test instrumenten

Omschrijving

De instrumentmaker test de werking van het opgebouwd instrument/product/halffabricaat en onderdelen daarvan op functionaliteit. Ook kan het in bepaalde gevallen voorkomen dat de instrumentmaker een bestaand instrument moet testen op gebreken om vervolgens deze te kunnen aanpassen of repareren. Aan de hand van de testresultaten stelt hij het instrument of componenten daarvan bij tot dat het instrument/product/halffabricaat voldoet aan de gestelde specificaties of geeft advies m.b.t. het verbeteren van het instrument/product/halffabricaat.

Resultaat

Een instrument/product/halffabricaat dat is getest op functionaliteit, gebreken en werking.

P3-K3-W3 Test instrumenten

Gedrag

De instrumentmaker gebruikt zijn technisch inzicht en vakkennis van samenbouwen van instrumenten bij het testen van het instrument/product/halffabricaat op functionaliteit.

Hij werkt zorgvuldig en zoveel mogelijk volgens beproefde methoden tijdens het controleren en bijstellen van het instrument/product/halffabricaat totdat het voldoet aan de specificaties.

Hij analyseert zorgvuldig de testresultaten en geeft een onderbouwd advies voor het verbeteren van het instrument/product/halffabricaat.

De onderliggende competenties zijn: Vakdeskundigheid toepassen, Kwaliteit leveren, Analyseren

P3-K3-W4 Levert het instrument op

Omschrijving

De instrumentmaker levert een goed werkend instrument/product/halffabricaat af bij de opdrachtgever/klant en levert de benodigde informatie aan voor een optimaal functioneren van het instrument. Hij adviseert de opdrachtgever ten aanzien van de werking, het gebruik en de veiligheidsaspecten van het product.

Resultaat

Een afgeleverd instrument met advies voor optimaal functioneren van het instrument en de veiligheidsaspecten.

Gedrag

De instrumentmaker adviseert de opdrachtgever over de veiligheidsaspecten bij het bedienen van het instrument en beantwoordt vragen adequaat.

Hij presenteert het instrument aan de opdrachtgever en legt in duidelijke woorden uit hoe om te gaan met het instrument.

De onderliggende competenties zijn: Presenteren, Vakdeskundigheid toepassen