

# Rhinoceros, van concept tot product, 3-dimensionaal ontwerpen met de computer.

Publicatie van de lezing door Ing. Gerard Petersen van ScheepsbouwKunst op het eerste ontwerperscongres van de stichting Timmersprijs. Het ontwerperscongres richt zich op informatieoverdracht over ontwerpmethodieken en ontwerpgereddschappen.

## Samenvatting

Rhinoceros is een goed en gunstig geprijsd computerprogramma om snel drie dimensionale (3-D) vormen te ontwerpen. Naast een romp kunnen ook dek, opbouwen en installaties ontworpen worden. Het op NURBS gebaseerde Rhinoceros kan veel bestandsformaten importeren en exporteren. Hiermee is het mogelijk om eenvoudig een eerder ontworpen romp te importeren, aan te passen en te vervolmaken tot een compleet voorontwerp. Zo wordt een volledige 3-D conceptpresentatie gemaakt waarmee onder andere de functionaliteit en prestaties goed beoordeeld kunnen worden. Met vernieuwende ideeën kan een reder of scheepswerf de concurrentiekracht vergroten. Het visualiseren en inzichtelijk maken van nieuwe ideeën en concepten is van doorslaggevend belang voor het verkrijgen van draagvlak voor de verdere ontwikkeling hiervan.

## Introductie van ScheepsbouwKunst

ScheepsbouwKunst is een jong bedrijf dat zich richt op productontwikkeling van vernieuwende scheepsconcepten en maritieme installaties. Vanuit een probleemstelling wordt een antwoord gevonden in de vorm van een concreet product dat de naam ScheepsbouwKunst mag dragen.

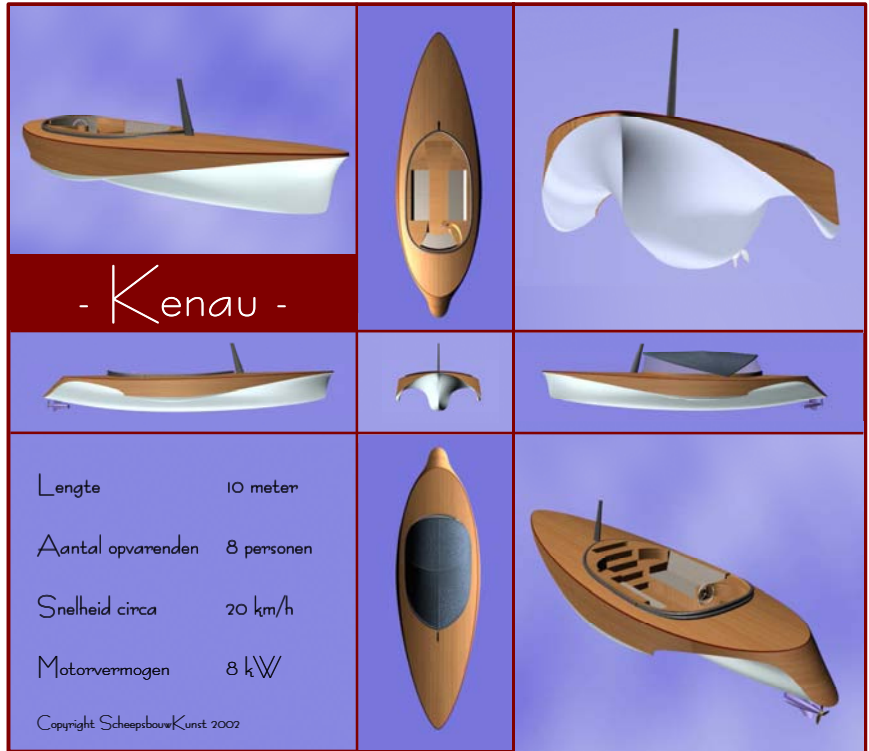
### Het voorbeeld van project - Kenau -

Motorboten met verbrandingsmotoren hebben voor de gebruiker en de omgeving een aantal nadelen, zoals: geluidsoverlast, trillingen, schadelijke emissies en stank. Deze nadelen geven steeds meer problemen. Een oplossing voor deze problemen in de vorm van elektrisch varen is nog niet erg populair vanwege de geringe prestaties en hoge aanschafkosten in vergelijking met een verbrandingsmotor. Daarnaast veroorzaken de gangbare motorboot-rompvormen al snel grote golven bij hogere snelheden. Dit effect beperkt de vaarsnelheid als je geen overlast wilt veroorzaken. Een betere oplossing is een totaal nieuw concept van een vernieuwende rompvorm in combinatie met elektrische voortstuwing. Door een aantrekkelijke boot te ontwerpen voor de consumentenmarkt, kan een nieuw product ontwikkeld worden dat verbluffende prestaties biedt voor de gebruiker en omgeving.

Momenteel wordt dit nieuwe totaalconcept in eigen beheer van idee tot product ontwikkeld. Hierdoor ontwikkelt ScheepsbouwKunst integraal kennis van alle aspecten die een rol spelen waaronder: marketing, communicatie, project-management, technische-conceptontwikkeling en productie-voorbereiding.

### De computer en het scheepsontwerp

Met de introductie van de computer kwamen de eerste digitale gereedschappen waarmee technisch getekend kon worden. AutoCad is wel de bekendste. In plaats van op het tekenbord werden nu de lijntjes op het computerscherm getekend voor een algemeen plan en constructietekening. Ook kwamen er gespecialiseerde programma's voor andere functies zoals rompvormgeneratie, constructies tekenen, stabiliteitsberekening, sterkteberekening en weerstandberekening. Bij elk programma moeten de gegevens opnieuw ingevoerd worden om de benodigde bewerking te kunnen uitvoeren. Met de resultaten van het stabiliteitsprogramma wordt de eerste rompvorm aangepast. Maar wat zijn dan de consequenties voor de gewichtsberekening en de



weerstand? Bij vernieuwende concepten is het belangrijk om snel door de ontwerpspiraal te gaan. Hierdoor is het werken met al deze verschillende programma's niet alleen inefficiënt, maar ook moet men elk programma aanschaffen, leren bedienen en onderhouden. Je kunt je dus afvragen waarom de computer de éénmaal ingevoerde specificaties van het betreffende scheepsontwerp niet kan toepassen bij al deze programma's en dan later eenvoudig kan aanpassen. Of waarom de verschillende programma's niet kunnen communiceren in één taal, of zelfs zijn geïntegreerd in één programma. Tot slot zijn er alleen al voor rompvormgeneratie meer dan tien computerprogramma's. Microsoft heeft met Windows en Office laten zien dat door standaardisatie een efficiënte communicatie tussen verschillende computerprogramma's mogelijk is. Ook de digitale informatieoverdracht tussen bedrijven is pas echt op gang gekomen met deze standaardisatie. Zover is het echter nog niet. Inspanningen van het MARIN met Quaestor en TU-Delft met Delftship zijn een stap in de goede richting. Een groot bedrijf

als de Nederlandse Marine heeft het kennismanagement systeem Quaestor zover gevuld met data dat concepten kunnen worden doorgerekend en geëvalueerd.

### Ontwerpen met Rhinoceros

Uiteindelijk is een schip een industrieel ontwerp dat zich in het water moet bevinden. De vorm van het gehele schip en het interieur spreken daarbij enorm tot de verbeelding van de gebruiker, bouwer en ontwerper. De vorm bepaalt de prestaties, functionaliteit en complexiteit van de constructie. Dit zien we ook terug bij andere producten zoals een auto of een fiets.

Ik heb lang gezocht naar een programma waarmee ik niet alleen maar de romp, maar het gehele schip 3-dimensionaal kan ontwerpen. Ook wil ik als ontwerper een volledige vormvrijheid hebben en verschillende vormen snel kunnen genereren en beoordelen. De huidige software voor rompvormgeneratie werkt omslachtig en is teveel afgestemd op bestaande scheepsconcepten. Dit alles beperkt de ontwerp-vrijheid en ontwerp-snelheid.

Rhinoceros is een relatief nieuw programma voor industrieel ontwerpen in de ruimste zin van het woord. Een grote verscheidenheid van gerealiseerde producten is er mee ontworpen. Voorbeelden van producten op de website van Rhinoceros spreken voor zich. Voor specifieke zaken als stabiliteit en offset-tabellen kunnen 'plug-ins' geïmporteerd worden. Dit zijn kleine programma's die binnen Rhinoceros functionaliteit toevoegen. Plug-ins kunnen door iedereen gemaakt worden en verschillende bedrijven houden zich bezig met de ontwikkeling hiervan.

Naast een professionele presentatie van het ontwerp maakt een 3-D ontwerp nieuwe fabricagemethoden

380 ft Majestic Star - Guido Perla & Associates Inc. Seattle WA.



Rhinoceros



Reality

mogelijk. Bijvoorbeeld het 3-D printen of frezen van (schaal)modellen of onderdelen.

Een goede presentatie van het concept op papier of schaalmodel kan de klant een beter inzicht geven in de voordelen van het nieuwe concept in vergelijking met bestaande oplossingen. De website van Rhinoceros, [www.rhino3d.com](http://www.rhino3d.com), bevat informatie over het programma, de toepassingen, gebruikers, etc. Het downloaden van een demonstratie-versie maakt het mogelijk om zelf met het programma te gaan spelen. De prijs van \$795 is in vergelijking met andere programma's zelfs goedkoop. Ik nodig hierbij iedereen uit om zelf met het programma kennis te maken, daarnaast zal ik nog enige ervaringen met het programma beschrijven in het kader hiernaast.

Ik heb er bewust voor gekozen om een algemeen verhaal te vertellen over mijn ervaringen met Rhinoceros bij de totstandkoming van het ontwerp en product. Een inhoudelijke analyse over de voor- en nadelen van het op NURBS gebaseerde Rhinoceros wil ik niet maken. Ik zou in de analyse de beschrijving van lijnen en oppervlakken middels NURBS (non uniform rational boolean splines) moeten vergelijken met andere methoden. In de praktijk worden dan verschillende computerprogramma's met elkaar vergeleken op functionaliteit. Vervolgens moet het volledige productontwikkelingsproces geanalyseerd worden. Hieronder valt het traject van de conceptbepaling, productontwerp, product engineering en werkvoorbereiding. Ook aspecten als presentatie, communicatie, organisatie en financiën moeten systematisch onderzocht worden. De behoeften van deze analyse bepaalt welk computerprogramma de beste oplossing is.

Ik was echter gelijk gegrepen door de kracht en eenvoud van Rhinoceros. Het was mogelijk om snel vormen te ontwikkelen en deze te integreren in het totale productontwikkelingsproces. Ook op het gebied van presentatie en communicatie kon één persoon met een eenvoudige computer voor weinig geld veel bereiken. Kortom, ik had het vertrouwen. Door Rhinoceros vanaf het eerste moment te gebruiken bij de productontwikkeling heb ik alle capaciteiten proberen te benutten. De romp is bijvoorbeeld niet ontworpen door 20 ordinateurs te definiëren en uit te stroken. De onderkant van de romp is echter gemaakt door alleen een grootspant, voorsteven en spiegel te definiëren in combinatie met een kiellijn en zijrail. Hiermee wordt het oppervlak gegenereerd. Ter controle worden uit dit oppervlak vervolgens spanten, verticalen en waterlijnen gehaald. Deze totaal andere wijze van rompvorm generatie maakte het mogelijk om een complexe rompvorm te ontwerpen die snel aan te passen is en uiteindelijk aan alle eisen voldoet.

Positieve ervaringen zijn:

- Intuïtief in het gebruik in combinatie met een uitstekende helpfunctie;
- Snel een vorm genereren die beoordeeld kan worden;
- Veel import- en exportmogelijkheden met andere programma's;
- Goede analysemogelijkheden van de curvatuur en oppervlakte kwaliteit;
- Eenvoudig berekeningen van oppervlakte, inhoud en zwaartepunten bepalen;
- Het is mogelijk om het totale ontwerp van romp, interieur en dak inclusief de constructie hiervan te modelleren. Hierdoor is een nauwkeurige gewichtsberekening mogelijk. Dit biedt ook mogelijkheden voor geautomatiseerde productie en gedetailleerde productievoorbereiding. De mate van detaillering wordt bepaald door de capaciteit van de personal computer. Met het toenemen van de capaciteit zal ook de mate van detaillering kunnen toenemen. Mijn ervaring is dat voor een goede presentatie van een concept of ontwerp de detaillering meer dan voldoende

kan zijn. Dit geldt ook voor grote schepen. De vele exportmogelijkheden naar andere programma's maakt het mogelijk om in een later stadium het ontwerp helemaal te gaan detailleren.

Enige kanttekeningen:

- Het is nog niet mogelijk om dubbel gekromde oppervlakken een huiddikte te geven. Voor het eenvoudig modelleren van constructies is dit essentieel. De huidige werkwijze is omslachtig;
- Het zou prettig zijn als lijnen aan een oppervlak gekoppeld kunnen worden voor het snel aanpassen van oppervlakken na analyse van doorsnedes. De huid zou bijvoorbeeld gekoppeld kunnen worden aan spantdoorsnedes, waterlijnen en verticalen. Deze 'passieve' lijnen hoeven niet bewerkt te kunnen worden;
- Een meer gelaagde layer structuur voor het koppelen van de basiscurves aan de hieruit voortkomende oppervlakken bevordert het gestructureerd werken;
- Een mechanische koppeling van oppervlakken of volumes met scharnieren komt de analyse van bewegingen ten goede. Nu moet een oppervlak op een omslachtige manier gerooteerd worden met kans op onnauwkeurigheden en vervormingen.

### Kennis overdragen

Het ontwerperscongres van de Stichting Timmersprijs moet de communicatie tussen ontwerpers bevorderen over de wijze waarop schepen ontworpen worden en de gereedschappen die hierbij gebruikt worden. Ik ben er trots op om te laten zien dat onze wijze van een volledige 3-D aanpak in presentatie, ontwerp, constructie en bouw enorm veel voordelen kan bieden. In ons geval heeft het, 'vanuit het niets', een heel bijzonder ontwerp opgeleverd op basis van een totaal nieuw concept.

Het gereedschap Rhinoceros dat ik daarbij gebruik heb voldoet uitstekend. Op het eerste congres eind november 2001, waren maar 3 personen van de ca. 140 bekend met Rhinoceros. Mede naar aanleiding van de lezing is de Koninklijke Marine met Rhinoceros gaan werken, een ander maritiem ingenieursbureau ga ik een cursus geven.

Als meer maritieme bedrijven in Nederland Rhinoceros gaan gebruiken, is het interessant om onderling kennis uit te wisselen. Daarom is ScheepsbouwKunst geïnteresseerd in de ervaringen en resultaten van andere gebruikers.

Ing. Gerard Petersen



ScheepsbouwKunst  
Wilhelminastraat 48.1  
2011 vn Haarlem  
023-5423963

