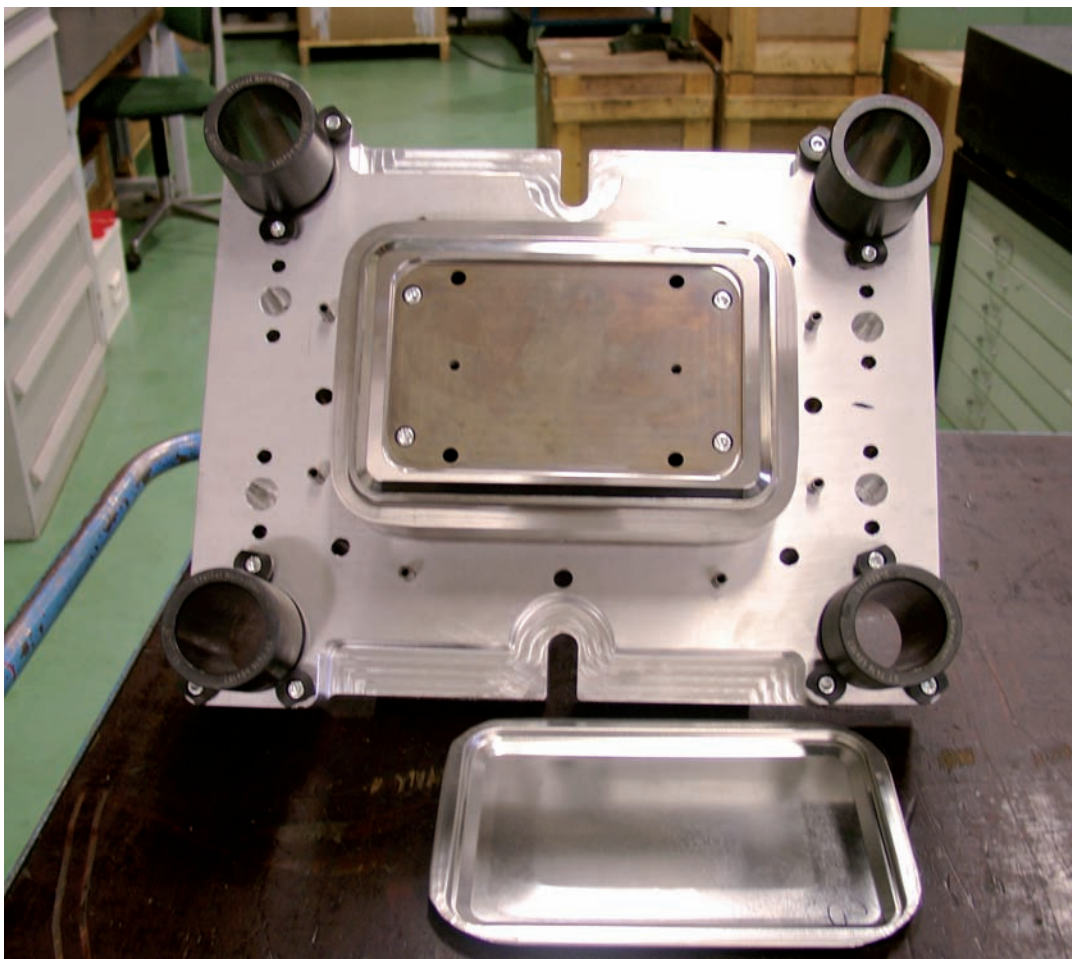


# machine masterclass 16

S E R I E

Jan Oonk

## Stabiliteit freesmachine Yasda leidt tot hogere productiviteit en betrouwbaarheid



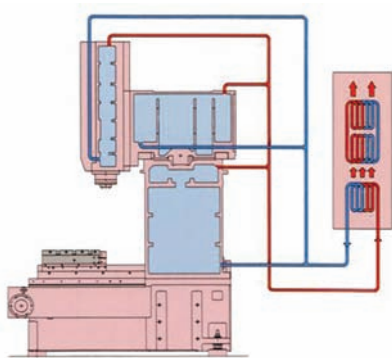
Een matrijsdeel voor een 3D gekromde deksel, zoals die wordt vervaardigd op de Yasda YBM-950V (foto: Jan Oonk)

Bij de freesmachines van Yasda staat alles in het teken van stabiliteit en nauwkeurigheid. “De stabiliteit is zijn kracht en dat vertaalt zich in de kwaliteit van het product”, aldus directeur René Vlaskamp van Norma in Hengelo (O), waar sinds medio 2006 een Yasda YBM-950V in bedrijf is. De extra investering wordt dubbel en dwars terugverdiend door een hogere productiviteit, een betrouwbaarder proces en een halvering van gereedschapkosten.

De machines van de Japanse machinebouwer Yasda worden in ons land op de markt gebracht door SVM-Freestechneek in Valkenswaard en directeur Hans Smits licht wat tipjes van de sluier op over de manier waarop die hoge stabiliteit wordt bereikt. Hij noemt als eerste bijzonderheid de zelfinstellende lagervoorspanning van de fors uitgevoerde spil (door Yasda zelf ontwikkeld en gebouwd). Het principe is gebaseerd op lagerbussen uit verschillende materialen, waarvan de uitzettingscoëfficiënten zich zodanig verhouden dat bij elke temperatuur dezelfde voorspanning ontstaat. Dat wil zeggen dat over het hele toerentalbereik en over langere periodes eenzelfde stijfheid van de constructie wordt bereikt, met eenzelfde prestatieniveau en nauwkeurigheid. Smits: “Ook na bijvoorbeeld dertig uur is de lengte van de spil nagenoeg onveranderd en kan nog steeds dezelfde precisie en vlakheid worden gerealiseerd. Met name bij onbemande en continue productie is die dynamische nauwkeurigheid van belang, zodat op elk moment een constante kwaliteit is gegarandeerd.”

### Gekoeld zadel

Een belangrijk constructie-element vormt ook de extreme rechtheid van de geleidingen, met een afwijking van minder dan drie micrometer per meter. Het gaat om ‘ouderwetse’ slipstickvrije blokgeleidingen met een groot contactoppervlak, die handgeschraapt zijn om een maximale vlakheid te krijgen. De combinatie van groot raakvlak en extreme vlakheid zorgt ervoor dat ook de geringste trillingen die in de spil ontstaan effectief worden afgevoerd. “Trillingen zijn dodelijk voor een bewerking, met



Schematische weergave van de wijze waarop portaal, zadel en spil op de Yasda worden gekoeld. Kromtrekken van het frame als gevolg van temperatuurvariaties wordt zo uitgesloten (foto: Yasda)

name bij harde materialen”, weet Vlaskamp uit de praktijk. Ook de tafel is bij de Yasda handgeschaapt en “zo nauwkeurig als een meettafel”. Bed en portaal vormen verder een symmetrisch geheel, gegoten uit één blok gietijzer. Het zadel van het portaal en de spil worden vloeistof gekoeld om het kromtrekken van het machineframe onder invloed van temperatuurvariaties uit te sluiten. De kogelomloopspillen die verantwoordelijk zijn voor de x-, y- en z-beweging worden luchtgekoeld. Positioneer-nauwkeurigheden van  $\pm 2$  micrometer en herhalingsnauwkeurigheden van  $\pm 1$  micrometer horen volgens Yasda tot de mogelijkheden.

De kwaliteit van de constructie en van de gebruikte materialen garandeert dat de nauwkeurigheid ook op langere termijn in tact blijft. Smits is ook directeur van verspaningsspecialist TopMill in Valkenswaard en werkt daar zelf al vijf jaar met een Yasda YBM-640V. “Na ruim 6000 uur verspanen haalt de machine nog steeds dezelfde nauwkeurigheid”, is zijn ervaring. Voor meer informatie zie ook [www.mamut.com/svm](http://www.mamut.com/svm) en dan de link Yasda.

#### Helpt bespaard

Bij de YBM-950V van Norma gaat het om een drieassige verticale machine met een werkbereik van 900 mm x 500 mm x 550 mm en een toerental tot 20 000 min<sup>-1</sup>. De specialist op het gebied van fijnmechanische modules voor onder meer huishoudelijke appa-

ratuur en de semiconductor en optische industrie heeft kwaliteit hoog in het vaandel staan, waarbij regelmatig sprake is van nauwkeurigheden onder in het micrometer-gebied (zie ook [www.normabv.nl](http://www.normabv.nl)). Dat gaf de doorslag bij de keuze voor de Yasda.

Alle genoemde maatregelen om een optimale nauwkeurigheid te bereiken maken de Yasda wel zo'n 25 procent duurder dan gangbare freesmachines van Europese makelij, maar daar staat volgens Vlaskamp wel een aantal besparingen tegenover. De Yasda is bij Norma de opvolger van een oudere freesmachine met een toerental van 40 000 min<sup>-1</sup>. Na vier maanden is al duidelijk dat dankzij de stabiliteit van de Yasda zeker de helft bespaard kan worden op gereedschapkosten, door minder breuk en minder slijtage. “Moest bij de oude machine bijvoorbeeld de achterkant van de frees vrijgeslepen worden om stabiel te kunnen verspanen in gehard staal, op de Yasda kan met een massief gereedschap over de hele lengte van 20 mm of 30 mm worden gefreesd. Dat werkt niet alleen een stuk sneller, maar de frees kan na gebruik ook worden nageslepen.” Volgens Smits zijn in sommige situaties zelfs wel besparingen met een factor drie à vier haalbaar op gereedschapkosten.

#### Eerst harden

Het illustreert meteen dat een hoog toerental op zich niet zaligmakend is om snel en nauwkeurig te kunnen frezen. “Een stabiel en betrouwbaar verspaningsproces is veel belangrijker dan een hoog toerental”, stelt Vlaskamp vast. Dankzij de exacte rondloop van de spil (hij noemt een waarde van drie micrometer op een diameter van 450 mm, bij een doornlengte van 300 mm) is op de Yasda sprake van een constante spaandikte. Daardoor kan bij Norma worden gefreesd met freesdiameters van slechts 0,2 mm, terwijl bij een relatief bescheiden toerental tot 20 000 min<sup>-1</sup> toch een acceptabele productiviteit wordt bereikt. (Bij minder stabiele machines moet zekerheidshalve worden gekozen voor een lagere aanzet; omdat gedeeltelijk lucht wordt gefreesd kan alleen met veel hogere ►

## Ervaringen van andere gebruikers met freesmachines Yasda

**Boerboom Matrijzen** in Overpelt (B) heeft sinds 2004 de beschikking over een Yasda 8120V (20 000 min<sup>-1</sup>, 1200 mm x 800 mm x 450 mm). Hans Boerboom: “Waar bij andere machines het nulpunt na enkele uren wel 20 micrometer of meer verloopt daar kunnen wij op de Yasda dagen achtereen produceren, terwijl de spil nagenoeg exact zijn hoogte blijft houden.” Hij schat dat hij op deze manier al gauw vier uren per week bespaart aan controles en instelwerkzaamheden. Ook van belang: “Op de Yasda kunnen we het dubbele aan voedingen hanteren dan op andere machines.” Voor Boerboom aanleiding om te investeren in een tweede Yasda, dit maal een horizontale YBM-660N met palletsysteem die in januari 2007 wordt afgeleverd.

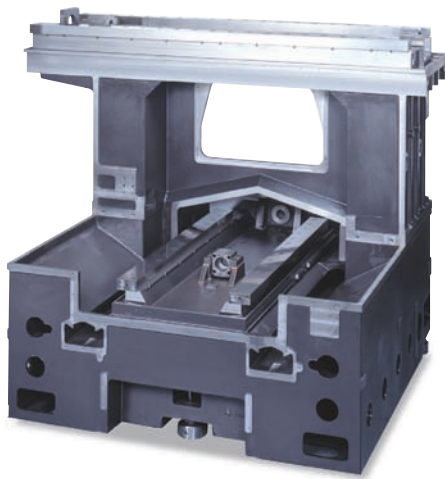
**Loomans Matrijzen** in Lommel (B), werkt sinds december 2005 met een Yasda YBM-640V (20 000 min<sup>-1</sup>, 600 mm x 400 mm x 350 mm). “Een klasse apart, niet te vergelijken met andere machines”, is de mening van Erik Loomans na een jaar ervaring. Het feit dat bij meer-voudige matrijzen alle delen opgespannen kunnen worden en zonder tussentijdse nulpuntcontrole kunnen worden afgewerkt, noemt hij het grootste winstpunt. “Door meer spiluren, hogere voedingen, minder tussentijdse controles en minder freesbreuk halen we zeker een twee keer zo hoge productiviteit dan op andere machines”, geeft hij als ruwe maar indrukwekkende inschatting.

Bij **Philips DAP** in Drachten staat sinds 2002 eveneens een Yasda YBM-640V, aangeschaft als productief alternatief voor het zinkvonken en het slijpen bij het vervaardigen van matrijsdelen voor scheerapparaten. “De machine is wat duurder, maar hij brengt zijn geld dubbel en dwars op”, volgens Sytse Land, teamleider van de afdeling ‘programming’. Dankzij de stabiliteit van de machine blijft freesbreuk beperkt, zelfs bij freesdiameters van 0,1 mm, en samen met de dynamische nauwkeurigheid maakt dat de Yasda bij uitstek geschikt voor onbemande en continue productie.

Bij **Philips ETG** in Eindhoven (nu onderdeel van VDL) heeft men al in 1996 twee vierassige en horizontale YBM-600N's van Yasda geïntroduceerd met twee pallets, die nog steeds in gebruik zijn. “Gezien de positieve ervaringen met de nauwkeurigheid en betrouwbaarheid is in 2002 besloten tot de aanschaf van een vijfassige YBM-900-100NTT met vijf pallets”, legt CAD/CAM-programmeur Piet Doreleijers uit. Bij simultaan gebruik van alle assen neemt de nauwkeurigheid weliswaar af, maar meestal worden de a- en b-as alleen gebruikt voor het positioneren van het product. “Hadden we vroeger soms zeven opspanningen nodig voor een complete bewerking, op de YBM-900-100NTT kan met één opspanning worden volstaan”, noemt Doreleijers als de grote winst.

# machine masterclass 16

## S E R I E



Bed en portaal vormen verder op de machines van Yasda een symmetrisch geheel, gegoten uit één blok gietijzer (foto: Yasda)

► toerentallen en zelfde productiviteit worden bereikt).

Een ander winstpunt is dat dankzij de stabiliteit en nauwkeurigheid van de Yasda (met Fanuc-besturing) het frezen een aantrekkelijk en snel alternatief is geworden voor het coördinatenslijpen, waarbij oppervlaktekwaliteiten van  $R_a$  1,6 haalbaar zijn. Volgens Vlaskamp heeft de Yasda bij Norma inmiddels 80 procent van het slijpwerk overgenomen. Met zijn hoge rondlooptrouwkeurigheid overtreft de Yasda zelfs de beste draaimachines qua nauwkeurigheid.

De stabiliteit van de Yasda biedt ook de mogelijkheid om het hele verspaningsproces te stroomlijnen. In de gangbare situatie worden producten eerst voorgefreesd, dan gehard en vervolgens nagefreesd. Dat vergt de nodi-

ge stappen aan planning en handling en zoals Vlaskamp aangeeft: "Iedere stap kost geld." Met de Yasda kan eerst de harding plaatsvinden, waarna het verspaningsproces in één stap en één opspanning kan worden uitgevoerd.

### Volcontinu

Bij Norma wordt de YBM-950V met name ingezet voor producten waarbij een extreem hoge nauwkeurigheid wordt vereist. De machine vormt dan ook met een hydrostatisch gelagerde draaibank en een CNC-coördinatenslijpmachine het hart van de geconditioneerde afdeling UPD (ultra precisie delen). Vlaskamp noemt als voorbeeld een elektrode, waarin zonder napolijsten gleufjes van 0,2 mm worden gefreesd. De hoge stabiliteit en nauwkeurigheid van de YBM-950V is hier cruciaal, want "het polijsten van dat type producten is een ramp".

Ook prototypes van een nieuw type tandwiel worden op de Yasda gerealiiseerd, waarbij de positie van elke tand tot op 3 micrometer à 4 micrometer is gegarandeerd. Omdat er geen speciale afwikkelrees hoeft te worden aangebracht wordt zowel fors bespaard op kosten (een afwikkelrees kost al gauw 10 000 euro) als op tijd. Dat laatste is in een ontwikkeltraject mogelijk nog het meest relevant.

De YBM-950V opereert op dit moment nog in dagdienst. "Om de machine en zijn mogelijkheden volop te leren kennen", zoals Vlaskamp aangeeft. Binnenkort doet een robot zijn intrede voor de producthandling, zodat de overstap naar volcontinu productie kan worden gemaakt. ■



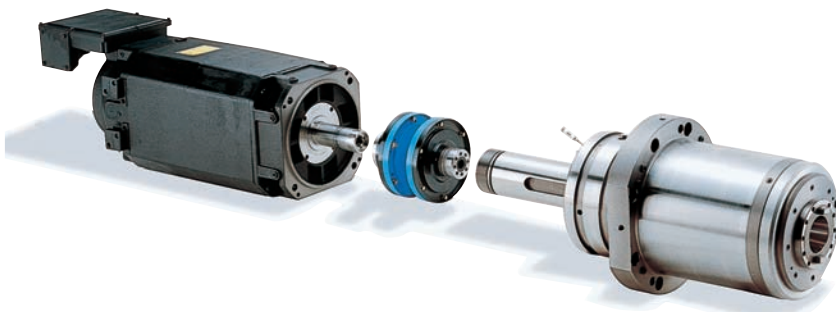
De Yasda YBM-950V bij Norma in bedrijf. Binnenkort uitgebreid met een robot om onbemand en volcontinu te produceren (foto: Jan Oonk)

## Tips van Vlaskamp voor verspaners

- Een stabiel en betrouwbaar verspaningsproces is belangrijker dan een hoog toerental, met name bij geharde staalsoorten;
- Een stabiele machine (met minder gereedschapbreuk en een hoge dynamische nauwkeurigheid) is een voorwaarde om onbemand en continu te produceren; en
- Kijk verder dan de aanschafprijs van de machine. Een extra investering loont zich als deze wordt terugverdiend door een beter product, minder gereedschapkosten en een hogere productiviteit.

## Binnen een week productie

Dat de Yasda binnen twee dagen na installatie kon worden afgenomen en binnen een week volop productie draaide, had men bij Norma nooit eerder meegeemaakt bij de aanschaf van een nieuwe machine. "Het accent verschuift bij machinebouwers vooral richting marketing en verkoop, de nazorg is bijzaak", spreekt Vlaskamp uit als zijn grote zorg. "Allerbelabberdst" noemt hij de wijze waarop veel machineleveranciers nieuwe machines afleveren. Gert Dijk van Dijk Consult in Apeldoorn, die de Yasda namens Norma heeft afgenomen, onderschrijft die mening. "Bij tweederde van de nieuwe machines is sprake van aanmerkingen, bij de helft daarvan zijn de problemen zo ernstig dat de fabrikant eraan te pas moet komen."



Dankzij de zelfinstellende lagervoorspanning van de spil is in elke situatie (onafhankelijk van toerental, gebruiksduur en daarmee samenhangende warmteontwikkeling) de exacte instelling van het nulpunt verzekerd. Door de scheiding van motor en spil blijft de warmteoverdracht minimaal (foto: Yasda)