

DOOR: PAUL QUAEDVLIEG



*Dankzij de nieuwste ontwikkelingen op CAM-gebied kan er anno 2011 veel efficiënter verspaand worden (foto: Bemet)*

# Efficiënt verspanen met nieuwste CAM

In Nederland draait het in de verspanende metaalindustrie vaak maar om één ding: snel en efficiënt producten maken; alleen zo kan er geld verdiend worden. Dat kan onder meer door een hoge mate van automatisering toe te passen, zoals minder mensen per machine en onbemand verspanen. Maar door nieuwe ontwikkelingen op het gebied van de CAM-software kan een machine nog efficiënter verspanen. Echter welke CAM-software is nu echt efficiënt en helpt de metaalbewerker in korte tijd aan een volkomen betrouwbaar NC-programma met een zo kort mogelijke bewerkingstijd?

De nieuwste versies van de diverse CAM-softwarepakketten draaien veelal om dezelfde kenmerken zoals gebruiksgemak, minder handelingen en sneller kunnen verspanen. Hoe korter een product op de machine staat opgespannen, des te eerder kan er een nieuw product op en kunnen er meer producten per uur gemaakt worden. Die optimaliseringsslag wordt gemaakt in de CAM-software. Maar vooral bij de eerste handeling, van CAD-ontwerp naar CAM-programma, valt winst te halen.

In het tweede kwartaal van 2011 komt de nieuwste versie van Hypermill uit. "De trend in deze nieuwe versie is het verder automatiseren van CAM-programmeren", legt Maarten van Teeffelen, directeur van CNC-Consult & Automa-



tion uit. "De handelingen die moeten worden verricht om tot een NC-programma te komen, worden steeds minder. Daarnaast wordt de betrouwbaarheid van de NC-banen groter en worden de controlemogelijkheden erg groot. Met controlemogelijkheden bedoel ik het feit dat een operator of werkvoorbereider tijdens de programmering het complete overzicht heeft van de machine, de opspanning en het product. Dit alles wordt gevolgd door een machinesimulatie waarmee het complete bewerkingsproces van het frezen en het draaien kan worden gecontroleerd op mogelijke botsingen en bereik van de machine."

### Verkorte bewerkingstijden

Bij het optimaliseren van een NC-programma wordt onder meer gekeken naar een verkorting van de bewerkingstijd. Meerdere leveranciers claimen een kortere bewerkingstijd met de nieuwste releases van hun software. Van Teefelen: "In de nieuwe versie van Hypermill hebben we op de gebruikersdag in november vorig jaar de module Hypermaxx gepresenteerd. Deze uitbreiding op de voorfreesstrategie is in staat de bewerkingstijd met soms wel 60% terug te dringen en de standtijd van het gereedschap aanzienlijk te verlengen. Dat gebeurt door middel van 'high speed cutting' bewegingen in combinatie met een stuk intelligentie over de situatie op ieder punt van de beweging waar de frees zich bevindt. Deze module werd op de gebruikersdag positief ontvangen, omdat het tastbare en aantoonbare terugverdiendtijden geeft waar iedereen naar op zoek is."

Er kan ook veel tijd (en geld) bespaard worden met een goede CAM-bibliotheek. "Van groot belang voor de eindgebruiker is het KBM (Knowledge Based Machining)", legt Edwin Schlieff van LCMC (Esprit) uit. "Door het hergebruik van gegevens kunnen automatisch bepaalde bewerkingen gegenereerd worden. De software herkent soortgelijke bewerkingen, zodat deze niet steeds opnieuw geprogrammeerd hoeven te worden."

### Verspanen met grote stappen

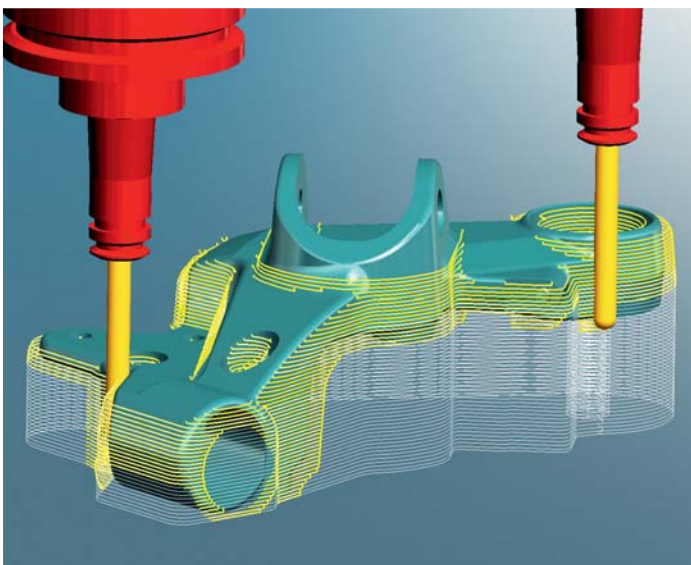
Eenzelfde hunkering naar efficiëntie vinden we bij Mastercam. Onlangs werd een nieuwe versie geïntroduceerd onder de naam Mastercam X5. Ook hier verbeteringen en optimalisering bij het frezen. Bij het voorfrezen maakt Mastercam gebruik van de nieuwe 3D OptiRough Toolpath-techniek in combinatie met 'dynamic milling motion.' Hans Derks, Business Unit Manager bij Cadmes, leverancier van Mastercam, legt dat uit: "Eerst wordt er veel verspaand met grote stappen, daarna gaat het gereedschap in kleinere stappen terug, waardoor het voorfrezen veel sneller gaat. Maar ook het normale frezen is geoptimaliseerd, waardoor zo'n 60% van de bewerkingstijd bespaard kan worden. Bepaalde functies stellen continu het freespad bij voor de meest efficiënte bewerking en gebruikt onder meer de volledige snijlengte van de frees. Hierdoor wordt in een aantal lagen frezen overbodig. Bij weer andere functies worden de reststukken van een voorgaande freesbewerking zo efficiënt mogelijk weggewerkt en waar mogelijk grote sprongen gemaakt met het gereedschap."

### Eisen metaalbewerker CAM-software

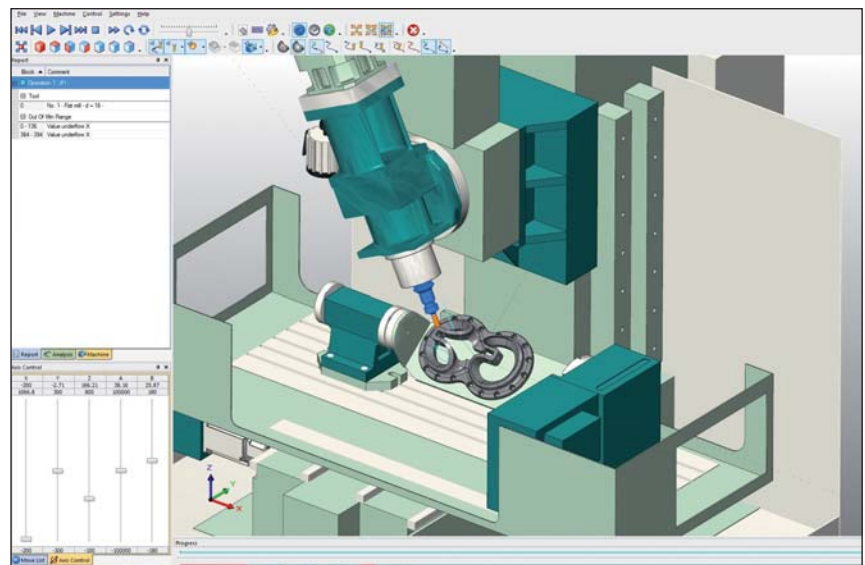
- Goede gebruikersinterface
- Eenvoudige en intuïtieve software
- Snelle insteltijden
- Integratie in CAD-software
- Modulaire opbouw van 2D naar vijf-assig
- Goede simulatiemogelijkheden
- Goede virtuele omgeving
- Betrouwbare postprocessor
- Ondersteuning leverancier

Bij PowerMill 2011 zit de belangrijkste winst qua tijd en efficiëntie juist bij de nafreesstrategieën. Met de functie 'stock model engagement' krijgt de metaalbewerker nauwkeurige controle over de hoeveelheid te verspanen ruwmateriaal bij het nafrezen. "Deze optie biedt diverse voordelen", legt Michel Peters, accountmanager CAD/CAM bij Bemet International uit. "Het voorkomt onder meer overbelasting van gereedschap en machine. Tevens zijn hogere voedingen haalbaar omdat men niet meer rekening hoeft te houden met aanwezig restmateriaal. Het gereedschap freest alleen daar waar nodig, waardoor een grote tijdsbesparing te halen valt. Bovendien is er een vloeiender verloop van het afronden van de banen bij interne hoeken." Esprit biedt op dit vlak 'stock automation' aan, waarmee real-time het resterende materiaal wordt berekend voor zowel 2D- en 3D-frezen maar ook bij draibewerkingen. Schlieff: "Hier

&gt;&gt;&gt;



Nieuwe optimalisatiefuncties in Hypermill bij 3D-strategieën: ondersnijdingen, wegtrimmen en het markeren van platte vlakken om die niet te frezen (bron: CNC-Consult & Automation)



Dit vijf-assig Mastercam-voorbeeld is geheel voorbereid inclusief een machinesimulatie. Het totale traject kan eenvoudig gecontroleerd worden en geeft een goed beeld van de uiteindelijke uitvoering (bron: Cadmes)







### Aanschaf CAM-software, wat is handig om te weten?

- Welke CAD-systemen worden ondersteund?
- Welke bewerkingen worden ondersteund?
- Welke CNC-machines en configuraties worden ondersteund? (liefst zonder trucage of beperkingen)
- Simulatiefunctie is een must
- Zijn er al veel gebruikers? Ervaringen delen?
- Kan de leverancier op tijd leveren?
- Kan de leverancier voldoende support bieden?

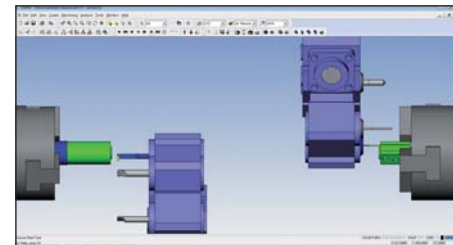
mee worden de opvolgende bewerkingen alleen daar geplaatst, waar nog materiaal aanwezig is. Het geavanceerde hieraan is dat Esprit dit hardwarematig op de tweede core van de processor doet waardoor de gebruiker niet hoeft te wachten tijdens het programmeren. Deze berekeningen maken het bovendien mogelijk om midden in een productsimulatie in te stappen zodat de gebruiker niet alle voorgaande tijdrovende bewerkingen hoeft te simuleren om een nieuwe bewerking te controleren."

### Integratie met CAD

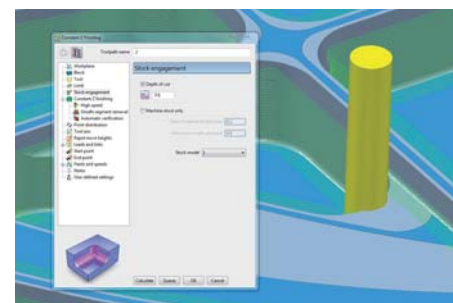
Een andere trend binnen het CAD/CAM gebeuren is dat een verdere integratie tussen CAD en CAM steeds belangrijker zal gaan worden. Be-

drijven moeten immers steeds meer optimaliseren en efficiënter te werk gaan. Een integratie tussen CAD en CAM zou daarbij zeker helpen en veel tijd besparen. Maar er zitten haken en ogen aan. Derks: "Indien een geïntegreerde CAD/CAM-oplossing wenselijk is, moet hier aan het begin van het keuzetraject rekening mee gehouden worden. Achteraf integreren is niet mogelijk omdat de CAM-data in een separaat CAM-systeem anders bewaard worden dan in een geïntegreerd systeem. In een echt geïntegreerd systeem zijn de importmogelijkheden van het CAD-gedeelte bepalend voor de communicatie met de buitenwereld. Tussen CAD en CAM is geen import/export meer nodig, want dan is het geen echt geïntegreerd systeem. Dan is er puur een koppeling." Cadmes biedt bijvoorbeeld CamWorks aan, de eerste volledig geïntegreerde CAM-oplossing binnen SolidWorks.

Volgens Peters moet een gebruiker op diverse punten letten bij de integratie tussen CAD en CAM: "Belangrijk is de uitwisseling in geometrie. Hoe gaat de CAD/CAM-software afhankelijk en onafhankelijk (bij geen contact met CAD-ontwerper) om met asymmetrische toleranties? Hoe wordt een wijziging in geometrie noodzakelijk doorgevoerd of verwerkt? Oplossingen zijn niet altijd voorhanden en als ze er wel zijn,



*Een modern CAM-pakket moet goed om kunnen gaan met multitaskingmachines met een driekanaals aansturing, zoals hier een Esprit-simulatie van een Nakamura NTY3 (bron: LCMC)*

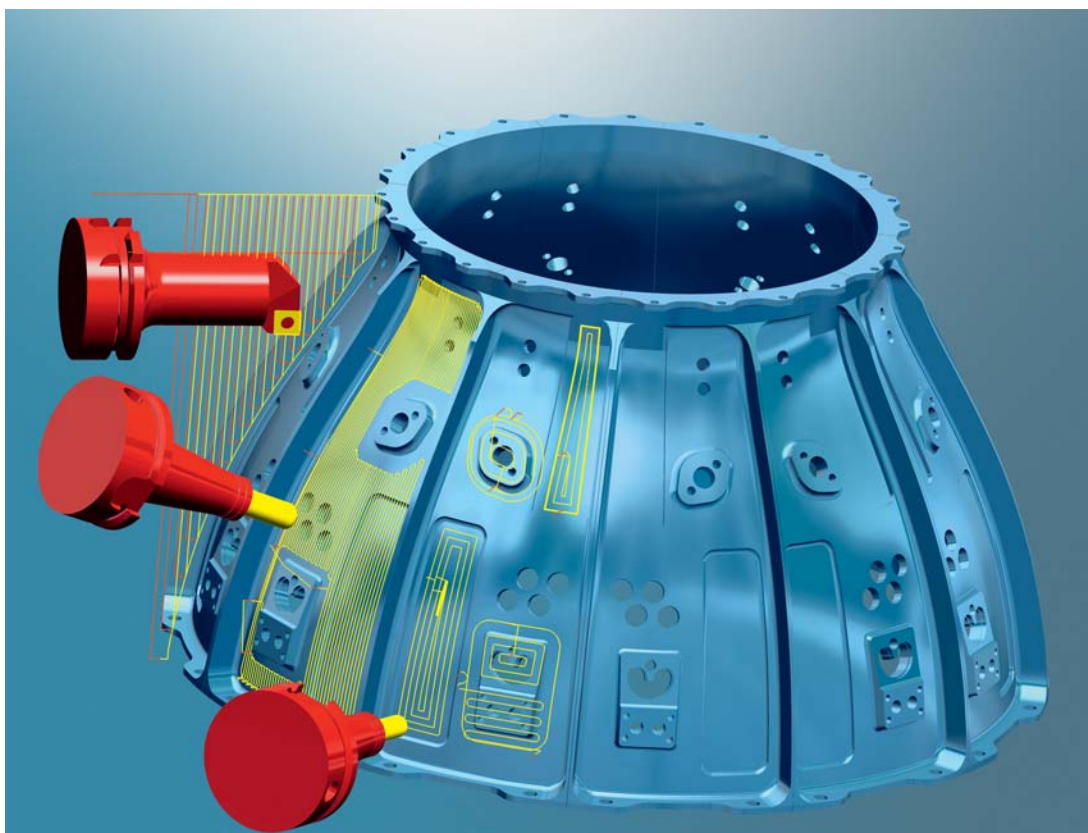


*Stock model engagement is een nieuwe optie in Powermill 2011 die zorgt voor een nauwkeurige controle over de hoeveelheid te verspanen ruwmetaal bij nafrezen (bron: Bemet)*

past het dan wel in de werkwijze van de metaalbewerker? Daarnaast is een uitwisseling in toegevoegde kenmerken aan de geometrie van belang. Maar ook een uitwisseling in de gewijzigde geometrie. Kan een CAD-model met een wijziging, bijvoorbeeld een schuine kant op het product onder een andere hoek, eenvoudig doorgevoerd worden?"

### Postprocessors

Van groot belang voor een succesvolle CAM-implementatie is het gebruik van een goede postprocessor. Een postprocessor zorgt ervoor dat de CAD/CAM-data omgezet worden naar de CNC-taal van de bewerkingsmachine. Volgens van Teeffelen wordt het thema postprocessor nog altijd onderschat. "Niet zo zeer het bouwen van de postprocessor zelf, maar meer het verkrijgen van de juiste informatie om tot het bouwen te komen. Met name geldt dit voor de wat zeldzamere machines die minder vaak verkocht worden. Veelal zijn dit machines met wisselbare koppen of machines met onbekende besturingen. Hierbij is het van groot belang dat in een driehoeksverhouding de klant, de machineleverancier en de CAD/CAM-leverancier informatie wordt uitgewisseld, want de klant weet alleen iets van zijn producten, de machineleverancier weet alles van zijn machine en de besturing, en de CAD/CAM-leve-



*Vijf-assig kamerfrezes bij Hypermill voor zowel het voorfrezes als nafrezen (bron: CNC-Consult & Automation)*





rancier weet hoe de postprocessor er dan uit moet zien. Bij het ontbreken van één van deze drie deelnemers gaat het geheel fout.”

Bij Mastercam worden de postprocessors zelf gemaakt. “Dat gebeurt op basis van een reeds ontwikkelde postprocessor die op maat gemaakt wordt voor de machine-uitvoering en wensen van de klant”, legt Derks uit. “Dit is een van de meest belangrijke onderdelen van een CAM-implementatie. Daarvoor hebben wij ook mensen in dienst die naast CAM-ervaring ook echte bewerkingservaring hebben en de taal van de gebruiker spreken. Het is een onderdeel van de CAM-implementatie die gezamenlijk met de klant uitgevoerd moet worden.”

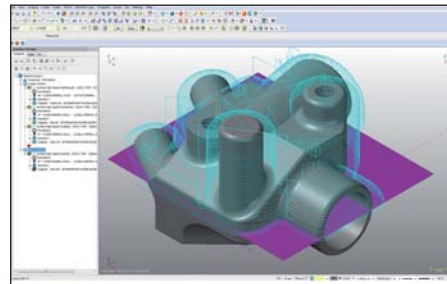
### Vijf-assig simultaan

Veel metaalbewerkers willen hun vijf-assige machines maximaal benutten en ook vijf-assig si-

multaan kunnen inzetten. Het vijf-assig bewerken is voor de meeste volwaardige CAM-systemen geen probleem. Er zijn voldoende freesstrategieën aanwezig met een voor de gebruikers begrijpelijke interface. Peters: “Vijf-assige bewerkingen in de software programmeren is niet complex. Met basis-softwarekennis en simulatie in het pakket kan de programmeur iets goeds programmeren. Allereerst is het dan handig dat de programmeur het kan uitproberen in een virtuele omgeving in de software. Voor een programmeur is het dan wel van zeer groot belang dat er voldoende vijf-assige parameters zijn om de toolbaan te sturen (controleren) en dat de simulatie 100% overeenkomt met de werkelijkheid, zodat er geen verrassingen meer zijn aan de CNC-machine.”

Bij de aanschaf van CAD/CAM-software wordt nog maar zelden een benchmark-test op de NC-

## AUTOMATISERING



*Mastercam heeft nieuwe highspeed hybrid toolpaths die een horizontale en verticale strategie naadloos in elkaar over laten lopen. Resultaat: een mooi nafreesbeeld met weinig ijlgangen en overstapbewegingen (bron: Cadmes)*

machine gedaan. Met name voor het vijf-assig simultaan frezen is dit wel degelijk een zinvolle actie omdat daar toch wel het onderscheid wordt gemaakt tussen de verschillende CAD/CAM-systemen. “Tevens is het van belang dat bij de keuze van een CAD/CAM-systeem breed in de functionaliteit wordt gezocht”, legt van Teeffelen uit. “Weliswaar is de reden voor de aanschaf vaak een bepaalde order van een klant of een specifieke technische behoefte, maar de selectie zou het complete CAD/CAM-traject moeten bevatten van 2D, 3D en meezijdigbewerking en/of vijf-assig simultaan bewerken.”

### Multitaskingmachines

Bemet ontwikkelt al meer dan twintig jaar post-processoren. Inmiddels is een hele bibliotheek aan basis-postprocessors beschikbaar. “Omdat de software, CNC-machines, automatisering van de machine, machinebesturingen en het gebruik van de machine continu in ontwikkeling zijn, worden deze basis-postprocessors voor elke klant op maat afgestemd en getest”, legt Peters uit. “Zo ontstaan ook de postprocessors voor de multitaskingmachines, waarbij ervaring van de postprocessorontwikkelaar van groot belang is. Verder is, afhankelijk van de software-functionaliteit, de postprocessorfunctionaliteit zeer of juist minder complex. Kan de software minder aansturen, dan moet het in de postprocessor opgelost worden. In tijdsdiagrammen regisseren van aansturing naar meerdere kanalen is in de postprocessor geen probleem (als het mogelijk is binnen de software). Als de software dan de gesynchroniseerde bewegingen op botsing kan controleren, is het helemaal top.”

Dat de CAM-softwareontwikkelaars niet stilzitten blijkt ook uit de nieuwste ontwikkelingen bij Mastercam. In oudere versies waren er drie verschillende vijf-assige strategieën aanwezig

&gt;&gt;&gt;

### Ervaringen metaalbewerker

Het bedrijf Heemskerk Fijnmechanica uit Waddinxveen heeft al vijftien jaar ervaring met het Mastercam van Cadmes. Lucien Heemskerk, directeur van Heemskerk Fijnmechanica: “We hebben in totaal meer dan 20 CAM-stations staan, elke operator bij elke machine moet er over kunnen beschikken. In principe maakt elke man aan de machine de producttekening in Mastercam en exporteert de data naar de betreffende machine. Alles is geïntegreerd, van producttekening naar gereedschapsbanen. Elke machine heeft zijn eigen postprocessor. Verbeteringen aan nieuwe releases zijn vooral een eenvoudigere toegankelijkheid, het herkennen van gaten en het maken van solids. Dit is van belang omdat de machines ook sneller worden. Dankzij een goed CAM-pakket wordt de machine efficiënter gebruikt. Het draaien en drie-assig frezen is eenvoudig te programmeren, vijf-assig is wat complexer. Een modern CAM-pakket kan op zich goed omgaan met multitaskingmachines met een driekanaals aansturing, maar de postprocessor nog niet altijd. Vraag daarom altijd 100% garantie aan de CAM-leverancier.” LCMC leverde onlangs Esprit aan Heemskerk om aan de multitaskingbehoefte te voldoen en inmiddels stuurt het bedrijf hiermee twee Nakamura NTY-machines aan. De machines zijn voorzien van drie turrets met C- en Y-as waar nu zelfs 3D mee kan worden gefreesd op een draaibank.



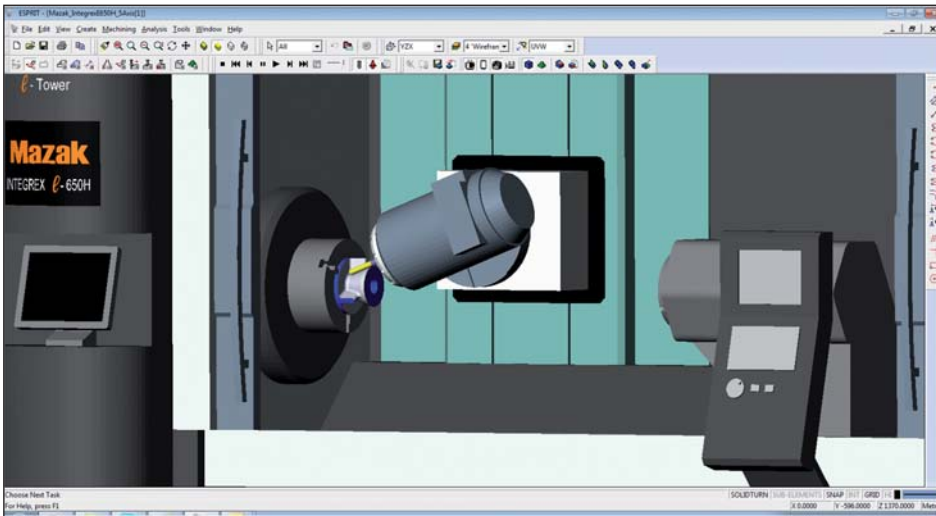
*Bij Heemskerk Fijnmechanica is bijna elke machine voorzien van een lokaal CAM-station (foto: Paul Quaadvlieg)*







## A U T O M A T I S E R I N G



*Esprit simuleert en controleert ook niet in gebruik zijnde gereedschappen. Eventueel vijf-assig en simultaan zoals op deze Mazak Integrex (bron: LCMC)*

(wireframe, surface en moduleworks). Iedere strategie had daarbij zijn eigen user interface. In de nieuwste release is er één user interface voor alle strategieën. Derks: "Toch moet vijf-assig bewerken niet te eenvoudig bekeken worden. Vijf-assig simultaan bewerken is anders als het drie-assig of geïndexeerd bewerken. Het vergt een andere manier van werken waardoor het door de gemiddelde metaalbewerker zonder vijf-assige ervaring wordt onderschat."

### Service en training

CAM-software gebruiken en zelf implementeren is niet voor elke metaalbewerker weggelegd. Service en training op dit gebied is dus essentieel. Maar al te vaak belandt een mooi pakket zonder goede postprocessor en support al

vrij snel in de kast. "LCMC kiest voor korte lijnen waardoor de klant direct geholpen wordt en waardoor het productieproces niet in gevaar komt", legt Edwin Schlieff uit. "Daarnaast begeleiden we de klant niet alleen on-site met training, maar ook met support specifiek naar behoefte van de klant. Daardoor kunnen we postprocessors op maat maken en optimaliseren."

Eenzelfde geluid horen we bij CNC-consult. Van Teeffelen: "Bij de aanschaf is het essentieel dat de training, ondersteuning en on-sitebegeleiding optimaal worden afgestemd op de behoeftes van de klant. Alleen dan komt een CAD/CAM-systeem tot zijn volle recht. Hetzelfde geldt eigenlijk voor een softwarepakket als Word, waarbij men zonder training en begelei-

ding weliswaar een brief kan maken en deze kan uitprinten, maar daar blijft het dan wel bij. Maar als de investeringen hoog zijn, zoals bij een goed CAD/CAM-pakket, is het van het grootste belang de begeleiding optimaal af te stemmen op de behoeftes van het bedrijf. Daarbij is een ondersteuning van de CAD/CAM-leverancier uit de praktijk van groot belang."

### Conclusie

De metaalbewerker anno 2011 heeft volkomen betrouwbare NC-programma's nodig die binnen zo kort mogelijke tijd te maken zijn en waarbij het product een zo kort mogelijke bewerkingstijd op de machine heeft. Dan is de metaalbewerker in staat om geld te verdienen. De nieuwste releases van de diverse CAM-softwareleveranciers spelen daar op in. De meest volwaardige CAM-systemen zijn in staat om zowel eenvoudige 2D- als complexe vijf-assige bewerkingen uit te voeren. De meeste verbeteringen en aanpassingen van de nieuwe releases CAM-software gaan in op een kortere bewerkingstijd, een eenvoudigere bediening en steeds betere simulatiemogelijkheden. Wat veel bedrijven willen is meer en meer een naadloze overgang van de CAD-data naar de CAM-data. Maar dat is niet altijd even makkelijk. Alleen een metaalbewerker die anno 2011 'from scratch' begint, kan kiezen voor een optimaal afgestemde combinatie tussen CNC-machine en CAD- en CAM-software. Echter bij een integratie tussen bestaande CAD- en CAM-systemen zitten bepaalde haken en ogen. Gelukkig zien de meeste CAM-leveranciers wel dit probleem en wordt daar hard aan gewerkt om de CAM-software nog meer af te stemmen op de wensen van de metaalbewerker. <<<

### Dit artikel kwam mede tot stand door input van de volgende gesprekspartners:

Edwin Schlieff,  
LCMC  
(Esprit)

Maarten van Teeffelen,  
CNC-Consult & Automation  
(Hypermill)

Michel Peters,  
Bemet International  
(Delcam Powermill)

Hans Derks,  
Cadmes  
(Mastercam)

