beroepsonderwijs bedrijfsleven

Kwalificatiedossier mbo

Precisietechniek
Crebonr. 23198

Kwalificaties
- Verspaner (Crebonr. 25302)
- Allround verspaner (Crebonr. 25298)
- Gereedschapsmaker (Crebonr. 25299)
- Instrumentmaker (Crebonr. 25300)
- Researchinstrumentmaker (Crebonr. 25301)
- Verspaningstechnoloog (Crebonr. 25507)

Versie

Gewijzigd 2016

Geldig vanaf

01-08-2016

Opleidingsdomein

Techniek en procesindustrie (Crebonr. 79020)

Penvoerder: Sectorkamer techniek en gebouwde omgeving
Gevalideerd door: Sectorkamer Techniek en Gebouwde Omgeving
Op: 19-11-2015

Inhoudsopgave

Leeswijzer 5

Overzicht van het kwalificatiedossier 6

Basisdeel 9

1. Beroepsspecifieke onderdelen 9

B1-K1: Bewerkt materialen 9

B1-K1-W1: Bereidt materiaal bewerkingen voor 14

B1-K1-W2: Maakt de machine productiegereed 14

B1-K1-W3: Voert materiaal bewerkingen uit. 15

B1-K1-W4: Meet en controleert het eigen werk 15

B1-K1-W5: Rondt materiaal bewerkingen af 16

B1-K1-W6: Onderhoudt apparatuur 16

2. Generieke onderdelen 18

Profieldeel 19

P1: Verspaner 19

P2: Allround verspaner 20

P2-K1: Maakt en test CNC-programma's 20

P2-K1-W1: Bereidt het schrijven van CNC-programma voor 21

P2-K1-W2: Schrijft CNC-programma's voor materiaalbewerking en stelt CNC-machines in en af 21

P2-K1-W3: Test CNC programma's voor materiaalbewerking 21

P2-K1-W4: Voert CNC-bewerkingen uit 22

P2-K1-W5: Administreert en archiveert productgegevens 22

P3: Gereedschapsmaker 23

P3-K1: Maakt en test CNC-programma's 23

P3-K1-W1: Bereidt het schrijven van CNC-programma voor 24

P3-K1-W2: Schrijft CNC-programma voor materiaalbewerking en stelt CNC-machine in en af 24

P3-K1-W3: Test CNC-programma's voor materiaalbewerking 24

P3-K1-W4: Voert CNC-bewerkingen uit 25

P3-K1-W5: Administreert en archiveert productgegevens 25

P3-K2: Bouwt en test productiegereedschappen (matrijzen, stempels) 27

P3-K2-W1: Bereidt het bouwen en testen van productiegereedschappen voor 27

P3-K2-W2: Bouwt productiegereedschappen op 28

P3-K2-W3: Test productiegereedschappen 28

P3-K2-W4: Levert productiegereedschap op 29

P4: Instrumentmaker 30

P4-K1: Maakt en test CNC programma's 30

P4-K1-W1: Bereidt het schrijven van CNC programma's voor 31

P4-K1-W2: Schrijft CNC-programma voor materiaalbewerking en stelt CNC-machine in en af 31

P4-K1-W3: Test CNC-programma's 31

P4-K1-W4: Voert CNC-bewerkingen uit 32

P4-K1-W5: Administreert en archiveert project gegevens 32

P4-K2: Produceert onderdelen voor instrumenten ... 34
P4-K2-W1: Bereidt het maken van onderdelen voor ... 34
P4-K2-W2: Maakt onderdelen ... 35
P4-K3: Bouwt en test instrumenten ... 36
P4-K3-W1: Bereidt het bouwen en testen van instrumenten voor ... 36
P4-K3-W2: Bouwt instrumenten op uit onderdelen ... 37
P4-K3-W3: Test instrumenten ... 37
P4-K3-W4: Levert het instrument op ... 38
P5: Researchinstrumentmaker ... 39
P5-K1: Maakt en test CNC-programma's ... 39
P5-K1-W1: Bereidt het schrijven van CNC-programma's voor ... 40
P5-K1-W2: Schrijft CNC-programma voor materiaalbewerking en stelt CNC-machine in en af ... 40
P5-K1-W3: Test CNC-programma's ... 41
P5-K1-W4: Voert CNC-bewerkingen uit ... 41
P5-K1-W5: Administreert en archiveert productgegevens ... 42
P5-K2: Produceert onderdelen voor instrumenten ... 43
P5-K2-W1: Bereidt het maken van onderdelen voor ... 44
P5-K2-W2: Maakt onderdelen ... 44
P5-K3: Bouwt en test instrumenten ... 45
P5-K3-W1: Bereidt het opbouwen en testen van instrumenten voor ... 45
P5-K3-W2: Bouwt instrumenten op uit onderdelen ... 46
P5-K3-W3: Test instrumenten ... 46
P5-K3-W4: Levert instrumenten op ... 47
P5-K4: Ontwerpt prototypen ... 48
P5-K4-W1: Analyseert productspecificaties ... 49
P5-K4-W2: Maakt schetsen en ontwerpt prototypen ... 49
P5-K4-W3: Bouwt het prototype ... 50
P5-K4-W4: Test de functionaliteit van het prototype ... 50
P6: Verspaningstechnoloog ... 52
P6-K1: Analyseert de maakbaarheid van het product en adviseert ... 52
P6-K1-W1: Overlegt en geeft advies ... 53
P6-K1-W2: Stelt een productieplan op op basis van de order ... 53
P6-K2: Optimaliseert het productieproces ... 54
P6-K2-W1: Houdt actuele kennis van verspaningstechnieken bij ... 54
P6-K2-W2: Doet verbetervoorstellen ten aanzien van het productieproces ... 55
P6-K2-W3: Implementeert verbeteringen in het productieproces ... 55
P6-K3: Maakt en test CNC-programma's voor (24/7) productie ... 56
P6-K3-W1: Bereidt het schrijven van CNC-programma's voor (24/7) productie voor ... 57
P6-K3-W2: Schrijft nieuwe CNC-programma voor (24/7) productie ... 57
P6-K3-W3: Test CNC-programma's voor (24/7) productie en archiveert productiegegevens ... 57
P6-K3-W4: Voert CNC-bewerkingen uit voor (24/7) productie ... 58

Leeswijzer

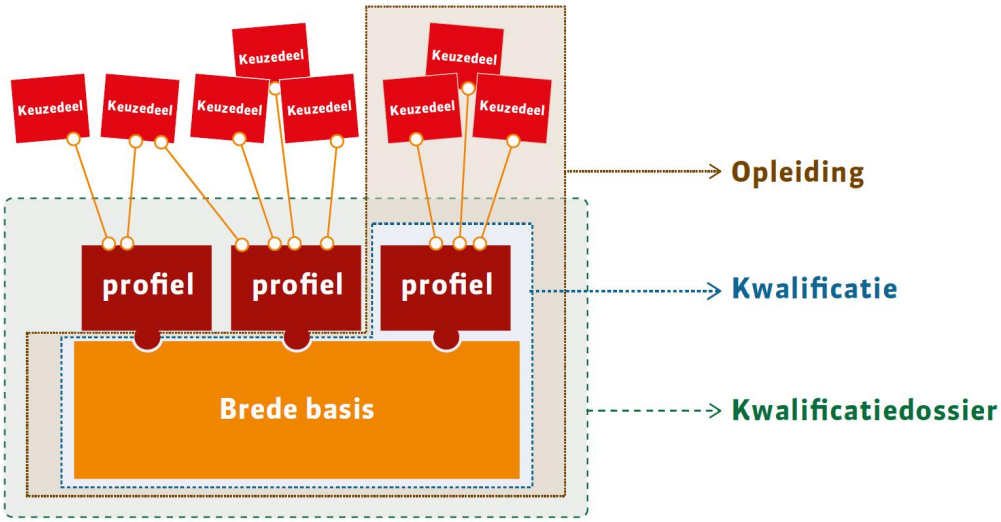
Het kwalificatiedossier voor het middelbaar beroepsonderwijs geeft weer wat de beginnend beroepsbeoefenaar moet kennen en kunnen aan het einde van de mbo-opleiding.

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 Verspaner	2	Nee	basisberoepsopleiding
P2 Allround verspaner	3	Nee	vakopleiding
P3 Gereedschapsmaker	3	Nee	vakopleiding
P4 Instrumentmaker	3	Nee	vakopleiding
P5 Researchinstrumentmaker	4	Nee	middenkaderopleiding
P6 Verspaningstechnoloog	4	Nee	middenkaderopleiding

Basisdeel
De gemeenschappelijke kerntaken en werkprocessen voor het gehele kwalificatiedossier zijn de volgende:

B1-K1	Bewerkt materialen	B1-K1-W1	Bereidt materiaal bewerkingen voor
		B1-K1-W2	Maakt de machine productiegereed
		B1-K1-W3	Voert materiaal bewerkingen uit.
		B1-K1-W4	Meet en controleert het eigen werk
		B1-K1-W5	Rondt materiaal bewerkingen 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 verspaner		
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

P3	Gereedschapsmaker		
P3-K1	Maakt en test CNC-programma's	P3-K1-W1	Bereidt het schrijven van CNC-programma voor
		P3-K1-W2	Schrijft CNC-programma voor materiaalbewerking en stelt CNC-machine in en af
		P3-K1-W3	Test CNC-programma's voor materiaalbewerking

P3	Gereedschapsmaker		
		P3-K1-W4	Voert CNC-bewerkingen uit
		P3-K1-W5	Administreert en archiveert productgegevens
P3-K2	Bouwt en test productiegereedschappen (matrijzen, stempels)	P3-K2-W1	Bereidt het bouwen en testen van productiegereedschappen voor
		P3-K2-W2	Bouwt productiegereedschappen op
		P3-K2-W3	Test productiegereedschappen
		P3-K2-W4	Levert productiegereedschap op

P4	Instrumentmaker		
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 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 project gegevens
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 bouwen en testen van instrumenten voor
		P4-K3-W2	Bouwt instrumenten op uit onderdelen
		P4-K3-W3	Test instrumenten
		P4-K3-W4	Levert het instrument op

P5	Researchinstrumentmaker		
P5-K1	Maakt en test CNC-programma's	P5-K1-W1	Bereidt het schrijven van CNC-programma's voor
		P5-K1-W2	Schrijft CNC-programma voor materiaalbewerking en stelt CNC-machine in en af
		P5-K1-W3	Test CNC-programma's
		P5-K1-W4	Voert CNC-bewerkingen uit
		P5-K1-W5	Administreert en archiveert productgegevens
P5-K2	Produceert onderdelen voor instrumenten	P5-K2-W1	Bereidt het maken van onderdelen voor
		P5-K2-W2	Maakt onderdelen
P5-K3	Bouwt en test instrumenten	P5-K3-W1	Bereidt het opbouwen en testen van instrumenten voor
		P5-K3-W2	Bouwt instrumenten op uit onderdelen
		P5-K3-W3	Test instrumenten
		P5-K3-W4	Levert instrumenten op
P5-K4	Ontwerpt prototypen	P5-K4-W1	Analyseert productspecificaties
		P5-K4-W2	Maakt schetsen en ontwerpt prototypen
		P5-K4-W3	Bouwt het prototype

P5	Researchinstrumentmaker		
		P5-K4-W4	Test de functionaliteit van het prototype

P6	Verspaningstechnoloog		
P6-K1	Analyseert de maakbaarheid van het product en adviseert	P6-K1-W1	Overlegt en geeft advies
		P6-K1-W2	Stelt een productieplan op op basis van de order
P6-K2	Optimaliseert het productieproces	P6-K2-W1	Houdt actuele kennis van verspaningstechnieken bij
		P6-K2-W2	Doet verbetervoorstellen ten aanzien van het productieproces
		P6-K2-W3	Implementeert verbeteringen in het productieproces
P6-K3	Maakt en test CNC-programma's voor (24/7) productie	P6-K3-W1	Bereidt het schrijven van CNC-programma's voor (24/7) productie voor
		P6-K3-W2	Schrijft nieuwe CNC-programma voor (24/7) productie
		P6-K3-W3	Test CNC-programma's voor (24/7) productie en archiveert productiegegevens
		P6-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 binnen het bedrijf uitgevoerd. Hij wordt aangetroffen bij toeleverende bedrijven aan bijvoorbeeld de machine-, transportmiddelen-, elektrotechnische- en medische en optische industrie.
Typerende beroepshouding
In het werk van de beroepsbeoefenaar zijn met name de volgende houdingsaspecten van belang: Nauwkeurigheid en zorgvuldigheid. 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 moet alert zijn 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.
Resultaat van de beroepengroep
De beroepsbeoefenaar maakt complex enkelvoudige, eventueel seriematig en/of samengestelde onderdelen van gereedschappen, apparaten en instrumenten die uiterst nauwkeurig moeten functioneren zowel als halffabricaat en als eindproduct.

B1-K1: Bewerkt materialen		
Complexiteit		
De beroepsbeoefenaar werkt volgens standaardwerkwijzen. Hij maakt in beperkte mate gebruik van algemene basiskennis en vaardigheden op het gebied van verspanende technieken. Hij voert hoofdzakelijk routinematige werkzaamheden uit. De complexiteit van de werkzaamheden van de beroepsbeoefenaar wordt onder andere bepaald door de diversiteit van de te bewerken materialen en toe te passen (span)middelen. De combinatie van bewerkingstechnieken, die worden uitgevoerd met verschillende soorten gereedschappen en machines en het kunnen selecteren van deze bewerkingstechnieken. Tot slot het hanteren van opgelegde toleranties en kwaliteitseisen.		
Voor Allround verspaner geldt aanvullend: De allround verspaner kan een deel van het werk naar eigen inzicht uitvoeren. Hij speelt binnen grenzen van zijn verantwoordelijkheid in op wisselende en onverwachte omstandigheden. Hij maakt gebruik van kennis en vaardigheden op het gebied van verspanende technieken. Hij voert routinematige en niet-routinematige werkzaamheden uit en kan goed aanpassen aan wisselende omstandigheden. De complexiteit van de werkzaamheden van de allround verspaner wordt bepaald door onder andere de afwisseling tussen routinematige en niet-routinematige handelingen, het realiseren van de voorgeschreven toleranties en kwaliteitseisen en de	Voor Gereedschapsmaker geldt aanvullend: De gereedschapsmaker kan een deel van het werk naar eigen inzicht uitvoeren. Hij maakt gebruik van specialistische kennis en vaardigheden op het gebied van verspanende technieken, specifiek voor het maken van speciale gereedschappen, en stempels, matrijzen, e.a. en algemene basiskennis binnen precisietechniek. Hij voert routinematige en niet-routinematige werkzaamheden uit. Zijn opdrachten kunnen betrekking hebben op revisie of open opdrachten zijn die een langdurige karakter hebben. De complexiteit van het werk van de gereedschapsmaker wordt bepaald onder andere door het beheersen van	Voor Instrumentmaker geldt aanvullend: De instrumentmaker werkt voor een deel naar eigen inzicht. Hij maakt gebruik van kennis en vaardigheden op het gebied van fijnmechanische verspaningstechnieken, brede kennis op het gebied van materiaalbewerking (ferro en non-ferro, thermoharders en thermoplasten e.a.)en algemene kennis binnen precisietechniek. Hij voert routinematige en niet-routinematige werkzaamheden uit. Zijn opdrachten kunnen open opdrachten zijn die een langdurige karakter hebben. De complexiteit van het werk van de instrumentmaker wordt met name bepaald door onder andere een veelvoud van bewerkingstechnieken

B1-K1: Bewerkt materialen		
vereiste technische kennis en abstractievermogen van de allround verspaner. Ook de hoge eisen ten aanzien van maatvoering, toleranties en nauwkeurigheid en het zelfstandig kunnen bepalen of de bewerking met of zonder CNC-bewerking wordt uitgevoerd.	een veelvoud aan bewerkingstechnieken en de diversiteit aan montage werkzaamheden. Ook spelen de hoge eisen ten aanzien van maatvoering, nauwkeurigheid en duurzaamheid van de opdracht een belangrijke rol, het relatief grote afbreukrisico en het nodige technisch inzicht en kennis van specifieke procestechnieken. Verder zijn van de vereiste technische kennis en abstractievermogen van de gereedschapsmaker belangrijke factoren en het zelfstandig kunnen bepalen of de bewerking met of zonder CNC-bewerking wordt uitgevoerd.	die hij zelfstandig moet kunnen uitvoeren, de diversiteit aan montagewerkzaamheden, de hoge eisen ten aanzien van maatvoering en nauwkeurigheid van het instrument/meetgereedschap, het bewerken en toepassen van verschillende (nieuwe) materialen, en de afwisseling tussen routinematige en niet-routinematige handelingen. Daarnaast moet de instrumentmaker een veelvoud van verbindingstechnieken beheersen en zelfstandig kunnen bepalen of de bewerking met of zonder CNC-bewerking wordt uitgevoerd.
Voor Researchinstrumentmaker geldt aanvullend: De researchinstrumentmaker heeft praktische kennis van het uitvoeren van experimenten voor de maakbaarheid van producten. De werkzaamheden zijn voornamelijk niet-routinematige werkzaamheden. Hij hanteert 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 researchinstrumentmaker wordt bepaald door onder andere het zelfstandig bepalen of de bewerking met of zonder CNC-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 als met conventionele en CNC-bestuurde machines. Ook wordt de complexiteit mede 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	Voor Verspaningstechnoloog geldt aanvullend: De verspaningstechnoloog heeft brede en parate kennis op het gebied van verspaningstechnieken en materiaal bewerken. Hij voert routinematige en niet-routinematige werkzaamheden uit. Hij kan door zijn praktische parate kennis en voorstellingsvermogen goed aangeven wat fout kan gaan bij het bewerken van diverse materiaalsoorten. De complexiteit van de werkzaamheden van de verspaningstechnoloog wordt o.a. bepaald door het snel schakelen tussen enkel stukproductie en serieproductie. Daarnaast wordt de complexiteit bepaald door het aandragen van gepaste oplossingen voor volcontinu (24/7) productie aan meer-assige verspaningsmachines en het adviseren over de maakbaarheid van diverse soorten bewerkingen en producten.	

hem ontworpen en gebouwde prototype deel van uitmaakt. Deze proefopstellingen kunnen in verschillende milieu's (diverse gas-vloeistofomgevingen of in vacuüm)opgesteld zijn.		

Verantwoordelijkheid en zelfstandigheid

De beroepsbeoefenaar werkt zelfstandig onder supervisie en is verantwoordelijk voor de kwaliteit van zijn eigen werk. De eindverantwoordelijkheid ligt bij zijn leidinggevende die de voortgang bewaakt en controleert of het werk voldoet aan de kwaliteitseisen. 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 leidinggevende. Hij werkt volgens arbo-regels en geldende bedrijfsregels ten aanzien van veiligheid, welzijn en milieu.

Voor Allround verspaner geldt aanvullend: De allround verspaner is verplicht de werkzaamheden veilig uit te voeren. Hij is mede verantwoordelijk voor de veiligheid van zijn collega's. Hij ziet erop toe dat anderen die ook gebruiken. Wanneer hij onveilige situaties ontdekt, neemt hij zelf de nodige maatregelen en draagt mogelijke oplossingen aan.	Voor Gereedschapsmaker geldt aanvullend: De gereedschapsmaker is verplicht de werkzaamheden veilig uit te voeren. Hij is mede verantwoordelijk voor de veiligheid van zijn collega's. Hij ziet erop toe dat anderen die ook gebruiken. Wanneer hij onveilige situaties ontdekt, neemt hij zelf de nodige maatregelen en draagt mogelijke oplossingen aan.	Voor Instrumentmaker geldt aanvullend: De instrumentmaker vervaardigt zelfstandig kleine series producten en enkelstuks op basis van de aan hem verstrekte werktekeningen en werkomschrijvingen. Hij is verantwoordelijk voor het aandragen van oplossingen voor technische problemen. Hij is mede verantwoordelijk voor de veiligheid van zijn collega's. Hij ziet erop toe dat de werkzaamheden veilig worden uitgevoerd. Wanneer hij onveilige situaties ontdekt, neemt hij zelf de nodige maatregelen en draagt mogelijke oplossingen aan.
Voor Researchinstrumentmaker geldt aanvullend: De researchinstrumentmaker voert zijn werk zelfstandig uit zonder tussentijds verantwoording af te leggen aan zijn leidinggevende. Hij ziet erop toe dat de werkzaamheden veilig worden uitgevoerd. De researchinstrumentmaker is mede verantwoordelijk voor de veiligheid van zijn collega's. Hij ziet erop toe dat anderen ook de voorgeschreven veiligheidsmiddelen gebruiken. Wanneer hij onveilige situaties ontdekt, neemt hij zelf de nodige maatregelen en draagt mogelijke oplossingen aan.	Voor Verspaningstechnoloog geldt aanvullend: De verspaningstechnoloog voert zijn werk zelfstandig uit zonder tussentijds verantwoording af te leggen aan zijn leidinggevende. Hij ziet erop toe dat de werkzaamheden veilig en volcontinu kunnen worden uitgevoerd. De verspaningstechnoloog is mede verantwoordelijk voor de veiligheid van zijn collega's (operators). Hij ziet erop toe dat anderen ook de voorgeschreven veiligheidsmiddelen gebruiken. Wanneer hij onveilige situaties ontdekt, neemt hij zelf de nodige maatregelen en draagt mogelijke oplossingen aan.	

Vakkennis en vaardigheden

De beginnend beroepsbeoefenaar:
- heeft algemene basiskennis op het gebied van bewerken van materialen
- heeft algemene basiskennis van fijnmechanische techniek
- heeft basiskennis van bedrijfsprocedures en archiveringssystemen
- heeft basiskennis van CNC-programmering
- heeft basiskennis van computerbesturingssystemen

B1-K1: Bewerkt materialen

- heeft basiskennis van het werkveld van het beroep
- heeft basiskennis van machine-instellingen voor het bewerken van ferro en non-ferro materialen, kunststoffen e.a.
- heeft basiskennis van materialen en middelen ten behoeve van het schoonmaken van de producten en werkplek
- kan de benodigde materialen, gereedschappen, materieel en persoonlijke beschermingsmiddelen toepassen
- kan een conventionele machine (draaibanken, freesbanken) instellen
- kan een conventionele verspaningsmachine (draaibanken en freesbanken) bedienen
- kan kwaliteitsnormen toepassen
- kan materiaal/werkstuk opspannen op een verspaningsmachine
- kan materialen veilig heffen en transporteren
- kan meet- en controle-instrumenten toepassen
- kan meetmethoden toepassen
- kan onderhoudstechnieken toepassen op verspaningsmachines
- kan relevante arbo-, veiligheids- en milieuregels en bedrijfsvoorschriften toepassen
- kan technische tekeningen en schema's lezen
- kan werktekeningen begrijpen
- kan vastgestelde procedures en protocollen uitvoeren

Voor Allround verspaner geldt aanvullend:

- heeft kennis op het gebied van het bewerken van materialen voor precisietechniek
- heeft kennis van de maakbaarheid van het product
- heeft kennis van opspantechnieken
- heeft kennis van programmering van CNC-bewerkingsmachines en de daaraan verbonden instellingen van de machines
- heeft kennis van testmethoden
- heeft vaardigheden op het gebied van het bewerken van materialen voor precisietechniek
- kan methoden en theorieën die betrekking hebben op precisie verspanen toepassen
- kan teken-software toepassen
- kan verschillende bewerkingstechnieken toepassen voor een verscheidenheid aan materialen

Voor Gereedschapsmaker geldt aanvullend:

- heeft brede kennis op het gebied van verspanende technieken
- heeft kennis op het gebied van materiaal bewerken
- heeft kennis van begrippen gerelateerd aan het beroep gereedschapsmaker
- heeft kennis van opspantechnieken
- heeft kennis van testmethoden
- heeft vaardigheden op het gebied van het bewerken van materialen voor precisietechniek
- kan methoden en theorieën die betrekking hebben op gereedschap maken toepassen
- kan verschillende bewerkingstechnieken toepassen voor een verscheidenheid aan materialen
- kan verschillende conventionele en niet-conventionele bewerkingstechnieken toepassen

Voor Instrumentmaker geldt aanvullend:

- heeft kennis op het gebied van het bewerken van materialen voor precisietechniek
- heeft kennis van begrippen gerelateerd aan de beroepengroep
- heeft kennis van CNC-programmering
- heeft kennis van computer besturingssystemen van de machine
- heeft kennis van computer tekenpakketten
- heeft kennis van opspantechnieken
- heeft kennis van testmethoden
- heeft vaardigheden op het gebied van het bewerken van materialen voor precisietechniek
- kan methoden en theorieën die betrekking hebben op het maken van instrumenten toepassen
- kan verschillende bewerkingstechnieken toepassen voor een verscheidenheid aan materialen

Voor Researchinstrumentmaker geldt aanvullend:

- heeft brede en specialistische kennis van theorieën en methoden met betrekking tot het maken van researchinstrumenten
- heeft kennis op het gebied van het bewerken van materialen voor precisietechniek

Voor Verspaningstechnoloog geldt aanvullend:

- heeft brede en specialistische kennis van materialen en bewerkingsmogelijkheden van materialen
- heeft brede kennis op het gebied van verspanende technieken

B1-K1: Bewerkt materialen		
▪ heeft kennis van begrippen gerelateerd aan het beroep researchinstrumentmaker ▪ heeft kennis van CNC-programmering ▪ heeft kennis van computerbesturingssystemen ▪ heeft kennis van machine-instellingen voor het bewerken van ferro en non-ferro materialen en kunststoffen ▪ heeft kennis van testmethoden ▪ heeft vaardigheden op het gebied van het bewerken van materialen voor precisietechniek ▪ kan experimenteel onderzoeken uitvoeren ▪ kan materiaal hardheids- en sterkte proeven uitvoeren ▪ kan methoden en theorieën die betrekking hebben op het maken van researchinstrumenten toepassen ▪ kan verschillende bewerkingstechnieken toepassen voor een verscheidenheid aan materialen	▪ heeft brede kennis op het gebied van fijnmechanische techniek ▪ heeft brede kennis van CAD/CAM ▪ heeft brede kennis van de vaktermen in het vakgebied ▪ heeft brede kennis van gereedschappen en optredende slijtage ▪ heeft brede kennis van grote en kleine (CNC -)bewerkingsmachines, draai- en freescombinaties en andere machineconfiguraties ▪ heeft brede kennis van het schrijven en aanpassen van CNC-programma's voor meerassig verspanende bewerkingen ▪ heeft brede kennis van materialen en bewerkingsmogelijkheden van materialen ▪ heeft brede kennis van meerdere verspaningsmachines en -technieken ▪ heeft brede kennis van op afstand programmeren ▪ heeft brede kennis van opspantechnieken ▪ heeft brede kennis van plaats- en vormtoleranties en ISO passingsstelsel ▪ heeft brede kennis van verspaningseigenschappen van ferro en non-ferro materialen en kunststoffen ▪ kan bij afwijkingen of storingen de machine stilzetten en de storingen oplossen ▪ kan een CNC-machine (draaibanken, freesbanken, draadvonkmachines en meerassige machines) instellen ▪ kan een eerste diagnose stellen bij een storing en hiermee bepalen of er een monteur op het gebied (elektrotechniek/besturingstechniek of mechanisch) moet komen ▪ kan methoden en theorieën die betrekking hebben op precisie verspanen toepassen ▪ kan naar eigen inzicht passende opspantechnieken bedenken en toepassen ▪ kan problemen van interfaces tussen draaien en frezen vaktechnisch oplossen	

B1-K1: Bewerkt materialen		
	▪ kan transport van en naar tussenopslagruimte en verzendingsvrijgave van de goederen uitvoeren ▪ kan verschillende bewerkingstechnieken toepassen voor een verscheidenheid aan materialen ▪ kan verschillende geometrische meetinstrumenten gebruiken, zoals schuifmaat, micrometer, 3D meetmachine enz. (t.b.v. het meten en controleren en meten van het eigen werk)	

B1-K1-W1: Bereidt materiaal bewerkingen voor
Omschrijving
De beroepsbeoefenaar ontvangt de werkopdracht van de leidinggevende. 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 eigen planning. 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.
Resultaat
De materialen zijn voorbereid voor bewerking.
Gedrag
De beroepsbeoefenaar overlegt met de leidinggevende over de uit te voeren werkzaamheden en planning en bepaalt de werkvolgorde en werkwijze conform 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. Hij past de instellingen aan totdat het gewenst 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.

B1-K1-W2: Maakt de machine productiegereed
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 materiaal bewerkingen uit.
Omschrijving
De beroepsbeoefenaar vervaardigt producten van diverse materialen. Hij 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 product 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 product aan het eind van het bewerkingsproces van de machine.
Resultaat
Het product is vervaardigd en van de machine gehaald.
Gedrag
De beroepsbeoefenaar toont een goede oog-handcoördinatie en bewerkt het materiaal door de benodigde machines te bedienen, het bewerkingsproces te bewaken en te zorgen dat eindmeetresultaten binnen de specificaties blijven. Hij gebruikt materialen en middelen efficiënt en effectief tijdens de bewerking van het product. Hij bewerkt het materiaal systematisch door dit af te wisselen met tussentijdse metingen en zorgt dat het eindproduct 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 de eindproduct maatvoering, oppervlakteruwheid en vorm- en plaatstoleranties. Hij maakt gebruik van verschillende meetinstrumenten en hanteert meetinstrumenten en meetmethoden. Hij legt de meetresultaten vast.
Resultaat
Het product is gecontroleerd en de meetresultaten zijn vastgelegd.
Gedrag
De beroepsbeoefenaar controleert het product op nauwkeurigheid in relatie tot de kwaliteitseisen, door het volgordelijk uitvoeren van specifieke metingen. Hij gebruikt verschillende meetinstrumenten gericht en doeltreffend om het eindproduct 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 materiaal bewerkingen 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 producten) en archiveert gebruikte werktekeningen en schetsen. Hij maakt de machine klaar voor een volgend 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: Materialen en middelen inzetten, Instructies en procedures opvolgen, Vakdeskundigheid toepassen

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.
Voor Verspaningstechnoloog geldt aanvullend: De verspaningstechnoloog raadpleegt onderhoudsschema's, technische handleidingen en tekeningen. Hij verzamelt gereedschappen en materialen en neemt de noodzakelijke voorzorgsmaatregelen om het klein onderhoud veilig te kunnen uitvoeren. Hij vervangt (onderdelen) van gereedschappen en voert waar mogelijk kleine reparaties uit en test de machines. Hij stelt een schema op voor groot onderhoud. Hij rapporteert de geconstateerde gebreken.
Resultaat
Onderhoud aan de machine is uitgevoerd en de onderhoudsstaat is bijgehouden.
Voor Verspaningstechnoloog geldt aanvullend: Machines en gereedschappen functioneren correct en voldoen aan de voorschriften.
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. Hij volgt voorgeschreven onderhoudsprocedures en -instructies op en legt de meetwaarden vast in een meetrapport. De onderliggende competenties zijn: Samenwerken en overleggen, Vakdeskundigheid toepassen, Instructies en procedures opvolgen
Voor Verspaningstechnoloog geldt aanvullend: - Hij rapporteert nauwkeurig en volledig de tijdens het onderhoud geconstateerde gebreken aan de leidinggevende en andere betrokkenen (zoals monteurs). - Hij leest zorgvuldig en interpreteert de technische handleidingen en tekeningen en vormt een compleet beeld van de uit te voeren klein onderhoudswerkzaamheden. - Hij houdt bij het analyseren en oplossen van storingen rekening met het gehele productieproces.

B1-K1-W6: Onderhoudt apparatuur
- Hij voert vaktechnische handelingen uit volgens onderhoudsschema's, technische handleidingen en veiligheidsvoorschriften. De onderliggende competenties zijn: 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

P1 Verspaner
Mbo-niveau
2
Typering van het beroep
De verspaner is vooral werkzaam bij toeleverende bedrijven, op een specifieke afdeling ‘machinaal verspanen’. Hij voert werkzaamheden uit voor afnemende bedrijven zoals machine-industrie, transportmiddelenindustrie, elektrotechnische industrie en medische en optische industrie. Hij combineert nauwkeurigheid, zorgvuldigheid, kwaliteitsbewustzijn, signalerend en oplossend vermogen met verbale en sociale vaardigheden in het kader van zijn taakuitoefening.
Beroepsvereisten
Nee

P2 Allround verspaner

Mbo-niveau

3

Typering van het beroep

De allround verspaner is een allround vakman die werkt met uiteenlopende verspaningsmachines, conventioneel en CNC-gestuurd. Over het algemeen maakt hij kleine series producten maar ook ‘enkelstuks'. De allround verspaner kan goed zelfstandig, geconcentreerd en systematisch werken. Hij is creatief en heeft goed ruimtelijk inzicht. Hij kan problemen analyseren en oplossen en hij kan goed met anderen communiceren over zijn vak. De allround verspaner levert hoogwaardig vakwerk en is bewust van zijn verantwoordelijkheid hiervoor. Verder is belangrijk dat hij flexibel inzetbaar is en dat hij aandacht heeft voor veiligheid en milieu.

Beroepsvereisten

Nee

P2-K1 Maakt en test CNC-programma's

Complexiteit

De allround verspaner kan een deel van het werk naar eigen inzicht uitvoeren. Hij speelt binnen de grenzen van zijn verantwoordelijkheid in op wisselende en onverwachte omstandigheden. Hij maakt gebruik van kennis en vaardigheden op het gebied van verspanende technieken. Hij voert routinematige en niet-routinematige werkzaamheden uit en kan goed aanpassen aan wisselende omstandigheden.
De complexiteit van het maken en testen van CNC-programma's wordt o.a. bepaald door het programmeren van de CNC-machine (oproepen, wijzigen, installeren, schrijven), het uitvoeren van uiteenlopende verspanende 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.

Verantwoordelijkheid en zelfstandigheid

De allround verspaner vervaardigt zelfstandig onderdelen op basis van de aan hem verstrekte werkopdrachten en technische informatie. Hij is verantwoordelijk voor de kwaliteit van zijn eigen werk.

Vakkennis en vaardigheden

De beginnend beroepsbeoefenaar:
- heeft brede kennis op het gebied van verspanende technieken
- heeft brede kennis op het gebied van fijnmechanische techniek
- heeft kennis van bedrijfsprocedures en archiveringssystemen
- heeft kennis van begrippen gerelateerd aan de beroepengroep
- heeft kennis van CAD-systemen
- heeft kennis van CAM-systemen
- heeft kennis van CNC-programmering
- heeft kennis van computer besturingssystemen van de machine
- heeft kennis van het werkveld van het beroep
- heeft kennis van programmeertaal voor CNC-programmering
- heeft kennis van testmethoden
- heeft vaardigheden op het gebied van het bewerken van materialen voor precisietechniek
- kan aangeleverde werktekeningen of schetsen lezen en interpreteren
- 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 CNC-machine (draaibanken, freesbanken, draadvonkmachines en meerassige machines) instellen
- kan een conventionele verspaningsmachine (draaibanken en freesbanken) bedienen
- kan technische tekeningen en schema's lezen
- kan teken-software toepassen
- kan verschillende bewerkingstechnieken toepassen voor een verscheidenheid aan materialen
- kan werktekeningen begrijpen
- kan vastgestelde procedures en protocollen uitvoeren

P2-K1-W1 Bereidt het schrijven van CNC-programma voor
Omschrijving
De allround verspaner bereidt het maken van het CNC-programma voor. Hij overlegt met de leidinggevende 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.
Resultaat
Een duidelijk uitvoeringsplan voor het te schrijven van het CNC-programma in relatie tot het product.
Gedrag
De allround verspaner overlegt met zijn leidinggevende teneinde alle informatie voor het te schrijven CNC-programma compleet te hebben. Hij maakt gebruik van zijn technisch inzicht en vakkennis van bewerkingstechnieken en zijn probleemoplossend vermogen en kennis van het CAM-systeem, bij het voorbereiden van een CNC-programma voor uiteenlopende machines. De onderliggende competenties zijn: Samenwerken en overleggen, Vakdeskundigheid toepassen

P2-K1-W2 Schrijft CNC-programma's voor materiaalbewerking en stelt CNC-machines in en af
Omschrijving
De allround verspaner schrijft aan de hand van verkregen informatie een CNC-programma voor materiaalbewerking op de CNC-machine. Hij programmeert in de programmeertaal. Hij maakt hiervoor gebruik van een CAM-systeem. Aan de hand van de specificaties stelt hij de CNC-machine in en af voor de materiaalbewerking.
Resultaat
Een op maat geschreven software-programma voor de materiaalbewerking op de CNC-machine.
Gedrag
De allround verspaner maakt gebruik van zijn technisch inzicht, zijn gevoel voor ruimte en richting en kennis van een CAM-systeem, bij het schrijven van een CNC-programma voor de CNC-machine. Hij stelt de machine correct in en af voor een proefbewerking volgens bedrijfsprocedures. De onderliggende competenties zijn: Vakdeskundigheid toepassen, Instructies en procedures opvolgen

P2-K1-W3 Test CNC programma's voor materiaalbewerking
Omschrijving
De allround verspaner 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 hij mogelijke oplossingen en wijzigt hij het programma in overleg met zijn leidinggevende.
Resultaat
Een CNC-programma dat is getest en voldoet aan de programma-eisen.
Gedrag
De allround verspaner gebruikt vakkundig zijn technisch inzicht tijdens het testen, bijstellen en gebruiksklaar maken van het CNC-programma. Hij raadpleegt tijdig zijn leidinggevende over wijzigingen en mogelijke oplossingen in het CNC-programma. Hij test het CNC-programma systematisch, accuraat en gebruikt makend van de juiste testmethode. De onderliggende competenties zijn: Samenwerken en overleggen, Vakdeskundigheid toepassen, Kwaliteit leveren

P2-K1-W4 Voert CNC-bewerkingen uit
Omschrijving
De allround verspaner 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 allround verspaner toont een goede oog- handcoördinatie en bewerkt het materiaal door de benodigde machines te bedienen en het bewerkingsproces te bewaken. Hij gebruikt materialen en middelen efficiënt en bewerkt de materialen zonder overbodig verbruik. Hij bewerkt het materiaal systematisch door die af te wisselen met tussentijdse metingen en zorgt dat het eindproduct voldoet aan de kwaliteitseisen. De onderliggende competenties zijn: Vakdeskundigheid toepassen, Materialen en middelen inzetten, Kwaliteit leveren

P2-K1-W5 Administreert en archiveert productgegevens
Omschrijving
De allround verspaner 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. Hij archiveert het CNC-programma met bijbehorende machineparameters voor hergebruik
Resultaat
Het CNC-programma en de productgegevens zijn gearchiveerd.
Gedrag
De allround verspaner controleert, verwerkt en rapporteert nauwkeurig alle programma gegevens 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 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

P3 Gereedschapsmaker

Mbo-niveau

3

Typering van het beroep

De gereedschapsmaker is vooral werkzaam bij gereedschapsmakerij, bankwerkerijen, metaalproductenindustrie, bedrijven die diverse gereedschappen vervaardigen voor verschillende industriële bedrijfstakken en bij bedrijven waarbij gereedschap maken geen hoofdactiviteit is. Hij combineert allround vakmanschap, zelfstandigheid, commercieel bewustzijn, geduld, doorzettingsvermogen en ruimtelijk inzicht in het kader van zijn taakuitoefening.

Beroepsvereisten

Nee

P3-K1 Maakt en test CNC-programma's

Complexiteit

De gereedschapsmaker maakt gebruik van kennis en vaardigheden op het gebied van verspanende technieken. Hij voert niet-routinematige werkzaamheden uit en kan goed aanpassen aan wisselende omstandigheden en niet-standaard problemen oplossen. Er is risico ten aanzien van gevolgschade door de omvang van de producten en kostprijs van materialen.
De complexiteit van het maken en testen van CNC-programma's wordt onder andere bepaald door het maken en eventueel wijzigen van het CNC-programma, de uiteenlopende verspanende bewerkingen, de afmetingen (grootte) van de producten, het fijnmechanische karakter van het werk en de lange vervaardigingstijd, die bijdraagt aan de hoge kostprijs van gereedschappen. Doordat het werk beperkt repeterend is, kan niet worden teruggevallen op routines en zijn fouten en afwijkingen vaak onherstelbaar. Daarnaast zijn de hoge eisen ten aanzien van kwaliteit, maatvoering en duurzaamheid mede bepalend voor de complexiteit.

Verantwoordelijkheid en zelfstandigheid

De gereedschapsmaker maakt zelfstandig CNC-programma's voor het vervaardigen van gereedschappen op basis van de aan hem verstrekte werktekeningen en werkomschrijvingen. Hij is verantwoordelijk voor de kwaliteit van zijn eigen werk.

Vakkennis en vaardigheden

De beginnend beroepsbeoefenaar:
- heeft kennis op het gebied van het bewerken van materialen voor precisietechniek
- heeft kennis van bedrijfsprocedures en archiveringssystemen
- heeft kennis van CAM-systemen
- heeft kennis van computer besturingssystemen van de machine
- heeft kennis van computer tekenpakketten
- heeft kennis van machine-instellingen voor het bewerken van ferro en non-ferro materialen en kunststoffen
- heeft kennis van opspantechnieken
- heeft kennis van programmeertaal voor CNC-programmering
- heeft kennis van programmering van CNC-bewerkingsmachines en de daaraan verbonden instellingen van de machines
- heeft kennis van testmethoden
- kan aangeleverde werktekeningen of schetsen lezen en interpreteren
- 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 de benodigde materialen, gereedschappen, materieel en persoonlijke beschermingsmiddelen toepassen
- kan een CNC-machine (draaibanken, freesbanken, draadvonkmachines en meerassige machines) instellen
- kan gereedschappen handmatig en machinaal bevestigen, installeren en afstellen
- kan materiaal/werkstuk opspannen op een verspaningsmachine
- kan materialen veilig heffen en transporteren
- kan methoden en theorieën die betrekking hebben op gereedschap maken toepassen
- kan methoden en theorieën die betrekking hebben op precisie verspanen toepassen
- kan programmeren met tenminste één High-end CAM pakket.
- kan relevante arbo-, veiligheids- en milieuregels en bedrijfsvoorschriften toepassen
- kan technische tekeningen en schema's analyseren;

P3-K1 Maakt en test CNC-programma's

- kan technische tekeningen en schema's lezen
- kan teken-software toepassen
- kan verschillende bewerkingstechnieken toepassen voor een verscheidenheid aan materialen
- kan vastgestelde procedures en protocollen uitvoeren
- kan verschillende conventionele en niet-conventionele bewerkingstechnieken toepassen
- kan verschillende geometrische meetinstrumenten gebruiken, zoals schuifmaat, micrometer, 3D meetmachine enz. (t.b.v. het meten en controleren en meten van het eigen werk)

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

Omschrijving

De gereedschapsmaker bereidt het maken van het CNC-programma voor. Hij overlegt met de leidinggevende over het/de te vervaardigen product/productonderdelen. Hij verzamelt alle relevante gegevens, tekeningen en documentatie 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 de verschillende bewerkingen.

Resultaat

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

Gedrag

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

Hij maakt gebruik van zijn technisch inzicht, vakkennis van materiaalbewerkende technieken, zijn probleemoplossend vermogen en kennis van CAM-systeem bij de voorbereiding van een CNC-programma voor uiteenlopende CNC-machines.
De onderliggende competenties zijn: Samenwerken en overleggen, Vakdeskundigheid toepassen

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

Omschrijving

De gereedschapsmaker schrijft aan de hand van verkregen informatie een CNC-programma voor uiteenlopende (verspanende) bewerkingen aan een CNC-machine. Hij programmeert in de programmeertaal. Hij maakt hiervoor gebruik van een CAM-systeem. Aan de hand van de specificaties stelt hij de CNC-machine in en af voor materiaalbewerking.

Resultaat

Een op maat geschreven software-programma voor uiteenlopende verspanende CNC-bewerkingen.

Gedrag

De gereedschapsmaker maakt gebruik van zijn technisch inzicht, zijn gevoel voor ruimte en richting en kennis van een CAM-systeem, bij het schrijven van een CNC-programma voor uiteenlopende CNC-bewerkingen aan de CNC-machine.

Hij stelt de machine correct in en af voor een proefbewerking volgens bedrijfsprocedures.
De onderliggende competenties zijn: Vakdeskundigheid toepassen, Instructies en procedures opvolgen

P3-K1-W3 Test CNC-programma's voor materiaalbewerking

Omschrijving

De gereedschapsmaker 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 gereedschapsmaker mogelijke oplossingen en wijzigt hij het programma, in overleg met zijn leidinggevende.

P3-K1-W3 Test CNC-programma's voor materiaalbewerking

Resultaat

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

Gedrag

De gereedschapsmaker 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 en met de juiste testmethode.

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

P3-K1-W4 Voert CNC-bewerkingen uit

Omschrijving

De gereedschapsmaker vervaardigt met behulp van CNC-machines, producten van ferro- en non-ferromaterialen. 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 gereedschapsmaker toont een goede oog- handcoördinatie en bewerkt het materiaal door de benodigde machines te bedienen en het bewerkingsproces te bewaken, zodat tussentijdse en eind meetresultaten binnen de specificaties blijven.

Hij gebruikt materialen en middelen efficiënt en bewerkt de materialen zodanig dat er geen overbodige materialen worden verbruikt voor het vervaardigen van de producten.

Hij bewerkt het materiaal systematisch door die af te wisselen met tussentijdse metingen en zorg dat het eindproduct voldoet aan de kwaliteitseisen.
De onderliggende competenties zijn: Vakdeskundigheid toepassen, Materialen en middelen inzetten, Kwaliteit leveren

P3-K1-W5 Administreert en archiveert productgegevens

Omschrijving

De gereedschapsmaker 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 gereedschapsmaker archiveert het CNC-programma met bijbehorende machineparameters voor hergebruik.

Resultaat

Het CNC-programma en productgegevens zijn gearchiveerd.

Gedrag

De gereedschapsmaker 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

P3-K1-W5 Administreert en archiveert productgegevens
productgegevens van het CNC-programma. Hij archiveert het CNC-programma en de productgegevens volgens voorgeschreven procedures. De onderliggende competenties zijn: Instructies en procedures opvolgen, Vakdeskundigheid toepassen, Formuleren en rapporteren

P3-K2 Bouwt en test productiegereedschappen (matrijzen, stempels)

Complexiteit

De gereedschapsmaker maakt gebruik van kennis en vaardigheden op het gebied van verspanende en verbindende technieken. Hij voert niet-routinematige werkzaamheden uit en kan goed aanpassen aan wisselende omstandigheden en niet-standaard problemen oplossen.
De complexiteit van het samenbouwen van productiegereedschappen wordt onder andere bepaald door de hoge eisen aan kwaliteit, maatvoering en duurzaamheid, de complexe samenstelling van de gereedschapsonderdelen: dat vereist conceptueel denken, technisch en ruimtelijk inzicht, de specifieke complexiteit van 'open-dicht'-constructies. Ook zijn de uiteenlopende verbindingstechnieken, de afmetingen van het product en de te realiseren toleranties, het fijnmechanisch karakter van het werk complicerende factoren. Doordat het werk beperkt repeterend is, kan niet worden teruggevallen op routines en een opdracht kan een zware constructie zijn, bestand tegen hoge druk of hoge temperaturen en thermische schokken, bijvoorbeeld ten behoeve van gietaluminium.

Verantwoordelijkheid en zelfstandigheid

De gereedschapsmaker heeft een uitvoerende en een vaktechnisch adviserende rol. Hij werkt zelfstandig en heeft contact buiten zijn afdeling met de werkvoorbereiding voor het samenbouwen van het product. 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 kennis op het gebied van materiaal bewerken
- heeft kennis van bedrijfsprocedures en archiveringssystemen
- heeft kennis van computer besturingssystemen van de machine
- heeft kennis van het werkveld van het beroep
- heeft kennis van testmethoden
- 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 de benodigde materialen, gereedschappen, materieel en persoonlijke beschermingsmiddelen toepassen
- kan een CNC-machine (draaibanken, freesbanken, draadvonkmachines en meerassige machines) instellen
- kan kwaliteitsnormen toepassen
- kan meet- en controle-instrumenten toepassen
- kan meetmethoden toepassen
- kan relevante arbo-, veiligheids- en milieuregels en bedrijfsvoorschriften toepassen
- kan technische tekeningen en schema's analyseren;
- kan technische tekeningen en schema's lezen
- kan verschillende bewerkingstechnieken toepassen voor een verscheidenheid aan materialen
- kan vastgestelde procedures en protocollen uitvoeren
- kan verschillende conventionele en niet-conventionele bewerkingstechnieken toepassen
- kan verschillende geometrische meetinstrumenten gebruiken, zoals schuifmaat, micrometer, 3D meetmachine enz. (t.b.v. het meten en controleren en meten van het eigen werk)

P3-K2-W1 Bereidt het bouwen en testen van productiegereedschappen voor

Omschrijving

De gereedschapsmaker 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 de opdracht en richt zijn werkplek in om met de samenbouw van het productiegereedschap te beginnen.

Resultaat

Alle onderdelen van het te maken productiegereedschap zijn beschikbaar en gecontroleerd.

Gedrag

De gereedschapsmaker verzamelt tijdig alle onderdelen voor het samenbouwen van het productiegereedschap en zorg dat hij een duidelijk en compleet beeld heeft het productiegereedschap.

P3-K2-W1 Bereidt het bouwen en testen van productiegereedschappen voor
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 onvoorziene omstandigheden die hij met zijn technisch inzicht en probleemoplossend vermogen in de beschikbare tijd kan oplossen. De onderliggende competenties zijn: Materialen en middelen inzetten, Plannen en organiseren, Instructies en procedures opvolgen, Vakdeskundigheid toepassen

P3-K2-W2 Bouwt productiegereedschappen op
Omschrijving
De gereedschapsmaker bouwt gereedschapsonderdelen samen tot productiegereedschap (matrijs of stempel) en hanteert bewerkings- en verbindingstechnieken zoals fijnmechanisch bankwerken, frezen, draaien, slijpen, CNC- en machinaal verspanen, monteren en stellen). Hij sluit eventuele andere functionele (bijvoorbeeld pneumatische, hydraulische of elektronische) componenten aan op de productiegereedschap en controleert of deze goed zijn aangesloten.
Resultaat
Een productiegereedschap met aangesloten functionele componenten.
Gedrag
De gereedschapsmaker werkt vlot, precies en bedreven met zijn handen bij het toepassen van verbindingstechnieken om de afzonderlijke onderdelen op te bouwen tot een matrijs of stempel. Hij controleert of de pneumatische, hydraulische en elektronische onderdelen van de productiegereedschap goed zijn aangesloten aan de hand van de specificaties. De onderliggende competenties zijn: Vakdeskundigheid toepassen, Kwaliteit leveren

P3-K2-W3 Test productiegereedschappen
Omschrijving
De gereedschapsmaker test de werking van het productiegereedschap of onderdelen daarvan op functionaliteit. Hij stelt het productiegereedschap of onderdelen daarvan bij tot deze voldoet aan de specificaties.
Resultaat
Productiegereedschap dat is getest op functionaliteit en werking.
Gedrag
De gereedschapsmaker gebruikt zijn technisch inzicht en vakkennis van samenbouwen van productiegereedschappen bij het testen daarvan op functionaliteit en hij heeft een goede oog-handcoördinatie, wanneer hij de testresultaten gebruikt voor het bijstellen van pneumatische, hydraulische en elektrische componenten van het productiegereedschap. Hij werkt zorgvuldig en zoveel mogelijk volgens beproefde methoden tijdens het controleren en bijstellen van het productiegereedschap totdat deze voldoet aan de kwaliteitseisen. De onderliggende competenties zijn: Vakdeskundigheid toepassen, Kwaliteit leveren

P3-K2-W4 Levert productiegereedschap op
Omschrijving
De gereedschapsmaker levert een goed werkend productiegereedschap af en levert de benodigde informatie aan voor een optimaal functioneren van de productiegereedschap. Hij adviseert de opdrachtgever ten aanzien van de werking, het gebruik en de veiligheidsaspecten van de productiegereedschap.
Resultaat
Een afgeleverd product met advies met betrekking tot het optimaal functioneren van de productiegereedschap en de veiligheidsaspecten.
Gedrag
De gereedschapsmaker adviseert de opdrachtgever over de veiligheidsaspecten bij het bedienen van productiegereedschap en beantwoordt vragen adequaat. Hij presenteert het eindproduct aan de opdrachtgever en legt in duidelijke woorden uit hoe om te gaan met de productiegereedschap om het technisch optimaal te laten functioneren. De onderliggende competenties zijn: Presenteren, Vakdeskundigheid toepassen

P4 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. Hij kenmerkt zich door allround vakmanschap, creatief en innovatief denkvermogen en geduld. Hij verricht fijnmechanische bewerkingen. Zijn werkzaamheden kunnen plaatsvinden onder speciale omstandigheden, zoals bijvoorbeeld in een clean room.

Beroepsvereisten

Nee

P4-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. De complexiteit van het maken en testen van CNC-programma's wordt o.a. bepaald door de te hanteren CNC-besturingssysteem en CAM-systeem, de te gebruiken CNC-machines en gereedschappen , het in-/afstellen van de CNC-machine, het beslissen of het CNC-programma optimaal is, de geometrie en afmeting van het product of werkstuk, te realiseren toleranties, kwaliteitseisen en duurzaamheid en de toe te passen uiteenlopende verspanende bewerkingen. Overige complicerende factoren zijn o.a. het oproepen, eventueel wijzigen en installeren van het CNC-programma, de verschillende besturingssystemen, de vereiste technische kennis en abstractievermogen, het uitvoeren van grafische simulatie en het eventueel wijzigen van het programma naar aanleiding daarvan, het afstellen van de CNC-machine aan de hand van het CNC-programma.

Verantwoordelijkheid en zelfstandigheid

De instrumentmaker voert het werk 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.

Vakkennis en vaardigheden

De beginnend beroepsbeoefenaar:

- heeft kennis op het gebied van het bewerken van materialen voor precisietechniek
- heeft kennis van bedrijfsprocedures en archiveringssystemen
- heeft kennis van CAM-systemen
- heeft kennis van CNC-programmering
- heeft kennis van computer besturingssystemen van de machine
- heeft kennis van het werkveld van het beroep
- heeft kennis van machine-instellingen voor het bewerken van ferro en non-ferro materialen en kunststoffen
- heeft kennis van 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 een CNC-machine (draaibanken, freesbanken, draadvonkmachines en meerassige machines) instellen
- kan kwaliteitsnormen toepassen
- kan meet- en controle-instrumenten toepassen
- kan programmeren met tenminste één High-end CAM pakket.
- kan technische tekeningen en schema's analyseren;
- kan technische tekeningen en schema's lezen
- kan teken-software toepassen
- kan verschillende bewerkingstechnieken toepassen voor een verscheidenheid aan materialen
- kan vastgestelde procedures en protocollen uitvoeren
- kan verschillende conventionele en niet-conventionele bewerkingstechnieken toepassen

P4-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

P4-K1-W2 Schrijft CNC-programma 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. Hij maakt hiervoor gebruik van een CAM-systeem. Aan de hand van de specificaties stelt hij de CNC-machine in en af voor materiaalbewerking (proefbewerking).

Resultaat

Een op maat geschreven softwareprogramma voor uiteenlopende CNC-bewerkingen aan verschillende CNC-machines.

Gedrag

De instrumentmaker maakt effectief gebruik van zijn technisch inzicht, zijn gevoel voor ruimte en richting en kennis van een CAM-systeem, bij het schrijven van een CNC-programma voor uiteenlopende CNC-bewerkingen aan de CNC-machine.

Hij stelt de machine correct in en af voor een proefbewerking volgens bedrijfsprocedures.
De onderliggende competenties zijn: Vakdeskundigheid toepassen, Instructies en procedures opvolgen

P4-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.

Resultaat

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

P4-K1-W3 Test CNC-programma's

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 en met de juiste testmethode.

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

P4-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 bij het vervaardigen van de producten.

Hij controleert het materiaal systematisch door tussentijdse metingen uit te voeren 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 project gegevens

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.

Resultaat

Het CNC-programma en productgegevens zijn gearchiveerd.

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.

P4-K1-W5 Administreert en archiveert project gegevens
Hij archiveert het CNC-programma en de productgegevens volgens voorgeschreven procedures. De onderliggende competenties zijn: Vakdeskundigheid toepassen, Instructies en procedures opvolgen, Formuleren en rapporteren

P4-K2 Produceert onderdelen voor instrumenten

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. Het gaat om niet-routinematige handelingen maar om wisselende activiteiten.
De complexiteit van het werk van de instrumentmaker bij het produceren van instrumenten wordt onder anderee bepaald door het nieuwe 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. Hij is verantwoordelijk voor de kwaliteit van zijn eigen werk. Hij is ook verantwoordelijk voor het aandragen van technische oplossingen voor probleemstellingen binnen zijn vakrichting. De eindverantwoordelijke is de leidinggevende die de eindcontrole uitvoert.

Vakkennis en vaardigheden

De beginnend beroepsbeoefenaar:
- heeft brede kennis op het gebied van fijnmechanische techniek
- heeft kennis op het gebied van het bewerken van materialen voor precisietechniek
- heeft kennis op het gebied van materiaal bewerken
- heeft kennis op het gebied van verspanende technieken
- heeft kennis van bedrijfsprocedures en archiveringssystemen
- heeft kennis van computer tekenpakketten
- heeft kennis van het werkveld van het beroep
- heeft kennis van opspantechnieken
- heeft kennis van programmering van CNC-bewerkingsmachines en de daaraan verbonden instellingen van de machines
- heeft vaardigheden op het gebied van het bewerken van materialen voor precisietechniek
- kan de benodigde materialen, gereedschappen, materieel en persoonlijke beschermingsmiddelen toepassen
- kan kwaliteitsnormen toepassen
- kan meet- en controle-instrumenten toepassen
- kan meetmethoden toepassen
- 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 precisie verspanen 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
- kan verschillende bewerkingstechnieken toepassen voor een verscheidenheid aan materialen
- kan werktekeningen begrijpen
- kan vastgestelde procedures en protocollen uitvoeren

P4-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

P4-K2-W1 Bereidt het maken van onderdelen voor
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 beschikbaar
Gedrag
De instrumentmaker controleert de opdrachtgegevens zorgvuldig en kritisch en maakt een analyse van de onderdelen die moeten worden vervaardigd. 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

P4-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 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.
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 product. 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

P4-K3 Bouwt en test instrumenten

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 en het eindproduct. De werkzaamheden zijn niet routinematig en hebben een wisselende karakter.
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 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 voor het samenbouwen van het product. 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 van bedrijfsprocedures en archiveringssystemen
- heeft kennis van CNC-programmering
- heeft kennis van computer besturingssystemen van de machine
- heeft kennis van het werkveld van het beroep
- heeft kennis van machine-instellingen voor het bewerken van ferro en non-ferro materialen en kunststoffen
- heeft kennis van testmethoden
- heeft vaardigheden op het gebied van het bewerken van materialen voor precisietechniek
- 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-machine (draaibanken, freesbanken, draadvonkmachines en meerassige machines) instellen
- kan gereedschappen handmatig en machinaal bevestigen, installeren en afstellen
- kan kwaliteitsnormen toepassen
- kan materiaal/werkstuk opspannen op een verspaningsmachine
- kan materialen veilig heffen en transporteren
- kan meet- en controle-instrumenten toepassen
- kan meetmethoden toepassen
- kan relevante arbo-, veiligheids- en milieuregels en bedrijfsvoorschriften toepassen
- kan technische tekeningen en schema's analyseren;
- kan technische tekeningen en schema's lezen
- kan teken-software toepassen
- kan verschillende bewerkingstechnieken toepassen voor een verscheidenheid aan materialen
- kan vastgestelde procedures en protocollen uitvoeren
- kan verschillende conventionele en niet-conventionele bewerkingstechnieken toepassen

P4-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.

Resultaat

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

P4-K3-W1 Bereidt het bouwen en testen van instrumenten voor
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

P4-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 aan op het instrument en controleert of deze goed zijn aangesloten.
Resultaat
Een opgebouwd product (instrument) 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

P4-K3-W3 Test instrumenten
Omschrijving
De instrumentmaker test de werking van het instrument of onderdelen daarvan op functionaliteit. Hij stelt het instrument, of onderdelen daarvan, aan de hand van de testresultaten bij, tot het instrument voldoet aan de specificaties.
Resultaat
Een instrument dat is getest op functionaliteit en werking.
Gedrag
De instrumentmaker gebruikt zijn technisch inzicht en vakkennis van samenbouwen van instrumenten bij het testen van het instrument op functionaliteit. Hij werkt zorgvuldig en zoveel mogelijk volgens beproefde methoden tijdens het controleren en bijstellen van het instrument totdat het voldoet aan de specificaties. De onderliggende competenties zijn: Vakdeskundigheid toepassen, Kwaliteit leveren

P4-K3-W4 Levert het instrument op
Omschrijving
De instrumentmaker levert een goed werkend instrument af bij de opdrachtgever 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 met betrekking tot het 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

P5 Researchinstrumentmaker

Mbo-niveau

4

Typering van het beroep

De researchinstrumentmaker werkt zowel met conventionele als met CNC meerassige bewerkingsmachines.
De researchinstrumentmaker maakt complexe, samengestelde en enkelvoudige producten. Hij maakt daarbij gebruik van verschillende bewerkingstechnieken aan een verscheidenheid van materialen. Zijn werkzaamheden hebben een multidisciplinair karakter. Hij werkt zelfstandig, geconcentreerd, systematisch en creatief. Hij beschikt over innovatief vermogen, is handvaardig en heeft een goed ruimtelijk inzicht. Hij werkt vaak in teams met academisch geschoolde onderzoekers, kan met hen vakinhoudelijk communiceren zowel in de Nederlandse taal als in Engels en is in staat de hem voorgelegde uitdagingen en problemen te analyseren. Vervolgens is hij in staat het voorgelegde probleem om te zetten in een daadwerkelijke constructie en deze te testen op functionaliteit. Verder is hij flexibel inzetbaar en heeft hij aandacht voor het milieu en duurzaamheid.

Beroepsvereisten

Nee

P5-K1 Maakt en test CNC-programma's

Complexiteit

De researchinstrumentmaker heeft bij het maken van CNC-programma's een brede systeemkennis en creatief denken nodig die hij combineert met specialistische kennis en vaardigheden over meerdere disciplines die hij moet overzien. De aard van de werkzaamheden bestaan voornamelijk uit niet-routinematige handelingen.
De complexiteit van de werkzaamheden van de researchinstrumentmaker bij het maken en testen van de CNC-programma’s wordt onder andere bepaald door de te hanteren CNC–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 spanmiddelen, de keuze van de bewerkingscondities, die afhangen van de eisen voor geometrie, afmetingen, toleranties, kwaliteit en duurzaamheid.

Verantwoordelijkheid en zelfstandigheid

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

Vakkennis en vaardigheden

De beginnend beroepsbeoefenaar:
- heeft brede en specialistische kennis van theorieën en methoden met betrekking tot het maken van researchinstrumenten
- heeft brede kennis op het gebied van fijnmechanische techniek
- heeft kennis op het gebied van het bewerken van materialen voor precisietechniek
- heeft kennis op het gebied van verspanende technieken
- heeft kennis van bedrijfsprocedures en archiveringssystemen
- heeft kennis van CAM-systemen
- heeft kennis van computerbesturingssystemen
- heeft kennis van machine-instellingen voor het bewerken van ferro en non-ferro materialen en kunststoffen
- heeft kennis van persoonlijke beschermingsmiddelen
- heeft kennis van programmering van CNC-bewerkingsmachines en de daaraan verbonden instellingen van de machines
- heeft vaardigheden op het gebied van het bewerken van materialen voor precisietechniek
- 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 CNC-machine (draaibanken, freesbanken, draadvonkmachines en meerassige machines) instellen
- kan kwaliteitsnormen toepassen

P5-K1 Maakt en test CNC-programma's

- kan meet- en controle-instrumenten toepassen
- kan meetmethoden toepassen
- kan problemen analyseren van het gehele productieproces en maatregelen nemen om de problemen te verhelpen
- kan relevante arbo-, veiligheids- en milieuregels en bedrijfsvoorschriften toepassen
- kan technische documentatie en instructies in Engels toepassen
- kan technische tekeningen en schema's lezen
- kan teken-software toepassen
- kan verschillende bewerkingstechnieken toepassen voor een verscheidenheid aan materialen
- kan vastgestelde procedures en protocollen uitvoeren
- kan verschillende conventionele en niet-conventionele bewerkingstechnieken toepassen
- kan verschillende geometrische meetinstrumenten gebruiken, zoals schuifmaat, micrometer, 3D meetmachine enz. (t.b.v. het meten en controleren en meten van het eigen werk)

P5-K1-W1 Bereidt het schrijven van CNC-programma's voor

Omschrijving

De researchinstrumentmaker bereidt het maken van het CNC-programma voor. Hij overlegt met de leidinggevende/de klant/opdrachtgever over het te vervaardigen product of productonderdelen. Hij verzamelt alle relevante gegevens, tekeningen en documentatie in Nederlands en Engels 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 researchinstrumentmaker overlegt tijdig met zijn leidinggevende over de te vervaardigen producten, planning en werkwijze en schrijft aan de hand daarvan een CNC-programma voor de te vervaardigen producten.

Hij maakt effectief gebruik van zijn technisch inzicht, probleemoplossend vermogen en CAM-systeem.

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

P5-K1-W2 Schrijft CNC-programma voor materiaalbewerking en stelt CNC-machine in en af

Omschrijving

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

Resultaat

Een op maat geschreven software-programma voor uiteenlopende CNC-bewerkingen voor verschillende materiaalsoorten aan verschillende CNC-machines.

Gedrag

De researchinstrumentmaker maakt effectief gebruik van zijn technisch inzicht, ruimtelijk inzicht en de beschikbare computer programmeertaal en schrijft een CNC-programma voor uiteenlopende CNC-machines en verschillende CNC-bewerkingen (2D en 3D-bewerkingen).

P5-K1-W2 Schrijft CNC-programma voor materiaalbewerking en stelt CNC-machine in en af

Hij stelt de machine correct in en af voor een proefbewerking volgens bedrijfsprocedures.
De onderliggende competenties zijn: Vakdeskundigheid toepassen, Instructies en procedures opvolgen, Kwaliteit leveren

P5-K1-W3 Test CNC-programma's

Omschrijving

De researchinstrumentmaker 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, wijzigt hij het programma, in overleg met zijn leidinggevende.

Resultaat

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

Gedrag

De researchinstrumentmaker 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 en met de juiste testmethode.

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

P5-K1-W4 Voert CNC-bewerkingen uit

Omschrijving

De researchinstrumentmaker vervaardigt met behulp van CNC-machines, producten van ferro- en non-ferromaterialen. Hij bedient de benodigde machines en voert daarmee alle voorkomende (verspanende en niet verspanende)materiaalbewerkingen 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 researchinstrumentmaker start en bewaakt het bewerkingsproces en bewerkt het materiaal gefaseerd met de benodigde machines.

Hij gebruikt materialen en middelen efficiënt en zorgt dat niet teveel materiaal wordt verbruikt voor het vervaardigen van de producten.

Hij controleert het materiaal systematisch door tussentijdse metingen uit te voeren en zorgt dat het eindproduct voldoet aan de kwaliteitseisen.

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

P5-K1-W5 Administreert en archiveert productgegevens
Omschrijving
De researchinstrumentmaker 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 researchinstrumentmaker archiveert het CNC-programma met bijbehorende machineparameters voor hergebruik.
Resultaat
Het CNC-programma en productgegevens zijn gearchiveerd.
Gedrag
De researchinstrumentmaker controleert, verwerkt en rapporteert nauwkeurig alle programma gegevens 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

P5-K2 Produceert onderdelen voor instrumenten

Complexiteit

De researchinstrumentmaker heeft bij het produceren van onderdelen voor instrumenten een brede systeemkennis en creatief denken nodig die hij combineert met specialistische kennis en vaardigheden over meerdere disciplines die hij moet overzien. Het gaat om niet-routinematige werkzaamheden met een wisselende karakter.
De complexiteit van het werk van de researchinstrumentmaker bij het produceren van instrumenten wordt onder andere bepaald door het nieuwe 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 en de beheersing van een veelvoud van bewerkingen van verschillende (nieuwe) materialen met de vereiste combinaties en de hoge eisen ten aanzien van maatvoering en nauwkeurigheid zijn een aantal complicerende factoren voor de researchinstrumentmaker.
Het veelal uniciteit van het te produceren instrument of proefopstelling, de combinatie van verspanende technieken, te gebruiken CNC- en conventionele machines en gereedschappen, methoden, technieken en toe te passen (span)middelen, toleranties, kwaliteitseisen en duurzaamheid in relatie tot de geometrie en afmeting van het werkstuk bepalen de complexiteit.

Verantwoordelijkheid en zelfstandigheid

De researchinstrumentmaker heeft een onderzoekende, probleemoplossende, adviserende en een vaktechnisch uitvoerende rol. Hij voert werkzaamheden uit in opdracht van zijn leidinggevende en overlegt met hem. Hij voert zijn werk uit zonder tussentijds verantwoording af te leggen aan zijn leidinggevende. Hij coördineert zijn eigen werkzaamheden. Hij is verantwoordelijk voor de kwaliteit van zijn eigen werk en uitbesteed werk uitgevoerd door derden. Hij is ook verantwoordelijk voor het onderzoeken en het aandragen van oplossingen voor probleemstellingen binnen zijn vakrichting. De eindverantwoordelijke is de leidinggevende die de eindcontrole uitvoert.

Vakkennis en vaardigheden

De beginnend beroepsbeoefenaar:
- heeft brede en specialistische kennis van theorieën en methoden met betrekking tot het maken van researchinstrumenten
- heeft brede kennis op het gebied van fijnmechanische techniek
- heeft kennis op het gebied van het bewerken van materialen voor precisietechniek
- heeft kennis van bedrijfsprocedures en archiveringssystemen
- heeft kennis van computer besturingssystemen van de machine
- heeft kennis van computer tekenpakketten
- heeft kennis van het werkveld van het beroep
- heeft kennis van programmering van CNC-bewerkingsmachines en de daaraan verbonden instellingen van de machines
- heeft kennis van testmethoden
- heeft vaardigheden op het gebied van het bewerken van materialen voor precisietechniek
- kan de benodigde materialen, gereedschappen, materieel en persoonlijke beschermingsmiddelen toepassen
- kan gereedschappen handmatig en machinaal bevestigen, installeren en afstellen
- kan gereedschappen kiezen en gereedschapsmagazijnen laden
- kan kwaliteitsnormen toepassen
- kan meet- en controle-instrumenten toepassen
- kan meetmethoden toepassen
- kan onderhoudstechnieken toepassen op verspaningsmachines
- kan programmeren met tenminste één High-end CAM pakket.
- kan relevante arbo-, veiligheids- en milieuregels en bedrijfsvoorschriften toepassen
- kan technische tekeningen en schema's lezen
- kan verschillende bewerkingstechnieken toepassen voor een verscheidenheid aan materialen
- kan werktekeningen begrijpen
- kan vastgestelde procedures en protocollen uitvoeren
- kan verschillende conventionele en niet-conventionele bewerkingstechnieken toepassen

P5-K2-W1 Bereidt het maken van onderdelen voor

Omschrijving

De researchinstrumentmaker interpreteert en analyseert de opdracht. Hij verzamelt de benodigde (speciale meet)gereedschappen voor het bewerken van materialen en controleert deze onder andere op volledigheid, functionaliteit, soort, eventuele beschadiging enzovoort. Hij bepaalt de vervaardigingstechnieken en -methoden en de juiste werkvolgorde. Afhankelijk van de vervaardigingsvolgorde en beschikbaarheid kiest hij de juiste 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 duidelijk uitlegt wat hij gemaakt wil hebben.

Resultaat

Materialen, gereedschappen en (hulp)middelen zijn beschikbaar.

Gedrag

De researchinstrumentmaker controleert de opdrachtgegevens zorgvuldig en kritisch en maakt een analyse van de onderdelen die moeten worden vervaardigd.

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

P5-K2-W2 Maakt onderdelen

Omschrijving

De researchinstrumentmaker voert aanpassingen uit aan halffabricaten en (onderdelen van) producten en instrumenten. Dit doet hij afhankelijk van de opdracht/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. Hij bewerkt het product 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

Het product is vervaardigd.

Gedrag

De researchinstrumentmaker 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 product.

Hij controleert zorgvuldig het resultaat en de 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

P5-K3 Bouwt en test instrumenten

Complexiteit

De researchinstrumentmaker heeft bij het bouwen en testen van instrumenten een brede systeemkennis en specialistische kennis van testmethoden en proefopstellingen nodig die hij combineert met specialistische kennis en vaardigheden over meerdere disciplines die hij moet overzien. Het gaat om niet-routinematige werkzaamheden met een wisselende karakter.
De complexiteit van de werkzaamheden van de researchinstrumentmaker bij het bouwen en testen van instrumenten wordt onder andere bepaald door het nieuwe en experimentele karakter van zijn werkzaamheden, waardoor hij niet kan terugvallen op routine. De vereiste inventiviteit voor het bepalen en uitvoeren van de juiste verbindingstechnieken in de meest geschikte volgorde om het beste resultaat, wat betreft kwaliteit, tijd en kosten, te bewerkstelligen zijn een aantal van de 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 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 Researchinstrumentmaker complex maken.

Verantwoordelijkheid en zelfstandigheid

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

Vakkennis en vaardigheden

De beginnend beroepsbeoefenaar:
- heeft brede en specialistische kennis van theorieën en methoden met betrekking tot het maken van researchinstrumenten
- heeft brede kennis op het gebied van fijnmechanische techniek
- heeft kennis op het gebied van het bewerken van materialen voor precisietechniek
- 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 het werkveld van het beroep
- heeft kennis van machine-instellingen voor het bewerken van ferro en non-ferro materialen en kunststoffen
- heeft kennis van materialen en middelen ten behoeve van het schoonmaken van de producten en werkplek
- heeft kennis van programmering van CNC-bewerkingsmachines en de daaraan verbonden instellingen van de machines
- heeft kennis van testmethoden
- kan aangeleverde werktekeningen of schetsen lezen en interpreteren
- kan de benodigde materialen, gereedschappen, materieel en persoonlijke beschermingsmiddelen toepassen
- kan kwaliteitsnormen toepassen
- kan meet- en controle-instrumenten toepassen
- kan meetmethoden toepassen
- kan relevante arbo-, veiligheids- en milieuregels en bedrijfsvoorschriften toepassen
- kan technische documentatie en instructies in Engels toepassen
- kan technische tekeningen en schema's lezen
- kan verschillende bewerkingstechnieken toepassen voor een verscheidenheid aan materialen
- kan vaktechnische gesprekken voeren in Engels
- kan vastgestelde procedures en protocollen uitvoeren
- kan verschillende conventionele en niet-conventionele bewerkingstechnieken toepassen

P5-K3-W1 Bereidt het opbouwen en testen van instrumenten voor

Omschrijving

De researchinstrumentmaker 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.

P5-K3-W1 Bereidt het opbouwen en testen van instrumenten voor
Resultaat
Alle onderdelen van het te maken product/instrument zijn beschikbaar en gecontroleerd.
Gedrag
De researchinstrumentmaker verzamelt tijdig alle onderdelen voor het samenbouwen van het instrument en zorg dat hij een duidelijk en compleet beeld heeft het product/instrument. Hij controleert zorgvuldig de te gebruiken onderdelen of aangeleverde (half)producten, gereedschappen en (hulp)middelen op beschikbaarheid en kwaliteit. Hij legt de volgens bedrijfsprocedures de status van de afzonderlijke onderdelen vast. Hij plant zijn eigen werkzaamheden en houdt rekening met het totaalplan en onvoorziene omstandigheden die hij met zijn technisch inzicht en probleemoplossend vermogen in de beschikbare tijd kan oplossen. De onderliggende competenties zijn: Materialen en middelen inzetten, Plannen en organiseren, Kwaliteit leveren, Instructies en procedures opvolgen

P5-K3-W2 Bouwt instrumenten op uit onderdelen
Omschrijving
De researchinstrumentmaker bouwt aan de hand van bestaande tekeningen onderdelen op tot een eindproduct (instrument) en hanteert daarbij de benodigde bewerkings- en verbindingstechnieken zoals fijnmechanisch bankwerken, frezen, draaien, slijpen, CNC- en machinaal verspanen, monteren en stellen en lijmen). Hij sluit eventuele andere functionele (bijvoorbeeld pneumatische, hydraulische of elektronische) componenten aan op het instrument en controleert of deze goed zijn aangesloten.
Resultaat
Een opgebouwd product (instrument) met aangesloten functionele componenten.
Gedrag
De researchinstrumentmaker werkt vlot, precies en bedreven bij het toepassen van verbindingstechnieken om de afzonderlijke onderdelen op te bouwen tot een product. Hij controleert of de afzonderlijke componenten van het opgebouwd product goed zijn aangesloten aan de hand van de specificaties. De onderliggende competenties zijn: Vakdeskundigheid toepassen, Kwaliteit leveren

P5-K3-W3 Test instrumenten
Omschrijving
De researchinstrumentmaker test de werking van het opgebouwd instrument en onderdelen daarvan op functionaliteit. Aan de hand van de testresultaten stelt hij het instrument of componenten daarvan bij tot dat het product voldoet aan de specificaties.
Resultaat
Een instrument dat is getest op functionaliteit en werking.
Gedrag
De researchinstrumentmaker gebruikt vakkundig zijn technisch inzicht van samenbouwen van instrumenten bij het testen van het instrument op functionaliteit. Hij werkt zorgvuldig en zoveel mogelijk volgens beproefde methoden tijdens het controleren en bijstellen van het instrument totdat het voldoet aan de specificaties.

P5-K3-W3 Test instrumenten
De onderliggende competenties zijn: Vakdeskundigheid toepassen, Kwaliteit leveren

P5-K3-W4 Levert instrumenten op
Omschrijving
De researchinstrumentmaker levert een goed werkend instrument af bij de opdrachtgever 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 met betrekking tot het optimaal functioneren van het instrument en de veiligheidsaspecten.
Gedrag
De researchinstrumentmaker geeft de opdrachtgever een goed onderbouw advies met betrekking tot het functioneren van het instrument of meetgereedschap en de veiligheidsaspecten. Hij presenteert het eindproduct aan de opdrachtgever en legt in duidelijke woorden Nederlands en/of Engels uit hoe om te gaan met het product. De onderliggende competenties zijn: Presenteren, Vakdeskundigheid toepassen

P5-K4 Ontwerpt prototypen

Complexiteit

De researchinstrumentmaker heeft bij het ontwerpen van prototypen een brede systeemkennis en creatief denken nodig die hij combineert met specialistische kennis en vaardigheden over meerdere disciplines die hij moet overzien. Het gaat om niet-routinematige werkzaamheden die verschillend zijn van aard. Hij moet multidisciplinair te werk gaan in organisatorisch opzicht, planning, uitvoering en coördinatie.
De complexiteit van de werkzaamheden van de researchinstrumentmaker bij het ontwerpen van prototypen wordt onder andere bepaald door 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. Het opnemen in het prototype van verschillende componenten, die met een verscheidenheid van bewerkingstechnieken worden geproduceerd. Dit kunnen metalen, glazen, keramische, composiet en optische onderdelen zijn. Deze onderdelen worden met zowel conventionele als met CNC-technieken geproduceerd. Het integreren van mechanische, optische, elektromechanische, pneumatische en hydraulische constructies in het prototype, het integreren van meet- en regelsystemen om het prototype volgens de eisen te laten functioneren. Daarnaast wordt de complexiteit mede bepaald door het voldoen aan strikte eisen wat betreft toleranties, kwaliteit, geometrie, afmetingen, duurzaamheid en veiligheid.

Verantwoordelijkheid en zelfstandigheid

De researchinstrumentmaker heeft een onderzoekende, probleemoplossende, adviserende en een vaktechnisch uitvoerende rol. Hij voert werkzaamheden uit in opdracht van zijn leidinggevende en derden (system engineer, constructeur) en overlegt met hen. Hij voert zijn werk uit zonder tussentijds verantwoording af te leggen aan zijn leidinggevende. Hij coördineert zijn eigen werkzaamheden. Hij is verantwoordelijk voor de kwaliteit van zijn eigen werk en uitbesteed werk uitgevoerd door derden. Hij is ook verantwoordelijk voor het onderzoeken en het aandragen van oplossingen voor problemen binnen zijn vakgebied. De eindverantwoordelijke is de leidinggevende die de eindcontrole uitvoert. De researchinstrumentmaker ziet erop toe dat de werkzaamheden veilig worden uitgevoerd.
Wanneer hij onveilige situaties ontdekt, meldt hij deze bij zijn leidinggevende, neemt zelf de nodige maatregelen en draagt mogelijke oplossingen aan.

Vakkennis en vaardigheden

De beginnend beroepsbeoefenaar:
- heeft brede en specialistische kennis van theorieën en methoden met betrekking tot het maken van researchinstrumenten
- heeft brede kennis op het gebied van fijnmechanische techniek
- heeft kennis op het gebied van materiaal bewerken
- heeft kennis van abstracte begrippen gerelateerd aan het beroep van researchinstrumentmaker
- heeft kennis van analyse methoden
- heeft kennis van bedrijfsprocedures en archiveringssystemen
- heeft kennis van CAM-systemen
- heeft kennis van CNC-programmering
- heeft kennis van computer tekenpakketten
- heeft kennis van de maakbaarheid van het product
- heeft kennis van het opstellen van een programma van eisen
- heeft kennis van het werkveld van het beroep
- heeft kennis van kwaliteitsnormen
- heeft kennis van opspantechnieken
- heeft kennis van programmeertaal voor CNC-programmering
- heeft kennis van programmering van CNC-bewerkingsmachines en de daaraan verbonden instellingen van de machines
- heeft kennis van testmethoden
- heeft vaardigheden op het gebied van het bewerken van materialen voor precisietechniek
- kan gebruikshandleidingen voor prototypen ontwikkelen
- kan kwaliteitsnormen toepassen
- kan meet- en controle-instrumenten toepassen
- kan meetmethoden toepassen
- 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 het maken van researchinstrumenten toepassen
- kan methoden en theorieën die betrekking hebben op precisie verspanen toepassen
- kan ontwerpen maken
- kan relevante arbo-, veiligheids- en milieuregels en bedrijfsvoorschriften toepassen

P5-K4 Ontwerpt prototypen

- kan technische documentatie en instructies in Engels toepassen
- kan technische tekeningen en schema's analyseren;
- kan test- en controle methoden voor het te maken prototype ontwikkelen
- kan verschillende bewerkingstechnieken toepassen voor een verscheidenheid aan materialen
- kan vaktechnische gesprekken voeren in Engels
- kan vastgestelde procedures en protocollen uitvoeren

P5-K4-W1 Analyseert productspecificaties

Omschrijving

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

Resultaat

Een ontwerpplan voor het maken van een prototype.

Gedrag

De researchinstrumentmaker bespreekt tijdig het te bouwen prototype of proefopstelling met de leidinggevende en maakt een degelijke analyse van de probleemstelling.

Hij maakt aan de hand van een zelf gemaakte analyse van het probleem een ontwerpplan voor het te maken product of instrument.

Hij went voor het maken van het ontwerp de specifieke mentale en manuele vaardigheden correct aan.

Hij controleert systematisch of het ontwerp aan de eisen voldoet.
De onderliggende competenties zijn: Samenwerken en overleggen, Vakdeskundigheid toepassen, Analyseren, Kwaliteit leveren

P5-K4-W2 Maakt schetsen en ontwerpt prototypen

Omschrijving

De researchinstrumentmaker ontwerpt producten (prototypen) op basis van de aan hem verstrekte werkopdrachten en technische informatie. Hij maakt zijn eigen werkplan en (indien nodig) aanvullende werktekeningen of detailschetsen. Eventueel maakt hij berekeningen en bepaalt hij parameters. In overleg met zijn leidinggevende of anderen en kiest hij de te gebruiken materialen en/of te gebruiken componenten en verbindingsmethoden voor het prototype. De researchinstrumentmaker ontwerpt en 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 researchinstrumentmaker bespreekt tijdig het te maken prototype met derden en bepaalt welke materialen en verbindingstechnieken worden toegepast.

Hij maakt zorgvuldig technische schetsen op basis van de aan hem verstrekte werkopdrachten en technische informatie.

Hij maakt berekeningen en aan de hand van die berekeningen formuleert hij de eisen waaraan het product moet voldoen.

P5-K4-W2 Maakt schetsen en ontwerpt prototypen

Hij plant en organiseert zijn werkzaamheden volgens eigen inzichten en bewaakt de voortgang van zijn planning. De onderliggende competenties zijn: Samenwerken en overleggen, Vakdeskundigheid toepassen, Plannen en organiseren, Kwaliteit leveren

P5-K4-W3 Bouwt het prototype

Omschrijving

De researchinstrumentmaker bouwt de prototype op tot een eindproduct volgens het eigen gemaakte ontwerp. Hij maakt de noodzakelijke onderdelen zelf, bestelt deze of besteedt ze deels uit. Hij bewaakt de doorloop tijd van onderdelen die hij uitbesteedt. Bij het maken van onderdelen hanteert hij daarbij de benodigde bewerkings- en verbindingstechnieken zoals fijnmechanisch bankwerken, frezen, draaien, slijpen, conventioneel en CNC-machinaal verspanen, monteren en stellen en lijmen). Hij 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 samengebouwd.

Gedrag

De researchinstrumentmaker organiseert de aanvoer van specifieke materialen en uitbesteding van onderdelen aan derden volgens de procedures van het bedrijf.

Hij werkt vlot, precies en bedreven bij het toepassen van verbindingstechnieken, om de afzonderlijke onderdelen op te bouwen tot een prototype.

Hij gebruikt de gekozen materialen en middelen efficiënt bij het samenbouwen van het prototype.

Hij controleert of de afzonderlijke componenten van het opgebouwd prototype goed zijn aangesloten aan de hand van de specificaties.

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

P5-K4-W4 Test de functionaliteit van het prototype

Omschrijving

De researchinstrumentmaker test en beoordeelt het prototype aan de hand van vooraf gestelde specificaties. Samen met de system engineer of leidinggevende bekijkt hij of het prototype voldoet aan optische, mechanische en elektrische specificaties zoals vermeldt in de ontwerptekening. Vervolgens test hij het prototype op de functionele eisen van de opdrachtgever. Hij beoordeelt het prototype op functionaliteit van de afzonderlijke onderdelen en de integratie van deze onderdelen. Aan de hand van de testresultaten valideert hij het totaal product en rapporteert hij aan de leidinggevende, opdrachtgever zijn bevindingen en conclusies.

Resultaat

Een getest prototype en een rapport met bevindingen en conclusies is opgesteld.

Gedrag

De researchinstrumentmaker gebruikt zijn technisch inzicht en vakkennis van proefopstellingen en prototypen bij het testen van het prototype op functionaliteit.

Hij werkt zorgvuldig en zoveel mogelijk volgens beproefde methoden tijdens het controleren van het prototype.

Hij maakt een verslag waarin zijn bevindingen (specificaties, omvang van de opdracht, tijd, materiaal en kosten) zijn

P5-K4-W4 Test de functionaliteit van het prototype
verwerkt met de conclusies die hij kernachtig presenteert aan de leidinggevende/opdrachtgever. De onderliggende competenties zijn: Vakdeskundigheid toepassen, Instructies en procedures opvolgen, Formuleren en rapporteren

P6 Verspaningstechnoloog

Mbo-niveau

4

Typering van het beroep

De verspaningstechnoloog is een vaktechnisch verspaner die binnen het bedrijf werkzaam is op een specifieke afdeling machinaal verspaning in de productie. Hij kan in zijn werk te maken krijgen met andere verspanende beroepen(draaier, frezer) en collega's werkvoorbereiders, productiemanagers, leidinggevenden en ontwerpers. Hij is een vakspecialist die breed inzetbaar is en meedenkt over onder andere de maakbaarheid van de producten. Hij schrijft CNC-programma's voor 24/7 productie en bewaakt het bewerkingsproces. Hij analyseert problemen met betrekking tot de maakbaarheid van het product in het gehele bewerkingsproces en neemt zelfstandig maatregelen ter verbetering. Hij is creatief en inventief, communicatief vaardig met een scherp visueel voorstellingsvermogen, gedisciplineerd, kwaliteitsbewust en leergierig. Al deze eigenschappen zijn nodig voor het oplossen van problemen en het optimaliseren van productieprocessen waarbinnen hoogwaardige producten van ferro en non-ferro materialen worden geproduceerd.

Beroepsvereisten

Nee

P6-K1 Analyseert de maakbaarheid van het product en adviseert

Complexiteit

De verspaningstechnoloog maakt bij het adviseren over de maakbaarheid van het product gebruik van zijn brede en parate kennis en vaardigheden op het gebied van verspanende technieken. De aard van de werkzaamheden bestaat uit routinematige en niet-routinematige werkzaamheden. De complexiteit van de werkzaamheden van de verspaningstechnoloog bij het adviseren over de maakbaarheid van het product wordt onder andere bepaald door de diversiteit aan producten, vormen van producten en grote diversiteit in materialen. Daarnaast vormt de afzonderlijke deelbewerkingen aan meer-assige bewerkingscentra een complicerende factor in combinatie met 24/7-productieprogrammering, omdat de afzonderlijke deelbewerkingen aan meer-assige bewerkingscentra van te voren moet worden ingeschat. Ook het analyseren en adviseren over de maakbaarheid van het product vormen op zich zelf complicerende factoren en het werken met diverse meetapparatuur zoals, meettaster, ruwheidsmeters, optische en elektrische meetapparatuur en alle voorkomende geometrische meetmiddelen en 3D meetapparatuur vormen complicerende factoren bij het adviseren over de maakbaarheid van het product.

Verantwoordelijkheid en zelfstandigheid

De verspaningstechnoloog heeft een adviserende, probleemoplossende en vaktechnisch uitvoerende rol. Hij voert werkzaamheden uit in opdracht van zijn leidinggevende. Hij voert zijn werk uit zonder tussentijds verantwoording af te leggen aan zijn leidinggevende. Hij coördineert zijn eigen werkzaamheden en is verantwoordelijk voor de kwaliteit van zijn eigen werk en het aandragen van oplossingen voor problemen met de maakbaarheid van het product. De verspaningstechnoloog is verantwoordelijk voor het productresultaat vanaf het order stadium.

Vakkennis en vaardigheden

De beginnend beroepsbeoefenaar:

- heeft brede en specialistische kennis van materialen en bewerkingsmogelijkheden van materialen
- heeft brede kennis van CAD/CAM
- heeft brede kennis van de vaktermen in het vakgebied
- heeft brede kennis van grote en kleine (CNC-)bewerkingsmachines, draai- en freescombinaties en andere machineconfiguraties
- heeft brede kennis van het schrijven en aanpassen van CNC-programma's voor meerassig verspanende bewerkingen
- kan complexe tekeningen lezen en beoordelen op maakbaarheid
- kan meet- en controle-instrumenten toepassen
- kan naar eigen inzicht passende opspantechnieken bedenken en toepassen
- kan schriftelijk en mondeling advies geven over de maakbaarheid van een product
- kan vaktechnische gesprekken voeren in Engels
- kan verschillende geometrische meetinstrumenten gebruiken, zoals schuifmaat, micrometer, 3D meetmachine enz. (t.b.v. het meten en controleren en meten van het eigen werk)

P6-K1-W1 Overlegt en geeft advies
Omschrijving
De verspaningstechnoloog overlegt met zijn leidinggevende en/of de klant over de vraag van de klant. Hij geeft advies aan zijn leidinggevenden en/of de klant over de maakbaarheid van de verschillende producten, enkelstuks en series. Hij bespreekt de beschikbaarheid van machines, gereedschappen met zijn leidinggevende. Hij kijkt op basis van zijn advies naar de de productieplanning. Hij overlegt, afhankelijk van de soort order, met de productieleider over de beschikbaarheid van de machines en bepaalt of de order mogelijk is.
Resultaat
Een onderbouwd advies over de maakbaarheid van het product.
Gedrag
Hij overlegt tijdig met de leidinggevende/klant en de productieleider over de maakbaarheid van het product en bijvoorbeeld de beschikbaarheid van machines, gereedschappen en levertijd. Hij geeft een onderbouwd advies aan de klant, rekening houdend met factoren die de kosten beïnvloeden. Hij geeft op basis van zijn technisch inzicht en brede kennis van diverse materialen, gereedschappen en verspaningstechnieken een onderbouwd advies aan de leidinggevende/klant. De onderliggende competenties zijn: Samenwerken en overleggen, Formuleren en rapporteren, Vakdeskundigheid toepassen, Bedrijfsmatig handelen

P6-K1-W2 Stelt een productieplan op op basis van de order
Omschrijving
Hij ontvangt de order en maakt verschillende kostencalculaties. Hij houdt rekening met de totale voorbereidingstijd en de duur van het fabricageproces. Het kan gaan zowel om grote series alsook om groot en klein werk en om eenvoudige en complexe producten. De verspaningstechnoloog beoordeelt de order en stelt vast of er extra materialen of gereedschappen moeten worden ingekocht. Hij overlegt met de productieleider en maakt een planning van de productie- en levertijden. Hij draagt zorg voor de kwaliteit van de orderrealisatie.
Resultaat
De order is geanalyseerd en een productieplan is opgesteld.
Gedrag
Hij maakt nauwkeurige berekeningen van de benodigde materialen, voorbereidings- en productietijd. Hij zorgt tijdig voor de beschikbaarheid en aanvoer van de materialen en gereedschappen. Hij stemt tijdig de productieplanning af met de productieleider op basis van de overeengekomen levertijden. De onderliggende competenties zijn: Samenwerken en overleggen, Plannen en organiseren, Materialen en middelen inzetten

P6-K2 Optimaliseert het productieproces

Complexiteit

De aard van de werkzaamheden ten behoeve van het optimaliseren is niet routinematig. De verspaningstechnoloog maakt gebruik van brede kennis en vaardigheden op het gebied van verspanende technieken, vorm- en plaatstoleranties, evenals brede en specialistische kennis van materialen en bewerkingsmogelijkheden.
De complexiteit bij het optimaliseren van het productieproces wordt onder andere bepaald door de combinatie van machinemogelijkheden en de productvereisten, het koppelen van nieuwe technologieën met oude, het meer-assig programmeren en seriematige procesborging. Naast tijdsdruk ten aanzien van levertijd speelt ook het consistent realiseren van nauwkeurigheden tot 0,001u een complicerende factor.

Verantwoordelijkheid en zelfstandigheid

De verspaningstechnoloog heeft een adviserende, probleemoplossende en een vaktechnisch uitvoerende rol. Hij voert werkzaamheden uit in opdracht van zijn leidinggevende en overlegt met hem. Hij voert zijn werk uit zonder tussentijds verantwoording af te leggen aan zijn leidinggevende. Hij coördineert zijn eigen werkzaamheden en is verantwoordelijk voor de kwaliteit van zijn eigen werk en het aandragen van oplossingen voor optimalisatie van het productieproces binnen zijn vakgebied. Hij draagt kennis over aan zijn collega's en operators ten aanzien van verbeteringen in het productieproces.

Vakkennis en vaardigheden

De beginnend beroepsbeoefenaar:
- heeft brede en specialistische kennis van materialen en bewerkingsmogelijkheden van materialen
- heeft brede kennis van CAD/CAM
- heeft brede kennis van de vaktermen in het vakgebied
- heeft brede kennis van gereedschappen en optredende slijtage
- heeft brede kennis van grote en kleine (CNC-)bewerkingsmachines, draai- en freescombinaties en andere machineconfiguraties
- heeft brede kennis van het schrijven en aanpassen van CNC-programma's voor meerassig verspanende bewerkingen
- heeft brede kennis van meerdere verspaningsmachines en -technieken
- heeft brede kennis van opspantechnieken
- heeft brede kennis van plaats- en vormtoleranties en ISO passingsstelsel
- heeft brede kennis van verspaningseigenschappen van ferro en non-ferro materialen en kunststoffen
- kan technische tekeningen en schema's analyseren;
- kan technische tekeningen en schema's lezen
- kan teken-software toepassen
- kan verschillende bewerkingstechnieken toepassen voor een verscheidenheid aan materialen
- kan vaktechnische gesprekken voeren in Engels
- kan werktekeningen begrijpen
- kan vastgestelde procedures en protocollen uitvoeren

P6-K2-W1 Houdt actuele kennis van verspaningstechnieken bij

Omschrijving

De verspaningstechnoloog houdt actuele kennis bij van de moderne bewerkingscentra. Hij leest vakbladen en laat zich bijscholen door leveranciers van nieuwe materialen (ferro en non-ferro) en nieuwe snij- en verspaningsgereedschappen. Daarnaast kijkt hij samen met leveranciers hoe het productieproces geoptimaliseerd kan worden door nieuwe methoden, middelen en materialen.

Resultaat

De verspaningstechnoloog heeft actuele kennis van materialen, methoden en middelen voor het optimaliseren van het productieproces.

Gedrag

Hij laat zich continu bijscholen door leveranciers om zijn kennisniveau actueel te houden.

Hij analyseert de optimaliseringsmogelijkheden van zijn productieprocessen aan de hand van de opgedane kennis.

P6-K2-W1 Houdt actuele kennis van verspaningstechnieken bij

De onderliggende competenties zijn: Analyseren, Leren

P6-K2-W2 Doet verbetervoorstellen ten aanzien van het productieproces

Omschrijving

De verspaningstechnoloog doet op basis van metingen of observaties voorstellen om het productieproces te optimaliseren. Ook doet hij verbetervoorstellen op basis van zijn actuele kennis over de bewerkingstechnieken van moderne bewerkingscentra. Hij beoordeelt, toetst en selecteert de meest geschikte verbeteringen voor de eigen productieprocessen. Hij kijkt daarbij naar kwaliteitsverbetering, scherpere productietijden, meer nauwkeurige toleranties waarbij hij rekening houdt met het kostenaspect. Zijn voorstellen tot optimalisering van het productieproces beschrijft hij in een voorstel. Hij bespreekt het voorstel inhoudelijk met de productieleider. De productieleider beslist of het verbetervoorstel uitgevoerd wordt.

Resultaat

Verbetervoorstellen zijn geformuleerd en besproken.

Gedrag

Hij bespreekt de verbeteringsvoorstellen voor het productieproces tijdig met de productieleider.
Hij is alert op mogelijkheden die de kwaliteit van het productieproces verbeteren.
Hij neemt initiatief voor het opstellen van verbetervoorstellen

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

P6-K2-W3 Implementeert verbeteringen in het productieproces

Omschrijving

De verspaningstechnoloog werkt de verbetervoorstellen van het productieproces uit tot Technisch Operationele Standaarden. Hij draagt kennis van de nieuwe standaarden over aan zijn collega's en operators die de machines bedienen. Hij geeft antwoord op vragen en helpt zijn collega's en operators bij de implementatie.

Resultaat

De verbetervoorstellen zijn geïmplementeerd en het productieproces functioneert optimaal.

Gedrag

Hij legt duidelijk uit wat de Technische Operationeel Standaarden impliceren aan collega’s en operators die de machines bedienen.

Hij vertaalt op basis van technisch inzicht en kennis van het productieproces verbetervoorstellen naar Technisch Operationeel Standaarden.

Hij is bij de implementatie van verbeteringen gericht op een optimaal functionerend productieproces.

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

P6-K3 Maakt en test CNC-programma's voor (24/7) productie

Complexiteit

De aard van de werkzaamheden bestaat uit routinematige en niet-routinematige werkzaamheden. De verspaningstechnoloog maakt gebruik van brede programmeerkennis bij het maken CNC-programma's voor volcontinu productie (24/7). De combinatie van verschillende deelbewerkingen en het programmeren daarvan maken het werk complex. De verspaningstechnoloog maakt gebruik van brede kennis en vaardigheden op het gebied van verspanende technieken. De complexiteit bij het maken en testen van CNC-programma's voor 24/7 productie wordt onder andere bepaald door het vinden van gepaste programmeeroplossingen voor niet standaard problemen, het afstemmen van interfaces (zoals tussen draaien en frezen) en het maken van meetlijsten ter controle van de productie-eenheden (vanwege de onderlinge afhankelijkheid van een groot aantal deelbewerkingen).

Verantwoordelijkheid en zelfstandigheid

De verspaningstechnoloog heeft een probleemoplossende en een vaktechnisch uitvoerende rol. Hij voert het werk uit in opdracht van zijn leidinggevende en werkt zelfstandig bij het maken en testen van CNC-programma's voor 24/7-productie. Hij is verantwoordelijk voor de kwaliteit van zijn eigen werk, het aandragen van gepaste programmeeroplossingen voor producttechnische problemen en het aanpassen van CNC-programma's.

Vakkennis en vaardigheden

De beginnend beroepsbeoefenaar:

- heeft brede en specialistische kennis van materialen en bewerkingsmogelijkheden van materialen
- heeft brede kennis van CAD/CAM
- heeft brede kennis van de vaktermen in het vakgebied
- heeft brede kennis van grote en kleine (CNC-)bewerkingsmachines, draai- en freescombinaties en andere machineconfiguraties
- heeft brede kennis van het samenvoegen van machines en andere meet of productiemiddelen tot een productielijn
- heeft brede kennis van het schrijven en aanpassen van CNC-programma's voor meerassig verspanende bewerkingen
- heeft brede kennis van meerdere verspaningsmachines en -technieken
- heeft brede kennis van op afstand programmeren
- heeft brede kennis van plaats- en vormtoleranties en ISO passingsstelsel
- heeft brede kennis van verspaningseigenschappen van ferro en non-ferro materialen en kunststoffen
- heeft kennis van bedrijfsprocedures en archiveringssystemen
- heeft kennis van computer besturingssystemen van de machine
- heeft kennis van testmethoden
- kan aangeleverde werktekeningen of schetsen lezen en interpreteren
- 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 CNC-machine (draaibanken, freesbanken, draadvonkmachines en meerassige machines) instellen
- kan een conventionele verspaningsmachine (draaibanken en freesbanken) bedienen
- kan gereedschappen handmatig en machinaal bevestigen, installeren en afstellen
- kan het eigen werk inplannen en hierover overleggen, bijvoorbeeld met meewerkend voorman of werkvoorbereider
- kan kwaliteitsnormen toepassen
- kan materiaal/werkstuk opspannen op een verspaningsmachine
- kan naar eigen inzicht passende opspantechnieken bedenken en toepassen
- kan problemen analyseren van het gehele productieproces en maatregelen nemen om de problemen te verhelpen
- kan problemen van interfaces tussen draaien en frezen vaktechnisch oplossen
- kan programmeren met tenminste één High-end CAM pakket.
- kan relevante arbo-, veiligheids- en milieuregels en bedrijfsvoorschriften toepassen
- kan technische tekeningen en schema's analyseren;
- kan technische tekeningen en schema's lezen
- kan verschillende geometrische meetinstrumenten gebruiken, zoals schuifmaat, micrometer, 3D meetmachine enz. (t.b.v. het meten en controleren en meten van het eigen werk)

P6-K3-W1 Bereidt het schrijven van CNC-programma's voor (24/7) productie voor
Omschrijving
De verspaningstechnoloog bereidt het maken van het CNC-programma voor 24/7 productie voor. Hij stemt de werkzaamheden af met de planning en productieleider. Hij verzamelt alle relevante gegevens, tekeningen en documentatie voor het schrijven van het CNC-programma. Hij leest en interpreteert de gegevens zodat hij een duidelijk beeld heeft van de producten en de procesgang, voert berekeningen uit en kiest de parameters. Hij bepaalt de werkwijze en vertaalt productietechnische vraagstukken in een uitvoeringsplan, dat uit meerdere geschreven CNC-programma's voor verschillende CNC-machines en bewerkingsprocessen kan bestaan.
Resultaat
Een duidelijk uitvoeringsplan voor het te schrijven van een CNC-programma voor 24/7 productie.
Gedrag
Hij overlegt tijdig met de productieleider over de te vervaardigen producten, planning en werkwijze. Hij stelt een compleet en duidelijk uitvoeringsplan op van een CNC-programma voor de 24/7 productie. Hij maakt effectief gebruik van zijn technisch inzicht, probleemoplossend vermogen en vakkennis van verspanende technieken en productieprocessen ten behoeve van het uitvoeringsplan. Hij splitst complexe problemen en/of processen effectief op in hanteerbare (deel)processen en -bewerkingen voor 24/7 productie. De onderliggende competenties zijn: Samenwerken en overleggen, Vakdeskundigheid toepassen, Plannen en organiseren, Analyseren

P6-K3-W2 Schrijft nieuwe CNC-programma voor (24/7) productie
Omschrijving
De verspaningstechnoloog schrijft aan de hand van verkregen informatie een of meerdere CNC-programma's voor 24/7 productie. Hij schrijft de opdrachten en houdt rekening met de volgorde van bewerkingen, combinatie van deelbewerkingen en hanteert de meetapparatuur om de maatvoering te controleren en het beste resultaat te verkrijgen. Hij programmeert in de voorgeschreven programmeertaal.
Resultaat
Een op maat geschreven softwareprogramma voor een CNC-bewerkingscentra (-machine) voor 24/7 productie.
Gedrag
Hij maakt effectief gebruik van zijn technisch inzicht, vakkennis van verspanende technieken en kennis van voorgeschreven programmeertaal bij het schrijven van een CNC-programma voor 24/7 productie. Hij splitst complexe problemen effectief op in hanteerbare (deel)problemen door deze in programmastappen te beschrijven. De onderliggende competenties zijn: Vakdeskundigheid toepassen, Analyseren

P6-K3-W3 Test CNC-programma's voor (24/7) productie en archiveert productiegegevens
Omschrijving
De verspaningstechnoloog test het CNC-programma voor (24/7) productie. Hij stelt de CNC-machine in en af en voert waar nodig een proefbewerking of simulatie uit. Hij beoordeelt het bewerkingsproces en de kwaliteit van de uitgevoerde bewerkingen. Hij past het programma aan afhankelijk van het resultaat van de proefbewerking en procesverloop. Wanneer hij de gewenste kwaliteit heeft gerealiseerd registreert, rapporteert en archiveert hij de relevante testgegevens. Indien van toepassing archiveert hij ook de CNC-programma's met bijbehorende machineparameters voor hergebruik.

P6-K3-W3 Test CNC-programma's voor (24/7) productie en archiveert productiegegevens
Resultaat
Een CNC-programma dat is getest voor (24/7) productie en leidt tot de beoogde kwaliteit.
Gedrag
Hij informeert de productieleider tijdig over testresultaten en eventuele aanpassingen in het programma. Hij gebruikt vakkundig zijn technisch inzicht tijdens het testen, bijstellen en gebruiksklaar maken van het CNC-programma voor (24/7) productie. Hij hanteert de juiste testmethode systematisch en accuraat ten behoeve van het CNC-programma. Hij registreert, rapporteert en/of archiveert zorgvuldig de testresultaten en eventueel CNC-programma's met bijbehorende machineparameters volgens bedrijfsprocedures De onderliggende competenties zijn: Vakdeskundigheid toepassen, Instructies en procedures opvolgen, Formuleren en rapporteren, Samenwerken en overleggen

P6-K3-W4 Voert CNC-bewerkingen uit voor (24/7) productie
Omschrijving
De verspaningstechnoloog vervaardigt met behulp van CNC-machines, producten van ferro- en non-ferromaterialen en kunststoffen. Hij bedient de benodigde machines en voert daarmee alle voorkomende (verspanende en niet verspanende)materiaalbewerkingen uit. Hij bewaakt de uitvoering van het bewerkingsproces aan de hand van uiteenlopende parameters. Hij meet en controleert eventueel tussentijds het product op maatvoering en voortgang. Afhankelijk van de tussentijdse meetresultaten stelt hij het programma en/of de machine bij totdat de gewenste specificaties zijn bereikt.
Resultaat
Producten die met behulp van een CNC-machine vanuit (24/7) productie zijn vervaardigd en die voldoen aan de gestelde kwaliteitseisen.
Gedrag
Hij start en bewaakt het bewerkingsproces en bewerkt het materiaal gefaseerd met de benodigde machines. Hij gebruikt materialen en middelen veilig en efficiënt en zorgt dat niet teveel materiaal wordt verbruikt voor het vervaardigen van de producten. Hij controleert de kwaliteit van het materiaal, het product en het proces systematisch door tussentijdse metingen uit te voeren en zorgt dat het eindproduct voldoet aan de kwaliteitseisen. De onderliggende competenties zijn: Vakdeskundigheid toepassen, Materialen en middelen inzetten, Kwaliteit leveren