beroepsonderwijs bedrijfsleven

Profiel van kwalificatiedossier:

Precisietechniek

Crebonr. 23198

» 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 4

Overzicht van het kwalificatiedossier 5

Basisdeel 8

1. Beroepsspecifieke onderdelen 8

B1-K1: Bewerkt materialen 8

B1-K1-W1: Bereidt materiaal bewerkingen voor 10

B1-K1-W2: Maakt de machine productiegereed 10

B1-K1-W3: Voert materiaal bewerkingen uit. 10

B1-K1-W4: Meet en controleert het eigen werk 11

B1-K1-W5: Rondt materiaal bewerkingen af 11

B1-K1-W6: Onderhoudt apparatuur 12

2. Generieke onderdelen 13

Profieldeel 14

P6: Verspaningstechnoloog 14

P6-K1: Analyseert de maakbaarheid van het product en adviseert 14

P6-K1-W1: Overlegt en geeft advies 15

P6-K1-W2: Stelt een productieplan op op basis van de order 15

P6-K2: Optimaliseert het productieproces 16

P6-K2-W1: Houdt actuele kennis van verspaningstechnieken bij 16

P6-K2-W2: Doet verbetervoorstellen ten aanzien van het productieproces 17

P6-K2-W3: Implementeert verbeteringen in het productieproces 17

P6-K3: Maakt en test CNC-programma's voor (24/7) productie 18

P6-K3-W1: Bereidt het schrijven van CNC-programma's voor (24/7) productie voor 19

P6-K3-W2: Schrijft nieuwe CNC-programma voor (24/7) productie 19

P6-K3-W3: Test CNC-programma's voor (24/7) productie en archiveert productiegegevens 19

P6-K3-W4: Voert CNC-bewerkingen uit voor (24/7) productie 20

Leeswijzer

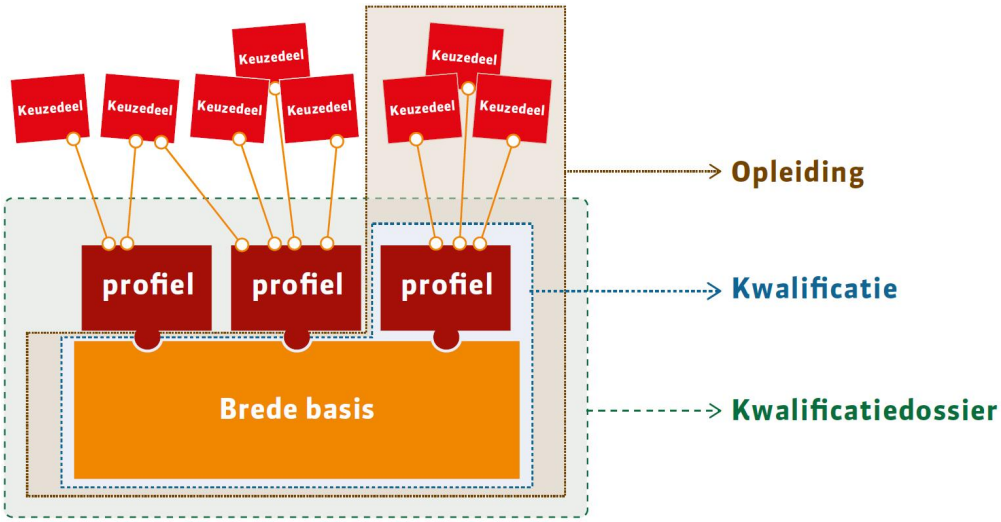
Het kwalificatiedossier voor het middelbaar beroepsonderwijs geeft weer wat de beginnend beroepsbeoefenaar moet kennen en kunnen aan het einde van de mbo-opleiding.

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 Verspaningstechnoloog	4	Nee	middenkaderopleiding

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-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-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	Verspaningstechnoloog		
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 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.
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 Verspaningstechnoloog geldt aanvullend:

B1-K1: Bewerkt materialen

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
- 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 Verspaningstechnoloog geldt aanvullend:

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

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

- 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

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

P6-K1 Analyseert de maakbaarheid van het product en adviseert
▪ 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