

Combinatie Inventor en hyperMILL zorgt voor optimaal sloopschroefontwerp

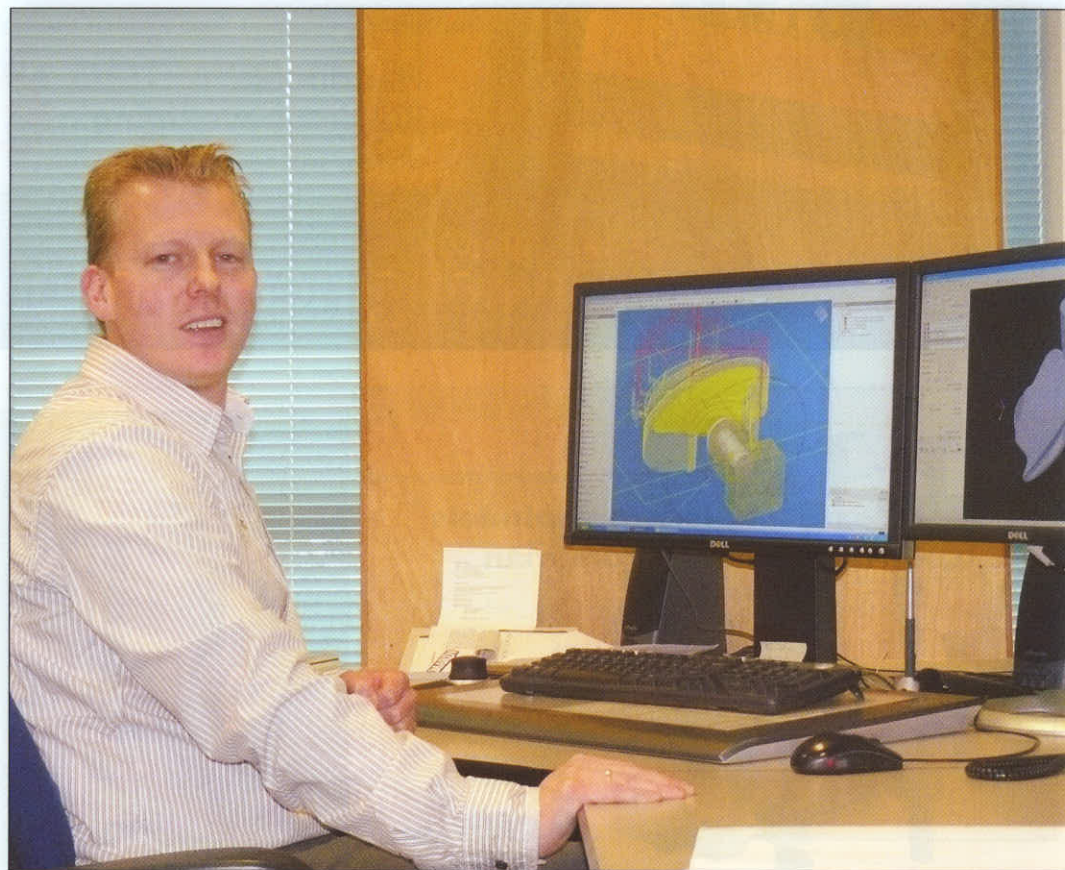
Het Maritime Research Institute Netherlands (MARIN) in Wageningen verricht al sinds 1932 onderzoek op het gebied van scheepsbouw en scheepvaart,

en heeft daarmee wereldwijd een stevige reputatie opgebouwd. Wij brachten een bezoek aan de afdeling Ships Powering, die

onder meer in staat is voor ieder schip de optimale schroef te ontwerpen. De CAD/CAM-combinatie Autodesk

Inventor en OpenMind hyperMILL zorgt ervoor dat die schroef ook in de praktijk kan worden getest.

MARIN voert enerzijds puur wetenschappelijk onderzoek uit, maar houdt zich anderzijds bezig met het valideren en optimaliseren van door derden aangeleverde ontwerpen. Een sloopschroefontwerp is een zeer complex geheel van elkaar wederzijds beïnvloedende factoren. Bovendien moet het schip vaak onder zeer uiteenlopende omstandigheden goed presteren. Een groot deel van het ontwerp laat zich vanuit de bekende theorie bepalen, maar er blijven altijd onzekerheden over, vooral als je grensverleggend wilt ontwerpen. Zelfs de door MARIN specifiek voor hun doeleinden ontwikkelde analyse-software biedt geen volledige zekerheid. Daarom zal men uiteindelijk vaak tests willen uitvoeren om het ontwerp te valideren en te optimaliseren. MARIN heeft voor het uitvoeren van die tests een aantal faciliteiten beschikbaar. Meest bekend zijn de zogenoemde sleeptanks; enorme bassins, tot wel 250 meter lang, waarin een model van het schip wordt voortgesleept en het gedrag onder verschillende omstandigheden wordt bestudeerd. Er is ook een kleiner maar zeer diep bassin voor het testen van off-shore constructies. Verder is er een opstelling voor het bestuderen van het cavitatiegedrag; dat is het



CAD Engineer Geurt Jan Hoogakker: „HyperMILL maakt gebruik van dezelfde database als Inventor.“

vormen van dampbellen door sloopschroeven. Deze dampvorming kan schadelijk zijn voor de schroef.

Uit één stuk gefreesd

Op de afdeling Ship Powering houdt men zich bezig met alle weerstands- en voortstuwingsaspecten van een schip. Zo

ongeveer alles wat onder water zit speelt hierbij een rol. Natuurlijk zijn dat de schroef of schroeven, maar ook bijvoorbeeld de askokers, het roer en de stabilisatievinnen. CAD Engineer Geurt Jan Hoogakker legt uit hoe de schroef uiteindelijk tot stand komt: „Het testprogramma voor een schip bestaat

gewoonlijk uit twee fasen. In de eerste fase ligt de nadruk op het optimaliseren van de rompvorm, en in de tweede fase op het sloopschroefontwerp. In de eerste fase wordt gebruikgemaakt van bestaande modelschroeven uit de voorraad van het MARIN. De grootte van de modelschroef is bepalend voor de schaal van

het sloopschroefmodel. Het woord model is weliswaar juist, maar in absolute afmetingen zijn het toch flinke objecten. Er is bij MARIN bijvoorbeeld ook gewerkt aan de Queen Mary 2, waarvan het schaalmodel elf meter lang was. De freesmachine voor het vervaardigen van de modellen heeft een lengte van maar liefst vijftig meter. De modellen worden uit een stuk gefreesd om de nauwkeurigheid te waarborgen. Vervolgens worden proeven gedaan met het sloopschroefmodel en de voorraadschroeven. De resultaten daarvan zijn bepalend voor het uiteindelijke sloopschroefontwerp, waarmee we aanbeland zijn in de tweede fase. De geometrische vorm van een schroefblad wordt doorgaans in tabelvorm aangeleverd en een speciaal programma genereert hieruit een Iges-file, dat vervolgens in Inventor wordt geïmporteerd. De vraag ‘dus jullie hoeven zelf helemaal niets aan de schroef te modelleren?’ ligt dan voor de hand. Toch wel, want alleen de bladvorm komt binnen. De naaf waarop ze worden geplaatst is wél onze zorg, en hier gaan we voor wat betreft de modelmogelijkheden in Inventor tot het uiterste. De vorm van de overgang, afronding tussen blad en naaf, is complex en luistert zeer nauw. Wij denken zelfs dat in sommige gevallen de mogelijkheden van Inventor niet helemaal toereikend zullen zijn, bijvoorbeeld bij het aanbrengen van zogeheten tipplaten op de uiteinden van de schroefbladen. Die kun je vergelijken met de

kleine opstaande vleugleinden, de winglets, bij een vliegtuig. Ook de geometrie onder aan een roer kan heel complex zijn.”

Compatibiliteit

Als de grens van de mogelijkheden nu al zichtbaar is, waarom is dan toch voor Inventor gekozen?

„In de eerste plaats is bij MARIN al lange tijd gewerkt met Mechanical Desktop. Deze voorloper van Inventor bood ons qua surface-modeling de mogelijkheden die we nodig hadden voor de complexe geometrie. Autodesk stopt echter met ingang van de 2010-versies van haar producten met het leveren van Mechanical Desktop in de Inventor Suite. De diverse alternatieven hebben we bekeken en ondanks de op dit moment bekende beperkingen, unaniem voor Inventor gekozen. Niet in de laatste plaats omdat we er vertrouwen in hebben dat de mogelijkheden van Mechanical Desktop uiteindelijk allemaal in Inventor terug te vinden zullen zijn. Waar nodig zetten wij Mechanical Desktop nog steeds in. De keuze voor Autodesk als leverancier biedt ons ook nog eens de beste waarborg voor compatibiliteit met ‘de rest van de wereld’. Bovendien biedt Inventor een platform voor applicatieontwikkelaars zoals OpenMind. Dit maakt het mogelijk om in één omgeving zowel het ontwerp als de benodigde freesbewerkingen aan te maken. En last but not least; ook programma's voor het aanmaken van zeer complexe vormen behoren inmiddels tot het portfolio van Autodesk. Op dit moment onderzoeken we of

Alias Studio het antwoord is op de problemen die we nog hebben.

Dit programma is in gebruik bij zeer veel industrieel ontwerpers, en ook bij autofabrikanten voor het ontwerpen van carrosserieën en dergelijke. Autodesk heeft ons inmiddels de mogelijkheden getoond en binnenkort zullen we een cursus gaan volgen.”

hyperMILL en Inventor

Zodra het ontwerp van de schroef in Inventor is voltooid, moet dat digitale prototype worden omgezet in een fysiek model, zodat het kan worden getest. MARIN was al langere tijd gebruiker van hyperMILL. Deze CAM-toepassing kan uitstekend samenwerken met Mechanical Desktop. Er is echter een versie specifiek voor Inventor, waarbij de functionaliteit in de vertrouwde Inventor-omgeving kan worden aangepast. HyperMILL maakt ook gebruik van dezelfde database als Inventor. Hierdoor is conversie overbodig en kunnen bewerkingen ook blijvend aan features of vlakken van het model worden gekoppeld. Wijzigingen aan het model worden zodoende ook direct doorgevoerd in de bewerking. Een uitstekende invulling van het idee achter Digital Prototyping. Mede op grond van de hiervoor genoemde eigenschappen is hyperMILL door Autodesk gecertificeerd. In hyperMILL kan het uitgangsmateriaal aan het model worden toegevoegd, waarna de voor- en nabewerkingen kunnen worden gedefinieerd. Hoogakkers

voltooit het verhaal van de werkzaamheden van zijn team: „Natuurlijk zijn er grote overeenkomsten tussen de schroeven die worden vervaardigd. Het is daarom erg handig dat bewerkingsstrategieën en -methodes hergebruikt kunnen worden. Er is daarin namelijk in de loop van de tijd heel wat ervaring in opgeslagen die nodig is om tot het juiste resultaat te komen. De vereiste geometrische nauwkeurigheid is groot en er worden hoge eisen gesteld aan de oppervlaktegesteldheid. In combinatie met de vorm en afmetingen van het schaalmodel van de schroef vormt dat een hele uitdaging; aan de randen kan de dikte van een schroefblad teruglopen tot slechts enkele tienden millimeters. Dankzij de in hyperMILL opgeslagen kennis is het vervaardigen een repeteerbaar proces gebleken. De freesmachine die wordt gebruikt is uiteraard voorzien van high-speedtechnologie. Omdat niet de hele schroef maar losse bladen worden gefreesd, kunnen lastige ondersnijdingen worden vermeden en volstaat driessig bewerken. Wel wordt een vierde as ingezet om het blad voor de bewerkingen te indexeren.”

www.marin.nl
www.autodesk.nl
www.cnccconsult.nl



Een greep uit ons assortiment:
www.DNL.nl

DNL Kunststoffen B.V.
Havendijk 30, 5017 AM Tilburg
Postbus 720, 5000 AS Tilburg
The Netherlands

Tel: +31 (0)13 536 95 94
Fax: +31 (0)13 536 95 99
e-mail: dnl@dnl.nl
Internet: www.dnl.nl

DNL[®]
TILBURG