

## AM nr. 6: De jacobsstaf

Van de late middeleeuwen tot de uitvinding van de spiegelsextant in de achttiende eeuw, was de jacobsstaf (eng. Crossstaff) naast het kwadrant het belangrijkste instrument om hoekafstanden te meten aan land, maar vooral op zee. Het belang van de Jacobsstaf wordt onderstreept doordat men de drie gordelsterren in het sterrenbeeld Orion naar de jacobsstaf vernoemde. De Jacobsstaf was een belangrijk instrument om de hoekhoogte te meten. De hoekhoogte is de hoek tussen de lijn: waarnemer - horizon en de lijn: waarnemer – object, bijvoorbeeld een ster. Een belangrijk nadeel van de jacobsstaf is dat het meten van de zonshoogte niet op de voor dit instrument gebruikelijke manier kan (mag), omdat onbeschermd naar de zon kijken schade aan de ogen veroorzaakt. Daarvoor is later de backstaff en nog later de sextant uitgevonden die dat nadeel niet kennen. De jacobsstaf bestond oorspronkelijk alleen uit een dwarsstaf die op een lange staaf met schaal verschoven werd. Er werd gepeild over de einden van de dwarsstaf.

### **Volg onderstaande veiligheids-voorschriften nauwkeurig op:**

1. De jacobsstaf is ongeschikt om metingen met de zon uit te voeren.
2. Kijk **nooit** direct in de zon (met of zonder jacobsstaf) zonder een daarvoor geschikt zonnfilter. Uw ogen kunnen onherstelbaar beschadigd raken.
3. Sta kinderen het gebruik alleen toe onder toezicht van een volwassene.

- Lees, voordat u begint ook de algemene bouw instructies goed door. Deze algemene bouw instructies kunt u downloaden van [www.ipacity.nl](http://www.ipacity.nl).
- Vlakken die ergens opgeplakt moeten worden zijn in grijs gedrukt.
- Voor de montage heeft u verder nog nodig:  
Van de langsstaf heeft u nog een ca. 3x8 cm groot stuk sterk, maar dun papier nodig. (Bijvoorbeeld het papier van een catalogus.)  
Een 25 cm lang stokje met een diameter van ongeveer 1 cm.  
(Bijvoorbeeld een pollepel of twee in elkaar geschoven viltstiften).

De montage bestaat uit 15 eenvoudige stappen.

De langsstaf.

Stap 1: Snij het voor- en achterdeel [D1] en [D2] van de langsstaf uit. Let goed op dat de beide korte kanten die tegen elkaar geplakt gaan worden precies, recht en haaks op het lijntje gesneden worden. Hiervoor is het verstandig om een scherp mesje te gebruiken en langs een liniaal te snijden. Test na het uitsnijden of de beide zijden naadloos tegen elkaar kunnen liggen en dat de schaalverdeling ononderbroken doorloopt. Nog geen groeven maken of vouwen.

Stap 2: Neem het stuk papier van 3x8 cm dat de beide delen van de langsstaf met elkaar zal verbinden. Bestrijk één kant geheel met lijm, leg vervolgens het eind van het deel van de langsstaf (dat aan het tweede deel gekoppeld wordt) zo op het stuk papier dat het het halve deel bedekt. Dan het andere deel van de langsstaf zo op het andere gedeelte leggen dat de zijden naadloos tegen elkaar liggen en de schaalverdeling ononderbroken doorloopt. Goed laten drogen. De naad kan, indien nodig, met de duimnagel helemaal glad gestreken worden zodat later de glijshoeken van de dwarsstaaf er zonder problemen overheen kan schuiven. Tenslotte kan het overtollige papier weggesneden worden.

Stap 3: Trek langs een liniaal een groef over alle gestreepte lijnen. Deze vouwgroeven dienen zeer nauwkeurig getrokken te worden zodat de langsstaf een regelmatige, vierkante doorsnede verkrijgt. Vouw vervolgens langs alle groeven naar achter en lijm de lange lijmstrook achter de tegenoverliggende zijde. Er is een lange vierkante stok ontstaan. De stok is vervolgens vlak te drukken en daarna weer vierkant te maken. Hierdoor is het zeker dat de lijmstrook precies aansluit. Vouw vervolgens de 4 kleine plakstroken aan de uiteinden naar achter.

Ipacity  
Vlielandsestraat 109  
2583 JE Den Haag  
The Netherlands

Ontdek nog meer op onze website!  
Telefoon: +31 70 3062738  
Fax: +31 70 3062739  
E-mail: [info@ipacity.nl](mailto:info@ipacity.nl)  
WWW: [ipacity.nl](http://ipacity.nl)

KVK Haaglanden: 27247971  
BTW nr: NL 1450.66.460 B01  
Girorekening: 9235399



Stap 4: Snij de 20 versterkingsstukken [D3] uit. Schuif een versterkingsstuk, met de schuine kant vooraan, in de langsstaf. Schuif er vervolgens nog een in, maar dan 90° verdraaid. De beide versterkingsstukken vullen nu de zijden van de langsstaf aan de binnenzijde en geven daardoor stabiliteit. (Abb. 1) Schuif nu met behulp van de pollepel of de viltstiften de versterkingsstukken in de langsstaf totdat ze ongeveer in het midden liggen. Vul vervolgens de langsstaf van een kant geheel met kruislings verspringende versterkingsstukken totdat die zijde geheel gevuld is. Doe dat ook met de andere kant. Lijm het laatste versterkingsstukje van elke zijde met een druppeltje lijm vast tegen het eruit vallen. Snij het overtollige stukje van het versterkingsstukje af.

Stap 5: Lijm het vierkante afdekplaatje van de voorkant [D4] van de langsstaf op de 4 driehoekige plakranden aan de voorkant van de langsstaf (daar waar 'Baujahr' staat.)

Stap 6: Vouw langs de vouwgroeven alle plakranden van de achterste afdekking [D5] van de langsstaf naar achter en lijm het tot een piramidevorm aan elkaar en lijm deze piramide op het achterste eind van de langsstaf (waar in hoofdletters de schaalverdelingen A, B en C staan)

Nu is de langsstaf klaar.

De grote dwarsstaf.

Stap 7: Snij de grote dwarsstaf [A1] uit. In het midden bevindt zich een klein grijs vierkant met daaromheen een ca. 15mm x 15mm groot vierkant van gestreepte lijntjes. Snij het kleine vierkant uit en snij ook langs de lijntjes die tot in de hoeken van het gestreepte vierkant lopen. Hierdoor ontstaan 4 trapeziumvormige plakranden. Daaronder is een vierkant van gelijke grootte maar dan met een gestippeld lijntje. Snij over de gestippelde lijntjes diagonaal tot in de hoeken waardoor er 4 driehoekige plakrandjes ontstaan.

Stap 8: Groef en vouw langs de gestreepte lijntjes naar achter en langs de gestippelde lijntjes naar voor. Lijm de lange plakstrook achter de tegenoverliggende zijde. Hierdoor ontstaat de body van de dwarsstaf die 25mm hoog en 10mm breed is. De dwarsstaf is vervolgens vlak te drukken en daarna weer vierkant te maken waardoor zeker is geworden dat de lijmstrook precies aansluit. De iets kortere achterzijde van de dwarsstaf wordt met de voorzijde verbonden door middel van de schuin aflopende vlakken met de ster er op.

Stap 9: Voor de zijkanten van de schuin aflopende vlakken zijn er plakstroken, voor de uiteinden niet (Abb. 2) Lijm de schuin aflopende zijden op de plakranden van de zijkant met veel lijm. Van boven gezien heeft de dwarsstaf nu de vorm van een zeer platte trapezium.

Stap 10: Snij de glijshoeren voor de grote dwarsstaf [A2] uit, vouw, groef en lijm het tot een vierkante koker. Test of het zonder grote weerstand over de langsstaf kan schuiven.

Stap 11: Schuif de glijshoeren met de hoofdletter 'A' vooraan, in de opening met de trapeziumvormige plakstroken, die daarbij in het binnenste van de dwarsstaf verdwijnen. Aan de tegenoverliggende zijde komt de glijshoeren er weer uit waarbij de driehoekige plakstroken vlak tegen de buitenkanten komen te liggen. De 'A' op de glijshoeren moet daarbij aan de kant komen waar ook de 'A' op de korte zijde van de dwarsstaf ligt. Schuif het er vervolgens er zo ver in dat het nog ongeveer 10mm uitsteekt (Abb. 3) Smeer dat eind nu in met lijm en schuif het er dan helemaal in totdat het geheel gelijk is met de rand van de voorkant van de dwarsstaf (Abb. 4). Goed laten drogen.

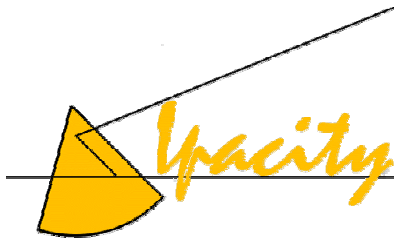
Stap 12: Lijm nu de 4 driehoekige stroken aan de voorzijde van de dwarsstaaf aan de glijshoeren. Let er daarbij op dat ze niet te diep zitten bijvoorbeeld omdat de dwarsstaaf aan deze zijde is ingedrukt. Goed laten drogen.

Ontdek nog meer op onze website!

Icapacity  
Vlielandsestraat 109  
2583 JE Den Haag  
The Netherlands

Telefoon: +31 70 3062738  
Fax: +31 70 3062739  
E-mail: info@ipacity.nl  
WWW: Icapacity.nl

KVK Haaglanden: 27247971  
BTW nr: NL 1450.66.460 B01  
Girorekening: 9235399



Stap 13: Schuif de dwarsstaf op de langsstaf met de grote zijde aan de kant van het vlakke eind van de langsstaf en de uitstekende glijshoek richting het uiteinde van de langsstaf met de piramide. Test of het goed schuiven kan. Als het op sommige plaatsen een beetje aanloopt dan kunt u op die plaatsen de hoeken van de langsstaf voorzichtig een beetje indrukken.

De middelste dwarsstaf.

Stap 14: Deze bestaat uit de delen [B1] en [B2]. Ga hierbij hetzelfde te werk als beschreven bij de grote dwarsstaf.

De kleinste dwarsstaf.

Stap 14: Deze bestaat uit de delen [C1] en [C2]. Ga hierbij hetzelfde te werk als beschreven bij de grote dwarsstaf.

Gefeliciteerd met uw Jacobsstaf! U beschikt nu over een zeer precies hoekmeetinstrument.

### Zo wordt er gemeten:

De jacobsstaf is een hoekmeetinstrument. Er kan zowel in het horizontale vlak (de hoek tussen twee kerktorens) als in het verticale vlak (de hoek tussen horizon en ster) gemeten worden. De hoek tussen de lijn: waarnemer - horizon en de lijn: waarnemer – hemellichaam heet: hoekhoogte.

1. Plaats het vlakke gedeelte van de langsstaf tegen het gezicht, onder het oog, zodat u er langs kijkt.
2. Kies de dwarsstaf die past bij de te verwachten hoek. De dwarsstaven hebben het volgende meetbereik:
  - A.  $> 30^\circ$ ,
  - B.  $30^\circ - 15^\circ$ ,
  - C.  $15^\circ - 7^\circ, 30'$ .

Het meetbereik van een dwarsstaf is te halveren door een van de te meten punten over het midden van de dwarsstaf, bij het driehoekje te meten. De van de schaal afgelezen hoek door twee delen.

Tip: De grote dwarsstaven hoeven niet verwijderd te worden om met een kleine dwarsstaf te meten. Het volstaat om ze geheel naar het uiteinde te schuiven. Niet historisch maar wel praktisch.

3. Schuif de gekozen dwarsstaf heen en weer totdat de dwarsstaf precies tussen de twee te meten objecten past.
4. Lees de hoek van de schaal af die bij deze dwarsstaf hoort. (Staf A hoort bij schaal A etc.) Het aflezen gebeurt aan de voorzijde van de dwarsstaf.

Magneten	Hobbymesjes	Prisma	3D Brillen
Sterrenkoepel	Hobbyvlijen	Polarisatiefolie	Mini vliegers
Acrylglas lenzen	Plan spiegels	Sferische spiegels	Ocarina
Glazen lenzen	Optiekspiegels	Spiegelfolie	IJzervijsel
Fresnel lenzen	Metalen spiegels	Zandlopers	Zonnekijkers
Zonnefilterfolie	Mini waterpasjes	Solar fotopapier	Newton telescoop
Eclipsbrillen	Mini kompasjes	Zeppelins	Sextant
Acculuxfolie	Multispectraal folie	Boemerangs	En nog veel meer.

Ipacity  
Vlielandsestraat 109  
2583 JE Den Haag  
The Netherlands

Ontdek nog meer op onze website!  
Telefoon: +31 70 3062738 KVK Haaglanden: 27247971  
Fax: +31 70 3062739 BTW nr: NL 1450.66.460 B01  
E-mail: info@ipacity.nl Girorekening: 9235399  
WWW: Ipacity.nl