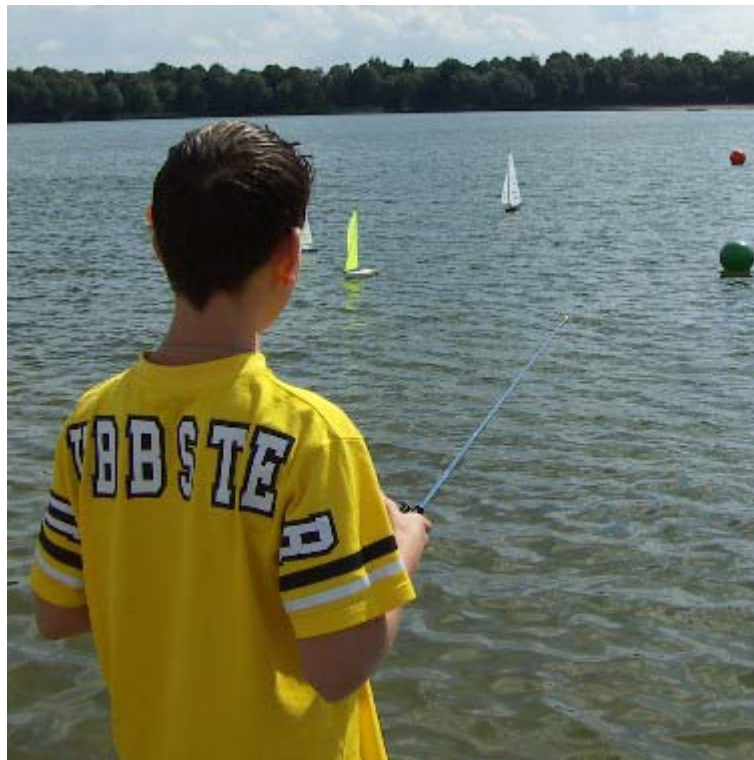


Nederlandse Vereniging van Modelbouwers
Sectie: Scheepsmodelbouw

Basic-Jolle

RC-zeilboot voor beginners



Algemene informatie en bouwbeschrijving

Behoort bij NVM tekening: 10.08.020

Door: H. van der Biezen
Datum: januari 2005



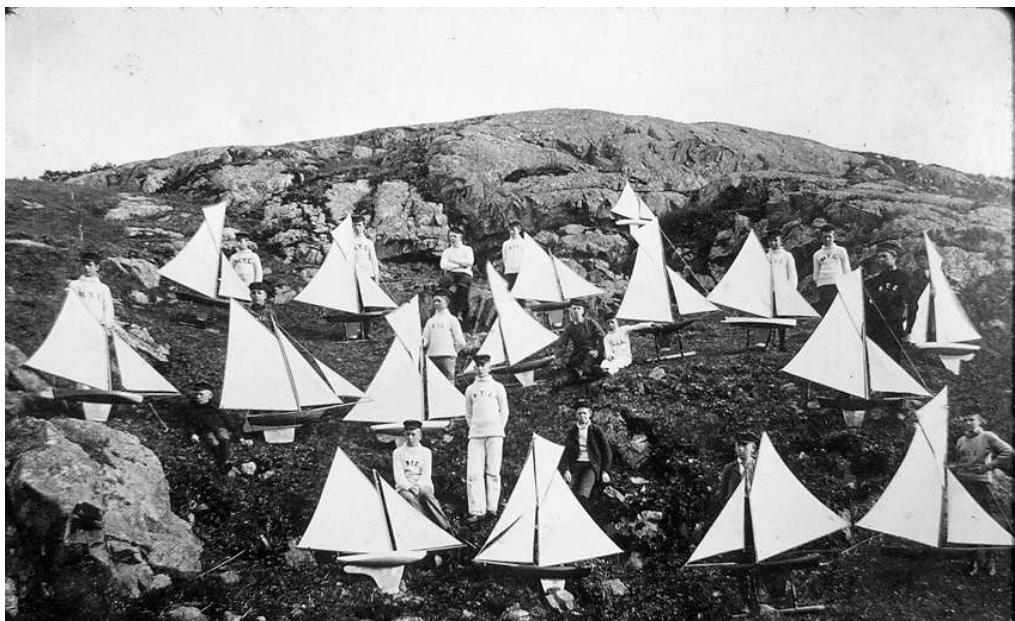
Wedstrijdsport

Het lijkt een beetje vreemde combinatie; sport en modelschepen, maar varen met een RC-zeilboot, zeker als dat in competitieverband plaats vindt, is wel zeker een vorm van sport. RC-zeilen is voor wat betreft de echte wedstrijdsport zelfs een internationale sport, met strikte regels en technische voorschriften. De wedstrijdschepen zijn ingedeeld in verschillende typen waaronder de meest bekende Marblehead of M-Klasse. Classificaties zijn gebaseerd op strikte, internationaal vastgestelde, specificaties.

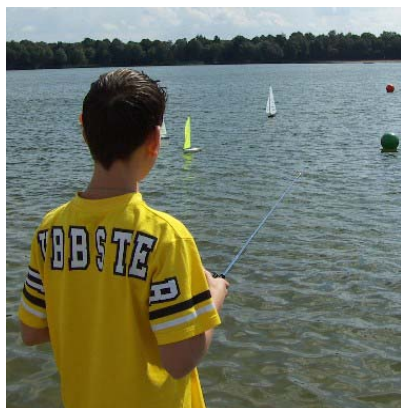
De wedstrijdsport is ooit groot geworden in een tijd dat er nog geen RC bestond. Men maakte toen gebruik van windvaanbesturing waarmee het zeilschip in een vooraf bepaalde vaste koers werd gestuurd. Het systeem bestond uit een windvaan op het achterschip verbonden met een complex samenstel van; segmenten, draaipunten, armen en benen, en uitgerust met een scala aan instelmogelijkheden voor de bediening van het roer. Het wedstrijdparcours was een rechte lijn van A naar B, alle deelnemers starten gelijktijdig en wie het eerst over is wint. Het lijkt eenvoudig, maar de technologie van windvaanbesturing vereiste veel kennis en ervaring van de schipper, zowel ten aanzien van de zeiltechniek als het vaarwater en de weerkundige omstandigheden.

Radiobesturing

Engeland is (vermoedelijk) de bakermat en nog steeds de toonaangevende natie van het modelzeilen, in ieder geval is de sport daar bij jong en oud nog altijd zeer populair.



Met de opkomst van radiobesturing (Radio Control) heeft de modelzeilsport een andere wending gekregen en een enorme vlucht genomen. Momenteel worden over de hele wereld grote internationale RC-kampioenswedstrijden in vrijwel alle klassen gehouden. De grotere vrijheid bij het RC-zeilen biedt enorme voordelen; het parkoers is geen rechte lijn meer. Was bij de windvaanbesturing de schipper na de lancering van zijn schip machteloos, bij RC-zeilen begint het dan pas. De schipper moet echt met het schip zeilen, op afstand weliswaar, maar toch; hij moet verstand hebben van het besturen van een zeilschip en optimaal gebruik kunnen maken van de heersende omstandigheden. RC-zeilen betekent spanning van begin tot eind, is soms heel spectaculair, en bovenal competitief.



Vooral dat laatste trekt veel (jonge) mensen aan. Het is nu eenmaal een menselijke eigenschap om ons te meten met anderen en te streven naar de eer van de beste te zijn, en wie is daar niet gevoelig voor.

De RC-zeilsport heeft een hoge graad van technologische ontwikkeling bereikt, en is op onderdelen misschien zelfs ietwat overgeorganiseerd.

In het streven naar een schip met een minimaal gewicht binnen de gestelde normen t.a.v. lengte en zeiloppervlak, wordt alles uit de kast gehaald. De modernste materialen en technieken worden ingezet, en de fabricage van precisie onderdelen vereist bijzondere vaardigheden. Onder zulke omstandigheden slaat de commercie snel toe. Er heeft zich een hele industrie rondom het RC-wedstrijdzeilen gevormd voor het leveren van alles wat met deze wedstrijdsport heeft te maken. Alles is nu te koop, vanaf het kleinste onderdeel tot en met een volledig geclassificeerd wedstrijdship dat aan de hoogste eisen voldoet, het is slechts een kwestie van geld. Dat is overigens geen garantie om te winnen, de vaardigheid van de schipper is en blijft de basis voor succes.

We kunnen die commercie betreuren, maar dat verandert niets aan de zaak. Bovendien, een wedstrijdsport van zo'n hoog niveau biedt ook een uitdaging. Speciaal voor hen die er de moeite voor willen doen is het bereiken van dat niveau niet op voorhand uitgesloten, ook volledige zelfbouw behoort nog steeds tot de mogelijkheden om tot het topniveau door te dringen.



Actuele situatie

Wedstrijdzeilen is in Nederland (nog) niet heel populair. Er zijn een aantal clubs die regelmatig wedstrijden organiseren. Er zijn ook enkele modelbouwverenigingen die in clubverband iets doen aan de bouw van wedstrijdboten. Ook is er een groep modelzeilers die met een standaard bouwpakket (MicroMagic van Graupner) binnen een eigen klasse wedstrijden varen. Maar ondanks al deze activiteiten blijft het wedstrijdzeilen in Nederland nog steeds achter op de ons omringende landen.

Feitelijk is dat een vreemde situatie want voor een ervaren modelbouwer is het bouwen van een eenvoudige RC-zeilboot een makkie. De romp zit in enkele uren in elkaar, en de afwerking vereist ook geen hoogstandjes. Tuigage en besturing zijn niet complex, en met een paar handigheidjes voor een paar centen te doen.

De bouw van een wedstrijdboot is misschien wat complexer, maar ook weer niet echt een heel moeilijke opgave. Lastig wordt het pas wanneer zo'n wedstrijdboot op topniveau

moet meevaren. De bouw van een dergelijk schip vereist zorgvuldige voorbereiding, materialenkennis, heel veel bouwervaring, en kost ook veel.

Zowel in Engeland als Duitsland heeft men geleerd dat RC-zeilen voor instappers, vooral jeugdige instappers, onder de huidige omstandigheden steeds moeilijker is geworden.

Nog los van de aanschaffingskosten; de bouw van een wedstrijdship en het varen daarmee is voor een beginner méér dan één brug te ver. In Engeland heeft dat geleid tot publicatie in de hobbybladen van enkele eenvoudige RC-zeilbootjes voor beginners (Footie concept). In Duitsland heeft een groep van wedstrijdzeilers die hebben besloten een beginnersklasse in het leven te roepen om zodoende nieuwe aanwas enthousiast te maken. Men heeft daarvoor een eenvoudig beginnermodel ontwikkeld (Basic Jolle).

Voor Nederland zou je kunnen zeggen dat de MicroMagic een goede mogelijkheid biedt om het wedstrijdzeilen onder de knie te krijgen. Het bouwen van het scheepje uit bouwdoos lijkt geen onoverkomelijke problemen op te leveren.

Twee schepen

Zoals het een goed modelbouwtijdschrift betaamt, heeft de redactie besloten om in navolging van zowel Engeland als Duitsland, de bouwbeschrijving van een tweetal eenvoudige RC-zeilschepen op te nemen. Er is gekozen voor een aangepast ontwerp van de Duitse Basic Jolle als beginnermodel, en een eveneens aangepast ontwerp van een M-Klasse wedstrijdboot afgeleid van een ontwerp (Woodstock) van de bekende Engelse ontwerper Graham Bantock. Beide schepen zijn eenvoudig van opzet en, afhankelijk van de bouwervaring, betrekkelijk gemakkelijk in elkaar te zetten.

De Basic Jolle is een echt beginners model met eenvoudige tuigage en twee-kanaals besturing.

Het wedstrijdmodel is een volwaardige M-klasse, het ontwerp is weliswaar enigszins gedateerd, maar vanwege de eenvoudig opzet bijzonder geschikt voor de minder ervaren modelbouwer. In de top van de wedstrijdzeilerij zal het geen winner zijn, maar het biedt de aankomende wedstrijdzeiler ruim voldoende mogelijkheden om met alle mogelijkheden van RC-besturing te experimenteren, zijn wedstrijdervaring op te bouwen, en zich vertrouwd te maken met het zeilerswereldje.

Basic-Jolle

Inleiding

Het eerste schip dat we onder handen nemen is een boot voor een instapper met weinig of geen modelbouwervaring. Het is door een Duitse modelbouwclub ontwikkeld schip waarbij men heeft getracht een RC-zeilboot te ontwerpen, die met eenvoudige gereedschappen en goedkoop basismateriaal kan worden gebouwd.



Daarom zijn ook de bouweisen minimaal, zowel ten aanzien van de bouwmaterialen als de tuigage.

Gezien het succes van het ontwerp in Duitsland, waar inmiddels al enkele Basic-Jolle regatta's zijn gevaren, kunnen we gerust zeggen dat men in de opzet is geslaagd. Men heeft kans gezien een eenvoudige standaardboot te ontwerpen waarmee ook een beginnende RC-schipper voldoende wedstrijdervaring kan opbouwen.

De Basic-Jolle is een uitstekend schip dat zelfs onder ervaren RC-zeilers de nodige aanhang heeft verworven. Kennelijk voldoen de vaareigenschappen zodanig dat het ook voor die categorie schippers een

leuk tussendoortje is om erbij te hebben.

Basic-Jolle

De boot werd door de Duitse modelbouwvereniging 'Modellbau Rodenkirchen' eind 2001 ontworpen om tegemoet te komen aan de wens om voor weinig geld en met weinig bouwervaring in de RC-zeilerij te kunnen instappen.

Een typische beginnersboot dus, die qua opzet geschikt zou zijn voor een beginnerklasse waarmee de wedstrijdzeiler in spé ervaring met zeilregatta's zou kunnen opdoen.

Laagdrempelig betekende voor de ontwerpers dat het ontwerp gratis ter beschikking zou zijn en dus heeft men de bouwtekening en bijbehorende informatie op het Internet gezet.

Als de Duitse taal geen belemmering is, dan kunt u volledige informatie vinden op de website: www.modellbaurodenkirchen.de

De idee is in Duitsland direct aangeslagen en heeft sinds 2003 de status van 'DSV-Nachwuchsboot' (Jongerenship?) van de DSV (Deutscher Segler Verband) verkregen.

Dat bewijst dat er ook van officiële zijde erkenning is voor een beginnerklasse waarmee onder de vlag van DSV BASIC-Regatta's georganiseerd kunnen worden.



In Nederland is Chris Vaes begonnen met de promotie van Basic-Jolle als beginnerklasse in het Nederlandse RC-zeilwereldje. Met zijn boot heeft hij al enige demonstraties gezeild en daarbij veel aandacht gekregen voor het concept.

Voor wat de bouw van de romp betreft, de bouwtekening is gratis van het internet te downloaden. Nu is Internet niet voor iedereen toegankelijk, daarom is er nu ook een NVM bouwtekening beschikbaar (10.08.020, informatie bij het TA) zijn. De NVM tekeningen zijn op formaat A3, maar geven alle noodzakelijke maten die direct op het triplex kunnen worden overgebracht.

Het ontwerp biedt ruim voldoende vrijheid om modificaties aan te brengen, slechts grondafmetingen zijn vastgelegd. Bij de eerste Basic-Regatta's in Duitsland zagen we dat men het bouwplan slaafs volgde, maar daarna zijn er steeds meer afwijkende uitvoeringen verschenen. Ieder kan z'n boot daarmee een persoonlijk aanzien geven en dat maakt de bouw extra leuk.

Bouwvoorschriften

Zoals gezegd, de bouwvoorschriften zijn minimaal waardoor er voldoende ruimte is om binnen die paar eenvoudige eisen naar hartelust te improviseren. Voor het deelnemen aan officiële zeilwedstrijden dient het schip aan de volgende minimale eisen te voldoen:

1 De romp

De maximale lengte is 700mm

De romp moet qua vorm, zonder verdere nauwkeurige maatvoering, overeenstemmen met de rompvorm van het Basic-Jolle bouwplan. Dat wil zeggen dat het een knikspant boot moet zijn, bestaande uit vier vlakken (bodem plus boorden).

2 Besturing

Er mogen slechts twee RC-kanalen worden gebruikt, één voor het roer en één voor het zeiltuig.

3 Zeilen

Er mogen slechts twee soorten zeilen worden gebruikt, een standaardmaat of een zwaar weer maat. De in het bouwplan aangegeven zeilmaten zijn maximaal maten. Andere zeilvormen zijn toegestaan zolang de totale oppervlakte daarvan niet groter is dan de standaardmaat.

4 Kiel en ballast

De kiel inclusief het ballastgewicht mogen niet langer zijn dan 320mm, gemeten vanaf de onderzijde van de romp.

5 Algemeen

Voor de gehele boot inclusief tuigage gelden geen materiaalvoorschriften.

Benodigheden voor de romp

Materiaallijst

- Tweecomponentenlijm (5-minuten-Epoxyhars), kleine verpakking
- Watervaste hobbylijm, kleine verpakking (bijvoorbeeld Model Balsa van Bison)
- Papierplakband
- Aluminiumbuis, 1x10mm buitendiameter, 100mm lang
- 2x Messing of aluminiumbuis, 1x4mm buitendiameter, 40mm lang en 110mm lang
- Staal of messingdraad, 3mm doorsnede, 120mm lang
- 2x Vurenlatjes 3x5mm, 1m lang
- 1mm Watervast triplex, 50x70cm
- 3mm Watervast triplex, 50x200mm
- 2mm Aluminiumplaat, 380x55mm
- Balastgewicht, ca 750-850gram (in de meeste modelbouwzaken te koop)

Verder nog 2,5m, ca 15mm brede stroken lichte glaswollinten. Eventueel te vervangen door stroken katoen of uit een nylonkous knippen.

Stuklijst

- 1 Bodemplaten; 2 stuks 1mm triplex
- 2 Zijkanten; 2 stuks 1mm triplex
- 3 Spiegel; 1mm triplex
- 4 Dek; 1mm triplex
- 5 Opleglijsten; 2 stuks 3x4mm vuren latten
- 6 Mastkoker; 10x1mm aluminiumbuis, 100mm lang
- 7 Roerkoker; 4mm messing of aluminiumbuis, 40mm lang
- 8 Schootkoker; 4mm messing of aluminiumbuis, 110mm lang
- 9 Kiel; 2mm aluminiumplaat
- 10 Dwarslijst; 3mm triplex
- 11 Mastvoetsteun; 3mm triplex
- 12 Roeras; 3mm messing of staaldraad, 120mm lang
- 13 Roerblad; 2 maal 1mm triplex, samengelijmd
- 14 Voorplecht; uit 1mm triplexafval samengesteld
- 15 Afsluitdeksel; Polyethyleen schroefdeksel van conservenpotje o.i.d.

De nummers verwijzen naar de onderdelen op de NVM tekeningen.

Handelsadressen:

Vanzelfsprekend is het meeste materiaal in de gewone hobbywinkels en bouwmarkten te koop, en voor gunstig geprijsde RC-materialen kan men in de gespecialiseerde modelbouwzaken terecht.

Voor alle zekerheid toch nog maar even een paar websites waar men over een en ander meer informatie kan vinden;

- www.radiozeilen.nl
- www.quartel.nl
- www.ruitermanmodelbouw.nl
- www.superwings.nl
- chris.vaes@zonnet.nl

Bouwbeschrijving

Vorbereidingen

De beide bodemdelen (1) en zijkanten (2) worden op een plaat triplex (1mm) afgetekend. Houd er rekening mee dat er een stuk van 155x700mm overblijft, daar moet later het dek (4) uit gesneden worden.

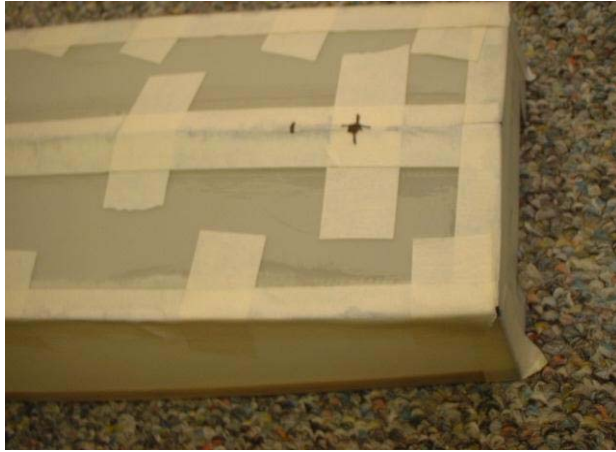


Bodemdelen en zijkanten kunnen met een gewone schaar worden uitgeknipt of met een Stanley mes worden uitgesneden. Vervolgens de bodemplaten op elkaar klemmen en precies gelijkschuren. Dezelfde procedure volgen voor de beide zijkanten en ten slotte de beide roerplaten (13) op dezelfde wijze afwerken.

De overige rompdelen komen alleen enkelvoudig voor. De dwarslijst (10) en mast-bodemsteun (11) uit 3mm triplex worden met de figuurzaag uitgezaagd.

De romp

Als alle rompdelen netjes zijn afgewerkt, worden eerst de opleglijsten (5) op een lengte van 695mm afgekort en aan de voorkant aan één zijde over een lengte van ca. 12mm afgeschuind. De opleglijsten worden nu met hobbylijm op 1mm van de bovenrand op de beide zijkanten van de romp gelijmd. Lijmresten welke aan de bovenzijde tussen het plaatmateriaal en de opleglijst wordt uitgeperst direct verwijderen.



Vervolgens worden de beide bodemplaten (1) in het midden met papierplakband nauwkeurig tegen elkaar aan geplakt. De spiegel (3) wordt eveneens met papierplakband aan de beide bodemdelen vastgeplakt. Tenslotte worden ook de beide zijkanten met plakband aan de bodem en de spiegel vastgeplakt. Er ontstaat al een soort rompvorm waarvan de delen aan de buitenzijde over de

volledige lengte van de romp nauwkeurig met papierplakband met elkaar moeten worden verbonden.



Let er op dat alle delen precies op elkaar aansluiten, er mag in de hoeken niets oversteken of ruimte tussen de delen zitten.

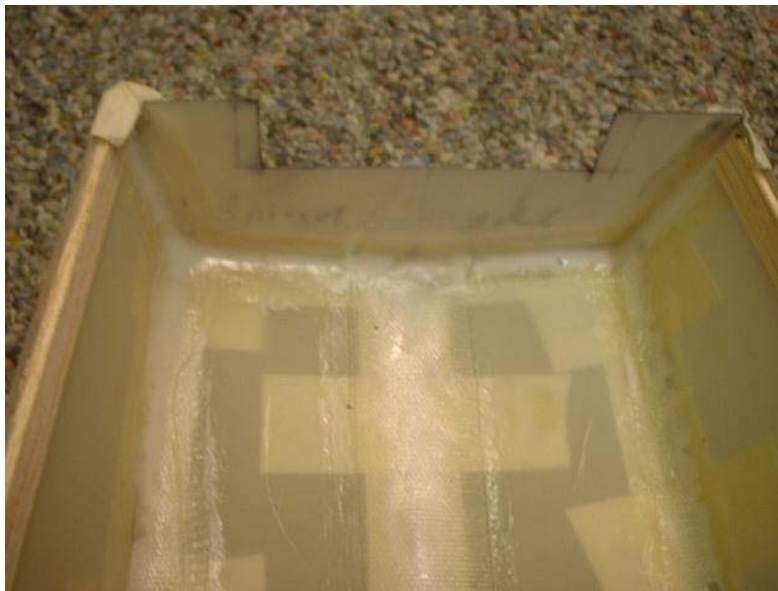
Aan de bovenzijde heeft de romp nog niet de juiste breedte, daartoe moet de dwarslijst (10) aan de



bovenkant tussen de beide zijkanten nog worden aangebracht. De voorkant van de dwarslijst moet 295mm van de binnenzijde van de boeg provisorisch met papierplakband tussen de beide rompzijanten worden vastgezet. Als de romp op deze manier met plakband in elkaar is gezet, dan eerst controleren of de romp goed recht in elkaar zit, ze mag van voren gezien niet verdraaid zijn. M.a.w.; de spiegel moet precies in het midden nauwkeurig haaks staan op de verticale lijn van de boeg.

Zijn we volledig tevreden, dan kunnen de verschillende rompdelen met tweecomponentenlijm aan de binnenzijde worden verlijmd. Met een kleine spatel

zorgen we ervoor dat er in de hoeken een holle rand lijm zit waardoor het glasvezeldoek beter in de hoeken zal aansluiten. Om het uitharden van de tweecomponentenlijm te vertragen is het goed om de nog natte lijm af te dekken met wat schuurstof of zaagsel.



Vervolgens worden de stroken glasvezelband (of stroken dunnen katoen of nylon) met de tweecomponentenlijm ingestreken en over de lijmnaden aan de binnenzijde van de romp aangebracht. Dat moet vóór het uitharden van de eerder in de hoeken aangebrachte lijm gebeuren. De romp laten we nu ten minste 24 uur uitharden.

Dwarslijst en kielplaat

We leggen de romp met onderzijde naar boven op de werkplank. Vanaf de boeg gemeten tekenen we op 325mm een sleuf af van 2mm breed en 55mm lang af, die precies op de voegnaad van de romp ligt. Vervolgens snijden we met een scherp mes de sleuf voorzichtig uit en maken die nauwkeurig pas met de plaat van de kiel (9). De kielplaat moet er enigszins klemmend inpassen.



Een lastig karweitje is het plaatsen van de kiel. De kiel moet loodrecht op de horizontale lijn (ontwerp waterlijn) staan die van de onderzijde van de boeg tot 4mm boven de onderzijde van de spiegel loopt. Bovendien moet ze precies recht onder het schip hangen. De beste oplossing is de kiel in de bankschroef te klemmen en vervolgens de romp over de kielplaat te schuiven tot de bovenzijde van de kielplaat precies gelijk ligt met de bovenzijde van de dwarslijst.

Let op; omdat de deklijn naar voren toe t.o.v. de constructiewaterlijn enigszins oploopt, en de kiel loodrecht op de waterlijn moet staan, dient de bovenzijde van de kielplaat afgeschuind te worden zodat de bovenzijde daarvan precies gelijk loopt met de deklijn (zie tekening).

Uitlijnen van de positie van de kielplaat en de romp zal op die manier niet al te lastig zijn. Staat de hele zaak goed uitgelijnd, dan kan de dwarslijst, tezamen met de kielplaat, met tweecomponentenlijm aan de romp worden vastgezet. Aan de binnenzijde versterken we de kielverbinding met de rompbodem en de dwarslijst aan de onderzijde met de beide rompzijkanten met glasvezeldoek en tweecomponentenlijm, op gelijke wijze als eerder bij de romp is beschreven.

Ook hier geldt; ten minste 24 uur uitharden.

Nadat de lijm is uitgehard, tekenen we op een stuk 1mm triplex de rompomtrek af voor het dek (4). Dat is nu het goede moment want er zijn immers nog geen uitstekende delen, dus kunnen we de romp vlak op de plaat triplex leggen en zonder moeite aftekenen.

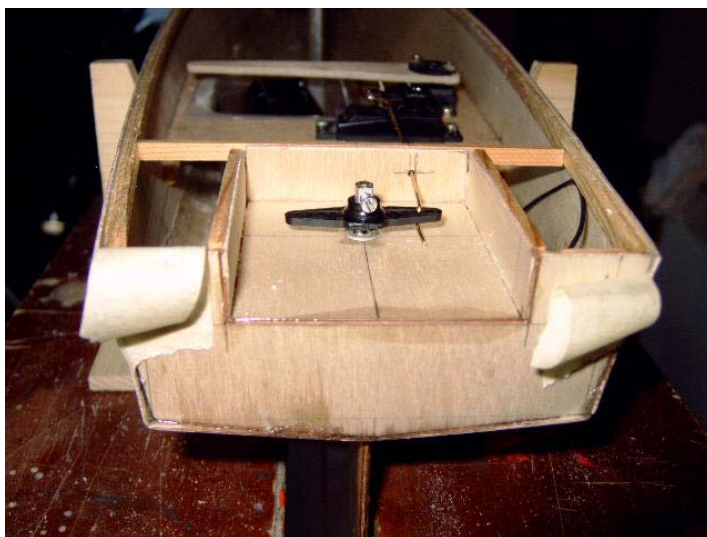
Mastkoker en roerkoker



De swing-rigg (zeiltuig met draaibare mast) draait in een in de romp aangebrachte mastkoker (6).

Deze wordt op de bodem gesteund door een mastvoetsteun (11) die uit een stukje 3mm triplex wordt gezaagd. In de steun is een gleuf gezaagd die aan de voorzijde om de kielplaat wordt geschoven. Vervolgens wordt de maststeun op de bodem vastgelijmd. Dan schuiven we de mastkoker door het 4mm gaatje in de dwarslijst en steken het buisje vervolgens door het gaatje van de mastvoetsteun tot op de bodem van de romp. Het middelpunt van de mastkoker moet op dekhoogte op precies 21mm van de voorkant van de kielplaat zitten. Eventueel

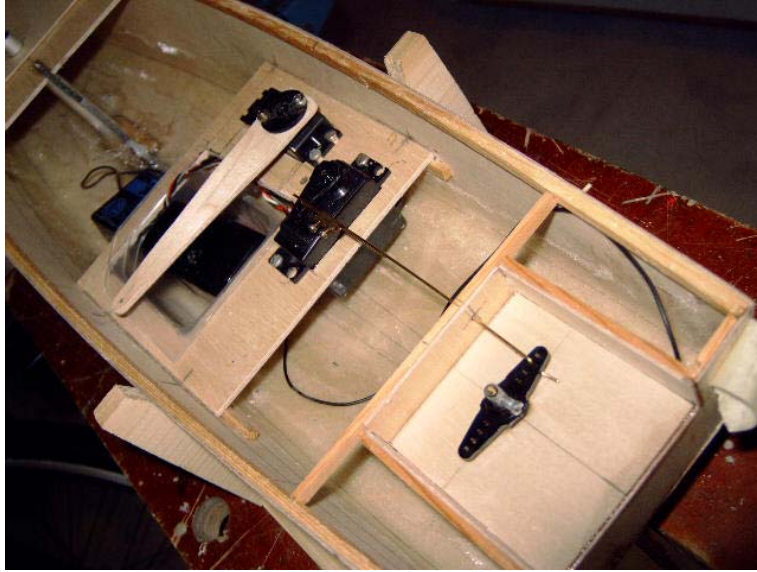
eerst corrigeren, de positie van de mast bepaalt uiteindelijk de zeileigenschappen van het schip, dus het komt er op aan dat deze maatvoering correct is. De mast dient haaks op de constructiewaterlijn te staan. De juiste positie wordt bepaald door de plaats van de mastvoetsteun op de rompbodem. Als alles klopt dan lijmen we de mastvoetsteun en de mastkoker met tweecomponentenlijm vast. Let er op dat de onderzijde van de mastkoker goed rondom wordt dicht gesmeerd, anders lekt er later water via de mastkoker in de romp van de boot.



Alvorens we de roerkoker aanbrengen moeten we eerst de verdiepte uitsparing (kuip) van ca. 60x65x15mm in het achterschip aanbrengen. Het bodemvlak en de drie zijwanden van de kuip worden uit 1mm triplex gesneden en met behulp van uitwendige steunlatjes tot een open bakje in elkaar gelijmd. Ter versteviging is het aan te bevelen om de voorzijde van de

kuip even bereid te maken als de binnenbreedte van de romp ter plaatse en aan

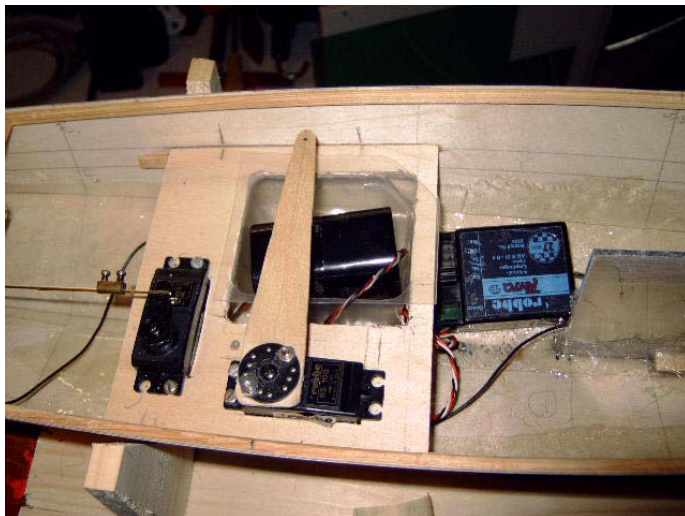
weerszijde tegen de boorden te lijmen. Met behulp van de steunlatjes ontstaat zodoende een stevige ondersteuning van de kuip en kan het dek er later beter op worden vastgelijmd.



Daarna wordt het geheel tegen de spiegelbinnenzijde vastgelijmd en met glasvezellint en tweecomponentenlijm vastgezet. Let op; ook hier weer 24 uur laten uitharden. Op 40mm van de achterzijde van de spiegel boren we op de hartlijn, loodrecht op de waterlijn, een 4mm gaatje in

de bodem van de kuip en de rompbodem. Vervolgens lijmen we de roerkoker in beide gaatjes vast waarbij er op gelet moet worden dat zowel onder de boot als boven de bodem van de kuip de roerkoning een paar millimeter uitsteekt.

Servo montage



Voor de opstelling van de beide servo's (één voor het roer en één voor de zeilschoot) wordt een montageplaatje van 3mm triplex pasgemaakt tussen de binnenzijkanten van de romp ter hoogte van de dektoegang met de schroefdeksel. In de steunplaat worden twee gaten gezaagd waarin de beide servo's nauw passend in kunnen worden geschoven. Wanneer

er nauwkeurig is gewerkt, hoeven de servo's verder niet vastgezet te worden, de klemming in de gaten moet voldoende zijn.

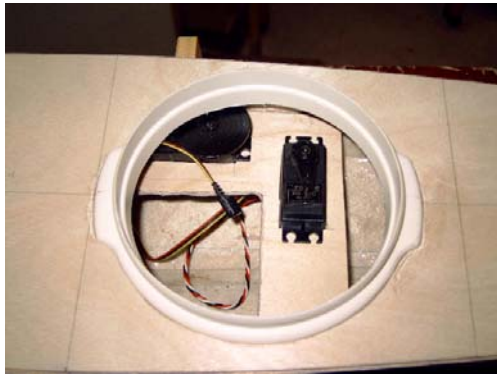
Het montage plaatje wordt, al dan niet met behulp van een tweetal steunlatjes, recht onder de dekdoorvoer met schroefdeksel (zie beschrijving bij Dek) in de romp tegen de zijwanden vastgelijmd.

Dek

Met een schaar knippen we het eerder afgetekende dek uit de plaat 1mm triplex, en maken het dek zo goed mogelijk pas binnen de rand van de zijkanten van de romp. Het

dek komt op de dekljsten te rusten die we eerder hebben aangebracht op de zijkanten van de romp. Nu moet de plaats van de mastkoker worden aangetekend. We boren eerst een 3mm gaatje om vast te stellen of we precies op de juiste plek zitten. Daarna het gat opboren (of vijlen) tot 10mm zodat de mastkoker er precies en zonder wringen doorheen kan.

Nu nog een gaatje van 4mm op 404mm van de boeg op de hartlijn van het dek boren voor het doorvoeren van schoot van het zeiltuig.



De toegang tot het binnenschip wordt vervaardigd van een gebruikte, bij voorkeur kartonnen voorraadbus met inwendige aluminium bekleding en kunststof schroefdeksel met een diameter van ca. 100mm. Degelijke voorraadbussen worden wel gebruikt voor koffie of poedermelk en zijn in sommige kruidenierszaken te koop.

De voorraadbus wordt met opgeschroefd deksel tot op 5mm onder de rand van de deksel afgesneden. Vervolgens tekenen we op het dek de omtrek van de afgesneden busrand af.



Het middelpunt van de cirkel moet op ca. 510mm van de boeg liggen. Het gat in het dek nauwkeurig uitzagen en eventueel met schuurpapier verder nauwsluitend pasmaken.

De kartonnen ring nu eerst met een dunne laag tweecomponentenlijm waterdicht maken. Na droging de deksel op de ring schroeven en vervolgens van bovenaf door het gat in het dek steken tot de dekselrand op het dek rust. Aan de binnenzijde steekt de ring ca. 3mm uit, precies genoeg om met tweecomponentenlijm en glasvezellint aan de binnenzijde van het dek vast te lijmen.

Let op; niet vergeten, 24 uur laten uitharden.



Dek plaatsen

Bij het plaatsen van het dek worden de dekljsten aan de binnenzijde van de romp en de rand aan de onderzijde van het dek beide ingesmeerd met een flinke laag tweecomponenten lijm. Vervolgens wordt het dek door stevig aandrukken op de plaats z'n gebracht. Alle lijmresten die naar buiten worden geperst nauwkeurig verwijderen. Ten slotte verankeren we de positie van het dek rondom met papierplakband en laten het geheel minstens 24 uur uitharden.

Na het uitharden schuren we dek en zijkanten netjes gelijk en rond en de scherpe kantjes met fijn schuurpapier verder af.

Schootdoorvoer

Voor de doorvoer van de zeilschoot steken we een plastic buisje van 4mm diameter (restafval van het materiaal voor het swing-rigg) door het daarvoor geboorde gaatje in het dek tot op de bodem van de romp. We tekenen de precieze hoogte, verminderd met de dikte van het dek, op het plastic buisje af. Vervolgens plastic buisje op de afgeschreven maat afkorten.

Van een aluminiumbuis met een diameter van 4mm zagen we een stukje van 40mm af en schuinen dat aan één zijde onder 45° af.

Het aluminiumbuisje wordt nu aan het plasticbuisje gelijmd, zodanig dat een lengte van ca. 21mm boven dek uitsteekt. De overlap goed omwikkelen en met lijm vastzetten.

Ten slotte steken we het aluminiumbuisje van onderaf recht door het dek, met de afgeschuinde kant naar achteren en het plastic buisje naar voren gericht.

Als alles klopt wordt de steun zowel aan de rompbodem als op het dek met tweecomponentenlijm vastgelijmd.

Roer

De beide roerhelften worden stevig op elkaar gelijmd, waarna er een smalle gleuf in gezaagd kan worden. Daarna moet de as (12) met tweecomponenten lijm in de gleuf worden vastgelijmd.

Afsluitende werkzaamheden

Op de boeg lijmen we nog een stootlatje van hardhout (2x2mm 65mm lang) en schuren dat netjes half rond. Het papierplakband kan nu van de romp d.m.v. van schuren worden verwijderd, waarna we de romp verder met fijn schuurpapier glad schuren. Vervolgens gronden en lakken naar eigen smaak en inzicht.

Tot slot moet het ballastgewicht nog worden afgesteld en bevestigd. Daartoe moet ook de complete mast en RC apparatuur worden geïnstalleerd. In het ballastgewicht boren we een 3mm gaatje waarin een parkerschroefje gedraaid kan worden waarmee het ballastgewicht aan de kielplaat kan worden bevestigd. In het ballastgewicht dient een sleufgat te zitten dat iets langer is dan de breedte van de kielplaat. Op die manier kunnen we het ballastgewicht enigszins heen en weer schuiven. Bij de drijfproef moet de boeg ca. 10mm en de spiegel ca. 3mm boven water liggen. We kunnen met ballastgewicht net zolang heen en weer schuiven tot deze maatvoering ongeveer klopt. Is de positie eenmaal bepaald, dan kunnen het ballastgewicht definitief op de kielplaat bevestigen door het parkerschroefje te vervangen door een verzonken boutje en moertje. Daartoe moet het 3mm gaatje



door en door (door de kielplaat heen) worden doorgeboord, en aan beide zijden worden opgeruimd om het boutkopje en het moertje te verbergen.

Het Swing-Rig voor de Basic-Jolle

Inleiding

Swing-Rig is een Engelse term voor een zeiltuig waarbij de giek van het grootzeil en een uithouder voor de fokkeboom vast aan de mast zijn verbonden. Het zeiltuig wordt bestuurd door verdraaiing van de mast. Voor een schip als de BJ een prima keuze omdat het Swing-Rig betrekkelijk eenvoudig kan worden samengeteld en met een enkelvoudige Servo kan worden aangestuurd. En ook aan de waterkant vereist het geen uitgebreide voorbereidingen, de draaibare mast in de mastkoker steken, de zeilschoot aan het swing-rig vastmaken en er kan gezeild worden. Voor de doelgroep een ideaal uitgangspunt. Men komt immers aan de waterkant om te zeilen, en niet om uitgebreid te gaan experimenteren met afstellingen en trimmen, dat is iets voor later.

De samenstelling en materiaalkeuze van dit type zeiltuig is bovendien van dien aard dat iedere beginnende modelbouwer zonder veel moeite aan de slag kan. Het basismateriaal van mast en bomen bestaat uit glasvezel- of koolstofversterkte kunststof buis. Dat materiaal en bijbehorende hulpstukken zijn in vele soorten en maten bij de meeste modelbouwzaken voor handen, in het bijzonder als zij materialen voor vliegers verkopen. Naast kunststof kan ook hout of aluminium worden gebruikt, de één is wat zwaarder, de ander wat duurder misschien, in ieder geval is er niets voorgeschreven.

Voor de zeilen kunnen veel verschillende materialen worden gebruikt. Spinakerdoek, dat ook wordt gebruikt bij de bouw van vliegers, is heel mooi, maar ook bloemenfolie en zelfs een plastic vuilniszak kan worden gebruikt. Polyesterfilm, transparantmateriaal voor tekeningen, wordt in de RC-wedstrijdzeilerij veel gebruikt, maar voor de BJ is het in de standaard uitrusting minder geschikt, het is iets te stijf.

Voor de BJ zijn overigens drie verschillende swing-rigs ontwikkeld, één voor weinig wind, één voor veel wind, en een standaardtuig. Ervaringen van de ontwerpers van de BJ bewijzen dat het standaardtuig ook bij wisselende weersomstandigheden goed functioneert. Wij gaan er in onze bouwbeschrijving dan ook alleen van het standaardtuig uit, de overige twee typen zijn voor de echte liefhebbers op het internet beschikbaar. Ons uitgangspunt is en blijft; het moet voor iedereen mogelijk zijn een BJ te bouwen, dus geen ingewikkelde bouwmethoden en kostbare materialen, gezond verstand en enige handvaardigheid zijn belangrijker.

Bouwbeschrijving van het Swing-Rig

Materiaallijst

Secondelijm, naaigaren, paperclips (geplastificeerd), en ca. 10cm staaldraad 0,6mm.

Verder 4 kabeldoorvoeringen 4mm, en 2 kabeldoorvoeringen 3mm, mogen ook zogenaamde "O-ringentjes" zijn of stukjes rubberslang.

1,5m glasvezel- of koolstofvezel versterkte kunststofbuis 6mm doorsnede, en 0,5m 4mm doorsnede, mag ook hout of aluminiumbuis zijn.

1 T-stuk voor 6mm buis en een verbindingbusje (aluminium of messing) met een binnendiameter van 6mm.

1,2m² spinakerdoek, 2m zelfklevend band van spinakerdoek, 50mm breed, 2,5m dunstaaldraad of vislijn 0,4mm, en vliegertouw 0,8mm diameter. En nog wat klein formaat zogenaamde 'scheerlijn' stoppertjes.

Stuklijst

1. Mast, 6mm kunststofbuis, ca. 1150mm lang
2. Giek voor het grootzeil, 6mm kunststofbuis, 207mm lang
3. Uithouder voor de fokkeboom, 6mm kunststofbuis, 125mm lang
4. Fokkeboom, 4mm kunststofbuis, 160mm lang
5. Beugel voor het achterstag, 4mm kunststofbuis, 65mm lang
6. Vulstuk voor 4mm kunststofbuis, (hout, bv satéstokje o.i.d.)
7. 1 stuks giekverlenger, 4mm kunststofbuis, 30mm lang
8. Buisverbindingstuk (aluminium of messing) binnendiameter 6mm, ca. 30mm lang
9. T-stuk, kunststof, binnendiameter 6mm
10. 4 oogjes vervaardigd uit geplastificeerde paperclips
11. 3 splitpennetjes vervaardigd uit geplastificeerde paperclips
12. 2 stuks insteekoogjes vervaardigd uit geplastificeerde paperclips
13. Mastlager, kunststof buis met 6mm binnendiameter en 7,9mm buitendiameter, 5mm lang, plus stalen pennetje 2mm diameter voor taatslager aan de onderzijde van de mast.

Zeilen

Op een stuk tekenpapier (of pakpapier) wordt het schabloon voor het grootzeil en de fok op ware grootte overgenomen. Enige nauwkeurigheid is vereist.

1. We beginnen met een rechte hulplijn over de volle lengte van het zeil. Daarop worden op de opgegeven afstanden merkpunten gezet.
2. De kromme lijn van het voorlijk tekenen we langs de punten die worden bepaald door horizontale afstand vanaf de hulplijn op aangegeven verticale afstanden.
3. Op dezelfde manier worden kop en het onderlijk van het zeil getekend.

Vervaardigen van de zeilen

1. Het zeildoek op het schabloon leggen en aftekenen. De draadrichting van het doek moet daarbij gelijk liggen aan het achterlijk. Het zeil uitsnijden. Gebruikt men daarbij een soldeerbout dan worden de randen gelijk dichtgelast.
2. Het voorlijk omkleden met een strook zelfklevende spinakerdoek. Het probleem daarbij is het voorkomen van plooien in het band vanwege de kromme van het voorlijk.
3. Met een stukje zelfklevend spinakerdoek de kop van het zeil aan beide zijden versterken.
4. De schoothoorn (de hoek waar het achterlijk en het onderlijk samenkomen) aan beide zijden met een dubbele laag zelfklevend spinakerdoek versterken. (ca. 30mm x 30mm)
5. Heeft men voor de versterkingen het ietwat dikkere zelfklevende spinakerdoek gebruikt, dan kan men het volgende overslaan. Deze werkwijze is alleen nodig als de kop van het zeil nog te slap is. In dat geval wordt een stukje staaldraad in de kop van het zeil gelijmd. Het best doet men dat met behulp van zelfklevend band of zeildoek.
6. Op gelijke afstand kleine doorvoerringetjes in het voorlijk van beide zeilen aanbrengen. Deze methode is niet noodzakelijk, maar het ziet er natuurlijk wel professioneler uit, maar gewoon een gaatje met een stopnaald prikken werkt ook.
7. Het verdient aanbeveling het voorlijk te versterken door deze over de hele lengte in het midden van de versterkingsband ook nog eens door te stikken, maar het hoeft niet.

Het Swing-Rig

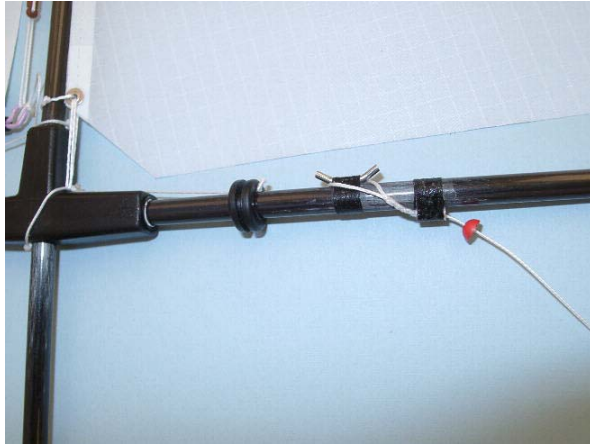
Algemene aanwijzing: Bij het afzagen van glasvezel- of koolstofversterkt kunststofbuis is er de kans op inscheuren of breken aanwezig. Een eenvoudige methode om dat te voorkomen is vooraf ter plaatse van de zaagsnede de buis met plastic tape te omkleden. Doorzagen door de plastic bescherm laag levert bovendien een mooie gladde zaagrand op.

Van de 1,5m lange, 6mm, buis de delen 1, 2, en 3 afzagen en de einden met fijn schuurpapier glad afwerken.

Van de 0,5m lange, 4mm, buis de delen 4, 5, 6, en 7 afzagen en de einden met fijn schuurpapier afwerken.

Oogjes buigen van de paperclips en de plastificering na het oog verwijderen.

Giek

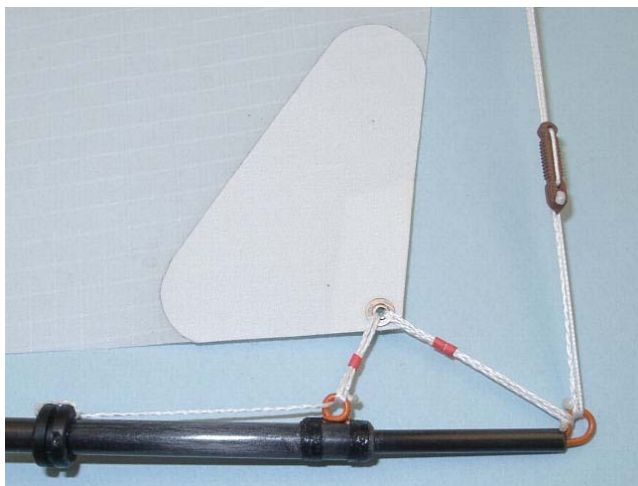


Met een beetje secondelijm een oogje [10] voor de zeilbevestiging op de giek [2] 195mm van het einde fixeren. Dan de einden van het oogje op de giek vastmaken door ze met naaigaren te omwikkelen en met secondelijm verzegelen.

Aan het einde van de giek het verlengstukje [7] zodanig vastlijmen dat een totale lengte van 227mm ontstaat. Ter versterking en bescherming tegen knikken een stukje

rondhout in het verlengde van de giek schuiven en vastlijmen. Het best gebruiken we daar een satéstokje voor. Aan het einde van de giek een steekoogje [12] vastzetten, zodanig dat beide oogjes in één lijn staan.

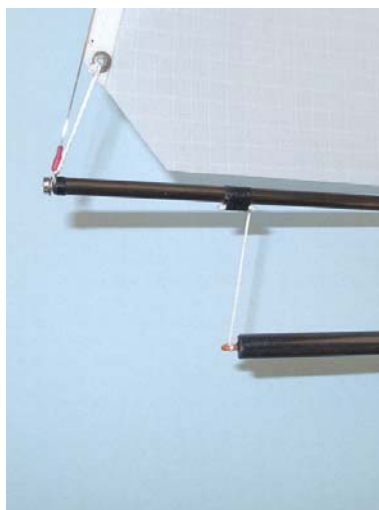
Op de giek twee doorvoerrubbers schuiven.



Tussen beide rubbers een oogje monteren voor het aanknopen van de schoot.

Giek in het T-stuk lijmen.

Fokkeboom uithouder



Aan de voorzijde een insteekoogje oogje [12] monteren. Een doorvoerrubber op de uithouder schuiven. Fokkeboom in het T-stuk lijmen.

Fokkeboom

Een kleine doorvoerrubber op de fokkeboom schuiven. Aan de achterzijde een insteekoogje [12] monteren en aan de voor zijde een splitpennetje [11] inschuiven. Op ongeveer

45 mm van de voorzijde een oogje [10] op de fokkeboom monteren voor de verbinding met de uithouder.

Mast

Vooraf wordt het korte eind van het T-stuk met een 6mm boor doorgeboord. Vervolgens wordt de mast ingeschoven en op de juiste positie (1040mm vanaf de top) vastgelijmd. Op 230mm van de top een oogje [10] voor de fokkestag monteren.



Achterstagbeugel (op de top van de mast)

Ter versterking en bescherming tegen knikken moet er in de achterstagbeugel een stukje rondhout worden verlijmd. Het beste gebruiken we daar een satéstokje voor. Vervolgens een insteekoogje [12] monteren.

Voorspannen

De achterstagbeugel wordt direct met een stuk staaldraad (met aan beide zijden een oogje) en een touw met een schuifklem (z.g. scheerlijn stoppertje) verbonden. Deze verbinding zodanig aantrekken dat de mast enigszins krom naar achteren doorbuigt, ongeveer gelijk aan het verloop van het voorlijk in het grootzeil.

Mastlaging



We beginnen met van onderaf een busje [13] (bovenlager) over de voet van de mast te schuiven. Als we niet over een busje van de juiste maten kunnen beschikken, dan kan men het bovenlager ook van een strookje papier maken. Net zolang omwikkelen tot de juiste diameter is bereikt en vervolgens vastlijmen en impregneren met verdunde epoxyhars.

In de mastvoet moeten we vervolgens een stalen pennetje [13], bij voorkeur roestvrijstaal), van 2mm doorsnede met epoxyhars aanbrengen. Het stalen pennetje laten we 5mm uitsteken.

Het bovenlager op de juiste hoogte schuiven en met secondelijm op de mastvoet vatzetten.

Tot slot

Momenteel wordt er door enkele modelbouwers een BJ gebouwd op basis van de NVM tekeningen. Deze bouwers communiceren regelmatig hun ervaringen waardoor kleine onregelmatigheden in de tekeningen en de bouwbeschrijving kunnen worden gecorrigeerd. Het kan zijn dat daardoor de in DM gepubliceerde tekeningen enigszins afwijken van de laatste versie van de NVM tekeningen. Het is daarom aan te bevelen om voor aanvang van de bouw een complete set tekeningen aan te vragen.

Bouwpakket

Inmiddels is er ook een bouwpakket beschikbaar.

Het pakket bevat alle houten en metalen onderdelen voor de bouw van de romp, inclusief de kiel en het kielgewicht. Verder alle onderdelen plus de zeilen voor het Swing-Rig.

Niet inbegrepen zijn de radioapparatuur, servo's, lijm en lak.

De prijs bedraagt € 65 plus verzendkosten € 10.

Levering uitsluitend bij vooruitbetaling.

Voor clubs die meerdere pakketten tegelijk bestellen geldt een clubkorting van 10%

Informatie

Chris Vaes; e-mail: Chris.vaes@zonnet.nl met vermelding "Basic Jol Kit"

Tel. 0623420516 of 073-6442951 (na 19.00)

Hoe staan de zaken er voor

Dit is het laatste deel van deze serie over de Basic-Jolle. De reacties uit het veld zijn hoopgevend, de verwachtingen dus hoog gespannen. Vanuit Duitsland is er veel waardering voor de manier waarop wij het project hebben aangepakt. Wij hebben hen op hun verzoek de tekeningenfiles toegestuurd, en zij zullen die voorzien van Duitse teksten op de Internetsite van Modellbau Rodenkirchen zetten. Zij vertelden ons dat er ook belangstelling is vanuit Australië, Zuid-Afrika en de VS voor de Basic-Jolle. De Basic-Jolle is inmiddels als volwaardig beginnerklasse internationaal geregistreerd. Die ontwikkeling komt ook ons goed van pas. Voor de registratie in Nederland is Chris Vaes voorlopig aangewezen, en ik raad dan ook iedereen aan zijn model bij hem te laten registreren. Daarmee staat deelname aan wedstrijden in binnen en buitenland niets meer in de weg, alleen nog maar leren zeilen.

Tekeningen

De NVM tekeningenset betreft 4 tekeningen formaat A3, Nr. 10.08.020 bestaande uit;

1. constructie tekening van de romp met daarop alle maten voor het aftekenen van de uitslagen op het triplex;
2. samenstelling met dwarsdoorsnede en aanvullende constructiedelen;
3. de opbouw van het swing-rig voor het standaard tuig;
4. constructietekening van de zeilen voor de standaard uitvoering.

Verder is een volledige bouwbeschrijving met veel detailfoto's als boekje in kleurendruk verkrijgbaar, waarin tevens een volledige opgave van de bouwmaterialen met verwijzing naar de tekeningen is opgenomen.

Ten slotte is de bouwbeschrijving inclusief de vier tekeningen op Cd-rom verkrijgbaar.

Al deze zaken zijn gezamenlijk of apart te bestellen bij het Tekeningenarchief op het bekende adres in 's-Hertogenbosch.

De kosten zijn vanwege dit speciale promotieproject beperkt gehouden en dekken feitelijk alleen verwerkingskosten:

- Tekeningenset: € 8,50 voor leden en € 12,50 voor niet-leden
- Bouwbeschrijving: € 6 voor leden en € 9 voor niet-leden
- CD: € 10 voor leden en € 15 voor niet-leden

En voor wie dit allemaal toch nog te begroterlijk is; de bouwbeschrijving met kleinformat tekeningen kunnen ook van onze website www.modelbouwers.nl worden afgehaald, en dat is gratis.

Voor alle duidelijkheid moet nog vermeld worden dat de tekeningen in de bouwbeschrijving en die op de website, in detail kunnen afwijken van de officiële tekeningen in de set. Alleen de tekeningen van de tekeningenset worden voortdurend up-to-date gehouden met de ervaringsinformatie van bouwers en zeilers.

Dat kan ook de reden zijn dat de tekeningen, welke in de loop van het project in DM zijn afgedrukt, op onderdelen kunnen afwijken van de huidige tekeningenset. Overigens laat de classificatie van de Basic-Jolle zoveel vrijheid, dat geringe afwijkingen daarop geen invloed hebben, ze kunnen hooguit de zeileigenschappen beïnvloeden.

Laatste aanwijzingen

Enkele modelbouwers hebben tijdens de loop van dit project regelmatig hun ervaringen en bouwaanwijzingen doorgegeven. Dat heeft geleid tot enkele aanpassingen;

- De besturing van het roer is nu gebaseerd op dubbelstang bediening, dat levert een snellere en betrouwbaarder besturing op (geen doorbuigen van de stuurstang). De montage van de sensor voor de bediening van het swing-rig moet daardoor iets worden verhoogd om over de Servo van het roer te reiken. Het verdient ook aanbeveling om de Servo van het swing-rig op een los montageplaatje te monteren, daardoor is ze gemakkelijker te verwijderen voor reparatie of gebruik in een andere boot.
- Momenteel wordt gewerkt aan een uitvoering met losse kiel. Het schip zal daarmee wat gemakkelijker vervoerd kunnen worden. De uitvoering daarvan zal later in het jaar worden gepubliceerd.
- De dwarslijst (positie 10 in de stuklijst) staat in de tekening tussen de lijsten aan de bovenzijde van de boorden getekend. In de praktijk blijkt echter dat de dwarslijst beter tot aan de boorden kan doorlopen. De maatvoering moet daarop dus op worden aangepast. Wel opletten dat er geen knik in de rondte van de deklijn ontstaat, het is niet erg maar staat lelijk.
- De montagesteun voor de servo's kan beter op een tweetal steunlatjes aan de binnenzijde van de boorden worden gelijmd, op die manier kan ze beter horizontaal worden gemonteerd.

Het keillood kan als compleet onderdeel worden aangeschaft, maar eventueel ook met behulp van een gipsmal zelf worden gegoten. Bij een volgend model zullen we daarvoor de nodige aanwijzing geven. Het gieten van lood is echter geen werkje voor beginners, dat vereist enige vakkennis en blijft ook voor vakmensen een klusje met risico's.

Het materiaal van het swing-rig kan bij de meeste modelbouwwinkels, vliegerwinkels of zelfs sportviswinkels worden gekocht. De prijzen en kwaliteiten lopen echter sterk uiteen en daarmee ook de kosten. Het is dus zaak wat te gaan shoppen en niet direct het duurste te kopen. Glasfiber is een uitstekend materiaal, carbon is lichter en sterker, maar ook véél duurder.

Het T-stuk (positie 9 in de stuklijst) kan heel eenvoudig zelf worden vervaardigd uit een stukje perspex.

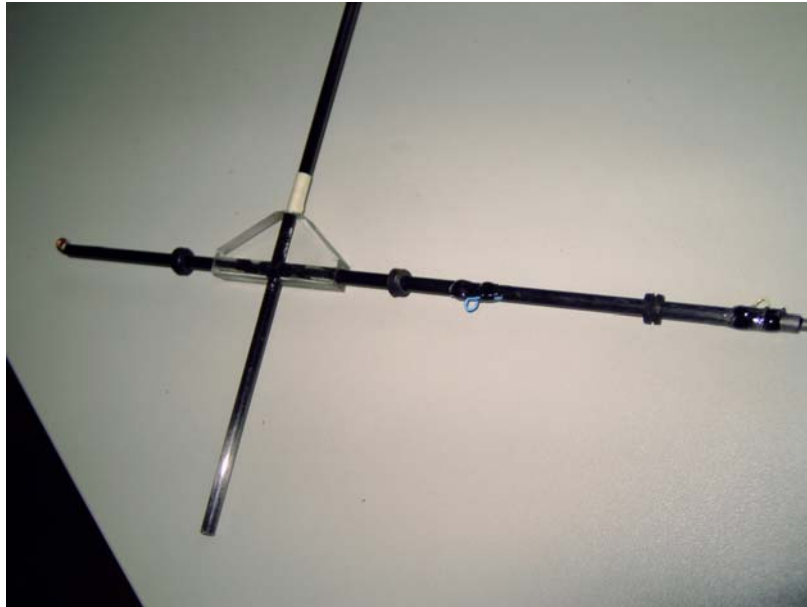


Foto 1

Op de bijgaande illustraties zijn nog een paar oplossingen geven voor de beveiliging van het swing-rig. Het swing-rig zit namelijk los in de mastkoker gestoken en kan eventueel door sterke wind daaruit weg worden geblazen. Om dat te voorkomen moet er een vergrendeling worden aangebracht die echter geen belemmering voor het draaien van het swing-rig mag veroorzaken. De eenvoudigste methode is een stukje touw rond het T-stuk aan de ene zijde en aan de andere kant aan een oogje op het dek is vastgeknoopt. Daarvoor moet dan wel eerst een oogje nabij de mastkoker in het dek worden geschroefd.

De tweede methode is in technische zin mooier, maar vereist dat de mastkoker voldoende lang boven het dek uitsteekt. Ook in dat geval is trouwens een extra oogje op het dek noodzakelijk, maar nu om de borging te zekeren.



Foto 2



Foto 3

En de derde methode is zo nodig in technische nog fraaier, maar vereist misschien wat meer "vakkennis".



Foto 4

Kostenindicatie

Aan de hand van enige ervaringen in de afgelopen periode kom ik tot de volgende kostenindicatie:

Totaal voor de rompmaterialen plus alle materialen voor een swing-rig in standaard uitvoering inclusief lijm afgerond € 100. Een radioset compleet met twee servos's komt op ongeveer € 60. Tekeningenset plus bouwbeschrijving totaal € 14,50 (voor leden).

In totaal komt dat voor een zeilklaar schip op rond € 175.

Het blijkt dat het in de praktijk nog wel eens lastig is om de vereiste materialen aan te schaffen. Soms moet men nogal eens zoeken naar leveranciers en vaak noodgedwongen méér kopen dan strikt nodig is, en dat verhoogt vanzelfsprekend de kosten. Het is daarom verstandiger een bouwpakketje aan te schaffen, in totaal maakt dat qua kosten niet zo veel

uit, maar men heeft alles in één keer in huis en blijft niet zitten met een hoeveelheid oncourante overschotten aan hout en andere materialen. Lijmkosten zijn in de bovenstaande kostenindicatie een behoorlijke post, gemiddeld € 30.

Afsluiting

Hiermee wordt deze serie over de Basic-Jolle voorlopig afgesloten. In de komende wintermaanden gaan we aan de slag met het tweede beginnermodel, een groter schip en volgens internationale Marblehead of M-Klasse.

Voor hen die zijn begonnen met de bouw van een Basic-Jolle verwijs ik nog naar de volgende websites.

www.NEMOZO.nl en www.radiozeilen.nl

Op deze sites zijn diverse zeilevenementen aangekondigd die de moeite waard zijn eens te bezoeken. Voor beginnende zeilers een mooie gelegenheid om in contact te komen met deze boeiende wereld van sportzeilers, en neem vooral je eigen boot mee, er zal vast veel belangstelling voor bestaan.

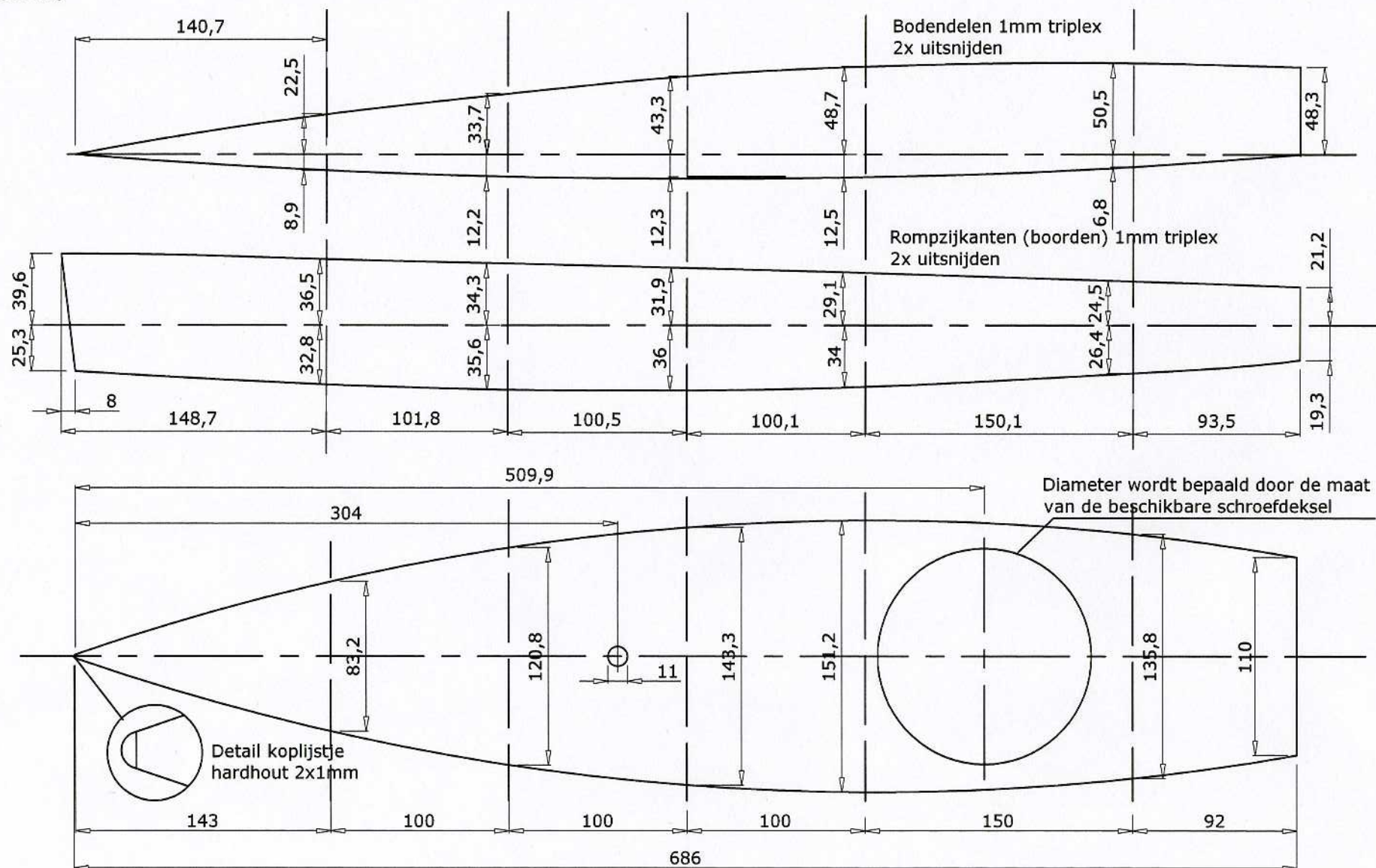
De NEMOZO bestaat dit jaar 25 jaar en dat wordt gevierd met een aantal speciale evenementen. Chris Vaes is daarbij nauw betrokken en zal jullie graag verder informeren.

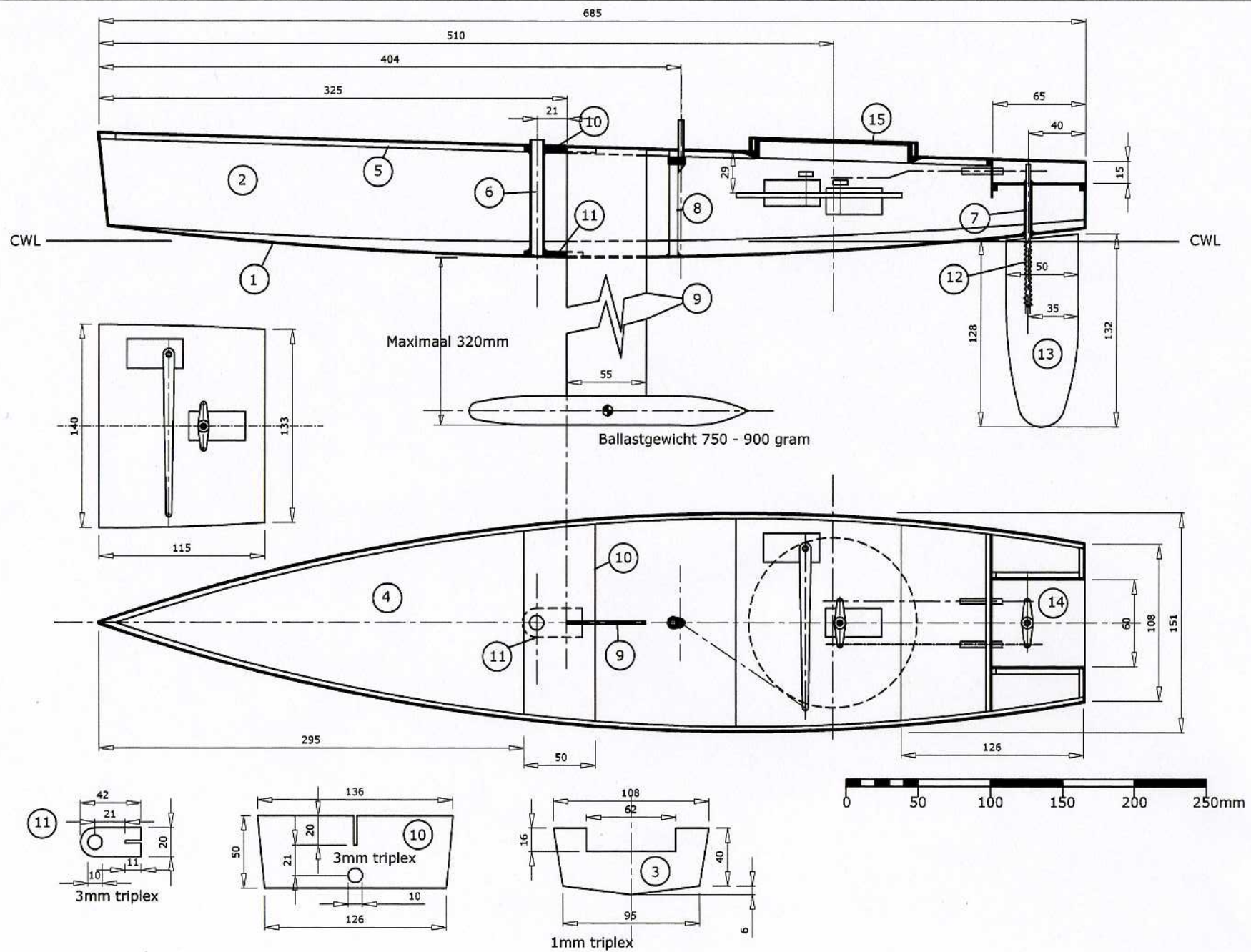
Bel of mail Chris: chris.vaes@zonnet.nl of tel. 0623420516 / 073-6442951 (ná 19.00)

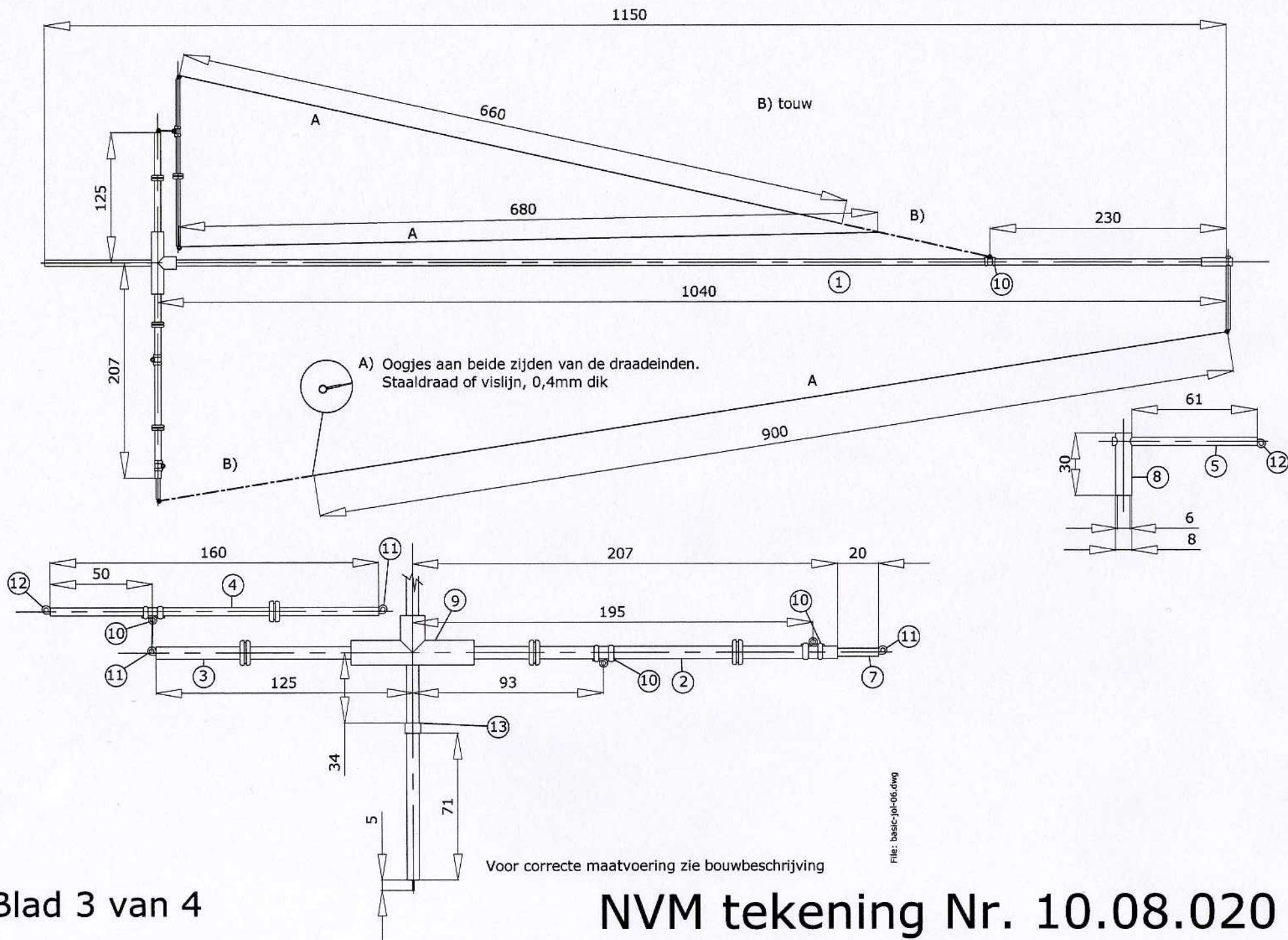
En, wanneer je eigen Basic-Jolle klaar is laat dan eens iets van je horen of zien d.m.v. een foto o.i.d., dat is leuk voor een stukje in DM.

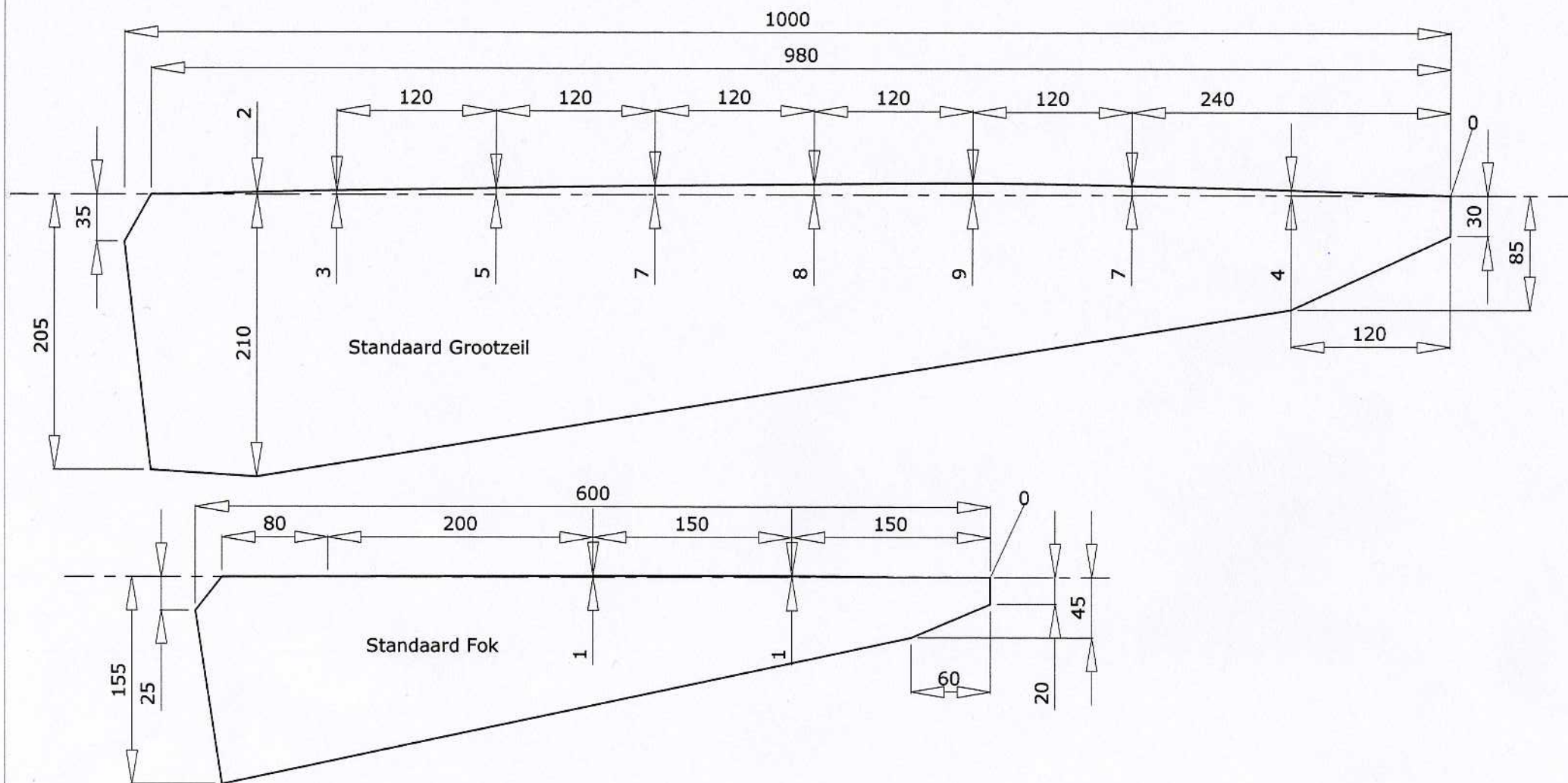
Veel succes!

Henk van der Biezen









Het nulpunt (0) voor alle metingen is het snijpunt kop/voorlijk
Zeilbreedte wordt vanaf het voorlijk gemeten