

3. BESCHRIJVING GEOMETRIE

Teneinde de vorm van een lichaam eenduidig vast te leggen staat ons, afhankelijk van in hoeveel dimensies het lichaam is gedefinieerd en de complexiteit van de vorm, een aantal mogelijkheden ter beschikking.

De eerste mogelijkheid is een analytische formulering te geven voor de vorm van het lichaam. Dit kan zowel in 2 als in 3 dimensies. Meestal is dit slechts mogelijk voor relatief eenvoudige geometrische vormen, zoals cirkels, ellipsen, parabolen en rechthoeken in 2-D en voor omwentelingslichamen als bollen, ellipsoïden, kegels etc. in 3-D. Het voordeel hiervan is dat de vorm éénduidig is gedefinieerd in elk willekeurig punt en dat vele analytische manipulaties mogelijk zijn.

Bij zeer ingewikkelde vormen zoals de scheepsvorm is het in bijna alle gevallen niet mogelijk zo een formulering te vinden. Dan wordt voor het weergeven van de vorm meestal de toevlucht genomen tot grafische presentaties en voor het manipuleren met de scheepsvorm wordt deze weergegeven door een eindig aantal punten te geven op de huid van de vorm met behulp van de x , y , en z coördinaten van elk punt.

In twee dimensies, dat wil zeggen in een plat vlak, zijn we in staat om zeer ingewikkelde vormen weer te geven in een grafische voorstelling, al dan niet op schaal.

Door nu op verschillende plaatsen een drie dimensionale vorm in verschillende doorsneden (dit zijn 2-dimensionale vormen) weer te geven en de onderlinge relatie (bijvoorbeeld afstand en oriëntatie) ten opzichte van elkaar vast te leggen, ontstaat een beeld van de weer te geven vorm, welke deze (grotendeels) bepaalt.

Exact wordt de vorm alleen bepaald als een oneindig aantal doorsneden wordt gegeven, maar door er vanuit te gaan dat de vorm van het lichaam tussen twee doorsneden uitsluitend langzaam verandert en de doorsneden waarop de vorm gegeven wordt zo ook te kiezen, kan de vorm van het lichaam op elk punt gevonden worden door middel van een geschikte interpolatie procedure.

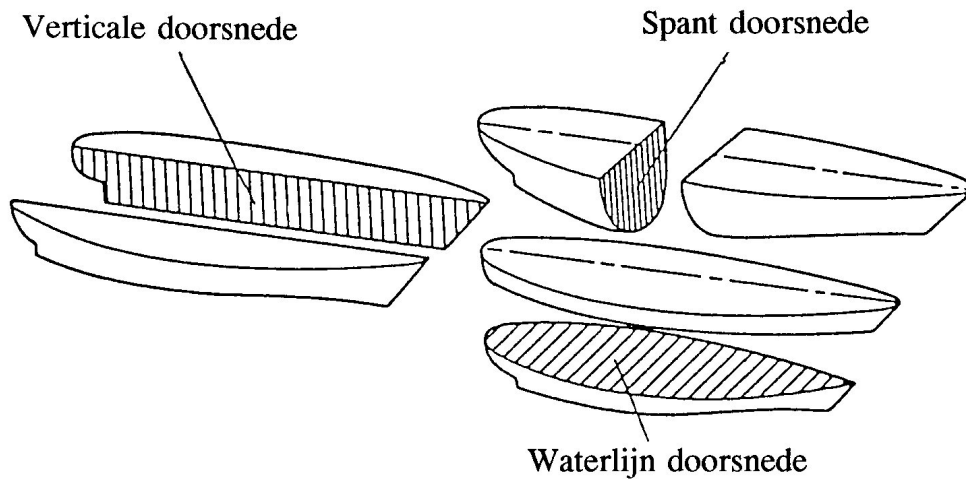
Aldus wordt te werk gegaan om de vorm van bijvoorbeeld een schip, een maritieme constructie, een auto, een drukvat, een cilinderkamer etc. weer te geven.

De vorm van een schip wordt vastgelegd door middel van een **lijnenplan**, dat is de verzameling van doorsneden waarmee de scheepsvorm wordt vastgelegd.

Voor een schip geldt doorgaans dat de vorm symmetrisch is t.o.v. het middenlangsvlak, het vlak dat gaat door het midden van kiel en stevens. Dit betekent dat voor het vastleggen van de vorm slechts het halve schip hoeft te worden getekend.

De scheepsvorm wordt nu doorsneden door drie stelsels van evenwijdige vlakken welke onderling loodrecht staan. Deze stelsels zijn:

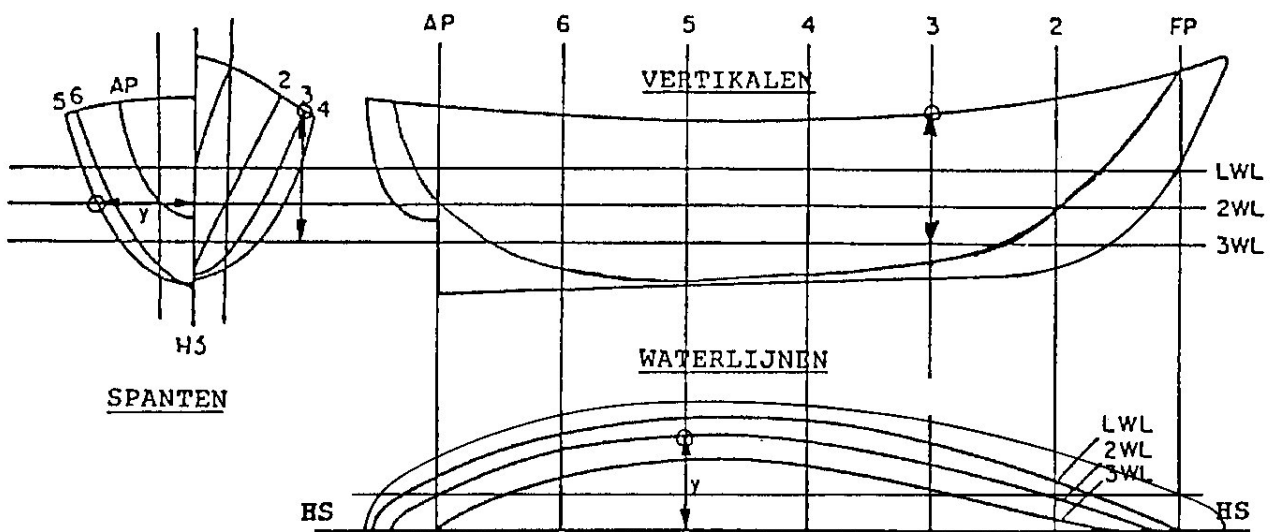
- een stelsel vlakken evenwijdig aan het waterlijn oppervlak (horizontaal); de aldus ontstane snijkrommen met de scheepsromp noemt men de waterlijnen;
- een stelsel vlakken evenwijdig met het verticale langsscheepse symmetrie vlak; deze snijkrommen met de scheepsromp noemt men de verticalen;
- een stelsel verticale vlakken loodrecht op de beide andere stelsels; de snijkrommen noemt men in dit geval de ordinaten of verdeelspanen, kortweg spanen.



We denken ons nu de aldus ontstane snijkrommen geprojecteerd op drie onderling loodrechte projectie vlakken, welke parallel zijn aan de gebruikte doorsnijdingsvlakken. Zo ontstaat het **waterlijnenplan, het verticalesplan of langsplan** en het **spantenraam**. Een voorbeeld hiervan staat weergegeven in de onderstaande figuur.

De drie projecties moeten uiteraard onderling overeenstemmen. Zo moeten de coördinaten van een bepaald punt op het weergegeven scheepsoppervlak in de drie aldus gevormde projecties met elkaar overeenstemmen.

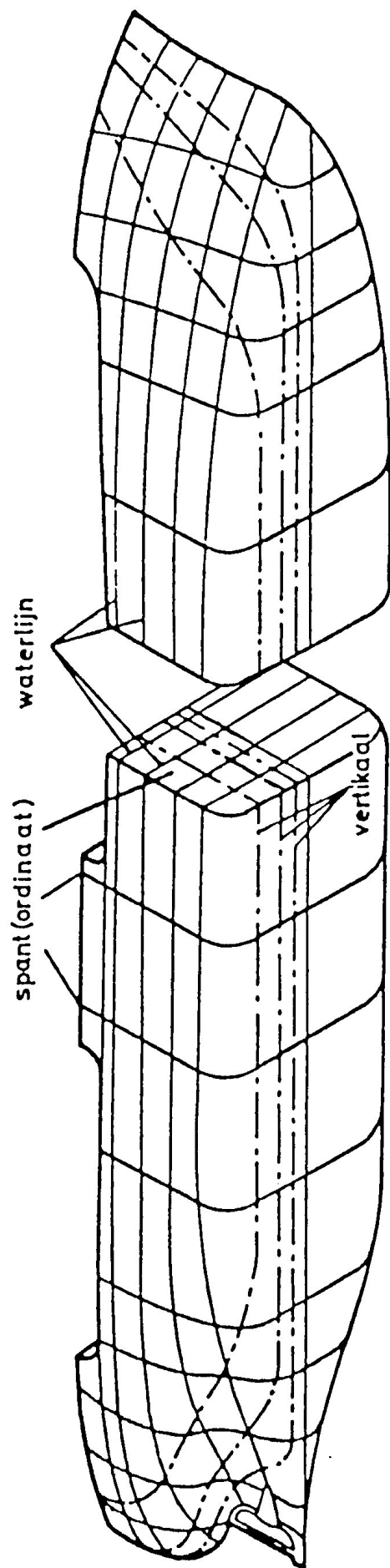
De complexe geometrie is teruggebracht tot een beperkt aantal gegevens. Dit geldt zowel grafisch als digitaal als een verzameling punten met discrete coördinaten. Dit laatste is voor het werken met digitale rekenapparatuur en numerieke integratie methoden uiterst belangrijk.



Elke projectie wordt gedacht te zijn opgebouwd uit een aantal concrete punten, waartussen de echte vorm gevonden kan worden door middel van interpolatie.

We zullen in hoofdstuk 4 (Numerieke Integratie) zien hoe met behulp van de aldus vastgelegde vorm oppervlakken, volumina, zwaartepunten en traagheidsmomenten berekend kunnen worden.

Het kunnen berekenen van deze zgn. hydrostatische grootheden is namelijk het doel van het vastleggen van de geometrie.



Perspectief schets van de gebruikte doorsnede projecties voor het vastleggen van de vorm.

DE VORMCOËFFICIËNTEN

Dit zijn de verhoudingen tussen oppervlakken, inhouden en de hoofdafmetingen, zie figuur op de volgende pagina.

Waterlijn- of lastlijncoëfficiënt:

$$c_{wp} = \frac{\text{oppervlak lastlijn}}{L_{ord} B} = \frac{A_w}{L_{ord} B}$$

Grootspantcoëfficiënt:

$$c_{wp} = \frac{\text{oppervlak grootspant}}{B T} = \frac{A_m}{B T}$$

Blokcoëfficiënt:

$$c_{wp} = \frac{\text{waterverplaatsing}}{L_{ord} B T} = \frac{\nabla}{L_{ord} B T}$$

Langsscheepse prismatische coëfficiënt:

$$c_p = \frac{\text{waterverplaatsing}}{\text{inhoud cilinder met lengte } L_{ord} \text{ en doorsnede } A_m} = \frac{\nabla}{L_{ord} A_m}$$

Verticaal prismatische coëfficiënt:

$$c_{vp} = \frac{\text{waterverplaatsing}}{\text{inhoud cilinder met hoogte } T \text{ en doorsnede } A_w} = \frac{\nabla}{T A_w}$$

Er geldt:
$$c_p = \frac{\nabla}{L_{ord} A_m} = \frac{c_b L_{ord} B T}{L_{ord} c_m B T} = \frac{c_b}{c_m}$$

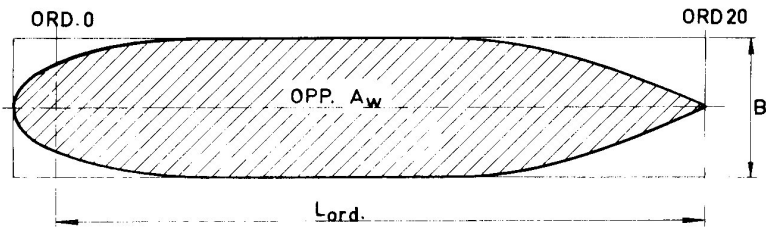
$$c_{vp} = \frac{\nabla}{T A_w} = \frac{c_b L_{ord} B T}{T c_{wp} L_{ord} T} = \frac{c_b}{c_{wp}}$$

De langsscheepse prismatische coëfficiënt c_p kan worden gesplitst in een coëfficiënt voor het achterschip c_{pa} en voor het voorschip c_{pf} , die gescheiden worden door ord. 10.

$$c_{pa} = \frac{\nabla_a}{1/2 L_{ord} B T c_m} = \frac{\nabla_a}{1/2 L_{ord} A_m}$$

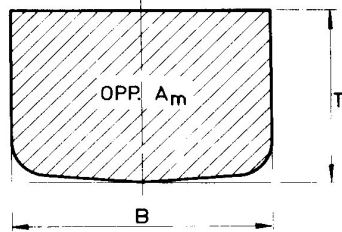
$$c_{pf} = \frac{\nabla_f}{1/2 L_{ord} B T c_m} = \frac{\nabla_f}{1/2 L_{ord} A_m}$$

Steeds geldt:
$$\frac{c_{pa} + c_{pf}}{2} = c_p$$



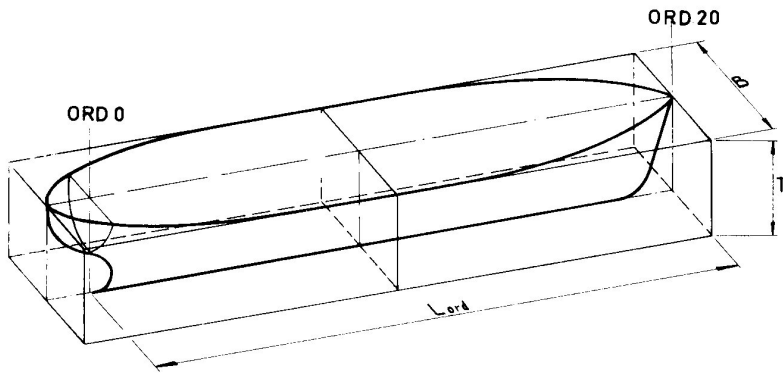
LASTLUN - COEFFICIËNT

$$C_{wp} = \frac{A_w}{L_{ord} B}$$



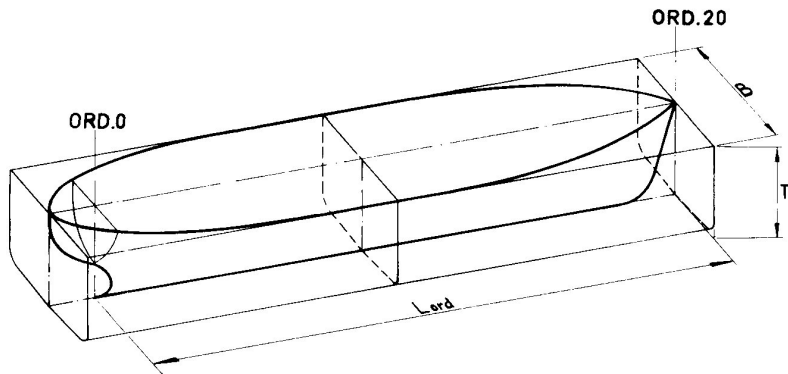
GROOTSPANT - COEFFICIËNT

$$C_m = \frac{A_m}{B \cdot T}$$



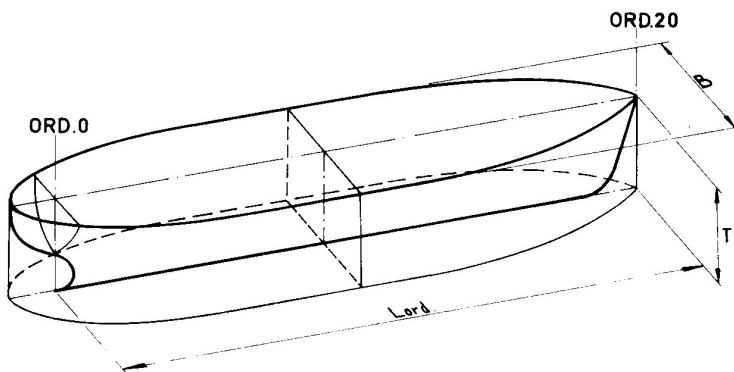
BLOK - COEFFICIËNT

$$C_b = \frac{\nabla}{L_{ord} B T}$$



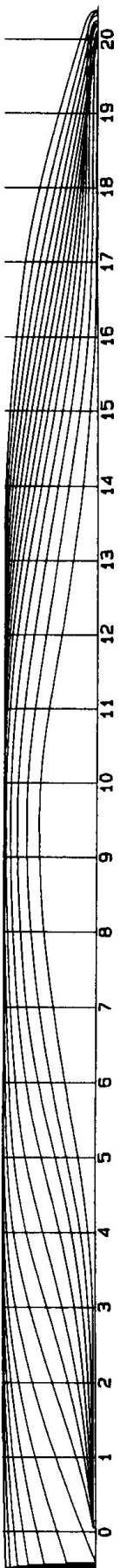
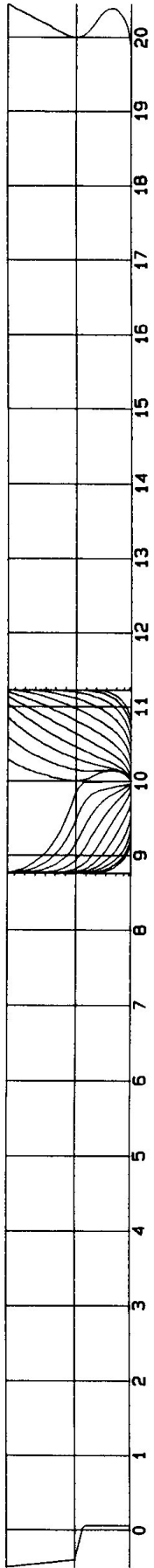
LANGSSCHEEPSE
PRISMATISCHE - COEFFICIËNT

$$C_p = \frac{\nabla}{A_m \cdot L_{ord}}$$



VERTIKALE
PRISMATISCHE - COEFFICIËNT

$$C_{vp} = \frac{\nabla}{A_w T}$$



Name: CONTAINERSHIP

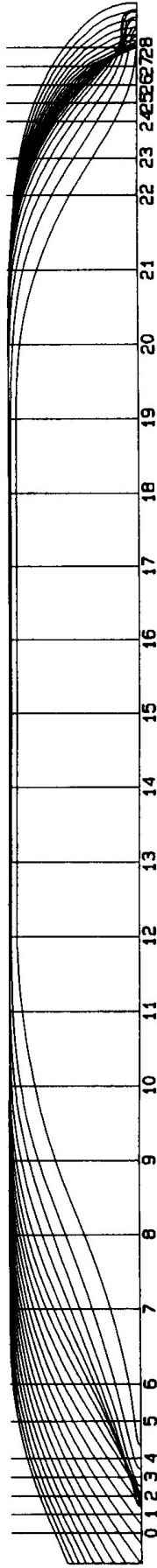
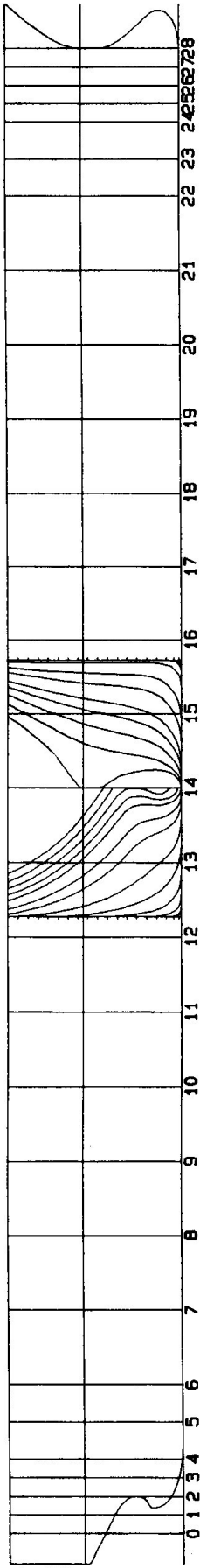
Based on Parent 5

Scale 1 : 1500

Main Dimensions

Length between Design Ordinates 300.000 [m]
 Moulded Breadth 37.000 [m]
 Draught at Construction Waterline 11.000 [m]
 Block Coefficient 0.554 [-]

Length Center of Buoyancy -9.190 [m]
 Midship Area Coefficient 0.945 [-]
 L / B 8.1 [-]
 B / T 3.4 [-]



Name: CRUDE-OIL TANKER

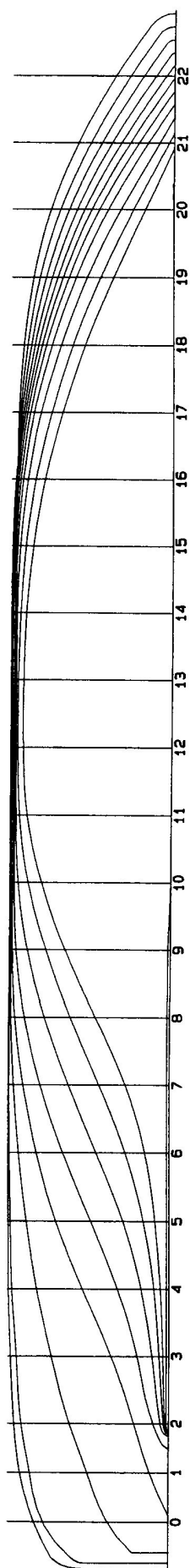
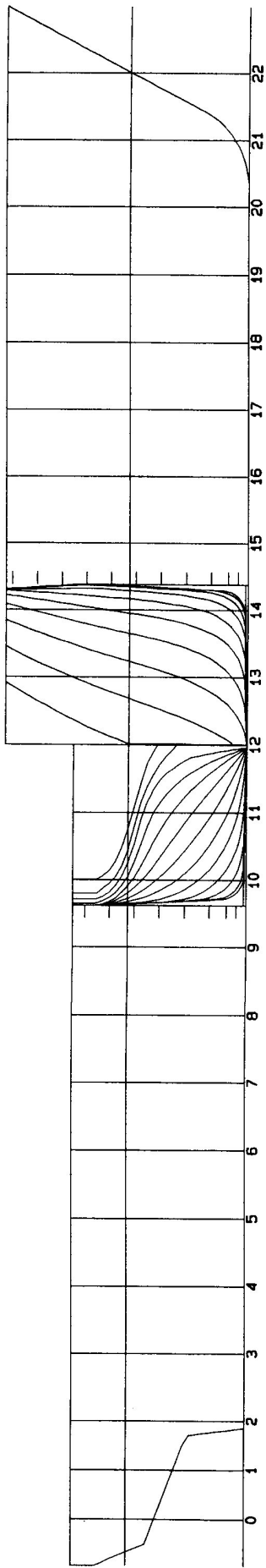
Main Dimensions

Length between Design Ordinates 302.000 (m)
 Moulded Breadth 52.100 (m)
 Draught at Construction Waterline 20.000 (m)
 Block Coefficient 0.840 (-)

Based on Parent 6

Length Center of Buoyancy 8.750 (m)
 Midship Area Coefficient 0.999 (-)
 L / B 5.8 (-)
 B / T 2.5 (-)

Scale 1 : 1500



Name: SUPPLY VESSEL

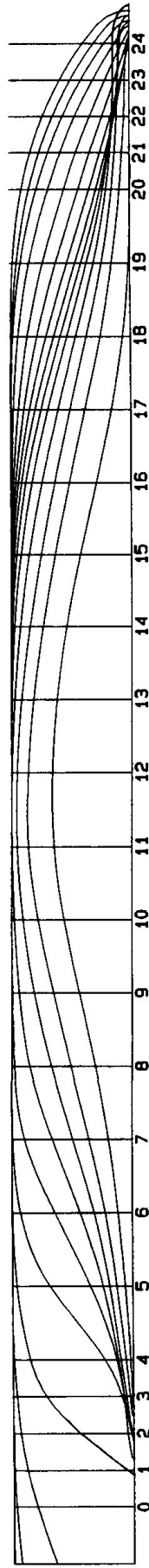
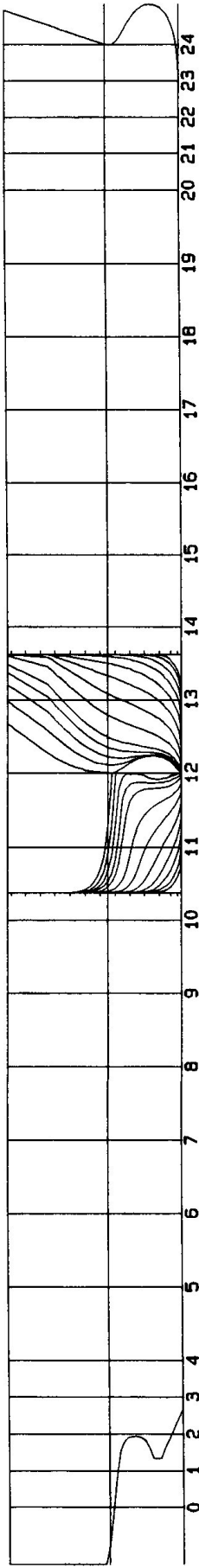
Based on Parent 7

Scale 1 : 250

Main Dimensions

Length between Design Ordinates 54.630 [m]
 Moulded Breadth 13.000 [m]
 Draught at Construction Waterline 4.750 [m]
 Block Coefficient 0.675 [-]

Length Center of Buoyancy -0.190 [m]
 Midship Area Coefficient 0.957 [-]
 L / B 4.2 [-]
 B / T 2.7 [-]



Name: RO-RO SHIP

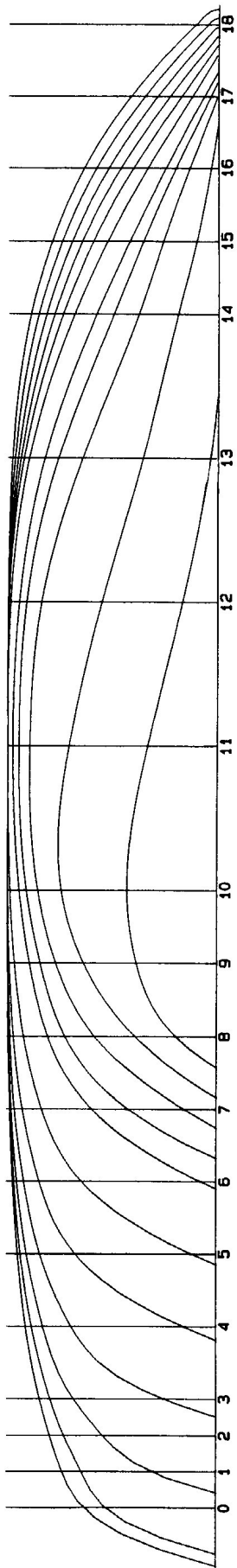
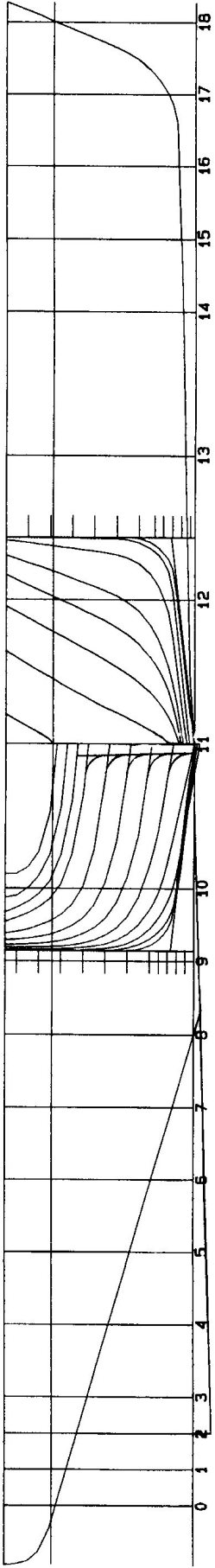
Based on Parent 10

Scale 1 : 1000

Main Dimensions

Length between Design Ordinates 198.800 [m]
 Moulded Breadth 32.240 [m]
 Draught at Construction Waterline 10.000 [m]
 Block Coefficient 0.625 [-]

Length Center of Buoyancy -2.580 [m]
 Midship Area Coefficient 0.979 [-]
 L / B 6.2 [-]
 B / T 3.2 [-]



Name: TUG

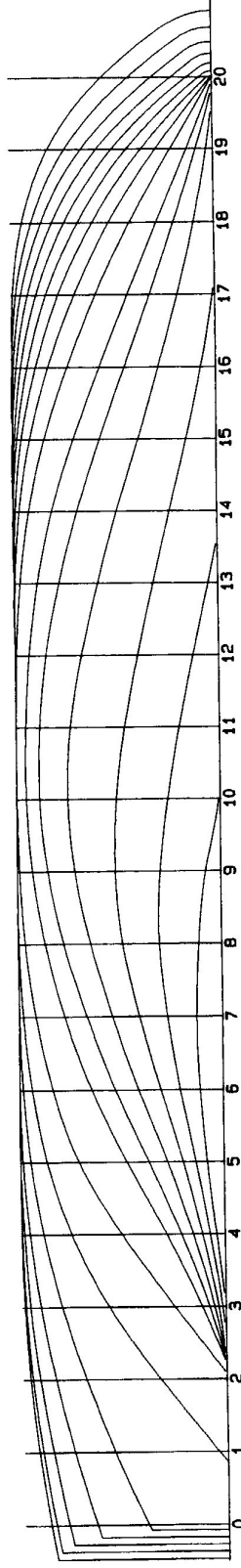
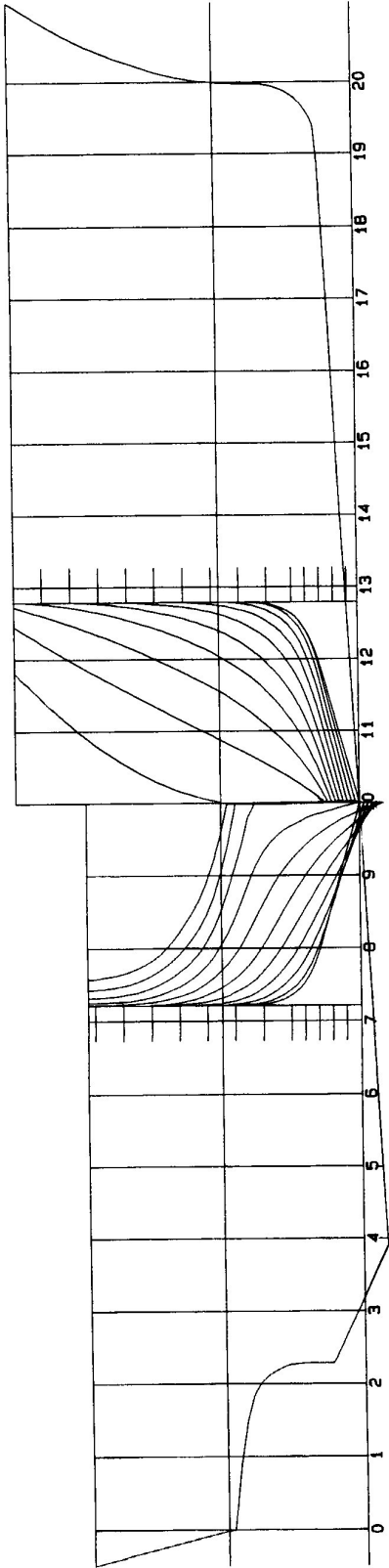
Based on Parent 24

Scale 1 : 150

Main Dimensions

Length between Design Ordinates 33.000 [m]
 Moulded Breadth 9.450 [m]
 Draught at Construction Waterline 3.200 [m]
 Block Coefficient 0.595 [-]

Length Center of Buoyancy 0.143 [m]
 Midship Area Coefficient 0.898 [-]
 L / B 3.5 [-]
 B / T 3.0 [-]



Scale 1 : 100

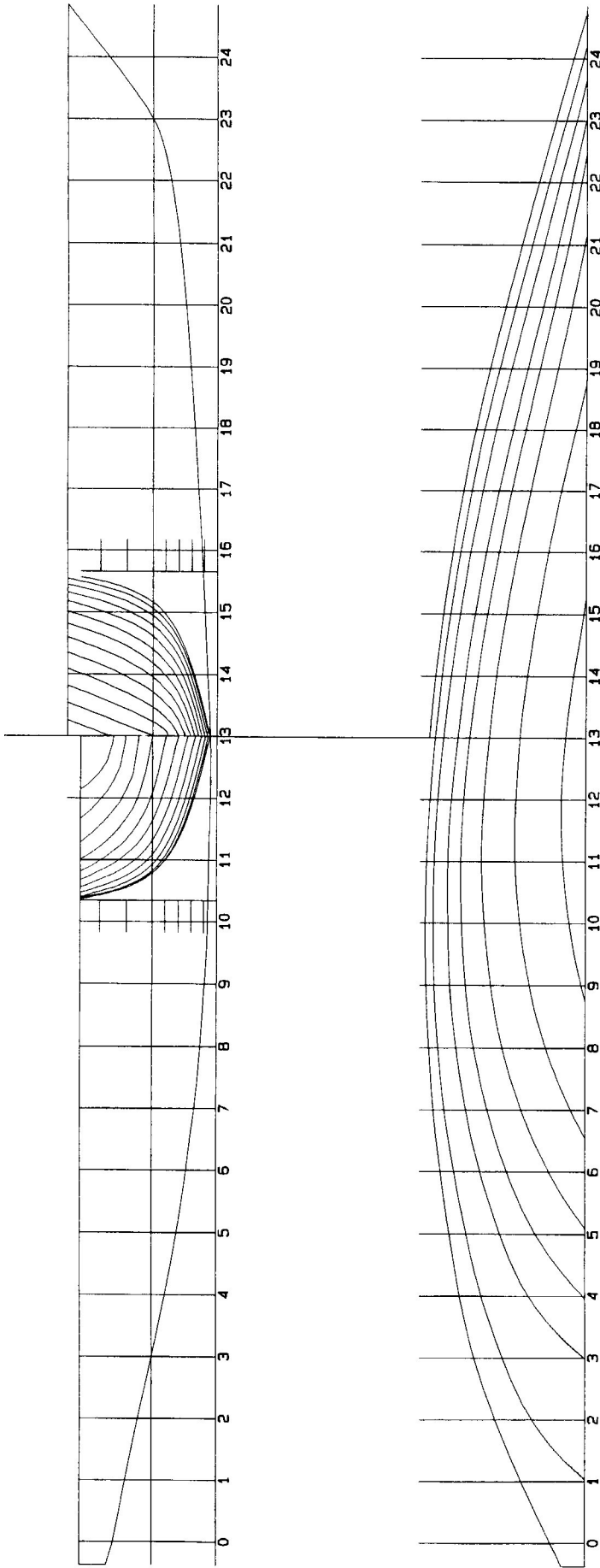
Based on Parent 43

Name: CUTTER

Main Dimensions

Length between Design Ordinates 20.800 [m]
 Moulded Breadth 5.800 [m]
 Draught at Construction Waterline 1.990 [m]
 Block Coefficient 0.471 [-]

Length Center of Buoyancy 0.560 [m]
 Midship Area Coefficient 0.785 [-]
 L / B 3.6 [-]
 B / T 2.9 [-]



Name: YACHT

Based on Parent 59

Scale 1 : 100

Main Dimensions

Length between Design Ordinates 19.160 [m]
 Moulded Breadth 5.100 [m]
 Draught at Construction Waterline 1.000 [m]
 Block Coefficient 0.298 [-]

Length Center of Buoyancy -0.950 [m]
 Midship Area Coefficient 0.565 [-]
 L / B 3.8 [-]
 B / T 5.1 [-]