

Omschrijving van de opleiding

Technologische ontwikkelingen en vernieuwingen zijn aan de orde van de dag in de metaalverwerkende industrie. Dit geldt ook voor het gebruik van de productiemachines en software. Steeds meer bedrijven gaan over om de CNC-aangestuurde machines aan te sturen met CAM-software. CAM staat voor Computer Aided Manufacturing; een meer computergestuurde aanpak. Efficiënt gebruik en juiste toepassing van deze software vereisen specifieke kennis en vaardigheden.

In de opleiding leert de deelnemer met behulp van specialistische kennis van CNC verspanen te programmeren met CAM software. Na een goede voorbereiding en het inlezen van een 3D model wordt er met behulp van specialistische kennis van CNC verspanen, een programma geschreven middels CAM software. Daarna leert de deelnemer om een grafische simulatie uit te voeren van de bewerkingen. Met behulp van zowel mondelinge presentaties als praktische oefeningen komen onderwerpen zoals inlezen 3D model, bewerkingsaanpak, machinekeuze, nulpunten / referentiepunten bepalen, spannen, gereedschappen en bewerkingsstrategie aan de orde. Het CAM programmeren wordt grotendeels behandeld door middel van het programmeren van een freesdeel, Specifieke onderwerpen die relatie hebben met kennis van draaitechnieken zullen in de opleiding kort worden behandeld. Het programmeren van een draaideel wordt apart behandeld. De opleiding is bedoeld voor de aankomend CAM specialist, die al ruime ervaring heeft met freestechnieken en bouwt daarop voort. Het kunnen lezen van een tekening en het basis gebruik van PC is daarbij een vereiste..

Context

De deelnemer is een vaktechnisch precisieverspaner die binnen het (internationaal opererend) bedrijf werkzaam is in de productie op een specifieke afdeling machinaal verspanen Hij kan in zijn werk te maken krijgen met andere verspanende beroepen (verspaner, allround precisieverspaner, operators) en collega werkvoorbereiders, productiemangers, leidinggevend en ontwerpers. Hij is een vakspecialist die breed en flexibel inzetbaar is, meedenkt over onder andere de maakbaarheid van producten en het continu optimaliseren van het productieproces. Hij schrijft CNC programma's voor enkel- en serieproductie. In bepaalde gevallen gaat het om (24/7) productie of onbemand produceren met IPM (Integrate Process Monitoring). De deelnemer is veelal werkzaam in een CNC omgeving, waarbij ook digitale middelen en communicatie een belangrijke rol spelen. Zijn werk is gerelateerd aan het gehele bewerkings- en productieproces waarbinnen hoogwaardige producten van ferro en non-ferro materialen tot stand komen.

Complexiteit

De deelnemer is betrokken bij het gehele bewerkings- en productieproces. Voor het analyseren van en adviseren over de maakbaarheid van het product in het gehele bewerkingsproces zet hij zijn brede en specialistische kennis en vaardigheden op het gebied van precisietechniek en verspanende technieken. Hij werkt voor een deel volgens routinematige handelingen. Een ander deel van het werk is niet-routinematig, daarbij voert hij naar eigen inzicht uit, maar werkt daarin altijd planmatig en denkt steeds na over het optimaliseren ervan. Hij moet (problemen met betrekking tot) de maakbaarheid van een product kunnen onderkennen en analyseren. Daarbij kunnen verschillende (ongelijkwaardige) factoren een rol spelen, meerdere bewerkingsvolgorden en –strategieën, aantal opspanningen, werken onder tijdsdruk, nauwkeurig werken en voortdurend zorgen voor een veilige werkomgeving. Bij dit alles kan een groot afbreukrisico van toepassing zijn. Binnen dit alles moet hij kunnen adviseren over de beste aanpak. De complexiteit van de werkzaamheden 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 meerassige bewerkingscentra een complicerende factor in combinatie met serieproductie (24/7-productieprogrammering), omdat de afzonderlijke deelbewerkingen aan meerassige bewerkingscentra van te voren moet worden ingeschat. De deelnemer neemt zelfstandig maatregelen ter verbetering van het productieproces, waarbij hij gegevens evalueert en samenbrengt.

Hij is creatief en inventief in het bedenken van (aangepaste) strategieën met een scherp visueel voorstellingsvermogen. Hij is communicatief vaardig, gedisciplineerd, kwaliteitsbewust en leergierig. Hij is digitaal vaardig en kan moderne productiemiddelen koppelen aan bestaande productiemiddelen en deze integreren in het productieproces voor kwaliteit en efficiëntieverbetering. 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.

Zelfstandigheid en verantwoordelijkheid

De deelnemer heeft een vaktechnisch uitvoerende, maar ook adviserende en probleemoplossende rol. Hij programmeert zelfstandig, maar werkt in het te vervaardigen product altijd samen in een klein team/ koppel of met andere afdelingen. Hij is verantwoordelijk dat de door hem uitgevoerde werkzaamheden en bewerkingen voldoen aan de gestelde kwaliteitseisen. De deelnemer is verantwoordelijk voor het productresultaat vanaf het order stadium en draagt gedeelde verantwoordelijkheid voor het volgen en monitoren van het productieproces, het bijsturen wanneer dat nodig blijkt en draagt daarmee bij aan het eindproduct. Hij werkt volgens Arbo-regels en geldende bedrijfsvoorschriften. 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. Hij geeft daarbij zijn collega's gevraagd en/of ongevraagd uitleg, instructie en geeft hij (op overtuigende wijze) advies om te komen tot een optimaal proces. Hij voert werkzaamheden uit in opdracht van zijn leidinggevende. Indien nodig kan hij bij de uitvoering van zijn werkzaamheden altijd terugvallen op een meer ervaren collega of leidinggevende.

Leerresultaten

Inlezen 3D model

- De deelnemer start CAM programma op en leest het ontvangen 3D model (een solid) van het te maken onderdeel in.
- De deelnemer zet zijn brede en specialistische kennis van CNC verspanen in en controleert en analyseert het 3D model en de specificaties van het te maken product. Deze informatie combineert hij en analyseert en beoordeelt de maakbaarheid van het onderdeel.
- Indien nodig overlegt de deelnemer met zijn collega's en/of leidinggevende en stemt met hem af over de maakbaarheid van het onderdeel, adviseert hierover en legt daarbij uit waarom bepaalde keuzes kunnen worden gemaakt.

Ophalen van relevante materiaal informatie

- De deelnemer stelt zich op de hoogte van het uit te voeren werk, de planning, werkwijze en geldende voorschriften. Hij verzamelt alle relevante productgegevens, tekeningen, documentatie en werkwijze voor het maken van het CAM programma.
- De deelnemer leest en interpreteert de gegevens zodat hij een duidelijk beeld heeft van wat hij moet maken. Als hem iets niet duidelijk is, onderneemt hij actie en overlegt hij tijdig met de leidinggevende / klant en / of de productie leider.

Bepalen bewerkingsaanpak en machinekeuze

- De deelnemer analyseert de gevraagde bewerking, stelt aan de hand van de beschikbare gegevens een (globaal) plan van aanpak op en bepaalt de meest efficiënte bewerkingsaanpak. Hij onderkent daarin de verschillende factoren die op de bewerkingsproces van toepassing en voor de keuze voor een aanpak relevant zijn. Denk aan het vervaardigen van het product met zo min mogelijk opspanningen, werken onder tijdsdruk, nauwkeurig werken en voortdurend zorgen voor een veilige werkomgeving. Bij dit alles kan een groot afbreukrisico van toepassing zijn.
- De deelnemer maakt de machinekeuze aan de hand van de verzamelde gegevens en zijn brede en specialistische kennis van gereedschappen, opspantechnieken en bewerkingsstrategieën (zoals vlakfrezes, zijkantfrezes, voorruwen, boren, draadfrees enz...), rekening houdend met de verschillende factoren. Indien nodig stelt hij nieuwe oplossingen of

aanpakken voor, met gebruikmaking van bestaande procedures en richtlijnen, gecombineerd met zijn specifieke kennis en creativiteit.

- De deelnemer adviseert zijn leidinggevende en/of andere verantwoordelijken over de meest efficiënte bewerkingsstrategie om het werkstuk zo efficiënt en effectief mogelijk te produceren, op overtuigende wijze. Daarnaast geeft hij betrokken collega's gevraagd en/of ongevraagd uitleg of instructie.

Vaststellen opspanmogelijkheden

- De deelnemer reproduceert zijn brede en specialistische kennis van CNC verspanen, identificeert en analyseert de relevante gegevens. Met behulp van deze gegevens bepaalt hij de opspanmethode (machine klem, zelfcenterende machineklem, vierklauw, kikkers) van het te produceren werkstuk. Vooral bij de vervolg opspanningen komen zijn analytische en probleemoplossende vaardigheden met betrekking tot de verspanende CNC technieken, bewerkingsvolgordes en –strategieën tot uiting om het werkstuk zo efficiënt en effectief mogelijk te produceren.
- De deelnemer is in staat om op basis van de beschikbare gegevens en de gekozen bewerkingsaanpak het juiste opspangereedschap uit de bibliotheek van de CAM software te kiezen.

Bepalen van nulpunt

- De deelnemer analyseert de verzamelde gegevens en bepaalt met behulp van zijn brede en specialistische kennis van CNC verspanen de nulpunten per bewerking. Hierbij moet de deelnemer rekening houden met het eenvoudig kunnen uitklokken op de bewerkingsmachine.

Bepalen uitgangsmateriaal en afmetingen materiaal

- De deelnemer bepaalt de afmetingen van het materiaal aan de hand van de verzamelde gegevens en zijn brede en specialistische kennis van CNC verspanen.

Bepalen noodzakelijke gereedschappen en toe te passen verspaningscondities

- De deelnemer analyseert de verzamelde gegevens en bepaalt de noodzakelijke gereedschappen aan de hand van zijn brede en specialistische kennis van CNC verspanen. Indien nodig haalt hij relevante informatie op bij leveranciers.
- De deelnemer beoordeelt en bepaalt de verspaningscondities (zoals toerental, voeding en het verspanend volume) aan de hand van de verzamelde gegevens en zijn kennis. Indien nodig haalt hij relevante informatie op bij leveranciers.

Toepassen van juiste bewerkingsstrategie op 3D model

- De deelnemer onderzoekt en analyseert productietechnische vraagstukken van het ingelezen 3D model en vertaalt deze naar mogelijke bewerkingsstrategieën. Hierbij maakt hij gebruik van bestaande procedures en richtlijnen, gecombineerd met zijn specifieke kennis en creativiteit. Hij koppelt bestaande kennis aan nieuwe informatie en identificeert mogelijke (nieuwe) werkwijzen.
- De deelnemer beoordeelt en bepaalt planmatig de juiste bewerkingsvolgorde.

Inrichten van de bewerkingsstrategie in de CAM software

- De deelnemer combineert en integreert gegevens en koppelt in het CAM systeem de gekozen bewerkingsstrategieën aan het ingelezen 3D model.
- De deelnemer vult in de CAM software per bewerkingsstrategie de juiste parameters in.
- De deelnemer gebruikt bij het invullen van de parameters de brede en specialistische kennis van radiuscompensatie, baanbewegingen en overgangen

Testen CAM programma middels grafische simulatie

- De deelnemer test de werking van het programma middels een grafische simulatie. De deelnemer laat met behulp van de simulatie zien dat de juiste bewerkingsstrategieën, bewerkingsvolgorde en gereedschappen zijn gekozen.
- De deelnemer beoordeelt, analyseert en verifieert de simulatie door deze te vergelijken met de gegevens van het ingelezen 3D model. Als de verificatie daartoe aanleiding geeft,

onderzoekt en onderkent hij mogelijke oorzaken, bedenkt hij met behulp van bestaande procedures en richtlijnen, gecombineerd met zijn kennis en creativiteit, mogelijke oplossingen en wijzigt hij het programma en test deze opnieuw.

- De deelnemer instrueert de operator en geeft uitleg over de keuzes die hij heeft gemaakt en geeft instructies m.b.t. (het vermoeden van) afwijkingen.
- De deelnemer realiseert een bewerkingstijd die binnen de gestelde norm is. Waar mogelijk optimaliseert hij de bewerkingstijd, beoordeelt hij of de routing verbeterd kan worden zodat de totale bewerkingstijd verbeterd kan worden. Hij analyseert het complete bewerkingsproces en zoekt naar de juiste verhouding tussen kwaliteit en kwantiteit. Hij bespreekt procesoptimalisatie met betrokkenen en adviseert hen op overtuigende wijze.