

# Bouw van stoommachine voor varend scheepsmodel (Deel 2)

Henk Valkhof

## Vervolg op Deel 1.

*Nu ik de basis machine in principe gereed heb (fundatie, cilinderblok, krukas en kruishoofden met drijfstanden), ben ik begonnen met het aanmaken van de omkeerbeweging. Ik heb voor deze volgorde gekozen, omdat het gemakkelijker is om de plaats van de schuifstang in de schuifkast aan te passen, dan het complexe geheel van de omkeerbeweging. Na voltooiing van de omkeerbeweging volgt de beschrijving voor het maken van de schuifkast.*

### Omkeerbeweging voor draairichting van stoommachine.

Voor vele lezers, is dit een open deur, maar een varend scheepsmodel moet kunnen manoeuvreren. Voor een model met stoommachine houdt dit in, dat de draairichting in verband met voor- en achteruit varen, aangepast moet kunnen worden. Daar ik een machine gekozen heb, met de stoomschuiven aan de linker- en rechterzijde, was ook de plaats van de excentrikschijven op de krukas vastgelegd. In mijn geval heb ik, zoals in het grootbedrijf, gekozen voor een Stephenson-schaar volgens NVM Tekening nr. 60.01.033, (bijgevoegd als Tekening 7). Misschien krijg ik ooit spijt van deze keuze. Gelet op de vaarbakken tijdens tentoonstellingen en demonstraties had misschien een omkeerkoppeling een betere keuze geweest. Deze schakelt de draairichting sneller om.

Ik heb eerder vermeld, dat ik bezig ben met het bouwen van een machine op 125%, 1,25 maal groter, dan aangegeven op tekening NVM nr. 60.01.027. Dat schaalvergrotingen onverwachte probleempjes kunnen geven, blijkt uit het volgende. Wat mij opviel, was het verschil in excentriciteit, hartlijnverschuiving, van de excentrikschijven in de beide voornoemde tekeningen, respectievelijk 2,0 mm en op de andere tekening 2,2 mm. Met behulp van de berekeningen uit het eerder genoemde boek "Model Stoommachines", bladzijde 36, excentriciteit = inlaatpoortlengte heb ik de excentriciteit, hartlijnverschuiving, opnieuw uitgerekend. In mijn geval heeft de inlaatpoort een lengte van 2 mm, dus een hartlijn verschuiving van 2 mm. In Tekening 7 wordt een hartlijnverschuiving van 2,2 mm aangegeven. De laatste heb ik aangehouden, omdat er door de grotere verschuiving van de stoomschuif er extra openingstijd van de inlaatpoort voor maximale vulling ontstaat. Wat betreft de overige afmetingen van de excentrikschijven en -ringen heb ik alleen de lengte afmetingen met eerder vermelde 125% vergroot. De diktes zijn onveranderd. Ik hoop hiermee te bereiken, dat de omkeerbeweging slank en in lengte in verhouding met de machine is.

*In dit artikel is opgenomen NVM-Tekening 60.01.033. Daarin zijn geen maten veranderd. Die tekeningen waren de basis voor het huidige ontwerp. Wie wil weten hoe de bouwer de maten heeft aangepast, kan bij hem nader informeren. Zijn adresgegevens zijn bij de redactie bekend: stoom@modelbouwers.nl. (Redactie)*

De oorspronkelijke excentriekring heeft een binnenliggende kamer met aan weerszijden de spoorkransen van een kleinere diameter. Dit betekent, dat ik met een kamerbeitel een kamer

van de juiste diameter en breedte van de excentrikschijf in de excentriekring moet draaien. Het benodigde meet- en snijgereedschap heb ik niet en zou aangeschaft dienen te worden. Men kan alles via het internet aanschaffen, maar er zijn nu eenmaal dingen, die je als modelbouwer ter beoordeling, in je handen moet houden. In de winkel van een bekende machinehandelaar heb ik alle benodigde gereedschappen, kamerbeitel met houder en binnenmicrometer met dunne meetstiften, bij elkaar gezocht. Geschrokken door de totaalprijs heb ik ter plekke besloten om de machinedelen op een andere wijze te maken. De uitgezochte gereedschappen heb ik dan ook netjes teruggelegd. De beslissing tot het veranderen van de machinedelen, excentrieken en -ringen was eenvoudig. De uitvoering bleek ietwat complexer te zijn. Binnen mijn mogelijkheden ligt het maken van excentrikschijven met verhoogde spoorkransen en excentrikschijven met kamers voor de verhoogde spoorkransen. Omdat eerder de hartlijnverschuiving en de buitendiameter van de asbus zijn vastgelegd, heb ik de betreffende machinedelen overeenkomstig aangepast.

### Excentriekringen.

Van een eerder gemaakte stoempomp had ik nog messing platstaf van het frame en lagerbrons over. Uit platstaf, hardgetrokken messing dik 4 mm, heb ik de excentriekringen vervaardigd. Deze zijn gefreesd, volgens tekening inclusief de aanpassing voor de breedte van de flenzen van de bevestigingsmoeren. Voor de hoogte maat is, in verband met het later doorzagen, rekening gehouden met het verlies voor de zaagsnede. Alvorens het onder- en bovendee van de excentriekringen los te zagen, heb ik in de flenzen, de gaten geboord, kerndiameter 1,6 mm voor de gekozen schroefdraad M2. Nu de ring doorzagen en de beide delen omgeklapt en stijf tegen elkaar in een hulpstuk in de klem van de freesbank vastgeklemd en op de juiste halve flenshoogte af gefreesd. Omdat de delen omgeklapt tegen elkaar gefreesd worden, wordt een mogelijke fout in haaksheid gecompenseerd: bij het samenbouwen komt de lage kant tegen de hoge kant van de excentriekring. Na het frezen van de deelnaad zijn de beide delen, nog ingespannen in de klem, verder bewerkt. In de bovenschaal is de schroefdraad M2 getapt en de onderschaal doorgeboord op diameter 2 mm. Vervolgens heb ik de beide delen met draadeind M2 en moeren M2 samengebouwd en in de vierklauw van de draaibank op het midden van de deelnaad uitgelijnd en vastgezet. Aansluitend is deze uitgedraaid op de berekende diameter van de excentrikschijf. Vervolgens is aan deze zijde de kamer op benodigde diameter en diepte van de spoorkrans van de excentrikschijf uitgedraaid. Deze bewerking is viermaal herhaald. Na de ringen gekenmerkt te hebben zijn deze in de vierklauw omgekeerd ingespannen. Vervolgens uitgeklokt op de binnendiameter en op diameter en diepte voor de kamer van de andere spoorkrans uitgedraaid. Door deze bewerking volgorde heb ik bereikt, dat ik een deelbare schijf met de aan weerszijden de benodigde kamers voor de spoorkransen van de excentrikschijven heb verkregen. Het resultaat mag er zijn! Zie Foto 3.

### Stoomschuif.

Bij het maken van de excentrikschijven en asbussen dient men te letten op het volgende. In het grootbedrijf maakt men



Foto 3



overwegend gebruik van een stoomschuif met overlapping. Dat betekent, dat de stoomschuif aan weerszijden verlengd is. De inlaatpoort wordt voortijdig gesloten en hierdoor stroomt er geen verse stoom in de cilinder. Gevolg is, dat de in de cilinder aanwezige stoom zal expanderen. De in de stoom aanwezige latente energie wordt hierdoor optimaal benut en als gevolg wordt een hoger rendement verkregen. Om dit te bereiken past men in het grootbedrijf een hoekverschuiving, voorloophoek van de excentrikschijf, toe op de schuifopening in overeenstemming met de overlap. Dit laatste is voor ervaren bouwers van modelbouw stoommachines haalbaar, maar voor mij niet.

Een andere optie is het kiezen voor een machine zonder expansie, ofwel een voldruk machine. In de modelbouw is dit een gebruikelijke keuze. Rest nog de vraag, binnenladende- of buitenladende stoomschuif, voor verdere uitleg verwijs ik naar het eerder genoemde handboek. Ik heb gekozen voor een buitenladende schuif, ofwel bakschuif. Het voordeel is, dat de schuif  $90^\circ$  voorloopt op de krukasstand en zuiger- en stoomschuifstang in het zelfde vlak liggen. Een binnenladende schuif ligt nalopend over  $90^\circ$  en kruist hierdoor het eerder genoemde vlak.

Nu de keuze gemaakt is m.b.t. de voor een voldruk machine te gebruiken stoomschuif, blijft de vraag bestaan over de aansturing van de stoomschuif door de excentrikschijf. Bij rechtsom, krukas op  $0^\circ$ , staat het excentriek voor de stoomschuifaansturing op  $+90^\circ$ , zie eerder genoemde voorloop. In de praktijk kan dat iets meer zijn ( $90^\circ + \delta$ ), afhankelijk van de afmetingen van de schuif. Vooral als de schuif is voorzien van flappen speelt dit. Bij linksom, houdt dit in, dat de draairichting omkeert, ofwel de besturing van de tegengestelde kant komt. In dat geval staat het excentriek op  $(-90^\circ - \delta)$  t.o.v. de krukas. Hieruit volgt, dat het verschil tussen de standen van de excentrikschijven is  $180^\circ + 2\delta$ . De verwachting is dat bij de gebruikte schuif  $\delta$  klein zal zijn.

Tijdens het proefdraaien, kan de juiste stand van de schijven en dus  $\delta$  nauwkeurig worden bepaald en de schijven, op de op de as vastgezette asbus, worden gefixeerd.

In principe staat in het artikel van de heer J.J. van Rooijen in het blad de Modelbouwer uit oktober 1991, bladzijde 502 en volgend, de basisbeschrijving van de door mij gekozen omkeerbeweging.

### Excentrikschijven.

De excentrikschijven heb ik gemaakt van brons. Zie weer Foto 3. Rekening houdend met de benodigde lengte voor de vier schijven en voldoende ruimte voor verlies voor het loszagen van de delen en benodigd materiaal voor de inspanndiepte, heb ik dit in de vierklauw ingespannen. Als eerste is dit deel op centriciteit uitgeklokt en afgedraaid op de buitendiameter van de spoorflenzen. Aansluitend heb ik met een steekbeitel, met haaks geslepen snijvlak, de kamer voor de bijbehorende excentrikschijf uitgestoken. Dit is vrij eenvoudig mogelijk. De excentriekring is deelbaar en is hierdoor als controle op maatvoering bruikbaar. Dit is viermaal herhaald. Het deel voor de schijven qua diameter, breedte en verlies voor loszagen en is nu gereed voor de volgende bewerking. Omdat het werkstuk al in de vierklauw zit, zie hier het eerder gebruik van de vierklauw!, is het mogelijk om de hartlijnverschuiving in te stellen. Na verschillende pogingen kwam ik uit op een hartlijnverschuiving van ongeveer 2,2 mm.

Na het instellen van de hartlijnverstelling heb ik het gat voor de asbus geboord over de te bewerken lengte van vier maal de schijfbreedte en viermaal verlies voor zaagsnede voor het loszagen. Aansluitend heb ik de bewerkte schijven, toch nog ingespannen, in de vierklauw, op centriciteit afgesteld en per schijf losgezaagd. De mogelijkheid van loszagen van de schijven en eventueel inspannen in de drieklauw, vond ik geen optie. De dunne spoorkransen kunnen door de klauwen beschadigd worden. Ik heb één schijf in de drieklauw ingespannen. Het resultaat was beschadigde spoorkransen. Gevolg, ik was bijna een halfuur bezig om de schijf op te zuiveren.

Even een tussendoortje: ik heb een redelijke draaibank, waarmee heel veel mogelijk is. Centerhoogte 125 mm en tussen de centers 400mm. Deze machine was ook nog eens een aanbieding bij HBM. Een geweldige machine en ik ben er zeer tevreden mee. Maar: "Elk voordeel heb zijn nadeel". In mijn geval is het gewicht van de klauwplaten: ca. 10 kg. Een reden, dat ik er vaak voor kies om in de vierklauw verder te werken. Eveneens met de bij de klauwplaten behorende inspankracht moet je oppassen voor beschadigingen van kleine onderdelen.

Na ontdekt te hebben, dat inspannen geen optie was, heb ik de navolgende mogelijkheden geprobeerd en de daarbij behorende mislukkingen ondervonden (al doende leert men):



### Mislukking 1:

Na loszagen van een schijf, de afgezaagde kant van de nog ingespannen volgende schijf op diktemaat afgedraaid. Voor het bewerken van de afgezaagde kant van de losgezaagde schijf, heb ik gekozen voor het maken van een hulpstuk met een astap, waarop de excentrikschijven passen. Dit hulpstuk op de eerder aangegeven hartlijnverschuiving in de vierkluuw uitgeklokt en vastgezet. Op de excentrisch uitgelijnde astap wordt de afgezaagde excentrikschijf geplaatst, zodanig dat deze op het oog redelijk rondloop, en vast gesoldeerd. Deze bewerking is vervolgens voor de andere drie schijven herhaald. Daar ik geen zin had om de driekluuw terug te zetten (dat begrijpt U nu wel, zie een vorige alinea), het materiaal van het hulpstuk centrisc in de vierkluuw ingespannen en hieruit zijn de benodigde twee stuks asbussen voor de excentrikschijven gedraaid. Aansluitend de excentrikschijven volgens de tekening en beschrijving onder 180° verschuiving ten opzichte van elkaar, op de asbus geplaatst en vastgesoldeerd.

*Commentaar, zowel als uit mijn modelbouwclub als wel van deskundigen, deed mij inzien, dat dit niet juist was. De schijven waren niet onderling verstelbaar, zoals in het vorige hoofdstuk was beschreven.*

*Conclusie: ook tekeningen moet men kritisch beoordelen. Gevolg : 4 schijven en 2 asbussen tevergeefs aangemaakt.*

### Mislukking 2:

Dit moet een uitvoering worden, waarbij de excentrikschijven ten opzichte van elkaar verstelbaar zijn. De schijven op eerder genoemde wijze in de vierkluuw aangemaakt. Na loszagen van de eerste schijf de zaagsnede op de volgende schijf schoon gedraaid en vervolgens deze schijf afgezaagd. Dit herhaald voor de overige schijven. In tegenstelling met eerder uitgevoerd, de afgezaagde zijde handmatig door afvlijen op de juiste dikte gebracht. Het idee was, om op de asbus de buitenschijf vast te zetten en de binnenschijf door middel van een axiale fixeerbout door de flens van de asbus te kunnen vastzetten. Het idee was prachtig, maar in de praktijk bleek, dat de fixeerbout de excentrikschijf scheef drukte. Dus onbruikbaar. Gevolg: weer 4 schijven en 2 asbussen onbruikbaar aangemaakt.

### Oplossing:

Ik moest dus een oplossing bedenken, waarbij:

- De schijven onderling verstelbaar zijn.
- De verstelbare schijf vastgezet kan worden, zonder dat deze scheefgedrukt wordt.

In mijn nieuwe ontwerp, heb ik aangemaakt:

- Nieuwe asbus met flens voorzien van stelschroef M3
- De buitenste schijf op de eerder genoemde wijze.
- De binnenste schijf voorzien van een kraag, welke circa  $\frac{3}{4}$  van de van de flens van de asbus omvat, voorzien van stelschroef M2.

Dit werkte goed. Voor de onderdelen en samenstelling zie nogmaals Foto 3. De juiste afstelling volgt hierna.

Ik noem U nog een laatste leerervaring (mislukking 3):

Uit zuinigheid had ik ter voorkoming van materiaalverlies, het te bewerken stuk brons niet op de benodigde lengte voor de vier excentrikschijven afgezaagd. De totale lengte in de vierkluuw ingespannen en op excentriciteit afgesteld en de schijven bewerkt en afgezaagd. Tot mijn ontsteltenis, bleek, dat de schijven schuin op de asbus zaten. Achteraf bleek, dat door de lengte van het materiaal het staartstuk door de vierkluuw stak in de conus van de hoofdspil en dien ten gevolge schuin stond

op de asbus. Uitdenken en maken van een uitvoeringstekening is makkelijker dan werkelijk aanmaken. Gevolg: 1 asbus, 1 normale schijf en 1 schijf met kraag onjuist aangemaakt.

Dus onbruikbaar aangemaakt: 5 asbussen en 10 schijven.

*Citaat van mijn vader: "De weg naar perfectie is geplaveid met mislukkingen".*

### Omkeerbeweging, Stephensonschaar.

Zoals eerder aangegeven, heb ik voor een volgorde in aanmaken van onderdelen gekozen, die voor ervaren modelbouwers niet gebruikelijk is. Maar, wat ik vreesde bleek tijdens de fabricage bewaarheid te worden. De door mij gekozen schaalvergroting, evenals de uitvoering van de oorspronkelijke gaffels met versprongen hartlijn, zoals aangegeven op Tekening 7, veroorzaakte twee problemen. Eerste probleem: Ik kon de gaffels met de hartlijnverschuiving ten opzichte van gaffel midden en excentriekstangen niet aanmaken. Door deze hartlijnverschuiving was er, mijn inziens, kans op vastlopen en breuk van de tap. Tweede probleem: Verder bleek, door de gekozen schaalvergroting, de hartlijn van het oorspronkelijke schuifhuis niet in overeenstemming met de hartlijn van de Stephensonschaar te zijn. Deze problemen ontstonden, doordat ik er voor gekozen had om de breedte van de onderdelen niet te vergroten, maar alleen de hoogte van de schaaldelen. Na vaststelling van de maatafwijking, ben ik met een aangepaste maatvoering voor de schuifhuizen doorgegaan met het maken van de onderdelen van de schaar.

De beide schaarbalken (Zie Foto 4) heb ik aangemaakt van 3 mm dik staal, verkregen uit koudgewalst hoekstaal 40 x 60 mm. Uit de zijde van 60 mm heb ik grofweg 2 driehoeken, gezaagd. In de tophoek van de beide driehoeken een gat geboord voor de centrale fixeerbout van de draaitafel van de freesbank. De beide driehoeken heb ik op een onderlegplaat op de draaitafel vastgezet. Wel met uitloopruimte voor de freesbewerking en met behulp van een tweede bout, ter voorkoming van verschuiving tijdens de bewerking gefixeerd. Vervolgens het geheel, met een vast center in de spil van de freesbank ten opzichte van het eerder aangebrachte centergat van de fixeerbout, uitgelijnd. Dit laatste zodanig, dat de hartlijn van de te bewerken schaarbalken in lijn lag met de X-as, links/rechts, van de freesmachine. De Y-as, voor- en achter, tegen eventuele verstelling, vastgezet met een kleine lijmtang. Hierna het vaste center gewisseld voor de boorkop met boor

Foto 4





voor aanbrengen van de boring voor de bronzen lagers. Aansluitend, als eerste met de verstelling van de X-as de straal van de gaffels van de schaar afgesteld. Vervolgens na verdraaiing van de draaitafel op de berekende plaats de gaten voor de lagers geboord. Dit eveneens gedaan voor de gaten van de lagers van de verstelstang.

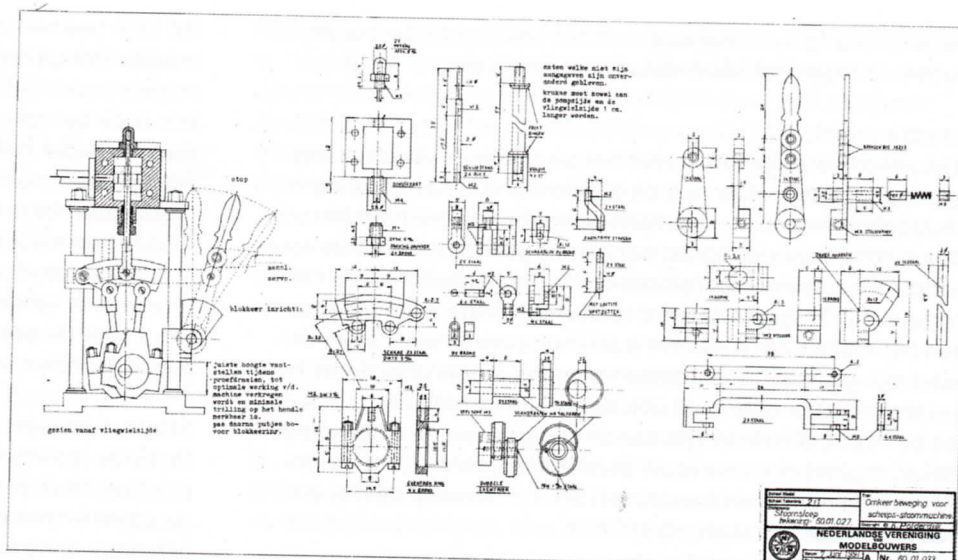
Nu de X-as versteld naar de hartlijn voor het schuifblok en de lengte van de verstelling van het schuifblok aan weerszijden afgeboord. Vervolgens door verdraaiing van de draaitafel de sleuf, met een vingerfrees 3 mm, voor de schuifblokken gefreesd. Na het op maat frezen van de schaarbalken de bronzenlagers diameter 3/2(uit- en inwendig) mm gemaakt en met geringe overmaat in de schaarbalken geperst.

Na polijsten van de sleuf voor het schuifblok zijn deze delen gereed. Voor de schaarverstelling zijn 3 gaffels nodig. (Zie eveneens Foto 4): 2x onder voor de verstelling van de schaar door de excentrieken en 1x boven voor aandrijving van de stoomschuif, in dit geval een bakschuif. De gaffels zijn gemaakt uit een stuk restmateriaal, staal Fe 360, dikte 6 mm. Als materiaal voor de gaffels was benodigd 6 blokjes van: hoogte 7 mm, breedte 6 mm en lengte circa 14 mm. Uit het voornoemde restmateriaal de blokjes, met overmaat voor alle afmetingen, gezaagd en in de freesbank de stukjes aan de gezaagde zijden evenwijdig gefreesd. Na inspannen en uitrichten in de vierkluuw, het gat voor de gaffelstangen voorgeboord en getapt op M2. Aansluitend in de freesbank met een vingerfrees 3 mm de sleuf voor de schaar in de blokjes aangebracht. Ik heb ervoor gekozen om, aan één zijde van de gaffel een doorlopend gat te maken en aan de andere zijde de schroefdraad M2. De bijbehorende gaffelbout heeft, zoals eerder beschreven, een borst met een overmaatlengte van 0,5 mm. De bout kan door de overmaatlengte van de borst de gaffel niet verklemmen. De lengte van de schroefdraad is overigens voldoende voor het toepassen van een borgmoer. Nu de schaarbalken en de gaffels voor de excentriek- en schuifstangen gereed zijn, is het vervolg, het aanmaken van de omzethefbomen en de volgens Tekening 7, enkelzijdige trekstangen voor de beweging van de schaar. In de oorspronkelijke uitvoering, staan de omzethefbomen bij vol "rechtsdraaiend" verticaal, bij stilstand schuin, en bij vol "linksdraaiend" nog schuin. Het gevolg hiervan, is dat de trekstangen naar de schuifbalk voldoende overlengte moeten hebben.

### Verandering van inzicht.

Nu bezoek ik al jaren de diverse stoomdagen. Maar, tijdens Dort in stoom 2012, min of meer gedwongen door mijn problemen met de schaarbesturing zag ik, dat diverse machines een schaar hadden met aan beide zijden van de schaarbalk een trekstang. Verder was de instelling, midden is stilstand, uitgaande hiervan zijn de linksom- /rechtsom beweging gelijkzijdig aan weerszijden verdeeld. Gevolg, de op tekening aangegeven enkelzijdige trekstang met aan beide zijden gaffels in inwendige- en uitwendige uitvoering exact in lijn aangebracht, was dus voor mij niet in overeenstemming met de machines in het grootbedrijf.

Ook deze beslissing was eenvoudig genomen. De uitwerking was, zoals eerder aangegeven, iets gecompliceerder. Na enkele



Tekening 7

Foto 5



dagen piekeren en puzzelen, heb ik met passer en liniaal, op schaal 2:1 de bewegingen van schaarbalk en omzethefbomen geconstrueerd.

### Schaarverstelling.

Na de constructie van de bewegingsverstelling van de scharen en de daarbij behorende eerder beschreven onderdelen, ben ik begonnen met het maken van de trekstangen, welke de verbinding vormen tussen de schaar en de omzethefbomen. Zie Foto 5 en Tekening 7. De trekstangen zijn gemaakt uit staalplaat, dikte 1,2 mm, met hierop op de berekende hartafstand de hard gesoldeerde afstandsbussen. Daar het voor mij niet mogelijk is om bij hardsolderen 2 + 2 afstandsbussen in exacte lijn te bevestigen, heb ik voor het volgende gekozen. De stalen strippen voor de trekstangen, per paar gefreesd en geboord. Per paar trekstangen aangemaakt: 3 stuks afstandsbussen diameter 5mm, met 4 mm astap en boorgat 1,5 mm, aanvullend één zonder boorgat. De afstandsbussen in de trekstang geplaatst, gefixeerd en vast gesoldeerd. Per trekstangpaar is nu verkregen: 1 trekstang met 2 afstandsbussen met boorgat 1,5 mm en 1 trekstang met 1 afstand bus met boor gat 1, 5 mm en 1 blinde afstand bus. Het bij elkaar horend paar trekstangen door middel van de doorlopende gaten met een stift van 1,5 mm gefixeerd en in de klem van de frees/boorbank geklemd. Aansluitend via de 3e afstand bus de blinde bus exact in lijn geboord. Vervolgens, een trekstangdeel van schroefdraad M2 voorzien en het andere deel opgeboord naar diameter 2 mm. De bijbehorende pasbouten zijn op de eerder beschreven wijze met een overmaat borstlengte van 0,5 mm gemaakt.

### Tussentijds probleem.

Tijdens Hemelvaartdag 2012 was ik bij de vaardagen te Hoogvliet. Hier was een persoon aanwezig met een varend stoommodel. Dit schip kon toen niet varen wegens panne.



De zuigerstang was losgelopen uit het kruishoofd. De zuiger botste nu tegen het bovendeksel van de cilinder.

#### Leermoment:

Niet alleen de zuiger moet met borgmoer op de cilinderstang geborgd worden, maar ook de cilinderstang in het kruishoofd. Thuisgekomen heb ik mijn machine op dit probleem onderzocht. Ook bij mijn machine bleek, dat er niet genoeg ruimte was voor het plaatsen van een borgmoer op de cilinderstang boven het kruishoofd. Dit geconstateerd hebbende, restte mij niets anders, dan het maken van 4 nieuwe machinesteunen met voldoende extra hoogte voor de borgmoeren op de cilinderstangen bij het kruishoofd. Daardoor gaat ook de schuifkast omhoog. Dit betekent, dat de lengte van de stangen van de schaar en de stoomschuifstangen opnieuw berekend moeten worden. Aanvullend, de oude machinesteunen zijn uit messing, de nieuwe heb ik gemaakt uit staal, rond 5 mm.

#### Schuifkast

Zoals eerder aangegeven ontdekte ik, dat door de gebruikte schaalvergroting en de verandering van de schaargaffels, de schuifkast aangepast moest worden. De aangepaste schuifkast heeft de afmetingen van 23 x 25 x 10 mm, waarbij de hartlijn van de schuifstang op 5,5 mm ten opzichte van de spiegelplaat ligt. In het oorspronkelijke ontwerp, is het pakkinghuis een deel van de schuifkast. Het benodigde materiaal hiervoor had ik niet.

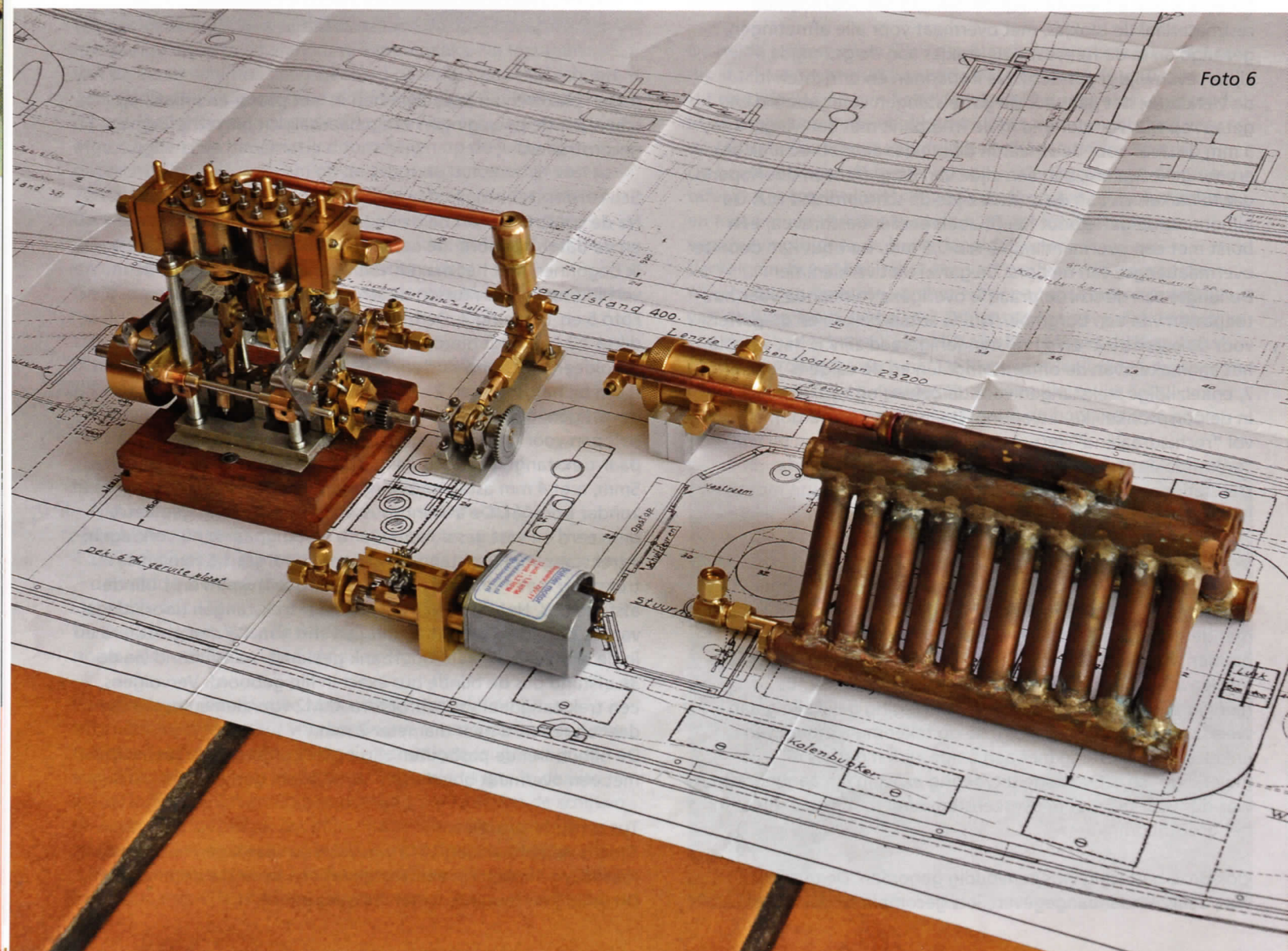
Tot mijn beschikking stond, overgebleven van een eerder gemaakte stoompomp, messing rondstaf 34 mm. Soms moet een modelbouwer geluk hebben. Volgens de formule van Pythagoras kon ik de benodigde schuifkasten hieruit maken en zelfs nog een hele halve millimeter ruimte over houden. Vervolgens, uit dit rond de schijven op dikte van de aan te maken schuifkasten afgestoken. Deze schijven zijn aansluitend, in- en uitwendig, vierkant op maat gefreesd.

Omdat de schuifkasten nu geen pakking bus hebben zijn deze als los element aangemaakt. De schuifstangen hebben een diameter van 2 mm. De pakkingbussen zijn gemaakt uit, messing SLW 6 met uitwendige schroefdraad M5 en pakkingdrukkers M4.

#### Stoomschuiven.

De beide stoomschuiven zijn gemaakt volgens het bakschuif principe. Deze zijn, rekening houdend met de schaalvergroting, gemaakt uit het eerder genoemde aluminiumbrons. Dankzij een opmerking van een ervaren bouwer, heb ik de constructie moeten aanpassen. Volgens de eerder genoemde bouwer, bestaat er de mogelijkheid, dat bij omschakelen van draairichting, de bakschuiven losvallen van de spiegelplaat en de machine stilvalt. Volgens hem was de oplossing, het monteren van een kleine bladveer, om de schuif op de spiegelplaat aan te drukken. Deze veer is aangebracht tussen de stelmoer van de schuifstang en de bakschuif. De benodigde extra ruimte voor deze bladveer heb ik dus aangebracht.

Foto 6





## Vliegwiel.

Ook bij het aanmaken van het vliegwiel, ontdekte ik, dat schaalvergroting onverwachte problemen geeft.

Volgens het "Handboek Modelstoommachines" van Rob van Dort en Joop Oegema, is de diameter van een vliegwiel van een snelopende stoommachine gelijk aan 3 x zuigerdiameter, bij een breedte van  $\frac{3}{4}$  zuigerdiameter. Voor mijn machine, houdt dit in: Vliegwiel diameter 42 mm en vliegwielbreedte 10,5 mm. Bij het nameten van het vliegwiel in de tekening van het spantenplan van het te bouwen schip, bleek dat het vliegwiel met bovengenoemde diameter niet zou kunnen passen. Oorspronkelijk was de stoommachine ontworpen voor een stoomsloep met schuine schroefas. Ik wil echter de machine inbouwen in een sleepboot met horizontale schroefas. De achterzijde van een sleepboot is nu eenmaal anders dan van een stoomsloep.

Voorlopig heb ik een breder vliegwiel aangemaakt uit restmateriaal rond 34 mm. Tot mijn verbazing kon ik met dit "nood"-vliegwiel een succesvol proefdraaien uitvoeren. De juiste afmeting van het vliegwiel volgt na bepaling van de ruimte, die beschikbaar is in het scheepsmodel.

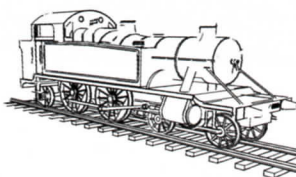
## Ten slotte:

Het begin van de bouw van een stoommachine is eenvoudig. Als je er vervolgens echt mee bezig bent, kom je er achter, dat het iets(?) ingewikkelder is, dan gedacht.

Bedenk U daarbij, dat het mijn eerste zelfgebouwde machientje is. Dankzij de commentaren en adviezen van deskundigen (en doorzettingsvermogen, bravo! redactie) heb ik mijn machine zover kunnen afmaken, dat het ook goed loopt. Die commentaren en adviezen betekende ook veel extra werk. Ik heb daar veel van geleerd. En het heeft goed uitgepakt. Dankzij de adviezen betreffende de schaar, met name de verstelbaarheid van de excentrieken, startte mijn machine, na het instellen, direct op lucht. Zowel links- als rechtsom! Voor dit deel ben ik tevreden.

Maar ik wil de machine ook zien draaien op stoom. Daarom ben ik momenteel bezig met het maken van de ketel, de voedingspomp en overige appendages. Voor zover gereed heb ik ze voor U uitgesteld op de tekening van de stoomsleper Dockyard, NVM tekening 16.14.045. Zie Foto 6. De stoommachine, de ketel en de voedingspomp spreken voor zich. Achter de stoommachine is de voedingswater regelafsluiter nog net te zien. De voorverwarmer van het voedingswater(tankje) met aansluitnippels voor de afgewerkte stoom is op de achtergrond goed te zien, evenals op de voorgrond de regelafsluiter voor de sturing van de stoomhoeveelheid naar de machine. Als deze onderdelen gereed zijn kan ik de machine op stoom testen. Als de machine dan ook goed loopt, ben ik echt tevreden. Ik hoop U daarover in een later stadium te kunnen berichten.

## Steam Engine Sales



### In- en verkoop stoommodellen

- In elke staat, gedeeltelijk afgebouwd tot museumstandaard.
- Te koop gevraagd: geheel of gedeeltelijke collecties.
- Inruil van locomotieven Spoor 0 tot 7  $\frac{1}{4}$ "; locomobielen; tractors; etc.
- Restauratie

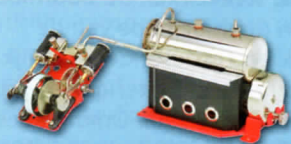
Op bestelling leverbaar: Stalen ketels met CE certificaat tot 15".  
Ketelwater behandeling op basis van Tannine.

Bezoek na afspraak. Snelle en discrete afhandeling  
W.H. van Breen, tel 06 24993546  
[www.steamenginesales.nl](http://www.steamenginesales.nl)



### Stoommachines voor boten

zelfaanzuigende machine met vooruit - achteruit toerentalregeling



### Stationaire Machines

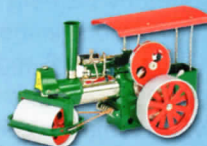
Stoommachines voor aandrijving van diverse accessoires



*Stoom is pure plezier!  
Stoom is (weer)lief!  
Stoom leeft!*

### Stoomwals

Ook leverbaar als radiobestuurd model



+ Stoomtrekkers

### Sweering BV

Almere-Haven  
Tel.: 036 - 5310051  
E-mail: [wilesco@planet.nl](mailto:wilesco@planet.nl)

## SAUERBIER

MODELBOUW



ALS EEN ANDER HET NIET HEEFT,  
PROBEER HET DAN EENS BIJ ONS !



### Uw leverancier van:

- bouten, moeren,
- meetgereedschap,
- draadsnijgereedschap,
- stafmateriaal en profielen,
- tekeningen,
- gietstukken,
- tandwielen,
- gevlochten kabel,
- spoor 0/1 artikelen,
- scheepsbeslag,
- andere benodigdheden.



Mocht u langs willen komen,  
maak dan eerst een telefonische afspraak.

Vlakestraat 25  
4301 XH Zierikzee  
Nederland  
Telefoon:  
031 (0) 111- 414146  
Fax: 0031 (0) 111- 420256  
Email:  
[sauerbier@hetnet.nl](mailto:sauerbier@hetnet.nl)

Komt u naar een evenement, geef het dan ca.  
14 dagen van tevoren op, zodat wij uw  
goederen kunnen klaarzetten.

[www.sauerbiermodelbouw.nl](http://www.sauerbiermodelbouw.nl)