

Bouw van stoommachine voor varend scheepsmodel (Deel 1)

Henk Valkhof

De interesse in stoom is ontstaan, door-dat ik van mijn vader in mijn jeugd een stoommachine had gekregen. Deze machine werd gestookt met het onbetaalbare brandstofblokje. Al gauw maakte mijn vader uit een sardineblikje een spiritusbrander. Destijds was dit geen probleem en ik heb uren met de machine gespeeld. Door deze machine ontstond bij mij de gedachte om er ooit zelf een te bouwen. Nog mooier leek mij het bouwen van een varend modelstoomschip.

Aanvang

Nadat ik in 2009 met de VUT ben gegaan heb ik deze oude gedachte weer opgepakt. Het leuke is, dat mijn dochters dit voorzien hadden en reeds jaren geleden voor een verjaardag mij het boek, "Handboek voor Modelstoommachines" van Rob van Dort en Joop Oegema, hadden gegeven. De beschrijving van een stoomsloep in dit boek bracht mij op het idee om zoiets te bouwen. Echter de passage met betrekking tot de voortstuwing intrigeerde mij. Daar stond nl.: "Dit soort problemen kunt u voorkomen door hoofdstuk 6 van Handboek varende scheepsmodellen te raadplegen". Bij het doornemen van het hoofdstuk uit dit Handboek werd het mij duidelijk, dat het varen met een model op modelsnelheid meer is, dan het plaatsen van een (nog)krachtige(re) elektromotor. Bij gebruikmaking van een stoommachine is dit niet mogelijk. Het vermogen van een stoommachine is bepaald door: stoomdruk max. 3 bar, één/twee/drie cilinder, enkel/dubbel werkend, cilinderdiameter en toerental. Ergo, door vastlegging van deze gegevens is het vermogen bepaald en in feite dus ook de mogelijkheden met betrekking tot scheepsgrootte.

Keuze scheepstype

Als gevolg van het lidmaatschap in 2010 van: NVM, NVM afd. Rotterdam en de Modelbouwvereniging Voorne, kwam ik in contact met mensen, die varende stoomschepen bouwen of hadden gebouwd. Na het bezoeken van diverse clubavonden en beurzen, kwam ik er achter, dat het draagvermogen van een schip/sloep van ca. 70cm, niet geschikt was voor het inbouwen van de door mij gewenste onderdelen voor een installatie bestaande uit: machine, ketel, condensor, voedingspomp, luchtpomp, watervoorraad, accu, etc. Uit berekeningen en schattingen kwam ik uit op een benodigd draagvermogen van minimaal 7 kg. Dit houdt volgens mijn voorzichtige berekeningen in, een schip met lengte van ca. 1m en breedte ca. 0,15m. Draagvermogen = lengte x diepgang x halve scheepsbreedte (7,5 cm) is een "over de duim" berekening, geeft een richtwaarde.

In februari 2010, naar aanleiding van de beschrijving van wijlen Ad Oudes van een stoomsloep in "de Modelbouwer" uit 1987, deze jaargang was bij de vereniging in Voorne aanwezig, heb ik de tekeningen van de stoommachine voor deze sloep, huidig NVM tek.nr. 60.01.027, gekocht. Foto's 1a en 1b geven U alvast een indruk van wat ik er van heb gemaakt! De tekeningen van de sloep zelf zijn verkrijgbaar onder nr 10.16.020.

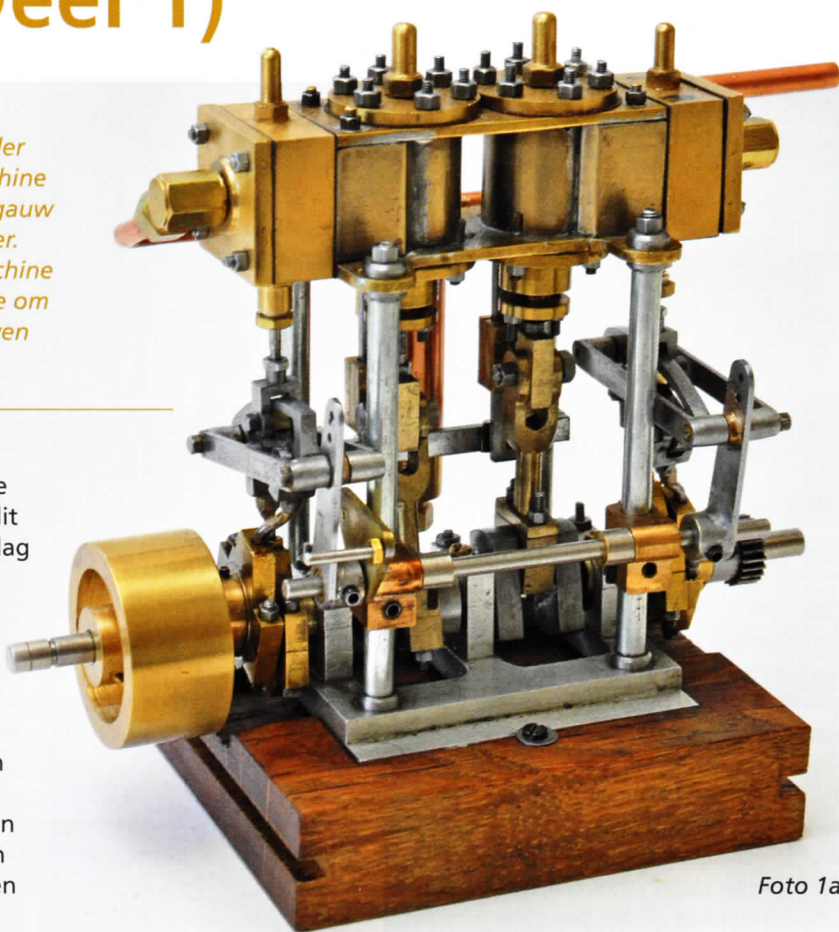


Foto 1a

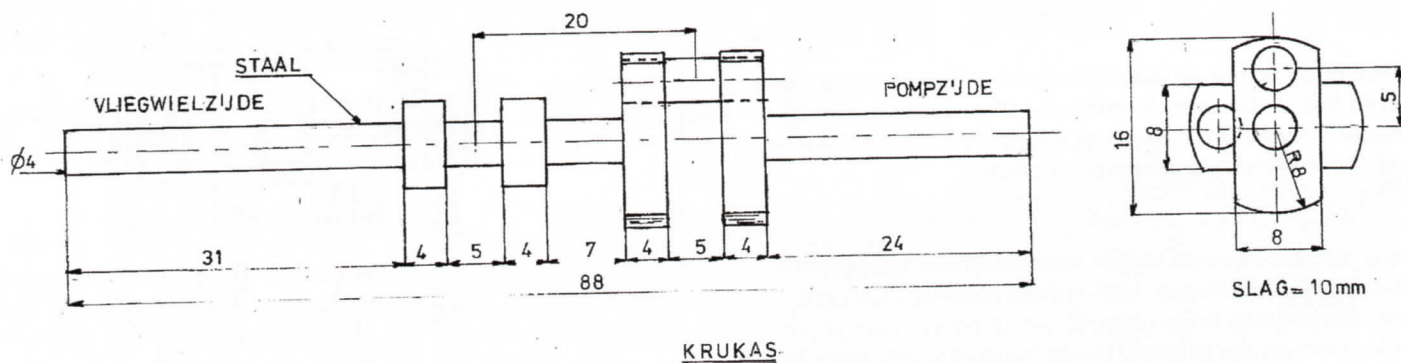
De afmetingen van de betreffende stoomsloep zijn, lengte 950 mm, breedte 220 mm, diepgang 95 mm, en heeft dus in principe het gewenste drijfvermogen. Nu had ik een probleem, want eigenlijk wilde ik een groter schip bouwen. Het geleverde theoretische vermogen van de bijbehorende machine was weliswaar voldoende voor de betreffende stoomsloep, maar niet voor de scheepsgrootte die ik had bedacht.

Machine bepaling

Uitgaande van de berekeningen volgens "Handboek varende scheepsmodellen", kwam ik uit op een berekend vermogen voor de voortstuwing van circa 30 W. Bij doorrekening van de machine volgens tekening NVM tek.nr 60.01.027, Zie bijv. deel tekening 1, bleek, dat, indien ik deze op 125 %, ofwel 1,25 maal groter, zou bouwen, het theoretische vermogen voldoende voor de voortstuwing van de beoogde scheepsgrootte zou moeten zijn. Hierna heb ik diverse afmetingen in de voornoemde tekening aangepast. De in dit artikel opgenomen deeltekeningen 1 t/m 4 zijn overgenomen van NVM-Tekening 60.01.027. Daarin zijn geen maten veranderd.



Foto 1b



Tekening 3

Het gevolg van de actie, lossolderen, reinigen, verwijderen tinresten, was dat de hartafstand van de cilinders met ruim 0,3 mm was afgenomen. Voor menig modelbouwer reden genoeg om alles weg te doen en opnieuw te beginnen. Echter, daar ik geen showmodel aan het bouwen ben en de krukas nog gemaakt moet worden, heb ik de maatafwijking van de hartafstanden van de cilinders in de krukastappen van de krukas verwerkt. In mijn geval ben ik verdergegaan, de machinesteunen gedraaid en deze, rekeninghoudend met de maatafwijking, op het grondframe gemonteerd.

Krukaslagers

In verband met repareerbaarheid, heb ik, in tegenstelling tot het originele ontwerp, gekozen voor deelbaarheid van alle drie krukaslagers. Bij Ad Oudes was alleen het middelste lager deelbaar. Zie Tekening 2 b. Net als in het grootbedrijf is dan de krukas te verwijderen zonder de lagervoeten los te maken. Verder voordeel: speling is relatief eenvoudig te compenseren door afvlakken van bovendeksels (binnen bepaalde grenzen). Het lagerhuis is uit aluminium en de lagerbussen uit het eerder genoemde aluminiumbrons gemaakt. Ter bevestiging van de lagerdeksels en het later monteren op het grondframe heb ik in de lagervoet schroefdraad M2 aangebracht. De bronzen halfschalen heb ik als volgt gemaakt. Uitgaande van een reststuk aluminiumbrons circa 12 x 12 mm, heb ik dit eerst doorgezaagd over de lengte van de benodigde lagers, inclusief verlies door afsteekbeitel en benodigde inspanlengte. Beide helften gevakt en op eerder genoemde wijze met soldeer, in dit geval goedkoop elektrisoldeer en RVS soldeerwater opnieuw samen gesoldeerd. Vervolgens dit ongelijkmatige blokje ingespannen in de vierklauw, met het vaste center gecentreerd op het midden en de deelnaad en bewerkt. Na controle op de passing met de eerder genoemde krukaslagers, afsteken. Nu het lager voorzichtig verwarmen, zodat de beide helften loskomen. Ter voorkoming van verdraaien van de lagerschalen is de bovenste schaal door een extra lange smeernippel, doorstekend tot in de lagerschaal, geborgd. De onderste schaal is hiermede eveneens gefixeerd.

Krukas en montage krukaslagers

De krukas is opgebouwd op de traditionele wijze, uitgaande van een doorgaande as met daarop de later bevestigde krukwingen. Zie Tekening 3. Eerst heb ik de plaats van de krukaslagers met behulp van meetpennen, diameter 2 mm, gestoken door het onder- en bovendeksel van het cilinderblok, uitgelijnd op de doorgaande as van de krukas en met secundelijm gefixeerd. Zie Foto 2.

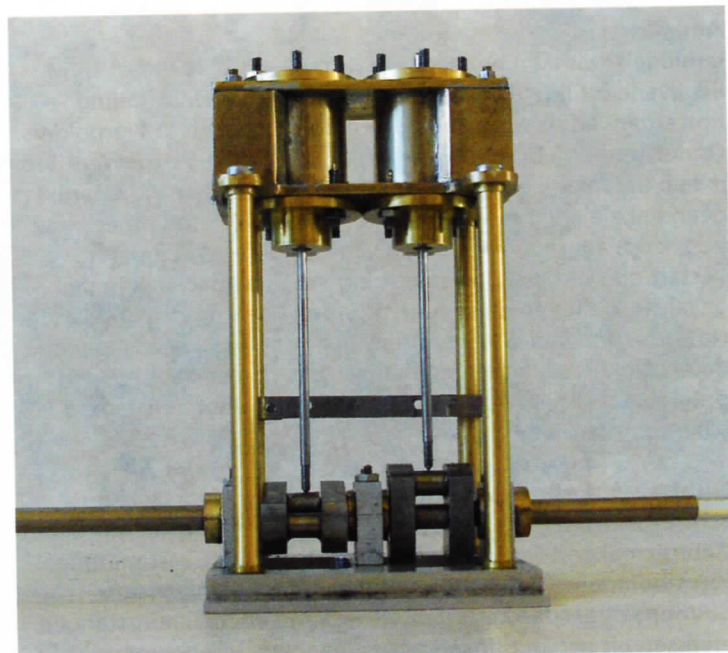


Foto 2

Cilinderblok met machinesteunen en boven deksels van krukaslagers gedemonteerd en via de gefixeerde lagervoet met boor 1,6 mm het grondframe doorboord. Na deze actie moeten de lagervoeten van het grondframe worden losgemaakt. Gelukkig is secundelijm gebaseerd op cyanoacrylaat en verliest in kokend water zijn hechtcracht. Dus grondframe met lagervoeten in een pannetje water aan de kook brengen. Laten afkoelen en lagervoeten met eventuele lijmresten verwijderen. De boorgaten in grondframe 1,6 mm opboren naar 2 mm, onderzijde opboren voor schroefkop en vervolgens lagervoeten met M2 vastschroeven. Let hierbij op, dat er voldoende draaddiepte overblijft van het draadeind voor het vastzetten van de bovendeksels. Vervolgens cilinderblok met machinesteunen op grondframe monteren. Aansluitend de krukas, voorzien van reeds eerder gemaakte wangen, met krukpen inpassen in de uitgelijnde en bevestigde lagervoeten. Aansluitend is door middel van de eerder genoemde werkwijze met meetpennen, het midden van de krukpen bepaald. Hierdoor wordt de maatafwijking in de cilinderafstand gecorrigeerd. Na uitlijnen en verstelling van de krukwingen van de tweede cilinder onder exact 90°, zijn de binnenste wangen met een mini mini druppel secundelijm aan de binnenzijde van de binnenwangen gefixeerd. Daar de lijmfixatie aan de binnenwangen zit,

