

# NIEUW FUNDAMENT VOOR DE PIAS REKENMODULES

29 september 2003

## Achtergrond

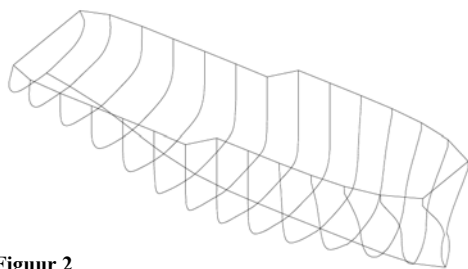
Sinds het ontstaan van PIAS, halverwege de jaren '80, is de werking gebaseerd op een model van spanten of andere dwarsdoorsneden. Volumetrische en hydrostatische berekeningen worden uitgevoerd middels het bepalen van de spantoppervlakken, waarna die oppervlakken in langsscheepse richting geïntegreerd worden (met een aangepaste versie van de 'Regel van Simpson'). Ook de compartiments- en lekberekeningen zijn in essentie op dit schema gebaseerd. Overigens vormt PIAS hierin geen uitzondering, het overgrote deel van de scheepsbouwkundige softwarepakketten werkt in laatste instantie op een soortgelijke manier.

Hoewel dit rekenschema altijd goede diensten bewezen heeft, en dat nog jaren zal blijven doen, bieden de verbeterde hard- en softwaretechnieken de mogelijkheid van een alternatieve benadering die gebaseerd is op een solid model van het schip en de compartimenten. Het is de bedoeling van deze nieuwsbrief om in vogelvlucht de eigenschappen van deze nieuwe techniek te schetsen.

## Volumetrische en hydrostatische berekeningen

Voor lange en slanke vormen is beschrijving d.m.v. dwarsdoorsneden natuurlijk, de doorsneden kunnen in principe dan ook gelijkmatig over de lengte verdeeld worden. Naarmate de huid echter meer evenwijdig aan het dwarsdoorsnedevlak begint te lopen, in voor- en achterschip, moet de vormdefinitie meer steun worden gegeven door het plaatsen van tussendoorsneden.

Als voorbeeld hiervoor kan de sleepboot van fig. 1 dienen. Het PIAS-model dat uitsluitend op de reeds aanwezige ontwerppordinaten is gebaseerd, is weergegeven in fig. 2, en het moge duidelijk zijn dat voor



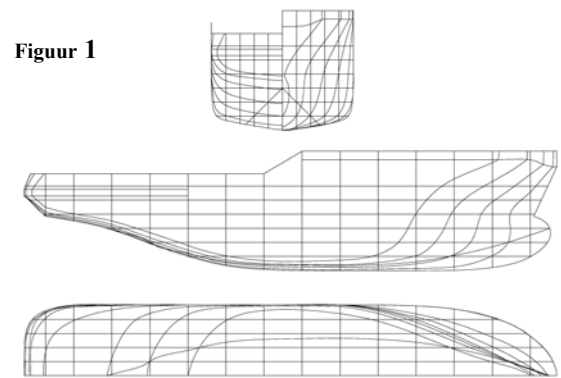
Figuur 2

nauwkeurige hydrostatische en tankinhoudsberekeningen extra dwarsdoorsneden m.n. achterin noodzakelijk zijn. Op zich is het plaatsen van extra doorsneden natuurlijk geen fundamenteel probleem, maar het is wel een zaak van extra aandacht en dus extra tijd. Overigens is deze sleepboot nog maar een matig voorbeeld, bij binnenvaartschepen met zeer bolle koppen, of bij (oprijvende onderdelen van) semi-submersibles kan een vrij groot aantal lokale dwarsdoorsneden nodig zijn om de vorm adequaat te modelleren.

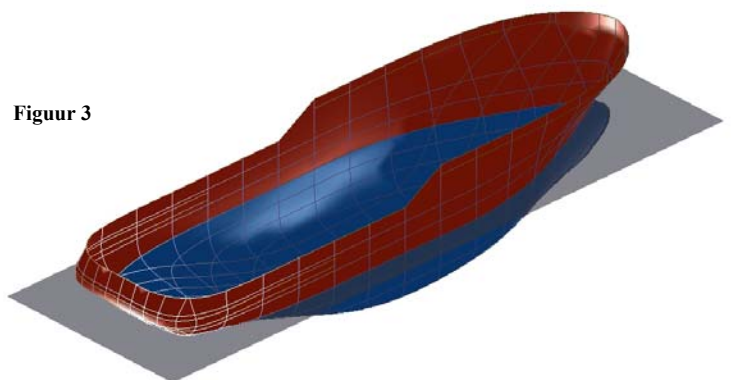
Als een schip in Fairway gedefinieerd is, dan is een vlakkenmodel van de hele scheepsromp beschikbaar. Dat model kan worden gebruikt om de PIAS rekenruiten te genereren, maar het blijft een beetje zonde om zo'n mooi oppervlak 'af te breken' in spantjes. Daarom is er in PIAS sinds kort een alternatief. Het vlakkenmodel van Fairway kan nu benut worden. Volumetrische en hydrostatische berekeningen vinden dan plaats door voor een heleboel kleine vlakjes de opwaartse krachten te berekenen, en deze over het onderwaterschip te sommeren. Omdat alle lokale details d.m.v. vlakken beschreven zijn, worden deze ook allemaal in de berekening meegenomen. Een voorbeeld van het vlakkenmodel van de sleepboot uit fig. 1 en 2 is gegeven in fig. 3.

## Compartimenten

Andere aspecten zijn het definiëren van compartimenten en het berekenen van compartimentsinhouden. Op basis van het dwarsdoorsnedemodel heeft PIAS dat altijd uitstekend gedaan, maar omdat SARC altijd het invoergemak heeft laten prevaleren, konden de compartimenten helaas slechts gebrekkig visueel weergegeven worden. De reden hiervoor is gelegen in het feit dat de ruimte tussen de gedefinieerde dwarsdoorsneden leeg is. PIAS kan weliswaar op grond van inter- en extrapolatie tankvolumes aldaar berekenen, maar de compartimentsvorm zelf kan niet overal bepaald worden, daarvoor ontbreekt eenvoudigweg de samenhang tussen de dwarsdoorsneden. Dit verschijnsel is nog sprekender bij het gebruik van zgn. negatieve subcompartimenten, die niet bij een hoofdcompartiment opgeteld worden, maar daarvan af worden getrokken. Bij het visualiseren van een compartiment worden deze delen gewoon getekend, waarbij de gebruiker zichzelf moet realiseren dat de negatieve delen afgetrokken in plaats van opgeteld worden.



Figuur 1



Figuur 3

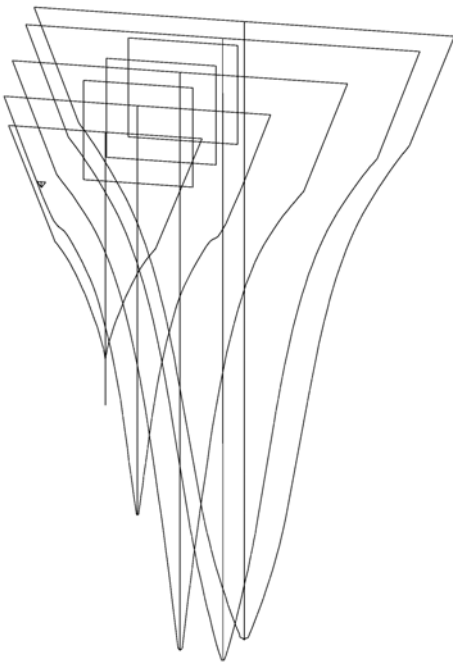
Met behulp van de solid modelling technieken, die ook in Fairway worden toegepast, is het echter mogelijk om delen van het compartiment expliciet bij elkaar op te tellen of van elkaar af te trekken. De gesloten vorm die dan overblijft, dient als basis voor de berekeningen, en kan ook zichtbaar gemaakt worden.

Ter illustratie zijn plaatjes bijgevoegd van een denkbeeldige indeling. Het betreft hier 3 compartimenten :

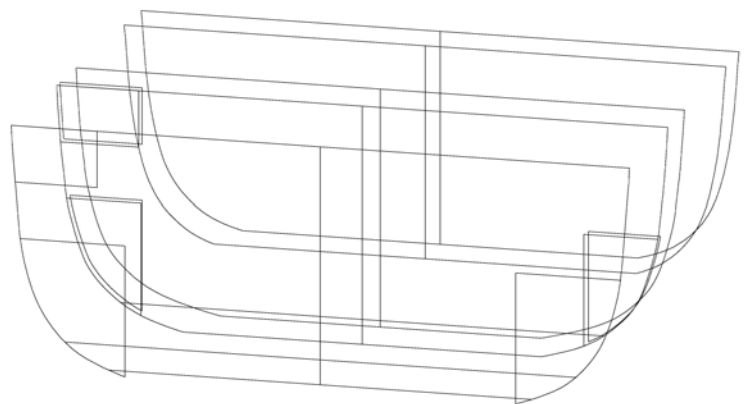
- Een voorpiek, minus kettingbak;
- een U-tank, met een nis in een gedeelte van de wing;
- een MK met verspringend bodemniveau, waarvan een U-vormige brandstoftank (met schuinstaand binnenschot) en een losse voorraadtank als 'negatieve subcompartimenten' in mindering zijn gebracht.

Figuren 4 t/m 6 tonen de conventionele PIAS tekeningen van deze compartimenten, terwijl fig. 7 diverse doorsnedes over het hele schip toont, op basis van het conventionele PIAS model. Figuren 8 t/m 10 tonen de gekleurde en belichte plaatjes van de compartimenten die volgens de solid modelling techniek zijn samengesteld. Fig. 11 toont een draadmodel van de samengestelde MK uit fig. 10, terwijl fig. 12 doorsnedes op dezelfde plaatsen als fig. 7 toont, maar dan bepaald met de nieuwe techniek.

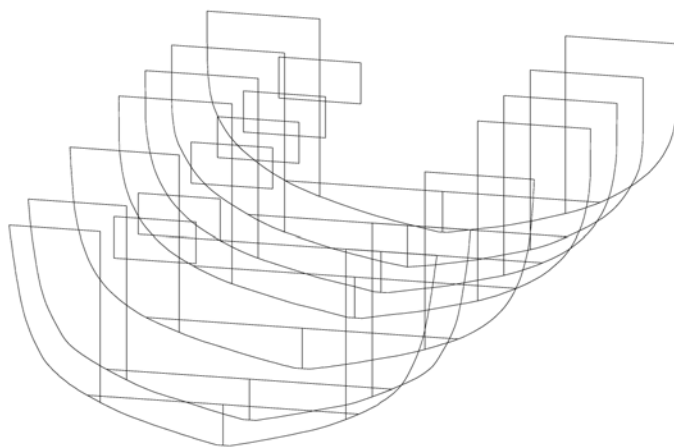
**Figuur 4**



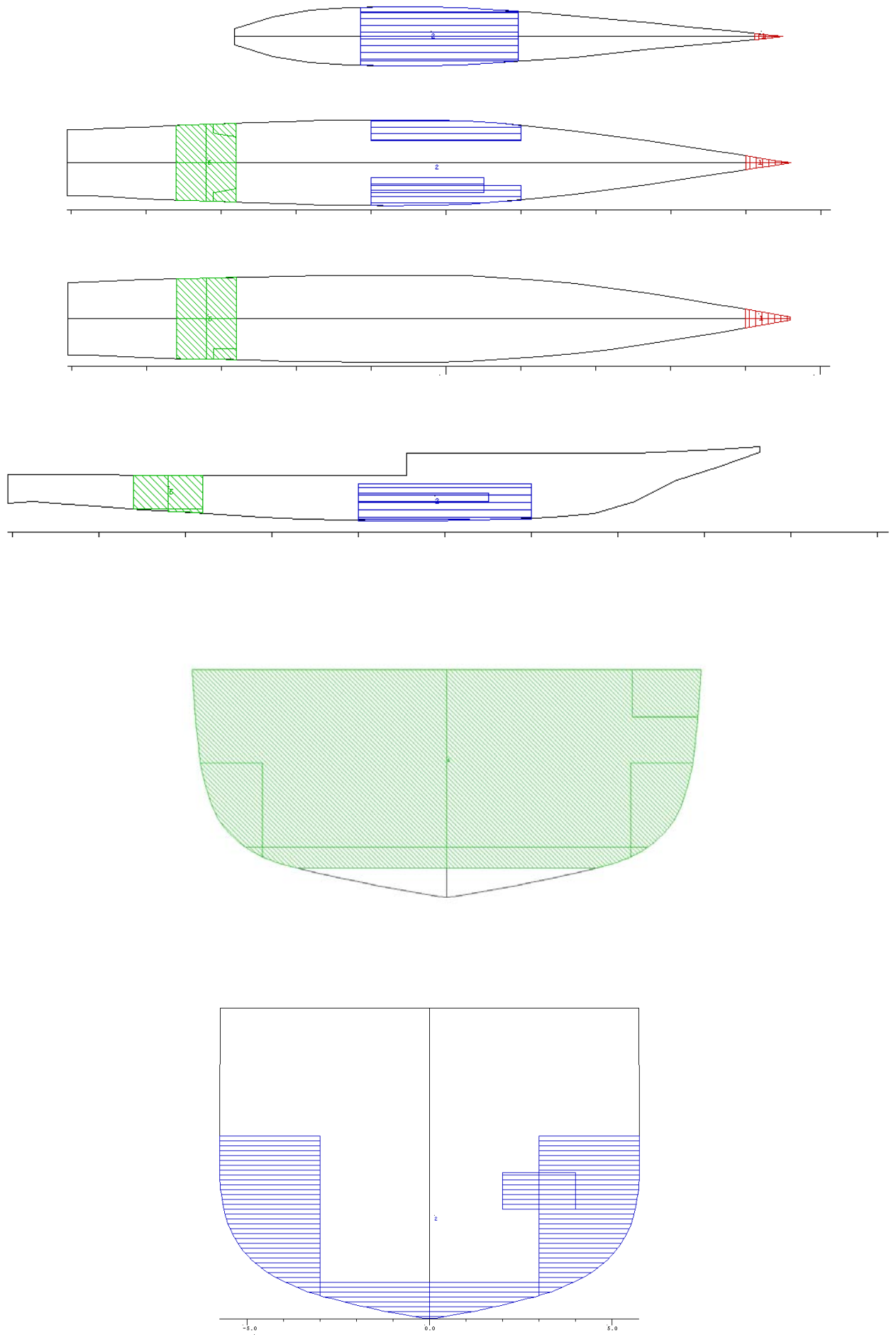
**Figuur 5**



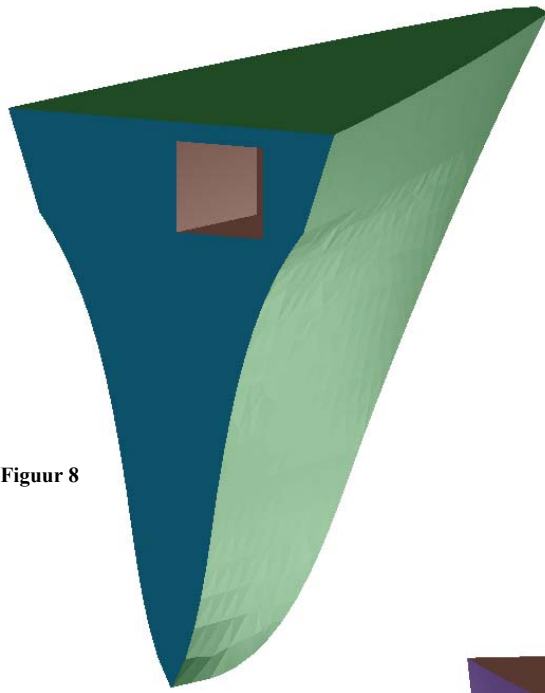
*Conventionele PIAS tekeningen compartimenten*



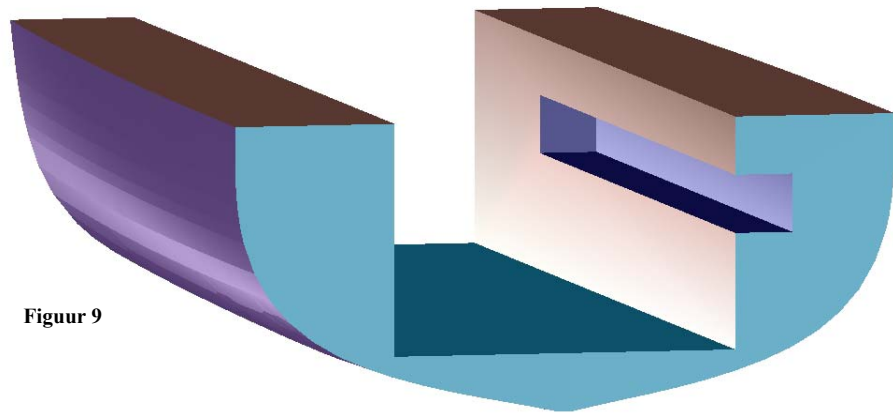
**Figuur 6**



**Figuur 7** *Diverse doorsnedes over het hele schip op basis van het conventionele PIAS model*

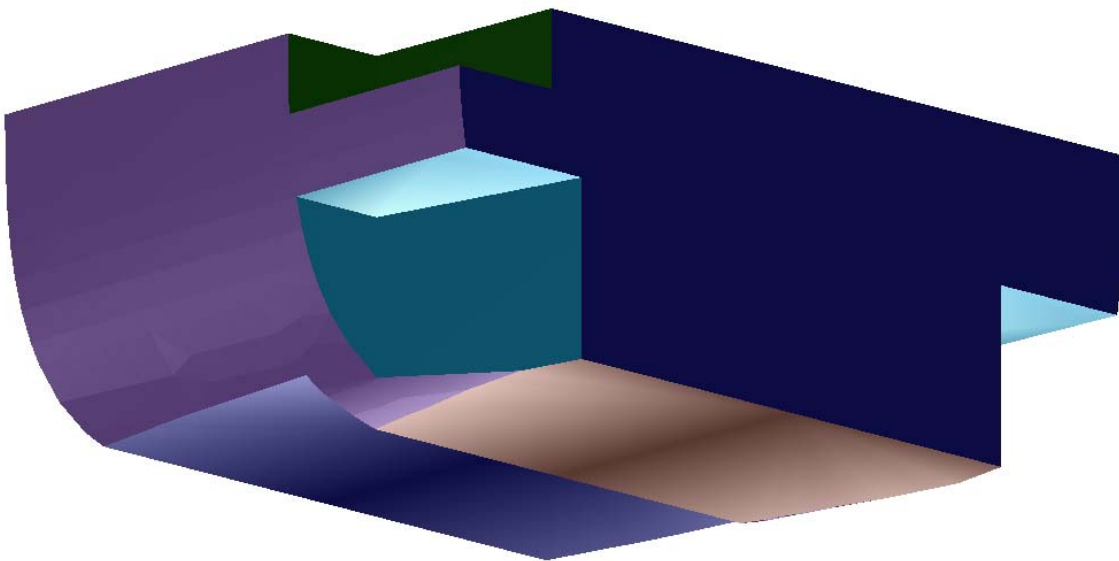


**Figuur 8**

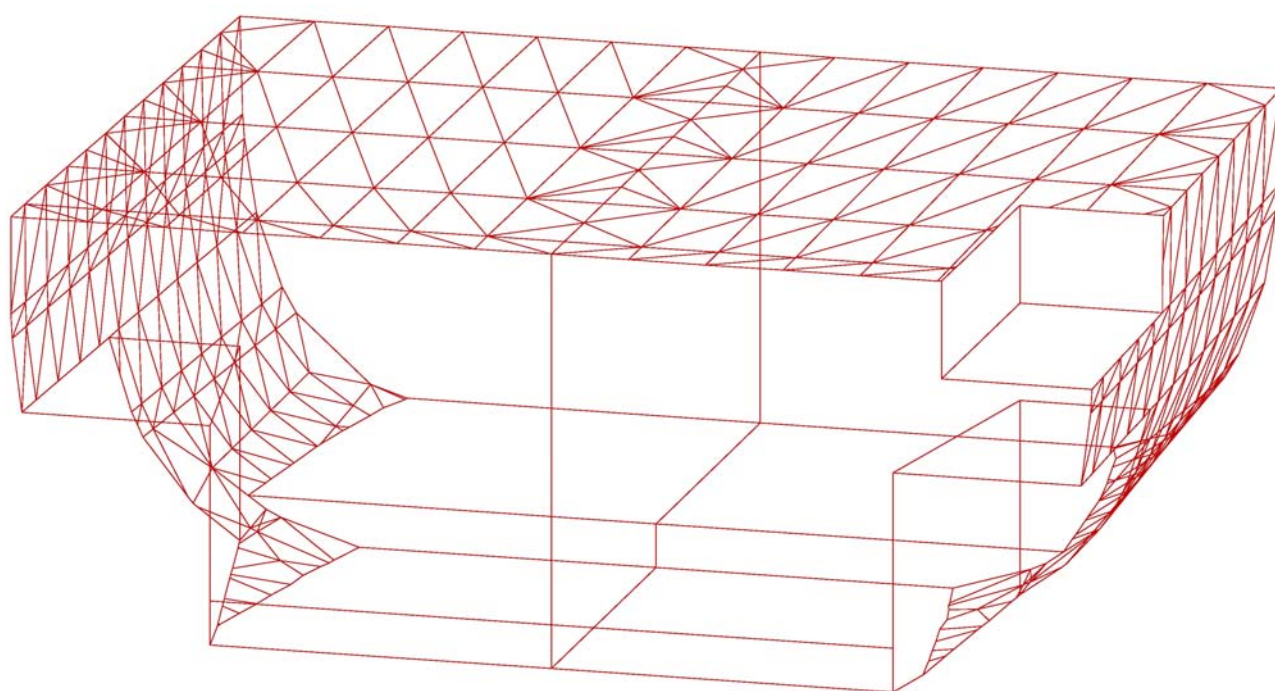


**Figuur 9**

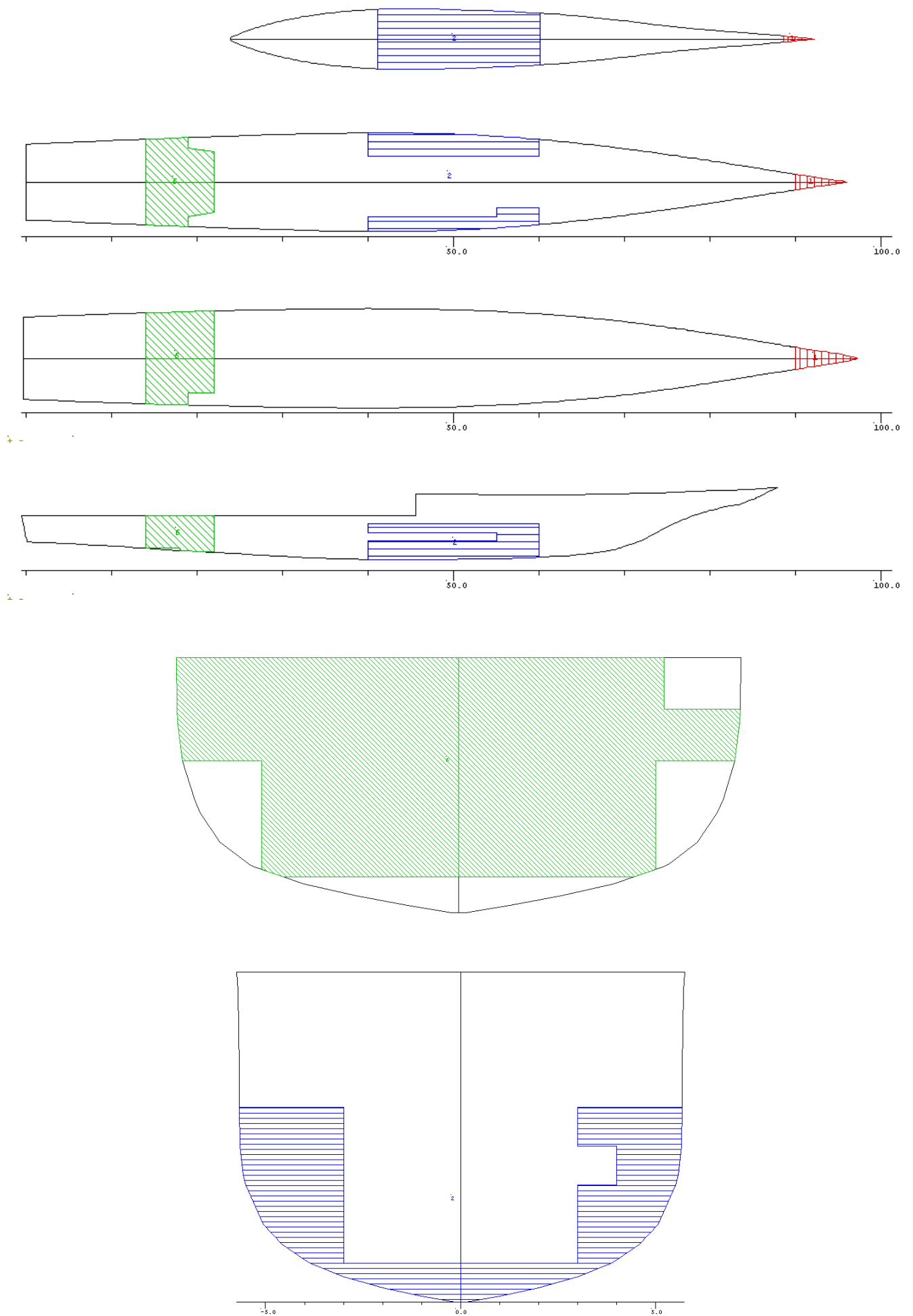
*Gekleurde en belichte plaatjes van de compartimenten gegenereerd met de solid modelling techniek*



**Figuur 10**



**Figuur 11** Draadmodel samengestelde machinekamer solid modelling techniek



**Figuur 12** doorsnedes over het hele schip samengesteld met de solid modelling techniek

## **Toekomstige werking van PIAS**

In de eerste plaats willen wij opmerkingen dat het niet de bedoeling is om PIAS eerdaags te ontdoen van haar klassieke werkwijze, het traditionele PIAS-model van dwarsdoorsnedes zal nog lang ondersteund worden. Wel is het te verwachten dat toekomstige functionaliteiten slechts ter beschikking zullen staan indien van een Fairway solid-model gebruik wordt gemaakt. Bij die nieuwe mogelijkheden gaan onze gedachten o.a. uit naar :

- Aanvullende visualisatie van bestaande berekenings- en modelleringsacties met PIAS.
- Het uitbreiden van het bestaande ‘referentievlakken’-concept zoals dat nu al bestaat ter ondersteuning van de definitie van compartimenten. Referentievlakken zullen dan zelf afmetingen krijgen, en aldus gaan samenvallen met schotten en dekken.
- Weergave van de niveaus van ingestroomd water in lekke compartimenten.
- Ontwikkeling van een ‘indelingsmodule’ waar rompvorm , compartimenten, schematische hoofduitrusting alsmede belading zoals stukgoed en containers wordt gemodelleerd en gevisualiseerd, en eventuele overlappingsen worden gesignaleerd.

## **Beschikbaarheid**

De gepresenteerde software is nog in een experimenteel stadium; hoewel het fundament gelegd is zullen er nog veel punten op de i gezet moeten worden, en vanzelfsprekend zal SARC zelf eerst de nieuwe werkwijze in de praktijk moeten testen. Op dit moment verwachten wij dat de nieuwe functionaliteit over een aantal maanden rijp genoeg is om aan anderen verstrekt te worden.

Ter zijner tijd zal de nieuwe functionaliteit beschikbaar komen als een extra PIAS module, die naar wens al dan niet aangeschaft kan worden. Zodra deze module leverbaar is zullen wij u op de hoogte stellen.

Wij nodigen belangstellenden uit voor een demonstratie van deze nieuwe functionaliteit op onze stand op de Europort 18-22 november 2003, Amsterdam RAI.