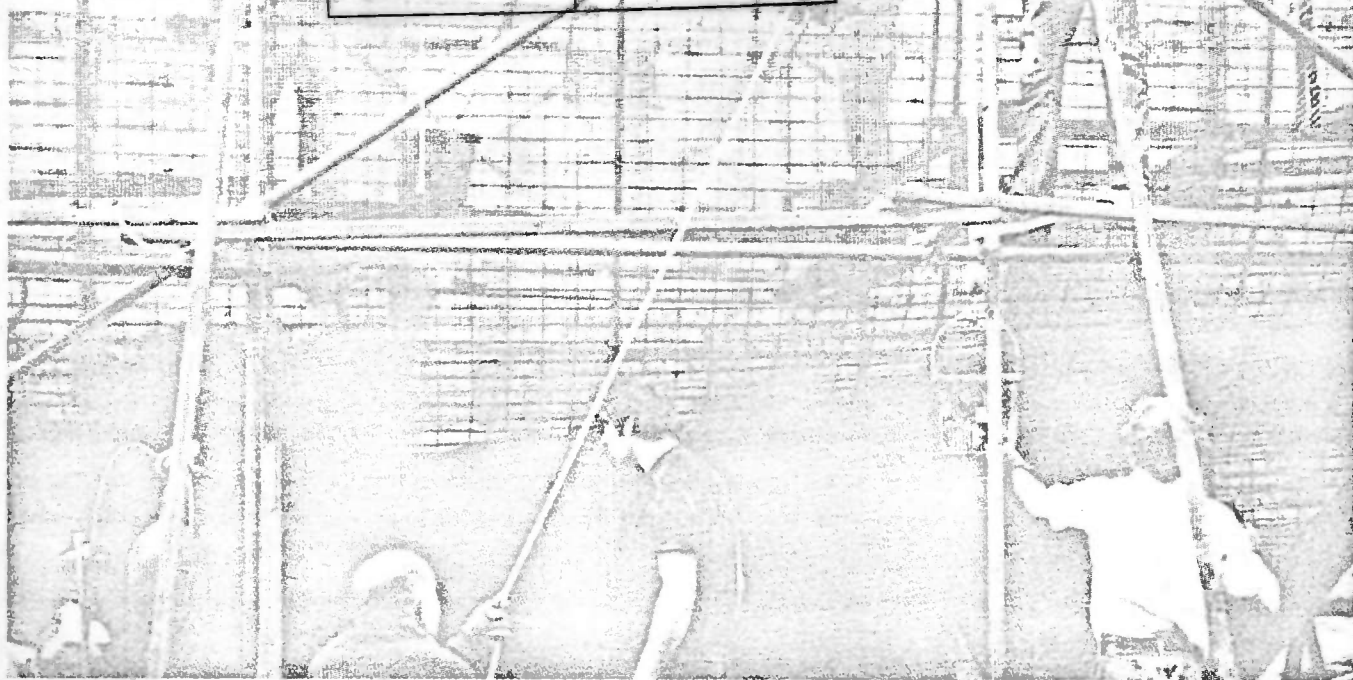


10 JAN. 1974

ARCHIEF

DOCUMENT	Bibliotheek van de 1803
Onderafdeling der Scheepsbouwkunde	
Technische Hogeschool, Delft	
DOCUMENTATIE	: K3-38
DATUM:	

Lab. v. Scheepsbouwkunde
Technische Hogeschool
Delft



JACHTBOUW IN FERRO-CEMENT

yacht
construction
materials

H. B. Rood.

GOEDKOOP
MAAR
ARBEIDS-
INTENSIEF

Wie eenmaal de vreugden van de watersport heeft beleefd kan er niet meer buiten; integendeel, hij wil er nog intenser van genieten. Een van de intensiveringsmogelijkheden is een groter schip. Hoeveel varensmannen lopen niet te piekeren hoe zij hun scheepje, dat eerst zo plezierig was maar waar ze nu dan toch wel uitgegroeid zijn, moeten vervangen door een groter, ja, liefst maar meteen een veel groter. Maar in deze tijd van meedogenloos stijgende prijzen lijkt dat maar voor weinigen een haalbare kaart, als niet.

Leven we dan niet in een „doe het zelf“-tijd, waarin een beetje handige amateur niet terugdeinst voor karweitjes, waar nog maar een tiental jaren geleden zeker een vakman bij moest komen?

In de laatste maanden is met verleidelijke voorbeelden in kranten en discussies in tijdschriften zo'n „doe het zelf“-methode voor grote en kleinere jachten nog al in de belangstelling gekomen, het ferro-cement schip.

Het recept lijkt eenvoudig. Ingrediënten: 500 kg betonijzer, 350 kg kuiken-gaas, 800 kg cement, 1400 kg zand en wat water.

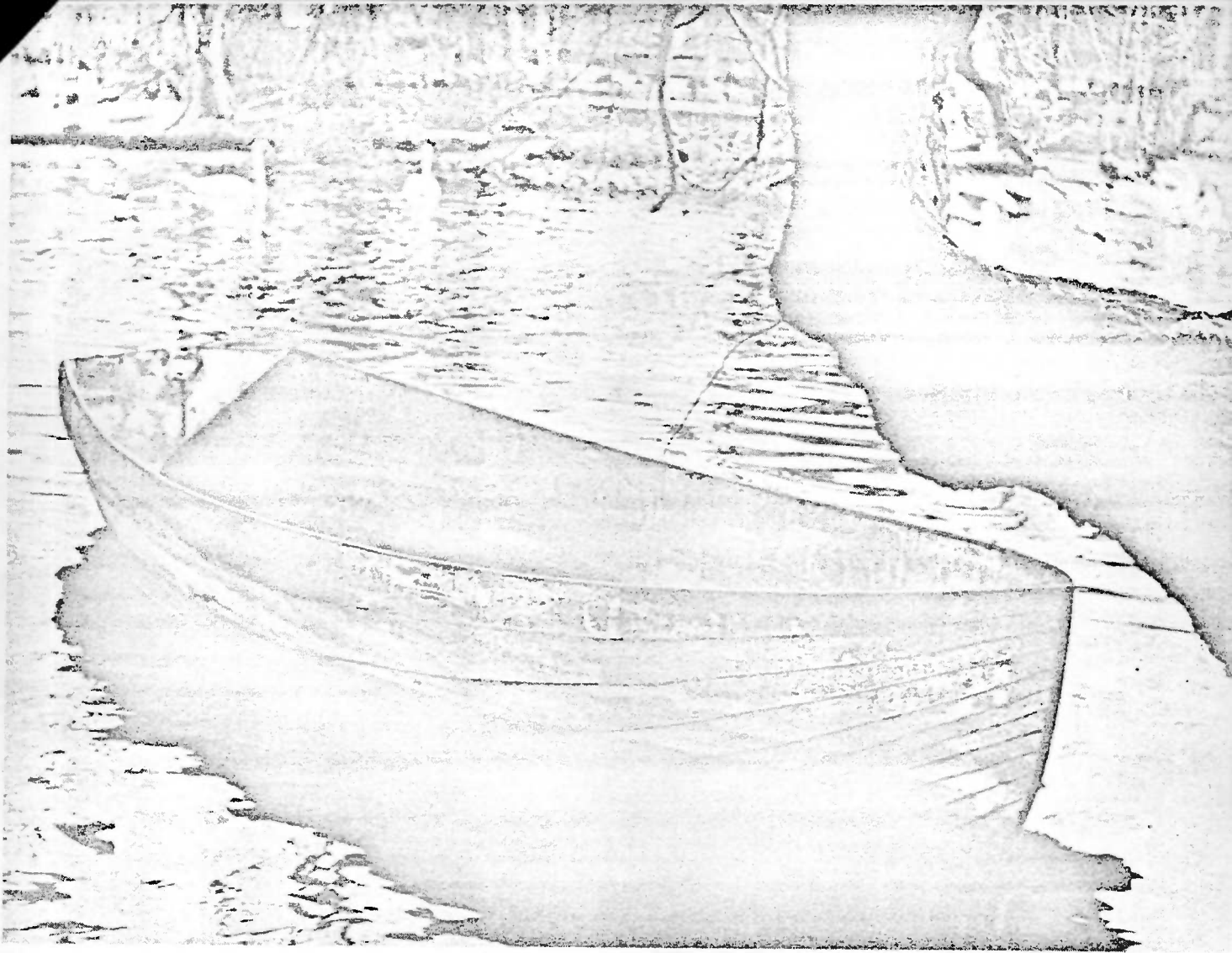
Bereiding: buig het betonijzer in de vorm van de op de tekening aangegeven

spanten. Let er op, dat beide helften gelijk zijn. Van het overgebleven betonijzer worden de steven, de kiel, de achtersteven met spiegel en eventueel de dek-balken gebogen.

Dan komt het stellen aan de beurt. Breng het intussen aaneengelaste geheel van kiel, stevens en spiegel op zijn plaats, las daaraan op regelmatige afstanden de spanten vast. De vorm van het schip is dan al zichtbaar.

Na gecontroleerd te hebben of deze vorm zuiver is, kan hij bekleed worden met het kuikengaas. Twee lagen worden aan de buitenkant aangebracht en eveneens twee aan de binnenkant. Dan komt het hoogtepunt van het werk: het pleisteren met cement. Dat is een secuur werkje, maar als ook dat is volbracht rest nog slechts het wachten op het uitharden van het cement en uw droomschip is werkelijkheid geworden.

Wanneer daarbij dan nog een rijtje voordelen wordt opgenoemd als: 1. kortere bouwijd, 2. lagere onderhoudskosten dan hout, staal of polyester, 3. ongevoelig voor rotten of roesten en 4. meer inwendige ruimte, dan lijkt het of er een sprookje waarheid is geworden en beginnen onwillekeurig de handen van de verlangende amateurbouwer te jeu-



De betonnen sloep die tientallen jaren in een vijver van Artis lag.

ken. In het vooruitzicht van spanten-buigen of al verder dromend zelfs van cement mengen, kan hij nauwelijks zijn ongeduld bedwingen bij de ijzer- en zandhandelaar alvast de nodige materialen te bestellen.

Addertje onder het gras?

Zou er niet ergens een addertje onder het gras zitten? Wat is wel de reden, dat cement — respectievelijk beton — dat ook als scheepsbouwmateriaal toch al zo lang bekend is nu ineens als een welhaast ideale bouwstof voor jachten — en in het bijzonder door amateurs te bouwen jachten — naar voren komt?

Reeds in 1848 kreeg de Fransman Lambot — jawel, de man, die in 1855 zoveel kippegaas in zijn bloembakken deed en zo de uitvinder van het gewapend beton werd — een patent voor sloepen van cement (een door hem vervaardigd scheepje is nog maar kort geleden uit de modder van een vijver in Miraval opgebaggerd; het materiaal bleek nog gaaf.). In een vijver van onze bloedeigen — uw

hulp behoevende — Artis heeft tientallen jaren (van 1941 tot 1967) een betonnen sloep, als Zeemeeuw in 1887 in Sas van Gent gebouwd, gedobberd.

Over de duurzaamheid van het materiaal hoeft dus niet getwist te worden, die is — vooropgesteld, dat tijdens de bouw de nodige zorg aan de kwaliteit is besteed, hetgeen overigens bij elk materiaal een voorwaarde is — zonder meer uitstekend.

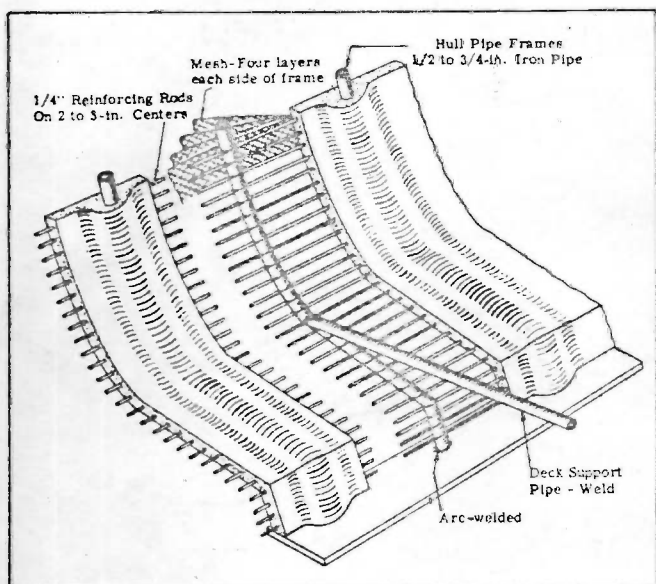
Trouwens, ook uit de grote scheepsbouw zijn voldoende feiten bekend om dit te kunnen bevestigen. Reeds gedurende de eerste wereldoorlog werd geëxperimenteerd met gewapend betonnen schepen en werden alom studies opgezet; schaarste te kampen hadden, maar ook daar waar men zou menen dat op een stukje materiaal meer of minder niet gekken behoeft te worden, zoals bijvoorbeeld in Amerika.

Een schip, dat na veel studie en research tot stand kwam, is de Amerikaanse tanker Selma (gegevens uit „Story of the Selma“, Expanded Shale and Clay Institute, Washington), een 7500 ton (bruto) tanker (ca. 132 m lang), die in 1919 te water werd gelaten en bestemd was voor vervoer van ruwe olie tussen Tampico en Texas. De snelheid

bedroeg bij een vermogen van 2800 pk, 10 1/2 knoop. In 1922 liep het schip bij een stranding een scheur op. Als gevolg van het feit, dat geen enkele maatschappij een afdoende reparatie wilde garanderen, werd het schip bij Galveston tot zinken gebracht. In 1953 heeft men enkele blokken uit de romp gezaagd; van roest aan de wapening was hoegenaamd geen sprake en de sterkte was weinig verminderd.

Nog verschillende voorbeelden van gewapend-betonnen schepen zouden gegeven kunnen worden. Als men hun geschiedenis nagaat, is het wel opvallend, dat geen van hen een lang leven beschoren was. Toen in de twintiger jaren de crisis in de scheepvaart zich aankondigde waren zij om economische redenen de eerste, die uit de vaart genomen werden. Een voordeel was, dat verschillende ervan, als gevolg van hun gewicht en hun duurzaamheid, nog tot in de huidige tijd als golfbreker of pier konden dienen. Het geven van verdere voorbeelden heeft weinig zin, omdat het daarbij niet gaat om amateurbouw of ferro-cement schepen in de eigenlijke zin des woords.

Voorloper van het ferro-cement schip in zijn huidige gedaante was de Franse



Figuur 1: De opbouw van de huid.

ingenieur E. Freyssinet (beter bekend als de pionier op het gebied van voor- gespannen beton), die in 1921 in een wetenschappelijk rapport stelde, dat een rationeel gebouwd betonnen schip een wapening moet hebben van een groot aantal dunne draden.

Toch zou het nog twintig jaren duren voor het eerste echte ferro-cement schip te water ging. Italië, dat al voor de tweede wereldoorlog verscheidene grote schepen in gewapend beton gebouwd had, kampte in deze oorlog door de oorlogshandelingen in de Middellandse Zee met een steeds groter gebrek aan vooral kleinere schepen, echter ook met een gebrek aan staal. Toch schijnt men geen oplossing gezien te hebben in de mogelijkheid, die schepen in gewapend beton te bouwen, totdat in 1943 de ook in ons land bekend architect prof. P. L. Nervi tot een nieuwe ontwikkeling kwam en daarmee als de uitvinder van het moderne ferro-cement schip beschouwd mag worden.

Uitgaande van de gedachte, dat de elasticiteit van gewapend beton toeneemt naarmate de wapening beter over het materiaal verdeeld is, kwam hij ertoe om een metaaldradweefsel in te sluiten in een dunne laag cement. Ter verkrijging van een grotere sterkte vulde hij dit aan door tussen de lagen weefsel dunne metalen staven te leggen. Hiermede werd een veel gelijkmatiger structuur, een grotere elasticiteit én een enorme gewichts-(materiaal)besparing verkregen. (figuur 1.)

De Italiaanse Marine gaf opdracht voor een drietal 150 tons schepen, doch

door krijgshandelingen werd de bouw niet voltooid.

Ook na de oorlog bleef de lage prijs van het materiaal zijn aantrekkingskracht behouden en verschillende ondernemingen in Amerika, Canada, Engeland en Nieuw-Zeeland gingen zich met ferro-cement scheepsbouw bezighouden, eerst vooral op het gebied van vissersschepen, later ook voor jachten. Niet altijd met succes, want het materiaal moge dan goedkoop zijn, daartegenover staat een vrij grote arbeidsintensiviteit, die in streken met hoge arbeidslonen de aanvankelijke juichkreten deed verstommen.

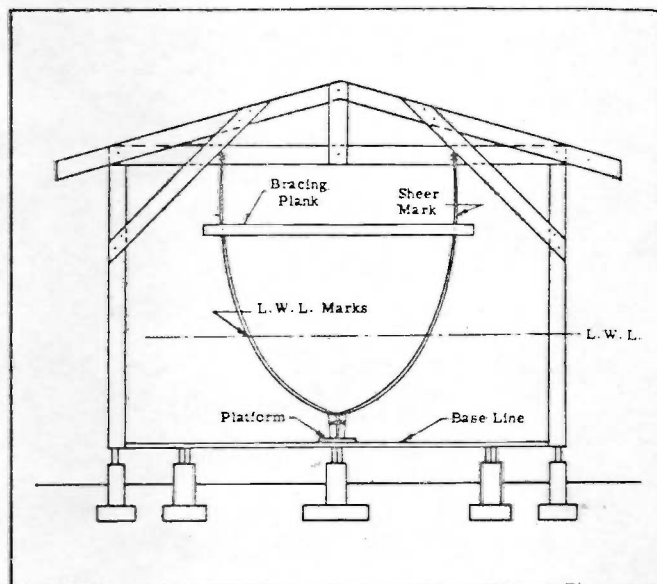
Eenvoudig karwei?

Nu zal de amateurbouwer, vervuld als hij is van zijn verlangen naar een groot en goedkoop schip, aan die arbeidsintensiviteit (aanvankelijk) niet zo zwaar tillen. Hem trekt vooral de lage materiaalprijs. Dit nog te meer, wanneer hij in een brochure (Samson Marine Design Enterprises Ltd.) het verleidelijke zinnetje leest: „De ferro-cement romp kan zonder moeite worden gebouwd door elke amateur, die hamer en spijkers kan gebruiken, die een half-duims pijp kan buigen en... cement kan aanmaken.”

Dus toch maar ?

Het antwoord behoeft niet zo cru te zijn, als dat van Peter Hardy (zie Motorboot and Yachting, nov. 26, 1971), die na meer dan drie jaar (hij had het werk er enige malen bij neergegoid) aan de romp van een 6.50 meter lange motorboot gewerkt te hebben zei: „Nooit zal ik het weer doen en ik zal het geen mens aanraden. Toch ben ik blij, dat ik het gedaan heb.”

Maar al even gevaarlijk is het om ja te zeggen wanneer onder de invloed van



Figuur 2: Doorsnede van een bouwstelling.

wensdromen en verleidelijke brochures de moeilijkheden schromelijk worden onderschat. De amateur, dat wil hier zeggen de man, die noch op het gebied van de jachtbouw, noch op dat van de betonbouw, wezenlijke ervaring heeft, zal zichzelf dan een eerlijk antwoord moeten geven op twee vragen:

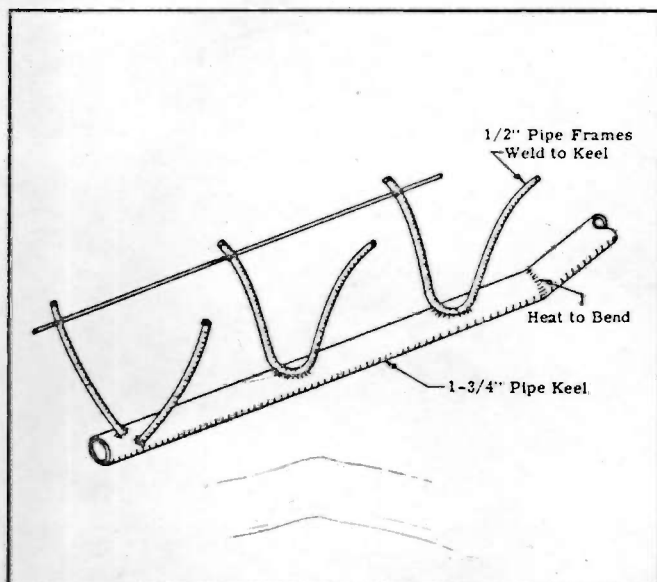
1e: Is het allemaal wel zo eenvoudig als in de brochures wordt voorgesteld?

2e: Zijn de besparingen wel zo groot?

Om te helpen bij het antwoord op die twee allesbeslissende vragen wil ik uitgaan van de brochure van een van de grootste firma's, die bouwtekeningen voor ferro-cement schepen leveren: Samson's Marine Design Enterprises Ltd. hieren daar aangevuld met opmerkingen uit Concrete Boatbuilding van Jackson & Sutherland (uitgave Allen & Unwin, London) en Ferro Cement Boat Construction van J. Whitener (uitgave Cornell Maritime Press, Cambridge).

Dat laatste boek gaat nogal uitvoerig in op de bouwplaats en niet ten onrechte, want de bouwer zal een stelling (liefst overdekt) moeten bouwen, die ettelijke tonnen kan dragen en misschien vele maanden moet blijven staan zonder te vervormen (zie figuur 4.). Ook moet die bouwplaats een goed vlakke vloer hebben, want de bouwer moet er de spanten, de kiellijn en dergelijke op ware grootte kunnen uitslaan om straks langs die lijnen nauwkeurig zijn pijpen of staven te buigen.

Ja, pijpen buigen. Samson's brochure zegt daar het volgende van: „... het lijkt wel moeilijk, maar dat is het niet. Tegen de tijd, dat u er een half dozijn gebogen heeft, bent u vakman.” Maar als ik zo wel

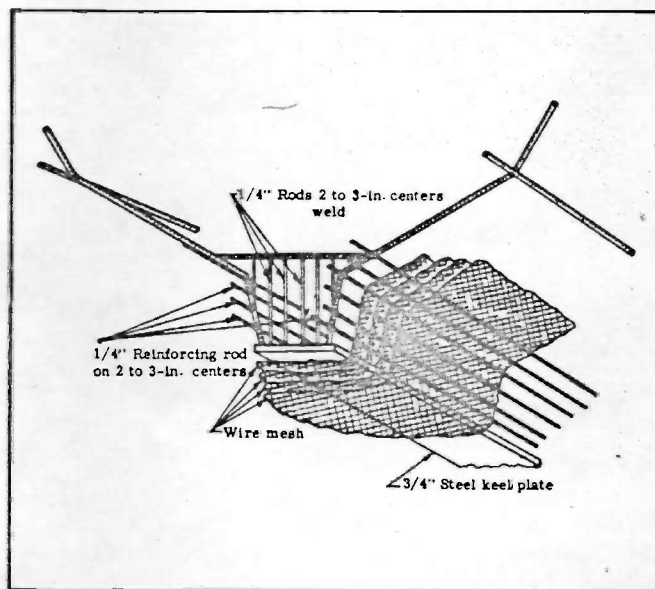


Figuur 3: Eenvoudige kielconstructie.

eens in een garage zie, hoeveel tijd het kost een reeds gevormde uitlaat onder een auto te zetten — en daar komt het toch echt niet op de laatste millimeters aan — dan vrees ik, dat de nodige vakmanschap toch heus wel wat meer oefening vraagt.

Bij het pijpen buigen voor de spanten van een schip komt het nu juist wél op de laatste millimeters aan: iedere afwijking, ieder knikje vindt de bouwer straks terug in zijn huid en dan is het tijdens de hele levensduur een tache de beauté. Hier immers kan men niet als bij een houten schip bij een strooklattencontrole met een zoet schaatje kleine ongerechtigheden weghalen; het moet ineens goed zijn, of.... het spant moet in zijn geheel worden weggenomen en bijgevormd of vernieuwd. Hoewel, alles leert en met een goede pijpenbuigmachine en een heleboel geduld (uren komen immers niet op de rekening!) komen dan toch de spanten gebogen. Wat gemakkelijker is de vorm van kiel en stevens, tenminste indien een pijpkiel kan worden toegepast (figuur 3.). Voor een zeiljacht, waarbij later nog de ballast aan de kiel gehangen moet worden wil het wel eens wat omslachtiger zijn (figuur 4.).

Als dan eenmaal kiel en stevens gesteld zijn begint het zichtbrengend werk: de spanten worden gesteld en voor-

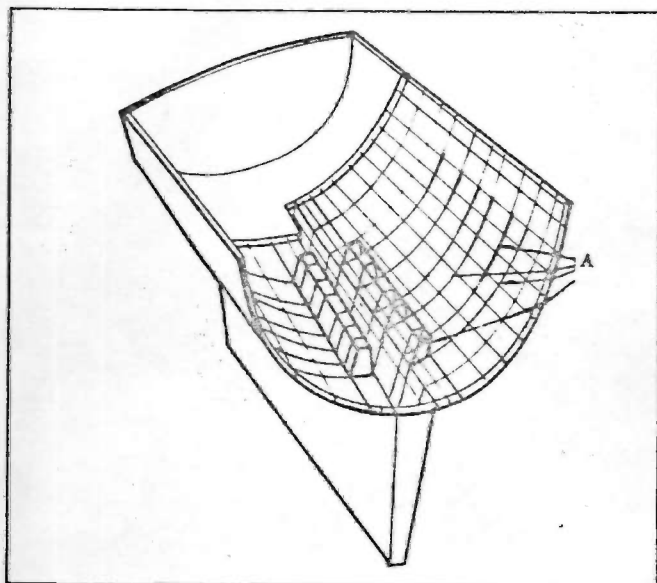


Figuur 4: Kielconstructie voor een geballast zeiljacht.

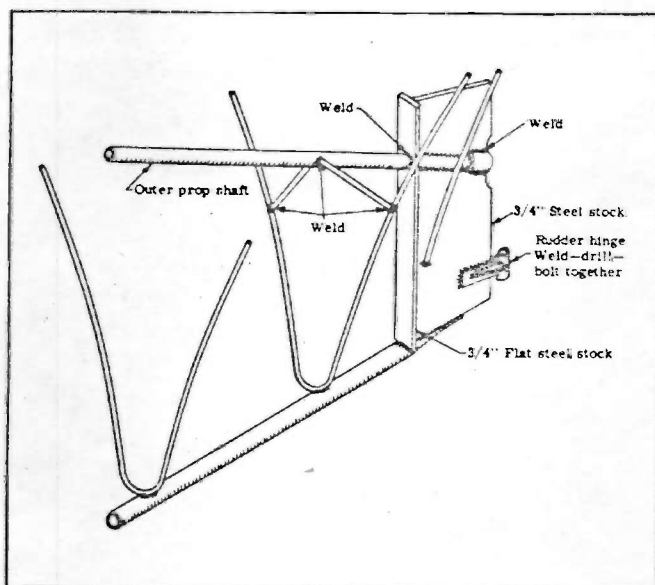
Nu kan de eerste controle op de vorm plaatsvinden. Lange houten strooklatten moeten op vele, vele plaatsen langs de spanten gelegd worden om na te gaan of die overal, zonder het hout te wringen,



Op deze foto valt nog vagelijk het bouwjaar 1887 van de betonnen „Artissloep” te onderkennen.



Figuur 5: Opbouw van de motorfundatie.



Figuur 6: Het verankeren van de schroefkoker.

zuiver aanliggen, niet alleen in langs-richting maar vooral ook schuin naar onderen en schuin naar boven. Dit is geen werkje om alleen te doen. Wil het goed gaan, dan is er drie man voor nodig: twee, die de lat aan de einden vasthouden, een derde, die controleert of deze overal zuiver aanligt. Aan het aantal spanten dat weggenomen moet worden kan men dan de intussen verkregen bekwaamheid in het pijpen buigen afmeten. Is dan eindelijk alles naar zin, dan worden de verbindingen tussen kiel, spanten, etc. definitief gelast.

Begin van de wapening

De tweede fase: het begin van de wapening. Staven rondstaal (ca. 6 mm diameter) worden horizontaal om het spantengeraamte gebogen en bevestigd. Daarbij kan het lasapparaat beter buiten bedrijf blijven; lassen zouden een gereede aanleiding tot vervorming zijn. Neen, die staven moeten, zonder enig knikje aan alle spanten genaaid worden. De procedure is eenvoudig: een dunne staal-draad wordt enkele malen rond spant (pijp) en staaf gelegd; de einden over elkaar en dan maar draaien. Zo lang tot de verbinding stijf staat en net nog niet knapt. Die staven komen op een onderlinge afstand van 5 tot 6 cm, zodat de bouwer te voren vrij aardig kan berekenen hoeveel verbindingen hij zal moeten leggen: deel de lengte van het grootspant (aan beide zijden!) door 5 en vermenigvuldig de uitkomst met het aantal spanten. Maar gelukkig, dat op een uurtje meer of minder niet gekeken behoeft te worden.

Aanbrengen van de gaaslagen

Is dit werk dan geklaard en zorgvuldig op knikjes gecontroleerd, dan komt fase drie: het aanbrengen van de gaaslagen.

Prof. Nervi gebruikte daarvoor gaas met vierkante mazen. In Amerika wordt veelal strekmetaal (expanded metal) toegepast, doch in onze streken is kippe- of beter kuikengaas (hexagonaal 0,5") het aangewezen materiaal. De gemakkelijkste manier van aanbrengen is die, waarop een kamer behangen wordt, dat wil zeggen de banen worden aan de deklijn opgehangen en dan strak naar onderen afgewerkt. De bevestiging geschiedt weer door naaien en knopen met staal-draad; de banen worden met een overslag van 10 tot 15 cm aan elkaar én aan de bewapeningslangsstaven genaaid met onderlinge afstanden van ongeveer 15 cm.

Werk- en dus tijdsbesparing kan hierbij verkregen worden door de banen vóór het behangen in de lengte dubbel te vouwen, zodat in één keer twee lagen gelegd worden. Aan die bevestiging zal heel veel zorg besteed moeten worden teneinde er voor te zorgen, dat later, bij het aanbrengen van het cement, doorzakken niet voorkomt. De sterkte van het schip is zeer afhankelijk van het aantal lagen gaas; bij de voor amateurbouw in aanmerking komende afmetingen van het schip (9 tot 12 à 15 m) zijn vier lagen alleszins voldoende.

Het is vooral in deze fase, dat veel enthousiast begonnen bouwers er de brui aan geven. Kuikengaas is nu eenmaal niet zo soepel als een behangetje en het als maar aan elkaar naaien van die lappen gaas met duizenden en nog eens duizenden „knopen” is een geestdodend en tijdvreterend werk, waar men echt geen zachte handjes van overhoudt.

Het is een zure appel, maar heeft de amateur er dan toch doorheen gebeten, dan is ook het ergste achter de rug. Tenminste bijna, want de rompschaal is niet het einddoel: het moet een schip worden. Dus moet er later een dek op en wordt er een inrichting ingebouwd.

Theoretisch kan ook het dek in ferro-cement worden uitgevoerd; bij vissersschepen wordt dat dan ook meestal wel gedaan. Daar wordt zelfs vaak ook het dekhuis van dit materiaal gebouwd. Op een jacht lijkt echter om verschillende redenen een houten dek, al of niet op stalen dekbalken, toch meer op zijn plaats. De voorzorgen voor een goede aansluiting tussen romp en dek dienen dan nu genomen te worden.

Dan is er de latere inrichting: voor schotten en andere belangrijke delen van de inrichting moet, voor zover die niet ook in ferro-cement worden uitgevoerd, toch de plaats worden gemarkeerd en moeten voorzieningen worden getroffen (bijvoorbeeld op betonbouwmanier door uitstekende stukken staf of door draadeinden) om ze later te kunnen bevestigen. Ook moeten nu de huiddoorvoeringen (voor toilet, koelen afvalwater, enzovoort) worden aangebracht. Voorts moet de motorfundatie (bij voorkeur ook in ferro-cement) (figuur 5.) afgebouwd worden en de schroefaskoker uitgekijnd en verankerd (figuur 6.), alles bijeen zaken, die toch wel enkele dagen — en als alleen de vrije dagen beschikbaar zijn weken — werk kosten.

hBr.

(wordt vervolgd)

Goedkoop maar arbeidsintensief

Stuurboordzijde van de ferro-cement romp van de familie Prytherch is gereed.

Maar dan eindelijk komt toch de lang verwachte dag in het verschiets waarop fase vier, het pleisteren, kan beginnen. Al is het begrijpelijk dat de bouwer na zó veel werk nu staat te trappelen van ongeduld, toch valt er nog wel wat voor te bereiden, wil niet alle moeite voor niets zijn geweest.

Dankzij alle zorgen staat er nu een strak geheel van pijpen, staven en gaas maar dat mag dan niet op het laatste moment vernield worden doordat tijdens het pleisteren op dit bouwsel wordt getrapt of zelfs maar geleund. De enige remedie daar tegen is een steiger: één buiten rondom het schip, zo dat ieder deeltje van het oppervlak van de romp gemakkelijk bereikt kan worden en binnen een verplaatsbare stelling.

Vervolgens moet voor materiaal en gereedschap gezorgd worden. Uiteraard cement, voorts zand, niet zo maar ergens vandaan gehaald, maar fijn, scherp, droog zand (de kwaliteit daarvan is beslissend voor de waterdichtheid en levensduur van het schip) en toeslag (puzzolaan, plasticisers, etc.). Als gereedschap een betonmolen, kruiwagens, schoppen, misschien een trilapparaat, en dan emmers, minstens één voor elke materiaalsoort en daarin met verf aangegeven, hoeveel er van dat materiaal in het mengsel moet zijn.

En dan als laatste, een waterdichte afspraak met zes tot tien vrienden (waarvan tenminste één een doorkneed vakman) om één of twee dagen poot-aan te spelen. Begin dan die grote dag met een goede taakverdeling (bewaak daarbij de vakman voor het toezicht en de afwerking) en dan is het aanpakken geblazen.

Pleisteren

Het zand/cement/watarmengsel mag niet te dik zijn (dan laat het zich moeilijk verwerken en zijn luchtinsluitingen niet te vermijden) maar ook weer niet te dun (gevaar voor uitzakken en haarscheuren). Reeds prof. Nervi gaf een verhouding van ongeveer 10/7/3 aan en dat lijkt nog maar weinig veranderd. De specie wordt met kracht door de lagen gaas gedrukt — waarbij een trilpen gebruikt kan worden om de homogeniteit te bevorderen — en dan (werk voor de vakman) vooral van buiten goed glad gestreken, waarbij een laagje van ongeveer 1 millimeter buiten het gaas uit blijft steken.

Meende men vroeger, dat het in-

brengen van de specie in één ononderbroken gang moest worden aangebracht, de laatste tijd helt men ertoe over om eerst de buitenlaag aan te brengen en dan een dag of veertien later — gedurende welke tijd de reeds opgebrachte mortel voortdurend nat gehouden moet worden — de binnenlaag.

Na zo'n lange inspannende dag, wellicht besloten met een goede dronk, is een stevige nachtrust welkom, want al de volgende dag is er weer werk aan de winkel: het afslijpen van de huid met carburandum. Nu — zolang het schip niet uitgehard is — kan dat nog vrij gemakkelijk: hoe gladder nu, hoe minder plamuurwerk later voor het schilderen.

Uitharden

Het karwei lijkt plat. Wie echter denkt, dat de bouwer er nu maar de inrichting hoeft in te zetten en de zeilen te hijsen, die moet toch nog wel even — om nauwkeurig te zijn een week of vier — wachten. Dat wachten vormt dan de slotfase van de romp, het uitharden.

De uiteindelijke sterkte van het schip hangt af van de behandeling tijdens de uithardingsperiode, waarin bestanddelen van het cement (silicaten) een chemische binding aangaan met water (circa 25% van het cementgewicht) onder het vrijmaken van kalkhydraat. Dit proces (hydratatie) duurt bij normale temperatuur ongeveer 28 dagen en mag

niet onderbroken worden; het is niet mogelijk het proces opnieuw op gang te brengen.

Wel kan het proces versneld worden door vochtige hitte (= stoom) toe te voeren. Die professionele manier zal echter door een amateur niet kunnen worden toegepast; zijn hulpmiddelen zijn een bekleding met bijvoorbeeld jutezakken of een voortdurende natte mist van gazonsproeiers of dergelijke, terwijl hij zijn schepping vooral moet behoeden voor uitdrogende invloeden als zon en wind.

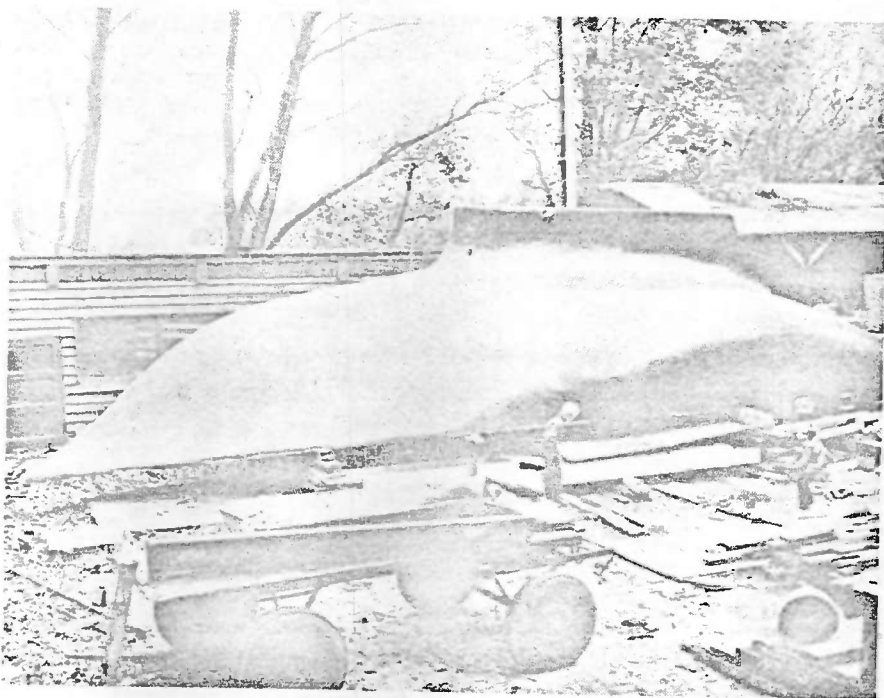
De romp is nu gebouwd, maar nog niet gereed; rest nog het aanbrengen van een of meer lagen epoxyplamuur en het afschilderen. „Maar dan is ook het ogenblik aangebroken” zoals in Samson's brochure staat „dat de boot er piekfijn uitziet en u trots uw vrienden kunt uitnodigen om hem te bewonderen. Ja, zelfs te water te laten”.

Amateurbouw in ferro-cement

Ja, inderdaad, daargelaten de vraag of het wel zo wenselijk is de aftimmering op een reeds tewatargelaten schip te verrichten; enige feestelijkheid is als bekroning van dit moeizame werk wel op zijn plaats.

Ook ik wil mij, na het misschien wat

De eerste romp van het „Project Hormigone” is gereed; er zullen nog vier moeten volgen.





De bewapening van de 14,50 m lange kits van het echtpaar Prytherch.

somber klinkende relaas over de te verrichten werkzaamheden, gaarne bij die feeststemming aansluiten en wijzen op enkele geslaagde voorbeelden van amateur-ferrocementbouw.

Allereerst dan de 14,50 meter lange kits van het echtpaar Prytherch naar ontwerp van de Nieuwzeelandse jacht-architect R. Hartley — volgens een iets gewijzigde bouwmethode, waarbij in plaats van pijpen webspananten worden gebruikt — dat op het ogenblik in West-Knollendam zijn voltooiing nadert. Aangevangen in december 1970 was reeds omstreeks de helft van 1971 de bouw zo ver gevorderd, dat gepleisterd kon worden. Op aanraden van de zeer geïnteresseerde N.V. Enci-Cemij-Robur werd dit niet zelf gedaan doch door een team van acht stucadoors, die er twee maal een hele dag werk aan hadden. Voor het overige werd het werk vrijwel geheel door het echtpaar Prytherch zelf, echte amateurs, gedaan.

Zou de hierboven wat somber afge-

schilderde hoeveelheid werk aan zo'n schip dan toch meevallen? Ik moet u dan wel verklappen dat de heer en mevrouw Prytherch wel echte amateurs zijn, maar geen gewone amateurs, in die zin, dat ze hun amateurbouwaspiraties niet behoeften te beperken tot wat vrije uren in het weekend, aangevuld met eens een snipperdag, maar dat zij dag in, dag uit, van vroeg tot laat — en dat het vaak laat werd moogt u geloven — aan het werk waren. Een voorts, dat mevrouw Prytherch, voor ze aan dit karwei begon, eerst een lascursus ging volgen, iets, waarvan ik niet voetstoots wil aannemen dat het door alle amateur-ferrocement-boatbouwers-echtgenoten zal worden nagevolgd.

De prestatie van het echtpaar Prytherch — dat een tocht naar West-Indië op het programma heeft — wordt er niet minder om; maar het zou misleidend zijn om aan de hand van dit voorbeeld te stellen, dat iedere goedwillende amateur het wel kan.

Een goed tweede voorbeeld — en een dat misschien wel beter tot voorbeeld kan dienen — is het „Project Hormigone“, een onderneming van vijf toekomstige jachteigenaren, die tezamen vijf

12,50 meter lange Wishbone-kitsjachten bouwen en dan, als ze alle gereed zijn, gaan loten: Welke is voor wie? Het initiatief voor deze samenwerking stamt van de scheepswerktuigkundige N. Schaefer, die al eens eerder een boot in sandwich polyester gebouwd heeft.

Dit unieke plan, dat anderhalf jaar geleden is begonnen en waarvoor vier jaren zijn uitgetrokken, belooft een succes te worden, niet alleen om zijn originele aanpak, maar ook om de gebruikte methode. Het grotere aantal te bouwen schepen rechtvaardigde de kosten van het maken van een plug (ook zelf gebouwd) waaroverheen — juist als vaak bij sandwich-polyester wordt gedaan — na te zijn afgedekt met plastic folie, de wapening gelegd wordt en daarna de cementspecie. Dit vereenvoudigt de bouw aanmerkelijk en bovendien kan een strakkere vorm verkregen worden. De jachten krijgen een houten dek en een polyester opbouw.

Deze werkgemeenschap werkt heel professioneel met urenlijsten, planborden, etc. Eigenlijk geen wonder wanneer u weet dat in deze kleine enthousiaste gemeenschap behalve de reeds genoemde heer Schaefer (die zelf het



ontwerp maakte en daarbij knap een van de inherente nadelen van ferro-cement, het grote gewicht, wist op te vangen door zich te laten inspireren door de brede Amerikaanse Nantucket-clip-pers) onder andere een betonskundige en de directeur van een aannemers-bedrijf zitten. Deze laatste stuurt er, om door hem gemiste tijd in te halen, ook wel eens een van zijn betonvlechters heen en stelt zijn materiaal ter beschikking van de groep.

Al kan men dus ook hier voor de groep als geheel nauwelijks van amateur-bouw spreken, toch ligt hier een, vingerwijzing naar resultaat én naar een bouw-methode, die minder kans op mislukking geeft én naar een wijze van aanpakken, waarbij de geest van de groep een stimu-lans kan zijn om vol te houden.

Moedermal

Tenslotte wil ik volledigheidshalve enkele woorden wijden aan een nieuwere methode voor het bouwen van ferro-cement schepen. Daarbij maakt men — juist als bij de polyester-bouw — gebruik van een mal (van beton uiteraard!) waaraan lichtkamers gegoten zijn, zodat het geheel als een soort

droogdok kan fungeren. Hierin wordt — na het aanbrengen van een scheidings-laag — de wapening van verenstaal en lagen gaas aangebracht, die onder hoge druk met specie wordt „gevuld“. Voor het uitharden behoeft men het dok dan maar te laten zakken, terwijl door de gladheid van de moedermal ook het arbeidsloon voor het afwerken aanzienlijk minder wordt. Helaas zal die methode wel niet voor amateurbouw — en daar gaat dit artikel in de eerste plaats over — in aanmerking komen.

Besparing

Moge ik met het voorgaande stof hebben aangedragen om een eerlijk antwoord op de eerste vraag: „Is het wel allemaal zo eenvoudig?“ te kunnen geven, nog rest dan een antwoord op de tweede vraag: „Zijn de besparingen wel zo groot?“

Als de gasten, die de mooie nieuwe romp kwamen bewonderen zijn vertrokken, en ook de laatste feestklanken verstomd zijn, komt er een ogenblik, dat de veelgeprezen amateur zich eens achter de oren krabt en zich afvraagt: „Hoever sta ik er nu eigenlijk mee?“

Het antwoord lijkt wat ontmoedigend:

Het pleisteren is begonnen.

een kale romp! Waarbij als pleister op de wond gezegd kan worden, dat die weinig geld gekost heeft. Gesteld, dat door de toepassing van ferro-cement de prijs van de romp de helft is van die van een in meer conventioneel materiaal, dan zou, rekening houdend met de aloude vuistregel dat de romp een derde van het schip is, de uiteindelijke besparing ca. 16% bedragen. (Dat lijkt niet onredelijk, want uit een vergelijking van prijstabelen blijkt de prijs van een ferro-cement schip tussen 85 en 90% van die van een stalen schip te schommelen.)

Echter, het gevaar is levensgroot, dat de amateur, die oude regel niet kennend of er niet helemaal rekening mee houdend, bezwiken is voor de verleiding van de lage prijs en daarom zijn romp een slag groter heeft gekozen dan eigenlijk de bedoeling was. Helaas worden de kosten van inrichting, voortstuwing, uitmonstering en afwerking niet lager als gevolg van het feit, dat de romp van ferro-cement is. Voor die ruimere in-

richting, het grotere zeilplan, de zwaardere motor zal meer geld op tafel gelegd moeten worden. Dan kan de objectieve besparing wel eens omslaan in een subjectieve verhoging, die de oorzaak zou kunnen zijn, dat de afbouw vertraagd wordt, ja zelfs, nooit tot een eind komt.

Het is dus wel degelijk zaak om zich af te vragen of, en hoeveel groter het schip als gevolg van de rompkostenbesparing mag worden.

Groot specifiek gewicht

Er is nog een andere kant aan deze zaak; het oude gezegde: „Niets voor niets!” doet nog altijd opgeld en daaruit kan de vrees ontstaan dat men in het latere leven van het schip zou moeten boeten voor de initiële besparingen tijdens de bouw. Die vrees werd bij mij gewekt door het grote specifieke gewicht van het materiaal, terwijl het streven in de moderne jachtbouw juist is naar zo licht mogelijke materialen, gedachtig het oude woord van Uffa Fox: „Gewicht is alleen goed in een stoomwals!” Want al mogen brochures en klakkeloos geschreven artikelen dan vermelden, dat bij een lengte van 30 voet een ferro-cement schip vergelijkbaar is met een conventioneel houten en bij een lengte van 40 voet ook met een van andere materialen, in werkelijkheid klopt dat niet zo. Ik heb daarom eens enige aanbiedingen van ferro-cement schepen vergeleken met schepen van andere materialen, die in Nederland aan de markt zijn, zowel zeilschepen als motorjachten.

Bij motorschepen ligt dat wat anders: daar moet men, wil men met een ferro-cement schip de gelijke snelheid bereiken, daarvoor meer betalen, dan wel bij gelijke betaling wordt de snelheid geringer. Ook daarvan een paar voorbeelden:

C. schip	C-Urchin	Stentor
werf/ontw.	Samson Designs	Ariadne/Huitema
materiaal	ferro-cement	staal
lengte	9,70 m	9,50 m
gewicht	—	6 ton
vermogen	85 pk	55 pk
snelheid	8 knoop	8,2 knoop
D. schip	C-Rover	Lugano
werf/ontw.	Samson/Richardson	Visch
materiaal	ferro-cement	staal
lengte	13,20 m	13,00 m
gewicht	20,8 ton	12 ton
vermogen	255 pk	180 pk
snelheid	10 knoop	12 knoop
E. schip	C-Fire	Bonito
werf/ontw.	Samson/Simpson	Van Lent
materiaal	ferro-cement	polyester
lengte	12,30 m	12,50 m
gewicht	—	9 ton
vermogen	2 x 245 pk	2 x 185 pk
snelheid	18 knoop	19 knoop

Ontwikkeling

Moet dan de conclusie getrokken worden: dus toch maar niet

Naar mijn mening zal men het zo zwart-wit niet mogen stellen: ook ferro-cement is nog in ontwikkeling en men zoekt naarstig naar lichtere bewapening en betere constructies. Bij de huidige stand van zaken is het echter, ondanks zijn vele voordelen, door zijn specifieke

Het „Project Hormigone”: de wapening wordt over de plug gelegd.

onderneming als „eenling” te moeten beginnen zou ik een ernstige studie vooraf (de hierbij genoemde boeken kunnen hen daarbij helpen) willen aanraden en willen toeroepen: „Bezint eer ge begint!” opdat niet ons landschap, dat al zo ontsierd wordt door de her en der achtergelaten autowrakken, nog eens extra vervuild wordt door roestende staalskeletten, als even zo vele blijken van enthousiast begonnen en nooit voltooide ferro-cement jachten.

hBr.

A. schip	Racing Cruiser	Victoire 28	
werf/ontw.	International Designs	Jachtwerf Victoria/Koopmans	
lengte	27'9" (8,48 m)	28' (8,55 m)	
gewicht	3,7 ton	3,5 ton	
ballast	0,52 ton	1,75 ton	
ballastverhouding	0,22	0,50	
zeiloppervlak	29 m ²	35,6 m ² , d.i. 22% meer	
B. schip	C-Shanty	C-Smoke	Staron
werf/ontw.	Samson Designs	Simpson	Huisman/V. d. Stadt
lengte	39'8"	40'	39'6"
gewicht	12,2 ton	13 ton	6,1 ton
zeiloppervlak	822 sq.ft	720 sq.ft	732 sq.ft.

In het geval „A” ziet men twee vrijwel gelijkwaardige rompen, zowel naar grootte als naar gewicht; de polyester Victoire 28 heeft daarbij een 22% groter zeiloppervlak. De vraag, welk schip het snelst gaat is daarbij niet moeilijk te beantwoorden.

Bij „B” zijn wel de romplengten gelijk, maar de Staron (van aluminium) weegt slechts de helft van het ferro-cement schip. Ondanks het 12% kleinere zeiloppervlak zal Staron de C-Shanty toch wel verre de baas zijn. Nu kan men bij zeilschepen natuurlijk filosofisch opmerken: nu ja, ik vaar dan maar wat langzamer, maar het kost me tenminste geen geld.

gewicht voor de meeste jachttypen geen aanbevelenswaardig materiaal. Ik voel mij hierbij geruggesteund door niemand minder dan prof. Nervi, wanneer deze schrijft: „Nog heden, als vijf en twintig jaar geleden, ben ik er van overtuigd, dat ferro-cement een ruime en groeiende plaats in de scheepvaartwereld kan innemen, en wel in het bijzonder bij het ontwerpen en construeren van vissersschepen

Tenslotte: dit artikel was vooral bedoeld voor hen, die met zelfbouwplannen in ferro-cement rondlopen. Daarbij heb ik gewezen op een mogelijkheid, die tot vervulling van hun wens kan leiden. Hen, die toch menen zo'n

Noot:

Alle bij dit artikel geplaatste foto's zijn met welwillende toestemming van de Verkoopassociatie Nederlands Cement Enci Cemij Robur N.V. overgenomen uit het tijdschrift „Cement”.

De geplaatste tekeningen stammen uit het boek: Ferro Cement Boat Construction, van J. R. Whitener.

Geraadpleegd:

Cementchemie voor de Bouwwereld, door Ing. W. Czernin, uitgave Verkoopassociatie Ned. Cement.

Concrete Boatbuilding, door G. Jackson & W. Sutherland, uitgave Allen & Unwin, London.

Ferro Cement Boat Construction, door J. R. Whitener, uitgave Cornell Maritime Press.

A Manual of Ferro Cement Boatbuilding, door J. Samson & G. Wellens, uitgave Samson Marine Enterprises Ltd.

Tijdschriften:

Boote, Cement, Motorboat and Yachting, Yachting Monthly.

