

Schokker- jacht

van
10 m

De belangstelling voor het platbodemjacht blijft groeien. Wat jarenlang veronachtzaamd werd, zien we weer in zijn waarde hersteld worden. Ten opzichte van het aantal scherpe jachten blijven de oud-Nederlandse schepen ver in de minderheid, maar een uitstervend ras vormen de ronde en platbodem-jachten zeker niet meer en daar leek het een vijftiendwintig jaar geleden wel op. Vergissen we ons niet, dan was de Schokker als jacht al niet meer te vinden en was dit type ook als visserman van de Zuiderzee vrijwel verdwenen en wordt het op de rivieren en Zuidhollandse stromen alleen nog maar als zodanig gebruikt. Het is daarom prettig het ontwerp van een Schokkerjacht te kunnen publiceren, een ontwerp, dat niet alleen een academische waarde heeft, maar dat gemaakt werd om te worden uitgevoerd. De ontwerper Ir. H. Vreedenburgh heeft het probleem, dat zo'n ontwerp stelt, bijzonder serieus aangepakt en wetenschappelijk behandeld. Op ons verzoek is hij in zijn beschrijving van het ontwerp uitvoeriger ingegaan op zijn berekeningen dan in zijn bedoeling lag. Wie dit te hoog gaat, kan de berekeningen overslaan, maar voor anderen is het onderwerp interessant. Op zich zelf reeds is het belangwekkend, dat het ontwerp van een dergelijk jacht zo wordt behandeld en dat niet uitsluitend wordt vertrouwd op bestaande verhoudingen en overgeleverde vormen.



Schokkerjacht, ontwerp Ir. H. Vreedenburgh. Zeiltekening schaal 1:100. Zeiloppervlak 39 m², grootzeil 26.50 m², stagfok 12.50 m², kluiver 8.50 m², botterfok 17.50 m², stormfok 7.30 m².

Wat de vorm betreft moet er op worden gewezen, dat de ontwerper voor een platbodemjacht zeer slanke waterlijnen heeft getekend en dat van de gebruikelijke plaats van de grootste breedte ongeveer ter plaatse van de mast werd afgeweken. In hoeverre dit ook het geval was bij de visserman, die aanleiding was tot de keuze van het type lijkt de vraag. Er zijn echter ook bij de oorspronkelijke platbodems altijd allerlei variaties geweest. Had de ontwerper niet een stabiliteits-berekening gemaakt, dan zou ik een wat kleine aanvangsstabiliteit verwacht hebben in vergelijking met andere dergelijke schepen.

Het zeilplan laat echter een niet overdreven groot zeiloppervlak zien. De botterfok zal zeker in de praktijk het plezierigste voorzeil blijken, zij het dat dit zeil niet zo gemakkelijk te bedienen zal zijn als de stagfok, die de ontwerper op een boom wil voeren, in plaats van op de gebruikelijke overloop voor de mast.

Thans is het woord aan de ontwerper.

J.L.

★

Het verlangen een platbodemjacht te bezitten, koesterde ik sinds een jaar of tien, zonder dat ik het verder bracht dan tot varen in gehuurde schepen. Zodoende echter was er alle gelegenheid studie te maken van de vraag, wat het meest ideale type zou zijn. De vraag hout of staal was al vrij spoedig ten gunste van staal beslist.

Als fraai type was de hoogaars favoriet, maar de relatief geringe stahoogte bij een

beperkte lengte maakte dit type weer minder geschikt. Als goedkoop te bouwen schip werd de zeeschouw langdurig overwogen, doch deze moest het ten slotte op esthetische gronden verliezen.

Op een zwerftocht langs het IJsselmeer vond ik in het havenje van Uitdam een vissersboot met zwaarden van een model, dat ik niet kende, met een tamelijk steile rechte steven en scherpe waterlijnen. De eigenaar stelde mij gerust: ik hoefde mij niet te schamen, er waren er maar twee zo gebouwd. Als beugvisser wilde hij droog staan als hij uitvarende zijn lijnen in orde bracht. De bolle kop van botters en „spekbakken” zette hem in een voortdurende regen van buiswater. Daarom had hij een boot besteld met een scherpe kop en werkelijk, het doel was bereikt. Ook niet meer dan dat. Als jacht leek het scheepje me niet vlot genoeg.

Maar thuisgekomen las ik nog eens na wat Sopers vertelde over de Vollenhovens schokker:

„De schokker, die ik thans ga beschrijven, geeft duidelijk de karakteristieken weer van zijn naamgenoten. Hij is echter kleiner. Voor den tijd waarin hij gebouwd werd — dat moet plm. 1856 geweest zijn — was het al een groote. Bij dat grooter worden deed zich het verschijnsel voor, dat men aan zoowat alle Nederlandsche schepen kan waarnemen, nl. voor- en achterschip werden voller. Met zijn scherpe einden heb ik den onderhavigen schokker nog bij de Overijsselsche schepen ingedeeld.

De eigenaar prees hem als een droog

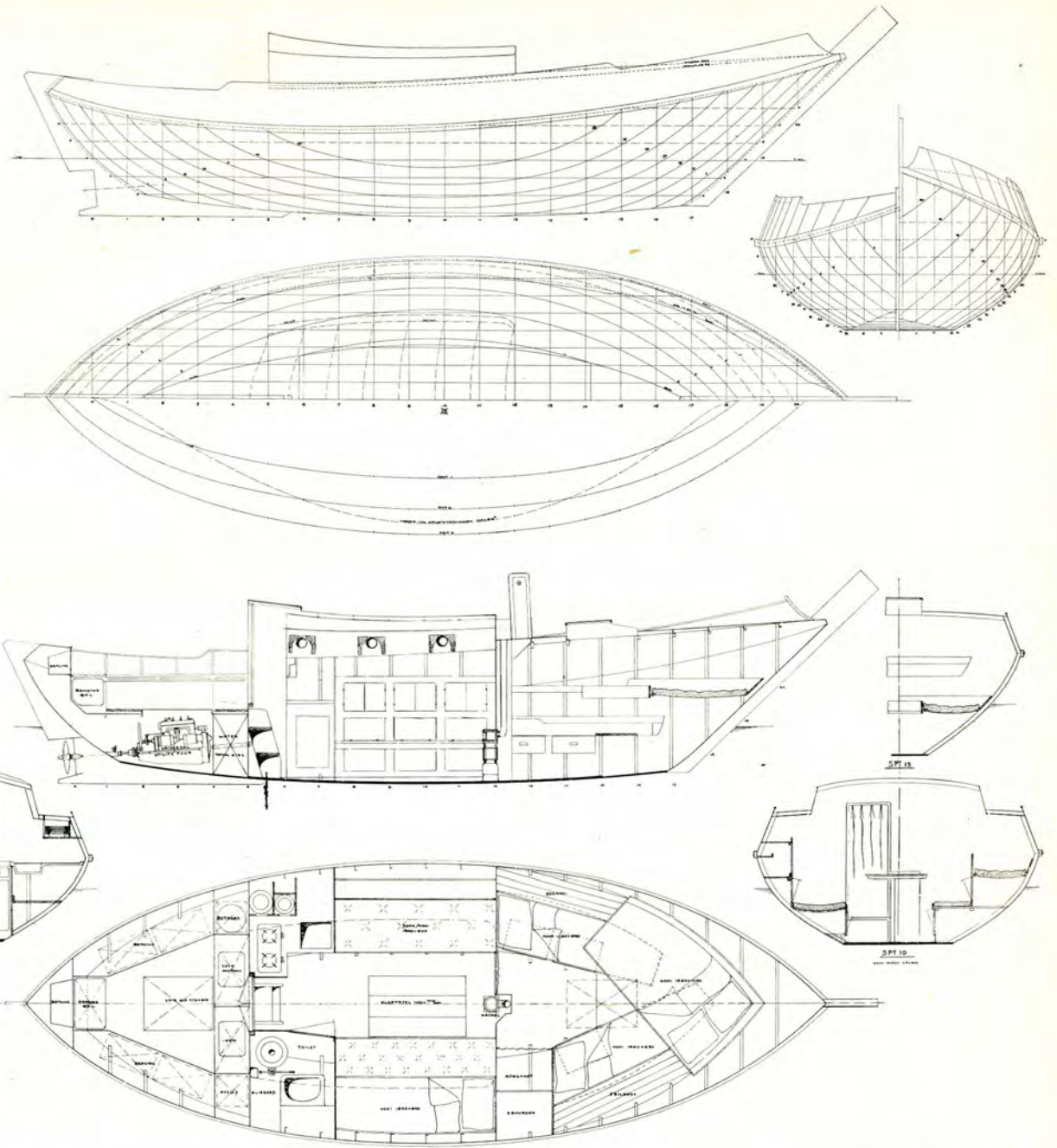
schip, d.w.z. dat het niet veel buiswater overnam. Als men in een botter reeds lang een oliejas aanhad, was dat bij zijn schokker nog niet noodig.”

Daar bovendien de schokker de gunstigste verhouding van holte tot lengte heeft en dus stahoogte geeft in een kleinere romp dan welk ander type platbodem ook, was hiermee het pleit beslecht.

In mei 1954 kwamen de eerste lijnen op papier. Mijn bedoeling was, zo mogelijk een ontwikkelbare romp te tekenen. Het lukte mij echter niet, op deze wijze een fraaie vorm te tekenen: dus ging ik over op een rondspantvorm. Het resultaat, dat U hierbij afgedrukt vindt, is de derde lijnentekening. Van de ontwikkelbare vorm heb ik maar afgezien, omdat de tijd ontbrak en het prijsverschil betrekkelijk gering is.

In de constructie zitten ideeën verwerkt, die aan anderen zijn ontleend. Zo b.v. het dikke vlak (25 mm) zonder wrangen. De stevens zijn gelaste stalen dozen, waarbinnen de romp waterdicht doorloopt. De huid is van 5 mm platen, de boeien zijn 4 mm dik en de opbouwen 3 mm. Het gebruik van hout is vermeden, omdat de combinatie hout-ijzer meestal ongunstig is voor het ijzer en meer onderhoud vraagt.

Voor de berghouten gebruikte ik U-profiel met ronde hoeken (z.g. koud geprofileerd) met daarop een halfronde. De huid loopt achter het berghout niet door, om gewicht te sparen. Deze oplossing, die ik nog niet eerder toegepast zag, is licht, sterk en fraai van vorm. In overleg met de



Schokkerjacht, ontwerp Ir. H. Vreedenburgh. Lijnen- en inrichtingstekening schaal 1 : 75. Lengte over stevens 9.90 m, lengte waterlijn 7.85 m, breedte 3.30 m, diepgang 0.65 m, waterverplaatsing 6.66 ton.

bouwer is de constructie verder geheel gelast.

Het inrichtingsplan is in feite opgezet rond de kachel. In ons klimaat is een kolenkachelkje aan boord een genot. De moeilijkheid is, om hieraan niet te veel plaats op te offeren en hierin men ik geslaagd te zijn. Ik verwacht het verwijs, dat er te veel kooien zijn en te weinig bergruimte. Misschien is dit zo en zal één der kooien in het vooronder moeten verdwijnen. Van een tweepersoonskooi houdt men of houdt men niet. Het aanbrengeen daarvan kostte hoofdbreken, maar ik wilde er nu eenmaal een in hebben en het ging net.

Voor de motor, een Universal Utility 4 van Kemper & Van Twist Diesel N.V. in

Schiedam, is niet meer plaats ingeruimd dan strikt nodig was. De bereikbaarheid is echter uitstekend. Voor goede ventilatie is gezorgd. Accu's en butagas staan beide afgescheiden, zowel van de motor als van de kajuit. De stalen banken in de kuip zijn aan de bovenzijde open en afgedekt door de houten zitting, die echter enige cm vrij ligt voor de ventilatie.

De hoeveelheid drinkwater is zeer ruim. Vooral met kinderen aan boord is dat bepaald prettig.

Het zeilplan toont behalve de grote botterfok ook een stagfok, die waarschijnlijk op een boom gevaren zal worden, om ook met een kleine bemanning te kunnen laven.

Teneinde niet voor onaangename ver-

rassingen te komen, heb ik vrij uitgebreide berekeningen gemaakt betreffende de zeileigenschappen. Zo maakte ik een volledige stabiliteitsberekening tot 90° helling, waarbij een zwaartepuntsberekening in hoogte nodig was. Het zwaartepunt in lengte werd ten behoeve van de trim natuurlijk eveneens bepaald.

Het stabiliteitsmoment bereikt de maximum waarde van 1.900 kgm bij een helling van 40°. Bij 90° helling is het stabiliteitsmoment juist weer 0, m.a.w. het schip is vrijwel onkenterbaar, wat voor een platbodem een heel mooi resultaat is.

Het berekenen van het zwaartepunt in hoogte is een werkje, dat weliswaar tijd kost, maar dat zo nuttig is, dat ik het een ieder zou willen aanraden, die een platbodemjacht ontwerpt, want het kan veel onaangenaamheden besparen. Het is nu eenmaal zo, dat onze vissersschepen geen opbouwen hadden en dek slechts voor een gedeelte, doch veelal wel een bun, die als

ballast fungeerde. Het is dan ook een feit, dat het verbouwen van b.v. een Stavere jol de stabiliteit en daarmee de zeileigenschappen slechter maakt. Bij botters en dergelijke grote schepen valt het minder op, omdat zij van huis uit relatief minder zeil voeren dan een jacht.

Completeert men de zwaartepuntsberekening met die van het metacenter ($MK = FK + \frac{1}{V}$), dan is daarmee de metacenter-hoogte bepaald; en voor de beoordeling van de stabiliteit tot 30° helling en daarmee van de zeileigenschappen is dit wel voldoende. Het stabiliteitsmoment is nl. bij benadering $0,85 D \cdot MG \cdot \sin \varphi$ (D is de waterverplaatsing in tonnen, MG de metacenterhoogte in m en φ de hellingshoek in $^\circ$).

Aan de hand van een publikatie van Van Aken en Rösingh over „Sleeproefresultaten met Zeiljachten” (Schip en Werf in 1948) maakte ik een schatting van de weerstand. Hierbij overwoog ik, dat weliswaar mijn scheepsvorm wat minder gunstig is dan van de onderzochte scherpe jachten, die slanker zijn, maar dat anderzijds het nat oppervlak van kieljachten en daarmee de wrijvingsweerstand weer groter is.

Vooraf bij grotere snelheden zijn de verschillen tussen de diverse jachten trouwens vrij klein. De volgende waarden kunnen m.i. dan ook met goede benadering voor alle soorten jachten worden gebruikt:

$$W = \frac{D \cdot 2/3 V^2}{C_w}$$

V/\sqrt{L}	0,8	1,—	1,2	1,4	1,6
C_w	2,50	2,20	1,65	0,93	0,60

W = weerstand in kg, D = waterverplaatsing in tonnen, V = snelheid in knopen en L = lengte op de waterlijn in voeten. Deze weerstand geldt in stil water zonder toeslag voor helling en drift.

Aan de hand van een andere publikatie van Rösingh „Snelheidsbepaling van zeilschepen” (Schip en Werf 1942) berekende ik vervolgens de snelheid aan de wind, de hellingshoeken afhankelijk van de windsnelheid en de gewenste langscheepse afstand van zeilpunt en lateraal punt. Ik ben wel benieuwd, in hoever de werkelijkheid met de berekening zal overeenstemmen, daar de studie van Rösingh betrekking heeft op J-klasse jachten. De verwachting is, dat bij windkracht 3 aan de wind een snelheid van 9 km/uur bereikt zal worden met een helling van 15° .

Bij deze berekening gaat men uit van de evenwichtstoestand tussen de aerodynamische krachten, die op het zeil werken, en de hydrodynamische krachten op het onderwaterschip. Van beide zijn de grootte en de aangrijpingspunten afhankelijk van de relatieve stand t.o.v. de windrichting resp. vaarrichting uitproeven in de sleeptank en de windtunnel te bepalen. Hierbij moet opgemerkt worden, dat de aangrijpingspunten meestal niet samenvallen met het „zeilpunt” en het „lateraal punt”, zoals deze gewoonlijk worden berekend.

Het zou te ver voeren hier deze berekeningswijze gedetailleerd uiteen te zetten. Als resultaat vermeld ik echter het volgende: Om het schip een bepaalde helling φ en een bepaalde hoek α met

de *schijnbare* windrichting te laten innemen, is een bepaalde snelheid V_r van de schijnbare wind nodig, die daarbij een langskracht L en een dwarskracht D doet ontstaan. Deze drie waarden kunnen berekend worden uit drie formules, nl.:

$$V_r = C_1 \cdot \sqrt{\frac{M\varphi}{aF}}$$

$$L = C_2 \cdot \frac{M\varphi}{a}$$

$$D = C_3 \cdot \frac{M\varphi}{a}$$

Hierin is $M\varphi$ het stabiliteitsmoment bij helling φ , F het zeiloppervlak en a de verticale afstand van zeilpunt tot lateraal punt. De coëfficiënten vindt men in tabelvorm in genoemd artikel afhankelijk van φ en α . Aan de wind is $C_1 = 3,25$ terwijl C_3 een gemiddelde waarde heeft van 0,95 voor matige hellingen ongeacht de windrichting. C_2 is sterk afhankelijk van α .

φ	$\alpha = 22^\circ$	26°	30°	50°	70°
5°	0,235	0,302	0,370	0,781	1,44
15°	0,223	0,288	0,354	0,762	1,403
25°	0,204	0,264	0,326	0,719	1,358

De langskracht L is gelijk doch tegengesteld aan de weerstand W en bepaalt dus de snelheid.

Uit de formules blijkt het nut van een goede stabiliteit voor de snelheid.

Logisch volgde hierop een berekening van de zwaarden, die in de hierboven genoemde toestand een dwarskracht moeten leveren van ca. 165 kg. Hierbij gebruikte ik recente Amerikaanse publikaties over proeven met vleugelprofielen.

Merkwaardig is, dat het zo gevonden zwaard in vorm vrijwel overeenkomt met wat op onze vissersschepen sinds mensenheugenis gebruikelijk is. Ook de hoek van de zwaardklamp met de midscheeps, welke 3° blijkt te moeten bedragen, stemt met de praktijk overeen.

In het algemeen geldt voor een „draagvleugel”:

$$\text{Lift} = \frac{1}{2} \rho V^2 F C_L$$

$$\text{Drift} = \frac{1}{2} \rho V^2 F C_D$$

V in m/sec.
 $\rho = 102$.

Voor een profiel dat niet oneindig lang is ontstaat een geïnduceerde weerstand C_{Di} welke gelijk is aan $\frac{C_L^2}{1/c}$

Voor een midzwaard is bv. $C_L = 0,7$ en $1/c = 7^*$.

$$\text{Dus } C_{Di} = 0,022.$$

Voor een overeenkomstig kieljacht is bv. $C_L = 0,1$ en $1/c = 0,4^*$.

$$\text{Dus } C_{Di} = \frac{0,01}{x 0,4} = 0,008.$$

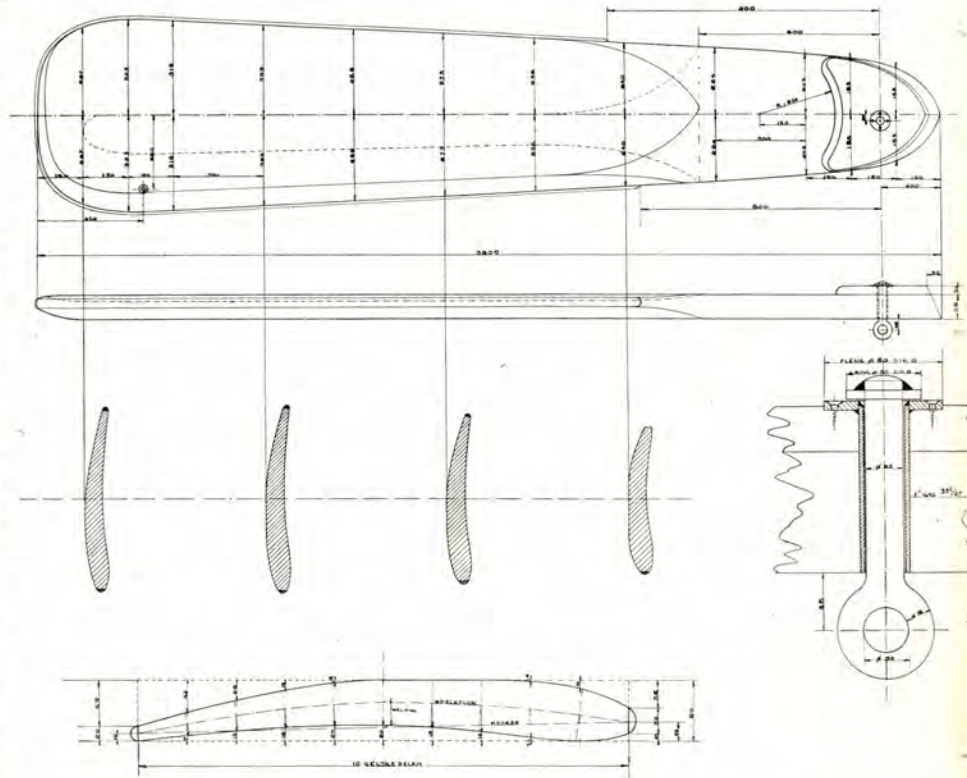
Het oppervlak is nu in verhouding $7 \times$ zo groot en dus is de totale geïnduceerde weerstand ca. $2,5 \times$ zo groot.

Hieruit volgt, dat het gunstiger is de dwarskracht te laten opnemen door een zwaard dan door de romp zelf.

De vorm van het zwaard is op het oog bepaald. Hiermee ligt F vast. Ook is V reeds berekend. Er moet nu een zekere C_L bereikt worden.

Dit kan door het zwaard een hoek te laten maken met de vaarrichting of door de skeletlijn een welving te geven, of door beide. De weerstand van het zwaard is echter kleiner, indien we ons doel be-

* 1 is hier $2 \times$ de diepgang, omdat op het wateroppervlak geen onstrooming plaats vindt; C de lengte van de waterlijn of de breedte van het zwaard.



Zwaard voor schokkerjacht. Schaal 1:25, details 1:10 en 1:5.

reiken door welving. Constructief, maar ook hydrodynamisch, zijn hieraan echter grenzen. De getekende welving is wel ongeveer het maximum. Het profiel, dat we om de gewelfde skeletlijn opbouwen is van ondergeschikt belang, zoals uit de windtunnel-proeven blijkt. Het kan dus worden bepaald uit praktische overwegingen.

De invalshoek wordt t.o.v. het oneindig lange zwaard vergroot. Deze extra invalshoek bedraagt voor mijn geval ca. 2° .

Het beoogde doel is, om in normale omstandigheden het schip recht door het water te sturen, zonder derivatiehoek, die de weerstand sterk doet toenemen.

Tenslotte moest ook de schroef berekend worden. In tegenstelling tot wat vaak wordt verondersteld, is een laag toerental niet altijd het gunstigste. Dit is wel het geval, wanneer er plaats is voor een grote schroef. Waar bij mij de diameter beperkt is tot 40 cm, bleek b.v. bij 15 pk een toerental van 1500 het hoogste rendement te geven. Tevens bleek een 2-blads schroef het beste te zijn. Hierbij werd speciale aandacht besteed aan de stuwkracht bij kleinere snelheid, daar dit van belang is om bij slecht weer tegen wind een haven te bereiken.

Ir. H. VREEDENBURGH