

Samenvatting

Algemene kenmerken

Het beroepsprofiel CNC-Plaatwerker 3D wordt over het algemeen bij bedrijven vanaf 50 werknemers aangetroffen. Het betreft met name toeleverende bedrijven van halffabrikaten en eindproducten van plaatwerk aan diverse sectoren in de industrie.

De bedrijven vervaardigen over het algemeen kleine serie producten: uiteenlopend van enkelstuks (of prototypes) tot maximaal 150 stuks.

De CNC-Plaatwerker 3D is meestal werkzaam op de afdeling plaatbewerking, en daarvan de unit kanten en/of buigen.

Essentie van het profiel

De CNC-Plaatwerker 3D schrijft op basis van aangeleverde tekening en/of werkorder programma's voor CNC-gestuurde kantbanken of -kantpersen. Vervolgens vervaardigt hij de profielhouder gekante of gebogen plaat (in 3D) door middel van CNC-gestuurde bewerkingen zoals kanten, afkanten of buigen. De profielhouder werkt in principe zowel met dunne als dikke plaat: de plaatdiktes lopen uiteen van een tiende tot vijftig millimeter. De meest gangbare diktes variëren echter van een half tot drie millimeter. Dat is tevens de gebruikelijke definitie van dunne plaat.

De profielhouder beheert het volledige proces van het kanten van plaat. Na het kanten is het plaatwerken afgerond:

- het (half)fabrikaat is dan gereed voor eventuele nabewerking (oppervlaktebehandeling, lassen of montage/assemblage tot eindproduct);
- of het (half)fabrikaat is direct gereed voor expeditie (aflevering aan de klant).

De profielhouder schrijft zelf het CNC-programma. Voornaamste aspect en complexiteit daarin is het bepalen van de werkvolgorde (de zettingenvolgorde). Daarnaast kan hij bestaande CNC-programma's oproepen voor hergebruik en zo nodig aanpassen voor gebruik.

De profielhouder is in vergelijking met de CNC-Plaatwerker 2D veel meer een metaalbewerker: hij heeft meer kennis en vaardigheden ten aanzien van het materiaal, de bewerking (kanten, zetten, buigen) en het programmeren en instellen van machines.

Kernwoorden bij dit beroepsprofiel zijn: technisch vakmanschap, procesmatig inzicht en procesbeheersing, signalerend en oplossend vermogen, kwaliteitsbesef, zorgvuldigheid en nauwkeurigheid.

CNC-Plaatwerker 3D

Nummer: IV-15

I - ALGEMENE KENMERKEN VAN HET PROFIEL

Functienamen profielhouders in het bedrijf

Voorbeelden van functienamen bij bedrijven:

- CNC-kanter;
- Operator CNC-kantbank;
- Machinesteller CNC-kantbank.

Type bedrijven waar het profiel voorkomt

- De CNC-Plaatwerker 3D is werkzaam in de metaalproductenindustrie. Dit zijn toeleverende bedrijven van halffabrikaten en eindproducten van plaatwerk voor bijvoorbeeld:
 - machine- en apparatenbouw;
 - transportmiddelenindustrie;
 - telecommunicatie;
 - computerindustrie;
 - voedingsmiddelen- en drankenindustrie;
 - verkeerssystemen.
- De bedrijven vervaardigen over het algemeen kleine serie producten: uiteenlopend van enkelstuks (of prototypes) tot honderd à honderdvijftig stuks.
- De profielhouder wordt over het algemeen bij grotere bedrijven aangetroffen (globaal: vanaf vijftig werknemers).

Aantal profielhouders

In totaal gaat het om 2.500 - 3.000 profielhouders.

Positionering profiel binnen het bedrijf

- De CNC-Plaatwerker 3D behoort tot de beroepengroep Constructie.
- De profielhouder is uitsluitend binnen het eigen bedrijf werkzaam, meestal op de afdeling plaatbewerking en daarvan de unit kanten en/of buigen.
- De profielhouder vertoont enige raakvlakken met de CNC-Plaatwerker 2D. Hoewel het gescheiden bewerkingen zijn en andere CNC-programmatuur wordt gebruikt, zijn er overeenkomsten in werkwijze en materialen waarmee gewerkt wordt. De 3D-bewerkingen (buigen, kanten, zetten) volgen altijd op de 2D-bewerkingen (profielen of uitslagen maken). De CNC-Plaatwerker 3D ontvangt zijn halfproduct dus altijd van de CNC-Plaatwerker 2D (wanneer een kantbewerking nodig is).
- De CNC-Plaatwerker 3D vertoont voorts enige overeenkomst met de Plaat-/Constructiewerker en de Plaat-/Constructiewerker Allround.

II - BESCHRIJVING BEROEPSACTIVITEITEN

Essentie van het profiel

De CNC-Plaatwerker 3D schrijft op basis van aangeleverde tekening en/of werkorder programma's voor CNC-gestuurde kantbanken of -kantpersen. Vervolgens vervaardigt hij de profielhouder gekante of gebogen plaat (in 3D) door middel van CNC-gestuurde bewerkingen zoals kanten, afkanten of buigen.

- De profielhouder werkt in principe zowel met dunne als dikke plaat: de plaatdiktes lopen uiteen van een tiende tot vijftig millimeter. De meest gangbare diktes variëren echter van een half tot drie millimeter. Dat is tevens de gebruikelijke definitie van dunne plaat.
- De profielhouder beheert het volledige proces van het kanten van plaat. Na het kanten is het plaatwerken afgerond:
 - het (half)fabrikaat is dan gereed voor eventuele nabewerking (oppervlaktebehandeling, verbinding {lassen} of montage/assemblage tot eindproduct);
 - of het (half)fabrikaat is direct gereed voor expeditie (aflevering aan de klant).
- De profielhouder schrijft zelf het CNC-programma ('aan de machine', ook wel 'ingeven' genoemd. Voornaamste aspect en complexiteit daarin is het bepalen van de werkvolgorde (of 'de zettingenvolgorde'). Daarnaast kan hij bestaande CNC-programma's oproepen voor hergebruik ('repeat') en zo nodig aanpassen voor gebruik.
- De profielhouder is in vergelijking met de CNC-Plaatwerker 2D veel meer een metaalbewerker: hij heeft meer kennis en vaardigheden ten aanzien van het materiaal, de bewerking (kanten, zetten, buigen) en het programmeren en instellen van machines.
- Kernwoorden bij dit beroepsprofiel zijn: technisch vakmanschap, procesmatig inzicht en procesbeheersing, signalerend en oplossend vermogen, kwaliteitsbesef, zorgvuldigheid en nauwkeurigheid.

Centrale beroepsactiviteiten

Vorbereiding eigen werk

- Controleren van het aangeleverde materiaal (meestal een uitslag) op maatvoering en beschadiging.
- Bepalen van de volgorde van zettingen. Meestal blijft dit beperkt tot zes zettingen per arbeidsgang, maar in principe kan dit oplopen tot 24 zettingen.
- Bepalen van de hoeken en de werkwijze daarbij. Bijvoorbeeld: moet een hoek in één of in meerdere keren worden gerealiseerd?
- Bepalen van te gebruiken gereedschappen.
- Oproepen en (in overleg) eventueel aanpassen van bestaande CNC-programmatuur.
- Programmeren en instellen van de CNC-gestuurde kantbank.
- Instellen van de CNC-gestuurde kantbank of kantpers.
- In- en afstellen van de juiste gereedschappen (messen e.d.).
- Aanvoeren en aanleggen/opspannen van het plaatmateriaal.
- Opstarten van de CNC-gestuurde kantbank of kantpers.
- Proefdraaien en zo nodig bijstellen van de machine of gereedschappen (in overleg).

Extra beroepsactiviteiten

Vorbereiding eigen werk

- Ondersteunen van bijvoorbeeld de engineer/ constructeur bij het vervaardigen van prototypes.

<p><i>Uitvoering</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Bedienen van de CNC-gestuurde kantbank of kantpers. • Tussentijds meten en controleren van de bewerking. • Zo nodig bijsturen van de instellingen van de CNC-gestuurde machines. 	<p><i>Uitvoering</i></p> <p>Niet van toepassing.</p>
<p><i>Nazorg en controle</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Meten en controleren van het eigen product, als eerste productcontrole. • Archiveren van ontwikkelde c.q. toegepaste CNC-programmatuur. 	<p><i>Nazorg en controle</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Meten en controleren van het eigen product, als eindcontrole. • Meten en controleren van andersmans product, als eerste productcontrole. • Meten en controleren van andermans product, als eindcontrole. • Beheren en archiveren van tekeningen en werkorders.
<p>Houding</p> <ul style="list-style-type: none"> • De CNC-Plaatwerker 3D moet communicatief vaardig zijn, met name verbaal. Dat is in eerste instantie van belang voor het overleg over de aanpak of werkvolgorde (op de werkvloer, voor, tijdens of na productie). Vervolgens moeten (de meest ervaren) profielhouders ook kunnen overleggen met bijvoorbeeld engineers of calculators over de maakbaarheid van werkstukken, de meest efficiënte werkwijze daarbij en de benodigde productietijd. De profielhouder heeft daarin een adviserende taak. • De profielhouder moet over signalerend en oplossend vermogen beschikken: hij moet de 3D-bewerking goed volgen en ingrijpen zodra afwijkingen of fouten optreden of dreigen te gaan optreden. Bij acute storingen moet de CNC-Plaatwerker 3D de machine direct stopzetten. Afwijkingen, problemen of storingen moet hij zelfstandig proberen op te lossen. Als dat niet lukt kan hij andere CNC-Plaatwerkers 3D raadplegen, of bijvoorbeeld leidinggevenden of werkvoorbereiders. • 3D-plaatwerken vergt een zekere creativiteit en inventiviteit, bij het bepalen van de volgorde van zettingen, maar ook bij de aanpak en werkwijze (het realiseren van hoeken e.d.). Tevens heeft hij een vrij grote mate van beslissingsbevoegdheid ten aanzien van zijn eigen werk. Hij moet dus niet alleen zelfstandig kunnen werken, maar ook besluitvaardig zijn. • Ook kwaliteitsbewustzijn is voor de profielhouder van belang: kanten/zetten is vaak de laatste bewerking in het proces, waardoor het afbreukrisico relatief groot is. Fouten en beschadigingen zijn kostbaar. Er worden hoge eisen gesteld aan de nauwkeurigheid en kwaliteit van zijn product. • De profielhouder met enig procesmatig inzicht hebben: hij participeert in een veelal complex productieproces. Dat 	<p>Houding</p> <ul style="list-style-type: none"> • In het klantcontact dat sommige profielhouders hebben is ook commercieel bewustzijn van enig belang: dat heeft in eerste instantie te maken met de efficiëntste werkwijze maar ook met de klantvriendelijkheid van de profielhouder.

<p>kan bijdragen aan het tijdig signaleren van afwijkingen en storingen en (dus) een optimaal resultaat. Bovendien bevordert procesmatig inzicht volgens bedrijven de betrokkenheid en motivatie van de profielhouder.</p> <ul style="list-style-type: none"> • De profielhouder moet enige sociale vaardigheid hebben om goed te kunnen functioneren (collegialiteit, onderlinge omgang). 	
<p>Overige aspecten</p> <ul style="list-style-type: none"> • Werken volgens voorschriften en regelgeving met betrekking tot arbeidsomstandigheden, veiligheid en milieu. 	<p>Overige aspecten Niet van toepassing.</p>
<p>Speciale aandachtsgebieden</p>	
<p>Niet van toepassing.</p>	
<p>Complexiteit en knelpunten</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Het 3D-plaatwerken (kanten, buigen, zetten) is een vrij complex proces, met name als daarvoor CNC-gestuurde machines worden gebruikt. Voor kanten is vakmanschap, ervaring en 'gevoel' nodig. De inbreng van de profielhouder op de bewerking en gerealiseerde kwaliteit is dan ook groot. • Bij 3D-plaatwerken is de kennis en het vakmanschap veel meer 'op de werkvloer' aanwezig dan bij bijvoorbeeld het 2D-plaatwerken. De profielhouder heeft vooral de volgende kennis en vaardigheden nodig: <ul style="list-style-type: none"> - lezen, begrijpen en interpreteren van tekeningen (van cruciaal belang); - metaalbewerking, in het bijzonder materiaalkennis (m.n. de vervorming van plaat); - kennis en begrip van CNC-programmeren; - kennis en vaardigheid t.a.v. machines en gereedschappen; - ruimtelijk en logisch inzicht (extra complicerend: denken in spiegelbeeld); - en meetvaardigheid. • Binnen plaatwerken is 3D-plaatwerken de laatste bewerking. Fouten hebben daardoor relatief grote consequenties (verlies aan productietijd en materiaal). De afbreukrisico's zijn: <ul style="list-style-type: none"> - volgorde van zettingen ('kantvolgorde'); - in spiegelbeeld werken; - aanleggen van het plaatstuk; - in- en afstellen van het gereedschap; - controleren van de maatvoering (er is meer kans op vervorming); - procesbewaking: onvoldoende of te laat signaleren van afwijkingen in de maatvoering, beschadiging van het plaatmateriaal. 	
<p>Niveau beroepsprofiel</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • De CNC-Plaatwerker 3D werkt zelfstandig. Bij het CNC-programmeren kan hij overleggen met collega's of leidinggevenden, maar hij bepaalt in principe zijn eigen werkwijze en werkvolgorde (of: de volgorde van zettingen). Uiteraard moet hij zich dan houden aan de specificaties van het (half)product, zoals vastgelegd in de werktekening. • De profielhouder is verantwoordelijk voor zijn eigen werk. De eindverantwoordelijkheid is echter in handen van een meewerkend leidinggevende van de afdeling. • Binnen dit profiel is sprake van niveaugradatie: het is een vak dat grotendeels in de beroepspraktijk moet worden aangeleerd: er zijn dus in principe altijd aankomende en ervaren vaklieden. De meest ervaren profielhouder is beter in staat de juiste beslissingen te nemen omtrent het 3D-plaatwerken (werkwijze, zettingenvolgorde). • De kennis en vaardigheden van de CNC-Plaatwerker 3D zijn binnen het plaatwerken allround: hij kan in principe zowel 3D-plaatwerken als 2D-plaatwerken (dat gemakkelijker is). Buiten het plaatwerken is zijn kennis van het CNC-programmeren redelijk allround; de praktische vaardigheden ten aanzien van metaalbewerking is echter vrij sterk gebonden aan 	

plaatwerken.

III - DUURZAAMHEID EN DYNAMIEK

Trends en ontwikkelingen in de beroepspraktijk

- Bedrijven breiden dienstenpakket uit, het accent verschuift van half- naar eindproducten (ook wel: 'one stop shopping') en er wordt ondersteuning geboden in de ontwerp- en constructiefase van het product. In dat proces wordt de inbreng van de CNC-Plaatwerker 3D belangrijker: hij moet meedenken en kunnen adviseren over de maakbaarheid van het product en de beste of meest efficiënte werkwijze daarbij. Zijn vakmanschap wordt dus in toenemende mate commercieel benut. De CNC-Plaatwerker 3D moet klant- en marktgericht gaan werken.
- Het kantproces (van 2D naar 3D) zal in de toekomst grafisch worden geprogrammeerd. Die ontwikkeling is nu gaande en zal zich verder uitkristalliseren. Daardoor zal het 'aan de machine programmeren' (wat de CNC-Plaatwerker 3D doet) minder belangrijk worden en op termijn wellicht zelfs verdwijnen.
- De 2D- en 3D-bewerkingen zullen in de toekomst worden geïntegreerd (een soortgelijke integratie als van draaien en frezen). Mede daardoor zullen de CNC-Plaatwerkers 3D - evenals andere werknemers - steeds procesmatiger moeten gaan denken, moeten 'meedenken in het grotere proces'.
- De automatiseringsgraad zet verder door. Dat betreft bijvoorbeeld de automatische belading van machines en de gebruiksvriendelijkheid van CNC-programma's.
- Er worden steeds hogere eisen gesteld aan de nauwkeurigheid van het 3D-plaatwerken, met name in dunne plaat.
- Het opgebouwde archief met CNC-programmatuur ('repeat') groeit en neemt verder in belang toe. Dit is vooral van belang voor toeleverende bedrijven die terugkerende (half)producten vervaardigen. De CNC-Plaatwerker 3D moet dus steeds vaker bestaande CNC-programmatuur oproepen en installeren.
- Het belang van kwaliteitszorg neemt verder toe. De CNC-Plaatwerker 3D wordt in toenemende mate verantwoordelijk gesteld voor de kwaliteit van zijn eigen werk.
- De arbeidsmarkt is problematisch: het is volgens bedrijven zeer moeilijk om vacatures voor ervaren CNC-Plaatwerkers 3D te vervullen. Gezien het functieniveau worden relatief hoge instroomeisen gesteld (vooropleiding, vooral ervaring). Bedrijven verwachten dat dit wervingsprobleem verder zal toenemen.

Duurzaamheid van het profiel

- Het beroepsprofiel CNC-Plaatwerker 3D is vrij homogeen.
- Dit beroepsprofiel is niet duurzaam. Met het oog op de verwachte ontwikkeling in CAD met betrekking tot het 3D-plaatwerken zal het beroepsprofiel van de CNC-Plaatwerker 3D zich nog vrij sterk gaan ontwikkelen. Die ontwikkeling heeft niet zozeer te maken met het vakmanschap ten aanzien van het plaatwerken zelf (het kantproces), maar vooral met de automatisering en programmering daarvan (dus het CNC- en CAD-deel).

Instroomeisen

Bedrijven hebben een voorkeur voor MBO richting Werktuigbouwkunde. Gedwongen door de krappe arbeidsmarkt wordt echter in de praktijk vooral VMBO⁺-Techniek gevraagd.

Werkervaring

Het traject tot zelfstandig inzetbaar CNC-Plaatwerker 3D neemt over het algemeen 2 à 3 jaar in beslag.

Doorstroom

De profielhouder kan in eerste instantie binnen zijn functie doorgroeien. Vervolgens kan hij op termijn doorgroeien naar Meewerkend Leidinggevende. Ook is doorstroom richting werkvoor-bereiding mogelijk.