

# HEIDENHAIN **INFO**

MARIN vervaardigt  
scheepsmodellen  
met freesmachine  
van 25 meter

pagina 4

## INHOUD

- 2 Voorwoord + voorbeschouwing **TECHNI-SHOW STAND C 082, HAL 11**
- 3 HEIDENHAIN zorgt voor precisie-positionering van Europa's grootste telescoop
- 4 MARIN vervaardigt scheepsmodellen met freesmachine van 25 meter
- 8 HSC, instelbare contournauwkeurigheid en oppervlaktekwaliteit bepalen bewerkingstijden
- 10 Interne helpfunctie op iTNC-besturingen uitgebreid
- 11 KinematicsOpt, geen kans voor drift & co
- 12 Cursusinformatie
- 12 NIEUW: Draadloos handwiel HR 550 FS biedt optimaal bediengemak
- 13 NIEUW: Draadloze gereedschapstaster TT 449
- 13 NIEUW: LC 811, absoluut lengtemeetsysteem met 'Functional Safety'
- 14 Programmeerwedstrijd **TECHNI-SHOW 2010**
- 14 Hendrik Mulder, Breman Machinery, winnaar Programmeerwedstrijd '09
- 15 Absoluut lengtemeetsysteem LIC 4000 voor de meest verschillende toepassingen

## Slagvaardig de toekomst in



Deze uitgave heeft langer op zich laten wachten dan u gewend bent. Ook wij hebben vorig jaar pas op de plaats moeten maken om ons te wapenen tegen de tegenvallende resultaten en een uitgave van dit magazine overgeslagen. Dit was slechts één van de maatregelen, want ook ons bedrijf had voor een half jaar werktijdverkorting en aanpassing van de capaciteit was noodzakelijk.

**Uitbreiding portfolio.** Ons dochterbedrijf ETEL BV, specialist in direct drive technology, is geïntegreerd in onze verkooporganisatie. Dit betekent dat deze producten nu gelijktijdig met onze geavanceerde meet- en regelsystemen besproken en aangeboden kunnen worden.

Al sinds 1 november wordt Numerik Jena in Nederland vertegenwoordigd door HEIDENHAIN Nederland, waardoor wij nu ook direct de kleinere, en iets minder nauwkeurige, meetsystemen kunnen aanbieden. Onze verkoopadviseurs Jan Sturre en Fabian Eggink kunnen de klanten nu, voor het complete productenpakket, alle gewenste informatie bieden.

**Eén aanspreekpunt.** Zoals velen hebben wij de slechte tijd ook aangegrepen om zaken te verbeteren en te stroomlijnen. Het personeel heeft haar kennis gedeeld en verbreed, wat heeft geresulteerd in een sterker team met overdraagbare taken. Door de organisatorische aanpassingen lopen de contacten voor alle producten nu via één verkooporganisatie met vaste contactpersonen voor de binnen- en buitendienst, waardoor het accountmanagement een nog betere invulling krijgt. Op deze manier kunnen wij weer slagvaardig de toekomst in en onze klanten optimaal van dienst zijn.

**Kentering in dalende tendens.** Gelukkig zien wij een kentering in de afnemende orders, met name bij exporterende machinebouwers. Bijvoorbeeld toeleveranciers voor solar-applicaties, elektronica-industrie, windmolens en andere gespecialiseerde producten zien de vraag naar hun machines toenemen. Mede door de geavanceerde en nauwkeurige producten van HEIDENHAIN, zoals de motion- en meetsystemen, kunnen zij zich onderscheiden op de internationale markt.

### TECHNI-SHOW

Deze beurs wordt gezien als hét technologieplatform waar vraag en aanbod elkaar treffen. Uiteraard willen wij u op onze stand 11.C 082 in Hal 11 ontmoeten, van gedachten wisselen over het gebruik van onze nauwkeurige en betrouwbare producten in uw vakgebied en u informeren over onze noviteiten. Graag bespreken wij met u de recente ontwikkelingen op het gebied van vereenvoudigde aansturing van bewerkingsprocessen en productiecontrole. Hierbij demonstreren wij met plezier de ontwikkeling op het gebied van onze geavanceerde NC-besturingen, waaronder de TNC 620 en de mogelijkheden op het gebied van Functional Safety (zie pag.13). Of de nieuwste meettasters, onze nauwkeurige lengte- en hoekmeetsystemen, de digitale uitlezingen en 3D-tastsystemen voor het vermetsen van gereedschappen en werkstukken.

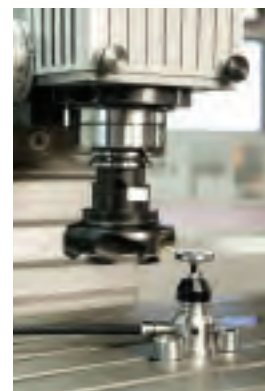
Ook diverse applicaties, waarin onze producten worden toegepast, staan als voorbeeld klaar.

### Profijtelijke beursaanbiedingen

Met gebruikmaking van onze aanzienlijke inruilpremie kunt u een oude machine met een geringe investering voorzien van de aantrekkelijk geprijsde digitale uitlezing ND 780 en bijbehorende linialen. Onze 3D-tastsystemen zijn o.a. bijzonder geschikt om naast het snelle uitrichten van het werkstuk, ook de werkstukvermeting op de freesmachine uit te voeren. Met de draadloze tastsystemen TS 640 en TT 140 gebeurt het bepalen van een referentiepunt en het uitrichten en meten van werkstukken automatisch, snel en zeer nauwkeurig. Wij hebben een actieprijs voor een compleet gemonteerd tastsysteem.



taster TS 640



taster TT 140

**Voorinschrijving Techni-Show 2010.** Dit jaar willen wij graag de voorinschrijving voor de beurs u verzorgen. U kunt dan meteen kiezen voor de ontvangst van een gedrukt magazine, de digitale versie of beide. Als u zich daarnaast abonneert op onze nieuwsbrief ontvangt u ook tussentijds informatie. Stuur de antwoordfax met uw gegevens retour en de toegangsbadge wordt u vervolgens gratis toegestuurd.

**Meten is weten of ú een prijs heeft.** De bijgesloten kaart met een winkelwagenmuntje kan een diner voor twee-bon van €100,- waard zijn. Kom hiermee naar onze stand en meet samen met ons de dikte van het muntje op een micron nauwkeurig. Zo kunt u zelf werken met deze meettaster en de nauwkeurigheid, het gebruiksgemak en snelle werking ervaren. Wij ontvangen u graag.

Jaap Bazuin  
directeur



**Techni-Show**  
9 - 12 maart 2010  
Jaarbeurs Utrecht

Dinsdag t/m vrijdag  
van 10.00-17.30 uur,  
donderdag  
tot 21.00 uur

STAND C 082  
HAL 11



# HEIDENHAIN zorgt voor precisie-positionering van Europa's grootste telescoop



*De telescoopkoepel, die overdag en bij stormachtig weer ook 's nachts de telescoop beschermt, met HEIDENHAIN hoekmeetsysteem ERA 780C*



Op het Canarische eiland La Palma staan op een hoogte van 2400 meter boven zeeniveau, op de oude vulkaan Roque de los Muchasos, een grote verzameling telescopen. Na een bouwtijd van zeven jaar is de testfase begonnen van de grootste telescoop van het noordelijk halfrond, de Gran Telescopio Canarias. Het 'gezichtsvermogen' van deze precisietelescoop overtreft het menselijk oog vier miljoen keer. Astronomen kunnen zo veel gedetailleerder waarnemingen verrichten als tot nu toe mogelijk was. Voor de precisie-positionering zorgt de hoekencoder ERA 780C van HEIDENHAIN, een oplossing die zich al in verschillende telescoopprojecten heeft bewezen.

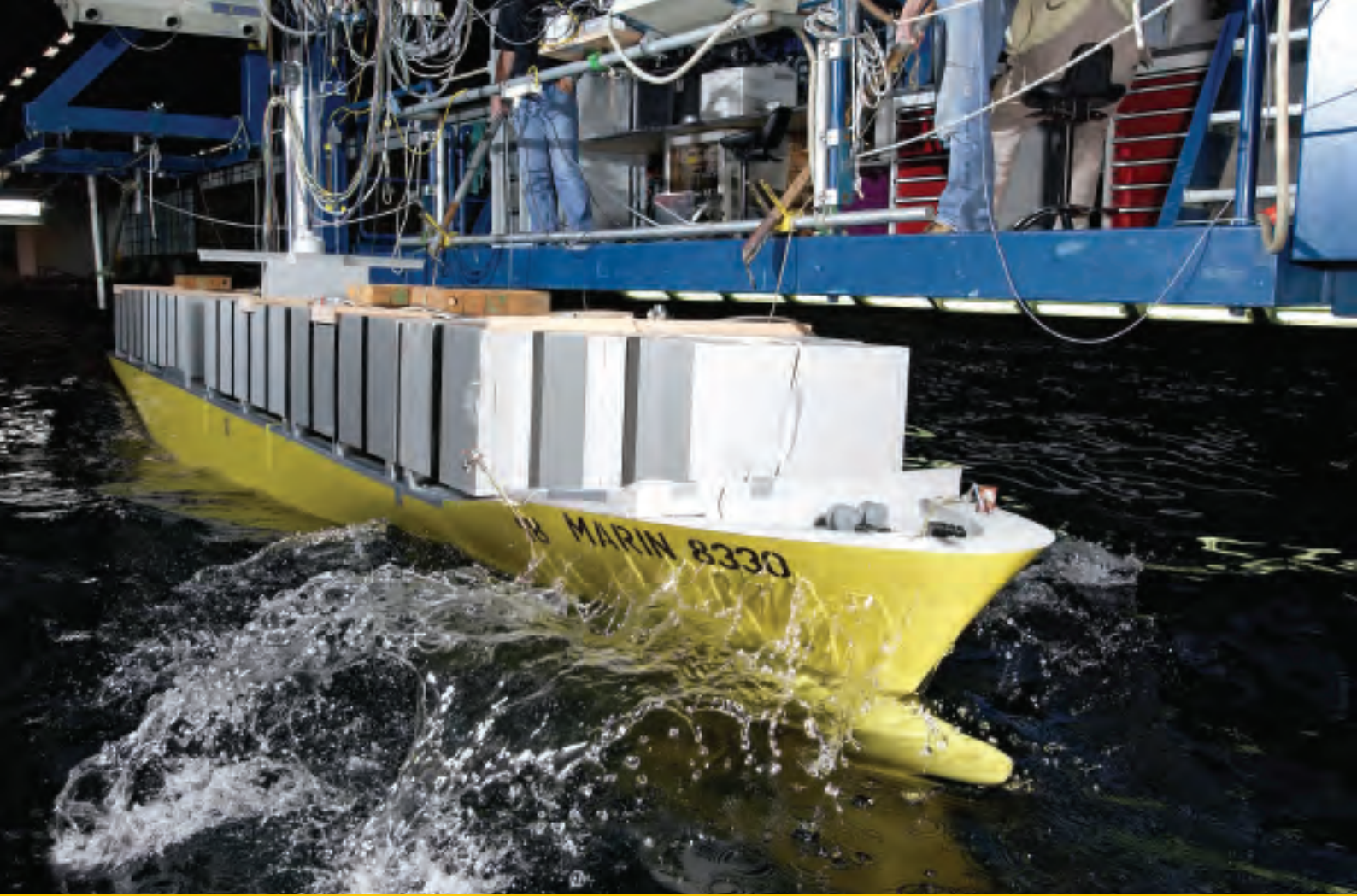
De telescoop draait om twee assen: de elevatie-as voor de op- en neerbeweging en de azimut-as voor de horizontale beweging. Daarnaast moet de beweging van de aarde gedurende de vaak urenlange observaties worden genivelleerd.

Voor de exacte positionering zorgt HEIDENHAIN hoekmeetsysteem ERA 780C, dat bestaat uit een maatband en een aftastkop. De hoekmeting van de azimut-as loopt over een middellijn van ongeveer vijftien meter, waarvoor een meetomtrek van 48,48 meter benodigd is. Met een verdeling van 40  $\mu\text{m}$  zijn voor deze hoekmeting 1.212.000 maatstreepjes op het maatlint beschikbaar.

De hoge kwaliteit van de meetsignalen maakt een 4096-voudige interpolatie van iedere deelperiode mogelijk. Dat betekent dat de azimut-as in stapjes van 10 nanometer kan worden uitgericht. Dit resulteert in een hoekresolutie van 0,0003 boogseconden. Na kalibratie en compensatie van systeemtoleranties wil men een precisie van 0,06 boogseconden over 13,2° bereiken. De maatverdeling is gemonteerd in een concentrische ring om de betreffende as.



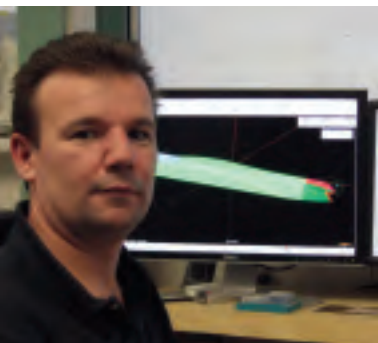
Het project heeft 105 miljoen euro gekost en is uitgebreid getest. De hyperbolische telescoopspiegel is samengesteld uit 36 zeshoekige segmenten. Stap voor stap is de telescoop opgebouwd tot de uiteindelijke diameter van 10,4 m. Tegelijkertijd justeert men alle instrumenten. Meer informatie over deze geavanceerde telescoop is te vinden op [www.gtc.iac.es](http://www.gtc.iac.es). ■



**HEIDENHAIN besturing maximaliseert prestaties supergrote freesmachine**

## MARIN vervaardigt compleet varende scheepsmodellen met freesmachine van 25 meter

Stel, je bent reder en je wilt een schip laten bouwen. Op de tekentafel lijkt je toekomstige megaschip te kloppen. Maar hoe gedraagt het schip zich straks in het water écht? Tijdens een storm? Of bij het binnenvaren van een haven? Worden de specificaties gehaald voor wat betreft belading, snelheid en verbruik? Wie deze of andere maritieme uitdagingen tot ver achter de komma getest wil zien, klopt bij MARIN aan. Dit Nederlandse kennisinstituut maakt onder andere scheepsmodellen die in de eigen bassins van top tot teen worden getest.



Giel Kaandorp,  
CAD/CAM engineer en  
afdelingsmanager

MARIN, een van de vier Groot Technologische Instituten in Nederland, staat voor het Maritiem Research Instituut Nederland. Dit is sinds 1932 een onafhankelijke en innovatieve dienstverlener voor de maritieme industrie. De core-business van MARIN is de unieke combinatie van simulaties, modeltesten, waregroottemetingen en trainingen. Opdrachtgevers komen vanuit de scheepsbouw, scheepvaart, offshore-industrie en overheden. De belangrijkste klanten zijn werven en reders, ontwerp- en classificatiebureaus en producenten in de olie- en LNG-industrie. Maar ook de marine vanuit de hele wereld weet de weg te vinden naar de testfaciliteiten in Ede en Wageningen.

### MARIN, de beste maritieme testfaciliteiten ter wereld

MARIN beschikt over de modernste modeltestfaciliteiten en simulatoren ter wereld, ontwikkelt unieke simulatiesoftware en heeft geavanceerde meetapparatuur voor praktijkonderzoek. Hiermee wordt bijvoorbeeld het dynamische gedrag van schepen en platforms onderzocht en verbeterd. MARIN doet in opdracht van haar klanten, maar ook uit eigen bewe-

ging, voortdurend onderzoek naar innovaties en ontwikkeling op het gebied van scheepsvormen, scheepsrompen en olieplatforms: eigenlijk van alles wat zich op en in het water bevindt. Uniek aan MARIN is dat alles onder-één-dak kan worden getest: vlak water, golven, zeeegang, offshore maar ook cavitatie: de invloed van de verwoestende luchtbellen rondom scheepsschroeven. 85% van de opdrachten is commercieel, de overige 15% van het werk bestaat uit eigen onderzoek.

### Challenging wind and waves

Niet voor niets luidt het motto van **MARIN Challenging wind and waves** *Linking hydrodynamic research to the maritime industry*. MARIN is dé maatgevende schakel tussen maritiem ontwerp en eindproduct. De ontwerpen van te bouwen schepen worden in hout of kunststof nabgebouwd en vervolgens getest in een van de zeven waterbassins. In deze bassins zijn alle mogelijke weers- en wateromstandigheden na te bootsen. Op grond van deze testresultaten is bijvoorbeeld het ontwerp bij te sturen. Bijzonder is dat MARIN deze testmodellen zelf maakt in Ede.

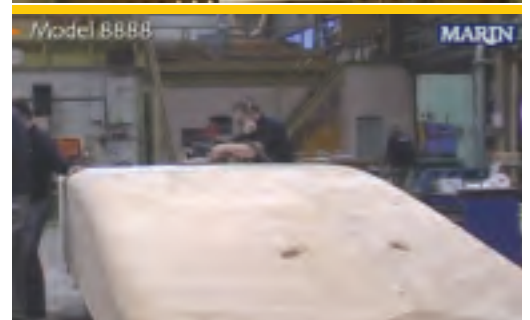
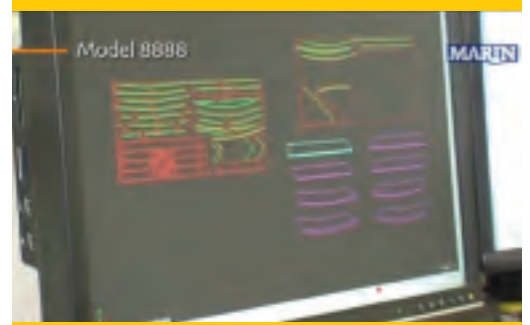


Giel Kaandorp, CAD/CAM engineer en afdelingsmanager vertelt, samen met Gert van de Pol, eveneens CAD/CAM engineer en verantwoordelijk voor een gigantische freesmachine, over de werkzaamheden. Kaandorp: "De opdrachtgever verstrekt ons de specs en wij maken de houten testmodellen, ook een uitvoering in kunststof is mogelijk. De testmodellen zijn tussen de 2 en 14 meter lang en soms wel 3 meter breed. De modelschaal wordt bepaald door de diameter van de schroef van het schip op ware grootte te delen door de diameter van een van onze voorraadschroeven. Voor vlakwatermodellen zit dat bijna altijd in de buurt van een schaal van 1:20. De houten schaalmodellen bouwen wij van zacht tropisch Abachi hout. Dit is gemakkelijk verspaanbaar en eenvoudig te bewerken. Een echt groot scheepsmodel met alle toeters en bellen eraan, een meter of 12 dus, frezen we in 16 tot 20 uur, om een indicatie te geven. Een compleet model, van plan tot praktijk, heeft een doorlooptijd van gemiddeld 5 tot 6 weken."

### Vervaardiging van scheepsmodellen

Kaandorp: "De scheepsmodellen worden gemaakt van hout dat laag na laag op elkaar wordt gelijmd. Daartoe wordt de scheepsvorm van het model in laagjes van 5 centimeter opgedeeld. Deze lagen worden op een 3-assige contourfreesmachine uit hout gefreesd, de puzzelstukjes dus. Die losse onderdelen worden belijmd, genummerd en laagje voor laagje op elkaar gelijmd. Deze ruwe vorm gaat vervolgens naar een supergrote 5-assige freesmachine. Na het frezen volgt het nabewerken met de hand, zoals schuren, plamuren en schilderen. Daarna kan het uitvoerig testen in het bassin plaatsvinden."

>





“De rekensnelheid van de HEIDENHAIN besturing is zoals we die willen: zeer snel. Het verwerken van het aantal opgegeven punten is groot. Die snelheid voorkomt horten en stoten van de freesmachine. Dit geeft vloeiende bewegingen met mooie gladde oppervlaktes.”

### Supergrote EEW freesmachine met een lengte van 25 meter

Van de Pol: “Deze 5-assige freesmachine moet wel groot zijn, omdat de scheepsmodellen zelf ook een behoorlijk formaat kennen. Deze freesmachine is van de Duitse machinebouwer EEW en er past een werkstuk in van maximaal 25 meter lengte, 2,75 meter hoogte en 5 meter breedte. Eigenlijk is er maar één andere freesmachine in heel Nederland die nog groter is. We zijn hiermee dus tamelijk uniek. Normaal gesproken wordt een freesmachine als complete unit bij een bedrijf naar binnen gebracht. Door de enorme omvang van deze freesmachine werkte dat bij MARIN anders. EEW leverde de zuilen en de bovenbouw met de loopwagen. MARIN heeft voor de aanschaf van deze enorme freesmachine een



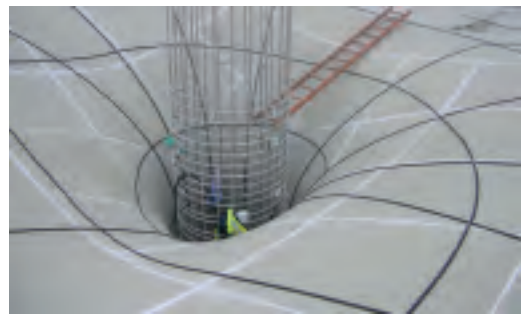
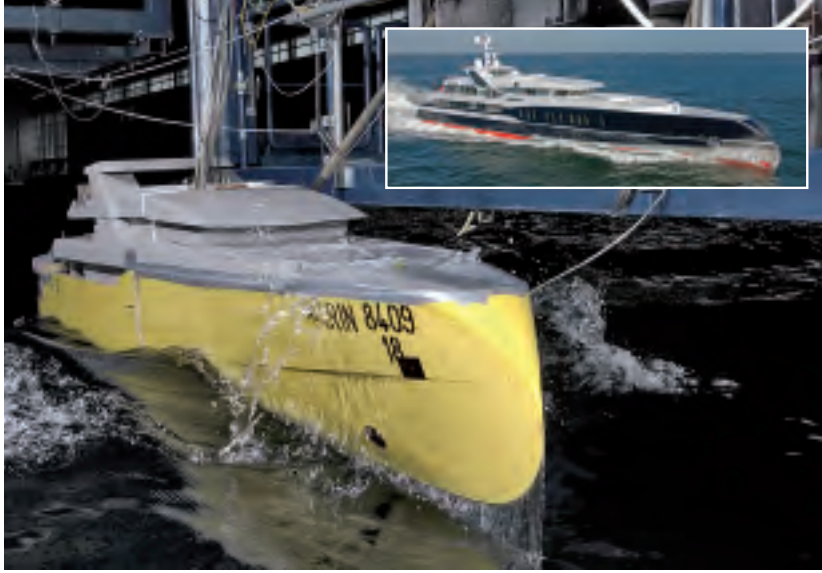
speciale hal gebouwd. Daarbij is vooraf een plan gemaakt voor de heipalen die precies aansluiten op de zuilen van de freesmachine. Deze zuilen zijn later op de vervaardigde betonranden bevestigd. Ook de speciale tussenliggende vloer is in eigen beheer verzorgd, waarbij er een rasterstructuur is gemaakt voor de bevestigingspunten van de tafels. De hele bouw en machinemontage hebben één jaar in beslag genomen. Voor het efficiënte gebruik is de bewerkingsruimte in tweeën te delen waardoor desgewenst alvast een deel opgespannen kan worden. Dat terwijl de freesmachine in het andere deel van de ruimte zijn programma afloopt en de bewerkingen uitvoert. Hierdoor ben je flexibel en win je uren.”

### Ook ingezet voor 100% vormvrije architectuur

Overigens, deze freesmachine wordt door MARIN ook ingezet voor zeer grote freeswerken die niets met de maritieme wereld van doen hebben. Kaandorp: “We zien een beweging in de wereld van design, waarin men steeds meer naar vrije vormgeving opschuift. Met onze supergrote freesmachine kunnen we mallen maken waarmee elke vrije vorm mogelijk is. Neem de Spencer Dock Bridge in Ierland. Dit is een architecturaal zeer vormvrije brug waarvoor de mallen voor de onderdelen via onze grote freesmachine tot stand zijn gekomen. Deze activiteiten, inmiddels zo'n 10% van ons werk, voeren we uit onder de vlag van een dochterbedrijf genaamd Nedcam. Hier komt steeds meer vraag naar.”

### HEIDENHAIN voor nieuwe freesmachine

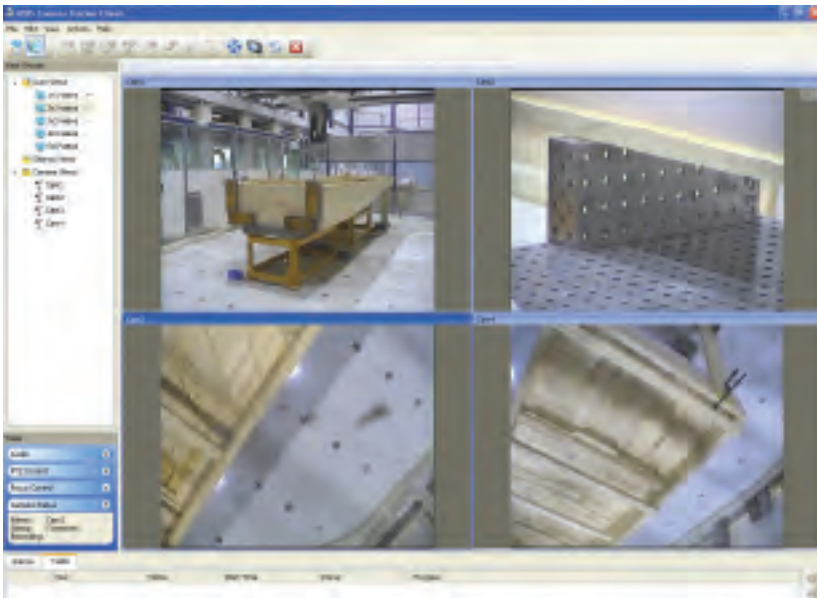
Terug naar de giga-grote freesmachine van EEW. Gert van de Pol: “Daarvoor werkten we met een freesmachine van 12 meter, toch ook geen kleine jongen.



Die freesmachine draaide naar tevredenheid op een Bosch-besturing. Bij de bestelling bij EEW voor de grote variant van 25 meter wilden we weer een Bosch-besturing. Echter, in de praktijk werden de contractueel vereiste snelheid en rekentijd niet gehaald. In goede samenspraak met EEW is vervolgens gekeken naar een andere besturing. Ik kende HEIDENHAIN van mijn vorige werkgever. We hebben EEW een proefmodel laten frezen waarin we alle uitdagingen hadden verzameld die we in ons modelmaakwerk ooit waren tegengekomen. De besturing van HEIDENHAIN, de iTNC 530, en de grote freesmachine van EEW bleken hierin wel een gelukkige combinatie en in die samenstelling is de grote freesmachine nu in Ede aan het werk. We draaien nu een halfjaar naar volle tevredenheid met HEIDENHAIN."

### Via webcams monitoren

De freesmachine wordt in twee ploegen gemiddeld 20 uur per etmaal gebruikt, een gezonde bezetting dus voor een dergelijke investering. Ook vanuit huis kunnen de operators inloggen en via vier webcams de situatie monitoren. Via SMS



worden berichten over de status ontvangen. Hoe ervaart men de besturing van HEIDENHAIN? Gert van de Pol: "De besturing van HEIDENHAIN is duidelijk bij de uitlezing, een voor ons zeer gebruiksvriendelijk aspect. Ook is de rekensnelheid van de besturing zoals we die willen: zeer snel. Het verwerken van het aantal opgegeven punten is groot, die snelheid voorkomt horten en stoten van de freesmachine. Dit geeft vloeiende bewegingen met mooie gladde oppervlaktes. Voor ons een uiterst belangrijk voordeel bij de verdere afwerking van de modellen."

### Ook ideaal voor offertes

Maar er is nog een ander voordeel. Giel Kaandorp: "We kunnen met de besturing van HEIDENHAIN zeer gedetailleerde offertes maken. Met de simulatieprogramma's kun je realtime berekenen wat straks voor een freesopdracht je daadwerkelijk benodigde tijd is. Heel handig voor onze offertes. We programmeren de specs in de HEIDENHAIN-besturing en laten deze een stukje draaien. Die simulatie kan zelfs als de grote freesmachine met een klus bezig is. Al in de offerte benaderen we daarmee zeer nauwkeurig de werkelijke bewerkingstijd. Vroeger deden we dat op gevoel. We hebben dus nu harde cijfers in de offerte. Onze enige investering daarin is dat we vooraf de mogelijke opdracht al programmeren." ■

High Speed Cutting (HSC); snel en nauwkeurig frezen met een hoge oppervlaktekwaliteit

# Instelbare contournauwkeurigheid en oppervlaktekwaliteit bepalen bewerkingstijden

Productieprocessen in de gereedschaps- en matrijzenbouw, maar ook in industrieën zoals de lucht- en ruimtevaart, zijn met behulp van de modernste freestechologie, zoals High Speed Cutting (HSC), te optimaliseren. Dit vereist wel snelle en betrouwbare machinebewegingen, waarbij de besturing heel nauwkeurig de versnellingen maar ook het afremmen regelt om de geprogrammeerde contour exact te volgen. Gebruikers verlangen daarnaast de mogelijkheid om, afhankelijk van het werkstuk, diens kwaliteit met eenvoudige parameters aan te passen. Hiermee kan de gebruiker invloed uitoefenen op de nauwkeurigheid én de oppervlaktekwaliteit, bij het optimaliseren van de bewerkingstijden.

Hoge voedingssnelheden bij HSC-bewerkingen vereisen grote versnellingen op gekromde werkstukcontouren. Met het toenemen van de versnellingen in de aandrijving, worden de krachten in de structuur van de machine groter. Hierdoor kunnen er in de machine ongewenste trillingen ontstaan, die vervolgens de oppervlaktekwaliteit van het werkstuk negatief beïnvloeden.

## Besturing essentieel bij HSC-bewerkingen

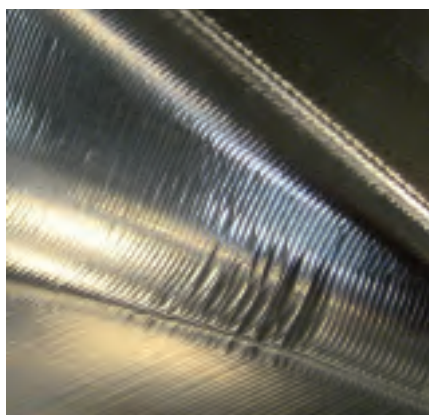
De CNC heeft daarom een strategie nodig die de bewerkingstijd verkort maar tegelijkertijd wel werkt met behoud van de oppervlaktekwaliteit en de contournauwkeurigheid. In de matrijzenbouw worden naastliggende aangrenzende gereedschapsbanen vaak in tegenovergestelde richting gefreesd om de bewerkingstijden

bepakt te houden. In dat geval moet de CNC reproduceerbare gereedschapsbanen voor het benaderen van het contourelement uit tegenovergestelde richting genereren, om geen negatieve invloed op de oppervlaktekwaliteit uit te oefenen.

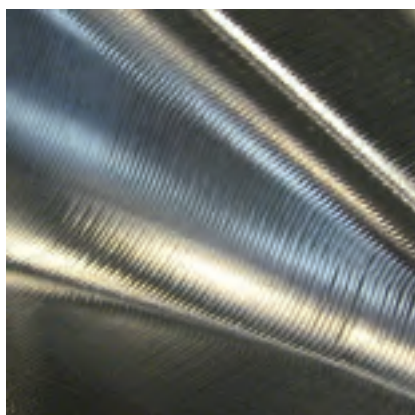
De machinebediener moet via de CNC dus mogelijkheden hebben om het gedrag van de machine te beïnvloeden, afhankelijk van het gewenste product. Aan deze eisen moet al bij het eerste werkstuk worden voldaan, het doorlopen van langdurige testfases is ongewenst. Ook moeten de instellingen duidelijk in het bewerkingprogramma gedefiniëerd kunnen worden om een relatie te kunnen leggen naar de bewerkingsoopdrachten.



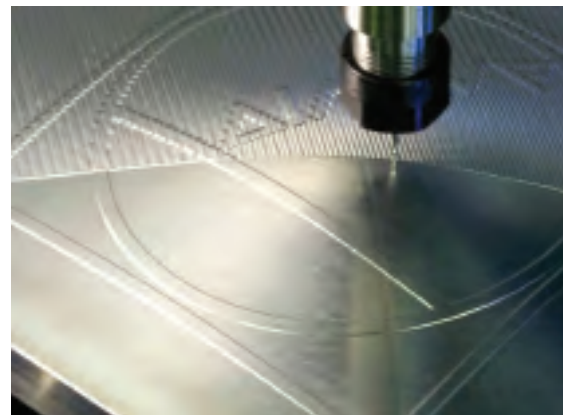
*Perfect gefreesd werkstuk*



Afbeelding 1a



Afbeelding 1b



### Vereisten voor de besturing van gereedschapsmachines

Met het oog op het optimaliseren van de bewerkingstijden, de oppervlaktekwaliteit en de contournauwkeurigheid worden er de volgende eisen gesteld aan de besturing:

- doelmatig beïnvloedbare contourtoleranties
- precies genereren van aangrenzende bewerkingsbanen bij richtingsverandering
- voorkomen van trillingen bij zeer dynamische bewegingen

### Contourtoleranties doelmatig beïnvloeden

NC-Programma's voor vrije vormvlakken worden meestal met CAM-systemen gegenereerd en bestaan uit eenvoudige lineaire verplaatsingen. HEIDENHAIN besturingen vlakken automatisch de contourovergangen af, waarbij het gereedschap in een vloeiende beweging over het werkstuk gaat. Deze automatische afvlakking wordt gestuurd via een interne functie die de toelaatbare contourafwijkingen controleert. Met deze functie, Cyclus 32, kan de gebruiker de toelaatbare afwijking ten opzichte van de contour in het NC programma vastleggen. Als voorinstelling wordt er door de machinefabrikant een waarde geprogrammeerd die vaak ligt in de orde van grootte van 0,01 tot 0,02 mm. Dan zorgt de HEIDENHAIN besturing ervoor dat deze contourtoleranties ook worden gehaald bij grote wisselingen in de baansnelheid.

Wanneer er een grotere tolerantie ingevuld mag worden, kan daarmee de bewerkingstijd significant worden verkort. In een bewerkingsvoorbeeld werd de bewerkingstijd 12% korter bij een vergroting van contourtolerantie van 0,01 naar 0,02 mm. De afwijking ten opzichte van het CAD model kan bij vrije vormen in het ongunstigste geval een optelling zijn van de ingestelde contourtolerantie en de in het CAD systeem ingestelde koordefout. Het resultaat op het werkstuk hangt ten slotte af van de machine-eigenschappen en van de ingestelde waarden voor de versnellingen.



### Precies genereren aangrenzende bewerkingsbanen bij richtingsverandering

Bij het frezen van het in afbeelding 1a weergegeven testwerkstuk worden de aangrenzende banen zo snel mogelijk in heen- en weer-gaande bewegingen (afgewerkt frezen met omkeren van de bewerkingsrichting.) De individuele banen bestaan uit enkele eenvoudige rechte regels met een zeer verschillende lengte. De in het CAD-systeem ingestelde koordefout is 3 µm.

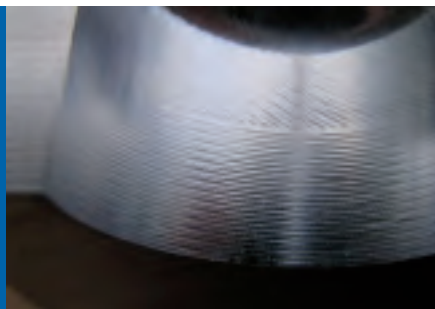


De afbeeldingen 1a en 1b tonen de verschillen met een geoptimaliseerde beweging het affrezen met richtingsverandering (geprogrammeerde voeding 10 m/min, nabewerkingstoeslag 0,1 mm). De oppervlaktekwaliteit in afbeelding 1a is niet acceptabel. Afbeelding 1b toont het resultaat dat met de hoge reproduceerbaarheid van een iTNC 530 te bereiken is. Contourafwijkingen tussen de heen en weer gaande banen zijn te verwaarlozen, waardoor er een hoge oppervlaktekwaliteit is te bereiken.

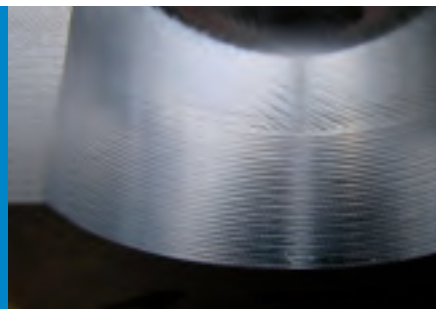
### Trillingen effectief onderdrukken bij zeer dynamische bewegingen

De noodzakelijke hoge snelheden bij HCS frezen stellen zware eisen aan de besturing van gereedschapsmachines. Korte bewerkingstijden zijn alleen te halen wanneer er een hoge gemiddelde snelheid bereikt wordt. Op kleine radii van de freesbanen moet de snelheid echter drastisch omlaag om de afwijkingen ten opzichte van de geprogrammeerde contour binnen de toleranties te houden. Het versnellings- en afremgedrag veroorzaakt resonanties in de machine die het werkstukoppervlak negatief beïnvloeden.

&gt;



Afbeelding 2a



Afbeelding 2b

In de bewegingscontrole van de HEIDENHAIN-besturing worden de ruk (verandering van de versnelling) en de versnelling afgevlakt. Daardoor kunnen trillingen in de machine effectief onderdrukt worden. Wanneer het nodig is vermindert de besturing de geprogrammeerde aanzet automatisch, om het ontstaan van resonanties en trillingen tot een minimum te beperken.

### Effectief onderdrukken van trillingen levert tijdswinst

Door deze effectieve wijze van het onderdrukken van machinetrillingen is het NC programma met hele hoge snelheden af te werken, waardoor er voordelen te behalen zijn op het gebied van bewerkingstijden. In de afbeeldingen 2a en 2b wordt een werkstuk getoond waarbij de voordelen van de bewegingscontrole van de HEIDENHAIN besturing bijzonder duidelijk tot uiting komen.

De contourbewegingen die het cirkelsegment volgen, vereisen op elke positie een aanpassing van de asversnellingen waardoor er normaal gesproken trillingen in de machine ontstaan (afbeelding 2a). Door het afvlakken van de ruk (verandering in de versnelling) is met de iTNC 530 een hoge oppervlaktekwaliteit zonder de storende uitwerkingen van trillingen te bereiken (afbeelding 2b).

### Instelbare contournauwkeurigheid en oppervlaktekwaliteit bepalen bewerkingstijden


Productieprocessen in de matrijzenbouw en in de lucht- en ruimtevaarttechniek worden vooral door de HSC freestechologie bepaald. De vereiste voedingsnelheden stellen hoge eisen aan de freesmachine. In de verhoudingen tussen bewerkingstijden, contournauwkeurigheid en oppervlaktekwaliteit zorgt de besturing HEIDENHAIN iTNC 530 ervoor dat aan de gekozen voorkeuren wordt voldaan. Daarbij worden de baanbewegingen zo gepland dat trillingen in de machine worden vermeden, dat aan de nauwkeurigheidseisen wordt voldaan en dat de bewerkingstijden zo kort mogelijk zijn. Daarnaast bereikt de iTNC 530 een hoge reproduceerbaarheid bij de aangrenzende freesbanen. Hierbij wordt ook aan de hoogste eisen voldaan als het gaat om oppervlaktekwaliteit, in combinatie met het affrezen met de tijdsbesparende heen en weer gaande freesbewegingen.

Op deze manier zet de besturing iTNC 530 nieuwe normen bij de afstemming tussen de besturing, de aandrijving en het machineframe. ■

## Interne helpfunctie op iTNC-besturingen uitgebreid

# Informatie snel beschikbaar met geïntegreerd Helpstelsysteem

Bij vragen over een programmastap is op de iTNC 530 en op de programmeerplaats iTNC 530 het handige helpstelsysteem TNCguide beschikbaar. Hiermee kan de gebruikersdocumentatie in een apart venster worden weergegeven. De inhoud is recent aangepast en gecompleteerd, waardoor u nog beter wordt begeleid.

De TNCguide is op twee manieren op het scherm te krijgen: Dit kan via de helptoets op het iTNC-toetsenbord. Via de index kan men dan zoeken in de TNCguide. De andere manier is om het helpsymbool  dat continu op het TNC-beeldscherm wordt weergegeven met de muis te slepen naar de plek waar men hulp nodig heeft. Met een klik wordt dan die uitleg weergegeven die daar van toepassing is. Dit is de contextgevoelige helpfunctie.

### Contextgevoelige helpfunctie

De TNCguide toont de informatie meestal direct in de juiste context (contextgevoelige helpfunctie). Dit betekent dat u direct de informatie krijgt die u op dat moment nodig hebt. Met name bij softkeys is deze functie erg handig. De werkwijze wordt uitvoerig uitgelegd. ■



Colofon:  
HEIDENHAIN-info is een uitgave van  
HEIDENHAIN NEDERLAND B.V.  
Het blad verschijnt periodiek en wordt  
gratis toegezonden aan haar relaties.

Redactiesecretariaat en administratie: Anna Weerd  
Adreswijzigingen s.v.p. doorgeven via  
e-mail: [documentatie@heidenhain.nl](mailto:documentatie@heidenhain.nl)

Copernicuslaan 34, 6716 BM EDE  
Postbus 92, 6710 BB EDE  
Tel. (0318) 58 18 00  
Fax (0318) 58 18 70  
Internet: [www.heidenhain.nl](http://www.heidenhain.nl)

Hoofdredactie: Ing. J.E. Bazuin  
Redactie:  
Directie: ing. J.E. Bazuin  
Productmanagement: ing. N.Th. Schuitemaker

Eindredactie en realisatie:  
Enterprise Communications, Huissen  
Overname van artikelen is toegestaan mits met  
bronvermelding.

## KinematicsOpt software

# KinematicsOpt, geen kans voor drift & co

Machinefabrikanten doen erg veel moeite om de efficiency en nauwkeurigheid van hun machines te verhogen. En met goed gevolg: er komt geen nieuwe machine op de markt of deze biedt weer merkbaar meer dan de voorgaande generatie. Door het gebruik van de nieuwe softwarefunctie KinematicsOpt kan een hoge nauwkeurigheid gedurende het productieproces gewaarborgd blijven.

De software van KinematicsOpt bestaat uit cycli in de iTNC 530 en biedt de machinebediener, dankzij de bekende gebruikers-interface, op het scherm een herkenbaar plaatje. Voor het kalibreren wordt op het machinebed een kalibreerkogel van HEIDENHAIN opgespannen. Het zeer nauwkeurige 3D-taststelsel meet het middelpunt van deze precisiekogel op verschillende posities van de rondassen. Aan de hand van de gemeten afwijkingen wordt de kinematica van de machine vastgelegd en automatisch aangepast in de besturing. Om te zorgen dat de meting en de kalibrering in een productieomgeving goed, in zo kort mogelijke tijd en op het juiste moment wordt doorgevoerd, is deze niet bedoeld om een compleet foutenmodel van de hele machine te verkrijgen, maar van het op dat moment relevante deel van het kinematicamodel. Op die manier wordt vermeden dat er bewerkingfouten optreden die onder invloed van de omgevingsfactoren groter zijn dan toegestaan.

## Dialogo gestuurd en grafisch ondersteund

Met KinematicsOpt staan dialoog gestuurde en grafisch ondersteunde meetcycli ter beschikking, waarmee de machinebediener snel vertrouwd is, omdat ze heel erg lijken op de andere 'gewone' taststelselcycli van de iTNC-besturing.

## Uniforme meetcycli

De meetcycli zijn voor alle machineconfiguraties hetzelfde. Door het kiezen van de betreffende parameters kan de meting makkelijk en flexibel aan de meetopdracht worden aangepast. Ook is het mogelijk uit verschillende positioneerstrategieën te kiezen. Hierdoor zijn ook rondassen met een Hirth-vertanding, die vooral gebruikt worden op grote machines in combinatie met zwenkkoppen, te vermetsen. ■

*Ingvn van de parameters van de meetcycli, zoals kogelradius, veiligheidsafstand en referentehoek*



## Machine-kinematica, wat is dat eigenlijk

**Kinematica** of **bewegingsleer** is een onderdeel van de klassieke mechanica en beschrijft bewegingen van onderdelen in de ruimte. Hierbij worden de krachten waardoor deze eventueel veroorzaakt worden buiten beschouwing gelaten. Deze bewegingen worden beschreven door de afgelegde weg of hoek, de snelheid en de versnelling. Voor het precies bepalen van de positie van machineassen heeft de besturing een zogenaamd kinematicamodel nodig. In dit kinematicamodel wordt precies vastgelegd hoe de verschillende machineassen heten, waar hun nulpunt ligt en voor rondassen tevens waar het draaipunt zit.

## CURSUSSEN

# Trainingen voor gebruik en onderhoud

Voor het optimaal benutten van de productiecapaciteit van boor-, frees- en draibanken is een juiste bediening en programmering essentieel.

Onze professionele en praktijkgerichte cursussen maken het mogelijk om nog efficiënter en met meer diepgang gebruik te maken van de vele mogelijkheden, waardoor de kosten van de cursus al snel terugverdiend worden. ■

## BASISCURSUS TNC-PROGRAMMEREN

Tijdens de basiscursus TNC-programmeren leert men de werkstukken volgens tekening zelfstandig te programmeren. Na het volgen van deze cursus zal de cursist gestructureerde programma's kunnen schrijven. Geen TNC-kennis noodzakelijk, kennis van het frezen is wel aan te bevelen.

### Cursusduur:

Vijf dagen, verdeeld over twee weken.

### Data:

Mei	19 - 20 - 21 + 27 - 28	wk 20 en 21
Juni	16 - 17 - 18 + 24 - 25	wk 24 en 25
Sept	08 - 09 - 10 + 16 - 17	wk 36 en 37
Okt	06 - 07 - 08 + 14 - 15	wk 40 en 41
Nov	03 - 04 - 05 + 11 - 12	wk 44 en 45
Dec	01 - 02 - 03 + 09 - 10	wk 48 en 49

## TNC-PROGRAMMEREN VOOR GEVORDERDEN

Deze cursus maakt het mogelijk de kennis uit te breiden die nodig is voor het vervaardigen van gestructureerde programma's en voor het bewerken van werkstukken met een verhoogde moeilijkheidsgraad. Ook Q-Parameter-programmeren en FK komen ruim aan bod.

### Cursusduur:

Vijf dagen, verdeeld over twee weken.

### Data:

Apr	07 - 08 - 09 + 15 - 16	wk 14 en 15
Sept	08 - 09 - 10 + 16 - 17	wk 36 en 37

*Wij behouden ons het recht voor genoemde data te wijzigen.*

## SERVICESC HOLINGEN

Naast de cursussen voor de gebruikers, kunnen ook de servicemedewerkers van een technische dienst of serviceverlenend bedrijf geschoold worden in het onderhoud van HEIDENHAIN-systemen. Of het nu gaat om de CNC-besturingen, datacommunicatie of de meetsystemen, afhankelijk van de benodigde kennis van de deelnemers (max. vier) kan een cursus uit modules opgebouwd en verzorgd worden.

### Modules Servicescholingen

- Linialen en impulsgevers.
- Besturingen.
- Maatcursussen Service & Onderhoud.

### Data:

Op aanvraag.



## Interactieve TNC-Training

Voor het kunnen volgen van een HEIDENHAIN NC programmeercursus is een zekere basiskennis noodzakelijk. Via onze website kunt u uw kennis van basisbegrippen van de NC-technologie en die van HEIDENHAIN TNC-besturingen testen en eventuele hiaten aanvullen met behulp van de interactieve eLearning.

Ga naar: [www.heidenhain.nl](http://www.heidenhain.nl), waar u via **Service** en **Documentatie** naar **Scholingen** kunt 'klikken'. Onder het kopje **eLearning** kunt u toegang krijgen tot deze informatie.

## Radiografisch handwiel HR 550 FS

# Draadloos handwiel biedt optimaal bediengemak

Met de elektronische handwielen van HEIDENHAIN kunt u assen heel precies en proportioneel aansturen met de verdraaiing van het handwiel. Optioneel zijn de handwielen leverbaar met een voelbare "klik". De astoetsen en een aantal functietoetsen zijn geïntegreerd in een behuizing. Hiermee kunt u assen of de set-up van de machine aanpassen, onafhankelijk van waar u staat.

Het kabelloze handwiel met radiografische verbinding naar de besturing maakt het instellen van vooral grote machines nog makkelijker. Dit nieuwe handwiel is wat betreft de functionaliteit vergelijkbaar met het reeds bestaande handwiel HR 420 en ook voorzien van een display voor de positieweergave van de assen, de voeding, het toeren-tal van de spindel, de werkstand en andere functies, evenals een override voor de voeding en het spindeltoeren-tal. ■



**nieuw** Tastsysteem TT 449

## Draadloze gereedschapstaster voor CNC freesmachines en bewerkingscentra

3D-Tastsystemen van HEIDENHAIN voor gebruik op gereedschapsmachines, in het bijzonder op freesmachines en op bewerkingscentra, helpen tijd en kosten te besparen. De CNC besturing kan hiermee een aantal taken automatisch uitvoeren zoals het uitrichten, meten en controleren van producten en gereedschappen. Daarnaast legt het systeem de referentiepunten vast.

### Het meten van werkstukken en gereedschappen

De taststift van een 3D-tastsysteem kan, na contact met het werkstukoppervlak of gereedschap, in 3 richtingen uitwijken. Deze uitwijking veroorzaakt een trigger-sigitaal, dat weer naar de besturing gestuurd wordt. Deze signaaloverdracht vindt plaats via een kabel of via een draadloos infra-rood signaal. Bij het meten van een werkstuk met een TS 3D-tastsysteem slaat de besturing op het zelfde moment de actuele positie op die gemeten is door de meetsystemen van de machine. Deze gegevens worden daarna gebruikt om verder te verwerken. De TT 3D-tastsystemen worden gebruikt om gereedschap te meten. Gedurende het tasten van een stilstaand of een draaiend gereedschap, wordt de meetplaat uit zijn rustpositie gebracht en daarmee wordt weer een trigger-sigitaal opgewekt dat naar de besturing verstuurd wordt.

### Nieuw gereedschapstastsysteem TT 449

Met de TT 449 is er nu een draadloos gereedschapstastsysteem beschikbaar met dezelfde betrouwbare signaaloverdracht als toegepast bij de bekende werkstukstastsystemen TS. Kabels in de bewerkingsruimte horen daarmee tot het verleden. ■

**nieuw** LC 811, absoluut en gesloten lengtemeetsysteem tot 28 meter

## Absolute liniaal met 'Functional Safety'

Het doel van de functionele veiligheid is de kans op een gevaarlijke situatie, die kan ontstaan tijdens normaal bedrijf maar ook tijdens bijzondere omstandigheden, zo klein mogelijk te maken. Dit wordt in eerste instantie door redundante systemen bereikt. Met de nieuwe absolute lengtemeetsystemen van het type LC zet HEIDENHAIN de functionele veiligheid primair.

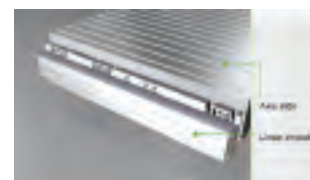
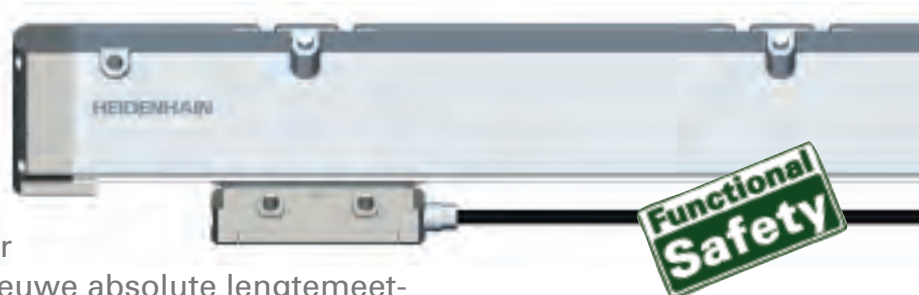
Positiemeetsystemen van HEIDENHAIN met „Functional Safety“ zijn één-encoder systemen die via de bekende EnDat interface twee onafhankelijk van elkaar gevormde redundante positiewaarden uitgeven. In combinatie met de veilige besturing iTNC 530 laat HEIDENHAIN zien hoe een veiligheidsgerichte encoder als één-encoder systeem toegepast kan worden volgens de categorie SIL-2 (conform DIN EN IEC 61 508) respectievelijk Performance Level „d“ (conform DIN EN ISO 13 849).

### Actuele positiewaarde, zonder een verplaatsing

Absolute lengtemeetsystemen van HEIDENHAIN geven de actuele positiewaarde, zonder dat er een verplaatsing nodig is. De overdracht van de absolute waarde door het meetinstrument vindt plaats via de EnDat-interface of een andere seriële interface.

De gesloten lengtemeetsystemen zijn beschermd tegen het binnendringen van stof, spanen en spatwater. Zij zijn geschikt voor toepassing bij gereedschapsmachines, hebben een nauwkeurigheidsklasse tot  $\pm 2 \mu\text{m}$ , meetstappen tot  $0,005 \mu\text{m}$  en kunnen aan hoge versnellingen worden blootgesteld.

Met de nieuwe LC 811 biedt HEIDENHAIN een absoluut gesloten lengtemeetsysteem dat voldoet aan de eisen van functionele veiligheid en leverbaar is voor meetlengtes tot 28 meter. Dit systeem is de lang verwachte tegenhanger van de incrementele LB-liniaal. ■



# Schrijf het beste programma en win tomtom®

Door enthousiaste reacties op eerdere wedstrijden, heeft HEIDENHAIN ook voor het komende evenement, de Techni-Show, weer een programmeerwedstrijd uitgeschreven. In de dagelijkse praktijk blijkt het voor veel gebruikers een uitdaging om de programmering zo kort mogelijk te houden.

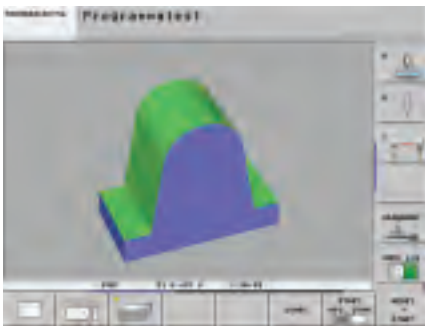
Deze keer dient de deelnemer voor de vervaardiging van een lagerblok het beste bewerkingsprogramma te schrijven t.b.v. een HEIDENHAIN TNC-besturing. Of u dit nu maakt in de Klaartekst-Dialog of in smart.NC, alleen het resultaat telt!

## Programmeerwedstrijd Techni-Show 2010

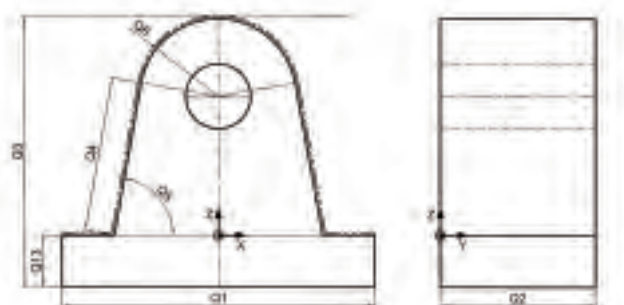
Van het lagerblok op de tekening staan in de tabel drie variaties genoteerd. De lagerblokken worden voorberekt aangeleverd met een nabewerkings-toeslag van 1 à 2 mm op de na te frezen vlakken.

### Opdracht

Schrijf een universeel programma waarmee alle in de tabel genoteerde variaties nagefreest kunnen worden. (let op: de boring hoeft niet bewerkt te worden)



Uitvoeringen	Q1	Q2	Q3	Q13	Q4	Q5	Q6
Lagerblok 1	120	60	105	20	60	80	30
Lagerblok 2	110	55	80	15	50	70	25
Lagerblok 3	100	50	56	10	40	60	20



### Voorwaarden

- gebruik als gereedschap een vingerfrees van 25 mm met een hoekafronding van 0,5 mm.
- maak tenminste gebruik van de op de tekening aangegeven Q-parameters.
- maak ook de BLK FORM variabel.
- het nafrezen moet in langsrichting (Y-richting) uitgevoerd worden.

### Beoordelingscriteria

- de lengte van het programma; het kortste programma is dit keer niet per definitie het winnende programma.
- de opbouw van het programma; het programma mag worden geschreven als een geheel, maar bijvoorbeeld ook als hoofdprogramma met een of meer onderprogramma's.
- de leesbaarheid van het programma.

## TECHNI-SHOW

U kunt uw programma tijdens de Techni-Show, 9 t/m 12 maart, op CD-ROM of via een USB-stick op onze stand (Hal 11 stand C 082) inleveren. Zet uw naam en e-mailadres of telefoonnummer als een extra losse regel in het programma, zodat wij u kunnen bereiken. Correspondentie over de ingezonden programma's is niet mogelijk. ■

Prijswinnaar HEIDENHAIN programmeerwedstrijd 2009; Hendrik Mulder, Breman Machinery



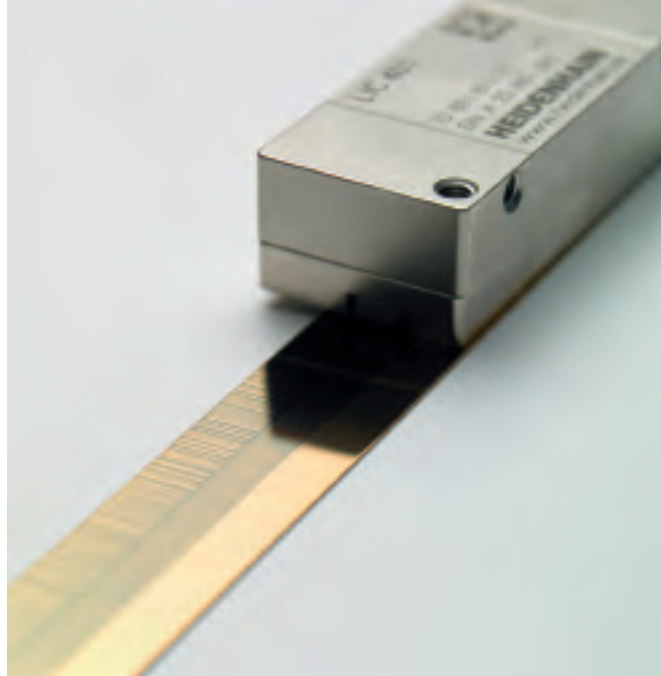
Op 7 mei overhandigde Jaap Bazuin de welverdiende prijs aan de winnaar van de vorige programmeerwedstrijd, de heer Hendrik Mulder, van Breman Machinery in Genemuiden. Tijdens de koffiepauze werd de winnaar te midden van zijn collega's toegesproken en gefeliciteerd met het kortste variabele programma voor de vervaardiging van het 'bakje'. Zijn oplossing was geprogrammeerd met slechts 48 programmaregels. ■

### Oplossing Programmeerwedstrijd dd??

```

Hendrik Mulder, van Breman Machinery
0 BEGIN PGM demoweek5 MM
1 BLK FORM 0.1 Z X-75 Y-50 Z-30
2 BLK FORM 0.2 X+75 Y+50 Z+0
3 Q21 = 65 ;x-as bovenvlak
4 Q22 = 40 ;y-as bovenvlak
5 Q71 = 60 ;x-bodemvlak
6 Q72 = 35 ;y-as bodemvlak
7 Q33 = 20 ;diepte
8 Q55 = 15 ;nokradius
9 Q23 = 2 * Q22
10 TOOL CALL 21 Z S5000 F3000 ;frees 6mm
11 Q91 = 4
12 LBL 3
13 Q41 = Q41 + ( Q33 / Q91 )
14 Q61 = Q21 - ( ( ( Q21 - Q71 ) / Q33 ) * Q41 )
15 Q62 = Q22 - ( ( ( Q22 - Q72 ) / Q33 ) * Q41 )
16 CYCL DEF 14.0 CONTOUR
17 CYCL DEF 14.1 CONTOURLABEL1
18 CYCL DEF 20 CONTOURDATA ~
  Q1=-Q41 ;FREESDIEPTE ~
  Q2=+1 ;BAANOVERLAPPING ~
  Q3=+3.1 ;OVERMAAT ZIJKANT ~
  Q4=+0 ;OVERMAAT DIEPTE ~
  Q5=+0 ;COORD. OPPERVLAK ~
  Q6=+5 ;VEILIGHEIDSAFSTAND ~
  Q7=+50 ;VEILIGE HOOGTE ~
  Q8=+0 ;AFRONDRINGSRADIUS ~
  Q9=+1 ;ROTATIERICHTING
19 CYCL DEF 24 NABEWERKEN ZIJKANT ~
  Q9=+1 ;ROTATIERICHTING ~
  Q10=-5 ;DIEPTEVERPLAATSING ~
  Q11=+150 ;AANZET DIEPTEVERPL. ~
    
```

Q12=+500 ;AANZET UITRUIEMEN ~  
 Q14=+0 ;OVERMAAT ZIJKANT  
 20 FN 11: IF +Q91 GT +10 GOTO LBL 4  
 21 CYCL DEF 22 UITRUIEMEN ~  
 Q10=+Q41 ;DIEPTEVERPLAATSING ~  
 Q11= AUTO ;AANZET DIEPTEVERPL. ~  
 Q12= AUTO ;AANZET UITRUIEMEN ~  
 Q18=+0 ;VOORRUIMGEREEDSCHAP ~  
 Q19= AUTO ;AANZET PENDELEN ~  
 Q208= AUTO ;AANZET TERUGTREKKEN ~  
 Q401=+100 ;AANZETFACTOR ~  
 Q404=+0 ;NARUIMSTRATEGIE  
 22 LBL 4  
 23 CYCL CALL M3  
 24 FN 12: IF +Q41 LT +Q33 GOTO LBL 3  
 25 Q41 = 0  
 26 Q91 = 100  
 27 CALL LBL 3 REP1  
 28 TOOL CALL 11 Z S1000 F200 ;boor 8mm  
 29 CYCL DEF 200 BOREN ~  
 Q200=+5 ;VEILIGHEIDSAFSTAND ~  
 Q201=-35 ;DIEPTE ~  
 Q206= AUTO ;AANZET DIEPTEVERPL. ~  
 Q202=+5 ;DIEPTEVERPLAATSING ~  
 Q210=+0 ;STILSTANDSTIJD BOVEN ~  
 Q203=+0 ;COORD. OPPERVLAK ~  
 Q204=+5 ;2e VEILIGHEIDSAFST. ~  
 Q211=+0 ;STILSTANDSTIJD ONDER  
 30 CYCL DEF 221 MODEL OP LIJN ~  
 Q225=-Q21 ;STARTPUNT 1e AS ~  
 Q226=-Q22 ;STARTPUNT 2e AS ~  
 Q237=+Q21 ;AFSTAND 1e AS ~  
 Q238=+Q23 ;AFSTAND 2e AS ~  
 Q242=+3 ;AANTAL KOLOMMEN ~  
 Q243=+2 ;AANTAL REGELS ~  
 Q224=+0 ;ROTATIEPOSITIE ~  
 Q200=+5 ;VEILIGHEIDSAFSTAND ~  
 Q203=+0 ;COORD. OPPERVLAK ~  
 Q204=+50 ;2e VEILIGHEIDSAFST. ~  
 Q301=+1 ;VERPL.VEILIGH.HOOGTE  
 31 L M13 M99  
 32 STOP M30  
 33 LBL 1  
 34 L X+Q61 Y+0 RL  
 35 FL X+Q61 AN+90  
 36 FC Y+Q62 DR- RQ55 CCX+Q21 CCY+Q22  
 37 FSELECT4  
 38 FL AN+180  
 39 FC Y+Q62 DR- RQ55 CCX+0 CCY+Q22  
 40 FSELECT4  
 41 FL AN+180  
 42 FC X-Q61 DR- RQ55 CCX-Q21 CCY+Q22  
 43 FSELECT4  
 44 CYCL DEF 10.0 ROTATIE  
 45 CYCL DEF 10.1 IROT+180  
 46 CALL LBL 1 REP1  
 47 FL X+Q61 Y+0 ;Hendrik Mulder Breman  
 Machinery tel 038-3855373 email ~  
 hendrik@breman-machinery.nl  
 48 END PGM demoweek5 MM



**nieuw**  
**Absoluut**  
**lengtemeet-**  
**stelsysteem**  
**LIC 4000**

## De oplossing met een maatband voor de meest verschillende toepassingen

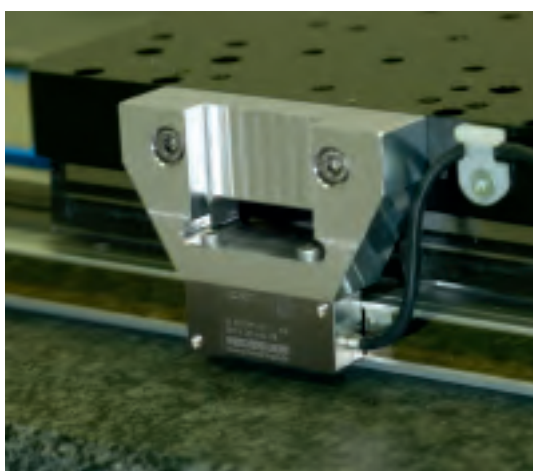
De absolute lengtemeetsystemen uit de serie LIC 4000 van HEIDENHAIN worden gekenmerkt doordat ze de absolute positie meten met een resolutie van 1 nanometer en door de toegepaste seriële EnDat 2.2 interface.



Het gebruik van absolute meetsystemen, waarbij de positie direct na het inschakelen beschikbaar is, biedt veel zekerheid, omdat niet eerst de referentiepositie hoeft te worden opgezocht. In het bijzonder bij toepassingen met direct drive motoren bieden absolute meetsystemen veel voordelen. Bij het inschakelen is met de actuele positie ook de offset voor de commutering direct beschikbaar, zodat de motorstroom direct kan worden ingeschakeld en waardoor de motor in regeling gehouden kan worden.

Potentieel risicovolle situaties, zoals kunnen ontstaan bij het inschakelen van direct-aangedreven hangende assen of bij het in vrijloop verplaatsen na een noodstop, worden veilig gecontroleerd.

De met een meetlengte tot 27 meter beschikbare linialen zijn, dankzij het speciale aftastprincipe, ongevoelig voor vervuiling waardoor een hoge beschikbaarheidsgraad van de installatie verzekerd is. Ook zijn er hoge snelheden in combinatie met hoge resoluties mogelijk. De afmetingen van de LIC 4000 komen overeen met de in de markt reeds veelvuldig toegepaste incrementele liniaal LIDA 400 van HEIDENHAIN. Hierdoor



is het heel eenvoudig om vandaag nog machines met absolute meetsystemen te bouwen. Alleen de volgelektroonica dient te worden aangepast.

Open lengtemeetsystemen van HEIDENHAIN onderscheiden zich door hun hoge nauwkeurigheid en klantvriendelijke montage-toleranties, de hoge toegestane verplaatsingssnelheden en een geringe inbouwhoogte van de aftastkop. ■



# HEIDENHAIN

## Een besturing die botsingen voorspelt en verhindert?

Wie een botsing wil vermijden moet zijn ogen niet in zijn zak hebben én snel reageren. De botsingsbewaking DCM van HEIDENHAIN bewaakt de bewerkingsruimte van uw freesmachine met zeer korte intervallen. DCM houdt daarbij niet alleen rekening met de afmetingen van uw gereedschap, maar ook met die van de bewegende machineonderdelen. Als er een botsing dreigt, dan stopt de TNC de machine en geeft uitgebreide waarschuwingen af. Hiermee vermijdt DCM dure schades aan de machine en stilstandstijden. En U wint daarbij aan veiligheid bij het gebruik van uw machine. HEIDENHAIN NEDERLAND B.V., Postbus 92, 6710 BB Ede, Telefoon: (03 18) 58 1800, Telefax: (03 18) 58 1870, <http://www.heidenhain.nl>, E-Mail: [verkoop@heidenhain.nl](mailto:verkoop@heidenhain.nl)