

Inbjudan till vårvinterträff

När: Lördagen den 9 mars 2013 med början klockan 15.00.

Var: Alishan India Restaurang & Bar, Timmermansgatan 35, 1 trappa ned, Södermalm, Stockholm.

Restaurangen ligger i nordöstra hörnet av korsningen Timmermansgatan och Högbergsgatan, 59°18,92'N 18°03,70'E. Pendeltåg till Södra station (Stockholms södra) eller T-bana till Mariatorget eller buss.

Varför: För att träffas och ha trevligt. Styrelsen letar efter föredragshållare men i skrivande stund är inget klart.

Mat och dryck från restaurangen till självkostnadspris.

Medlemsavgift

Nu är det dags att betala avgiften för 2013. Sätt in 100 kronor på PlusGirokonto 468 35 75-7 senast den 31 mars. Glöm inte att ange avsändarnamn.

Membership fee

From outside Sweden please send a 10 EURO note properly hidden in an envelope to:

Laurinkostersällskapet, c/o Bo Jernberg, Rönnbärsvägen 53-1 tr, SE-196 32 KUNGSÄNGEN, Sweden.

Don't forget to state your name. Due date for payment is 31 March.

Tips

Om du har en Refleksvärmare med några år på nacken kan det bli dags att byta brännarkopp. Min Refleks M66 har hängt med 32 år. När jag gjorde rent den noga invändigt upptäckte jag en del korrosionsskador i botten på brännarkoppen. Materialet är bara 1 mm plåt, ej rostfri. Kontakt med Viking Yachting i Göteborg (www.vikingyachting.se) samt Refleks Maintenance Manual gav rekommendationen att byta den.

Det står i manualen hur man gör. Hela värmaren satt ihop med plåtskruv men den kan även vara popnitad. Efter att ha demonterat yttermanteln med kopparslingan uppåt får man banka ur brännarkoppen nedåt. Spraya med VD40 och låt stå något dygn Värm utvändigt med varmluftpistol så lossnar den lättare. För att få dit den nya lade jag brännkammaren i ugnen 275 grader ett par timmar och brännarkoppen i frysen under natten. Då gick det lätt att få dit den utan våld.

Nu hänger den nog med 32 år till!

Sven-Olof Lundberg

Ankarkättingens matematik

Det är en bland båtfolk allmänt spridd och i båtliteraturen ofta framförd uppfattning, att kätting är en bra förbindelse mellan ankare och båt, då den p.g.a. sin stora tyngd hänger i en bukt och därmed ger god fjädring. Dessutom ger kättingens friktion mot botten ett välbehövligt tillskott till ankarfästet. Därför saluförs numera också speciella ankarlinor med blyinlägg som i viss mån ska efterlikna kättingens egenskaper. Av samma skäl rekommenderas också att ha 5-10 meter kätting närmast ankaret ifall man använder lina för ankring.

Men hur är det egentligen med den eftersträvade fjädringen? Ett enkelt exempel: Antag att man ankrar på 4 m djupt vatten och att ankarklyset ligger 1 m ovanför vattenytan, alltså 5 m mellan klys och botten. Man har stuckit ut 3 gånger "djupet" eller rättare avståndet mellan klys och botten, en ofta brukad tumregel, d.v.s. 15 m kätting. Antag vidare att kättingen är sträckt längs botten men det är ingen kraft på den. Då ligger 10 m på botten och 5 m hänger vertikalt. Vi förutsätter här att botten är plan. Båten ligger alltså 10 m från ankaret (i horisontell led). Antag vidare att vinden ökar så att kättingen blir helt sträckt (eller så rak den nu kan bli utan att sprängas). Då fås enligt Pythagoras sats att avståndet från båt till ankare är $\sqrt{15^2 - 5^2} \text{ m} = \sqrt{225 - 25} \text{ m} = 14,1 \text{ m}$. Båtens möjliga förflyttning begränsas alltså till 4,1 m, säg en halv båtlängd. Jämfört med att ligga stävförtöjd till en brygga där man bara har några decimeters spelrum verkar detta betryggande. Men kom ihåg att denna halva båtlängd är skillnaden mellan stiltje och storm.

Ankrar vi på lite större vattendjup, säg 9 m, fås ett "djup" på 10 m. Med 3 gånger djupet fås i stiltje 20 m avstånd till ankaret och i storm $\sqrt{30^2 - 10^2} \text{ m} = 28,3 \text{ m}$, nu har skillnaden ökat till ungefär en båtlängd. Med 6 gånger djupet fås på samma sätt 50 m respektive 59,2 m, fortfarande ungefär en båtlängd.

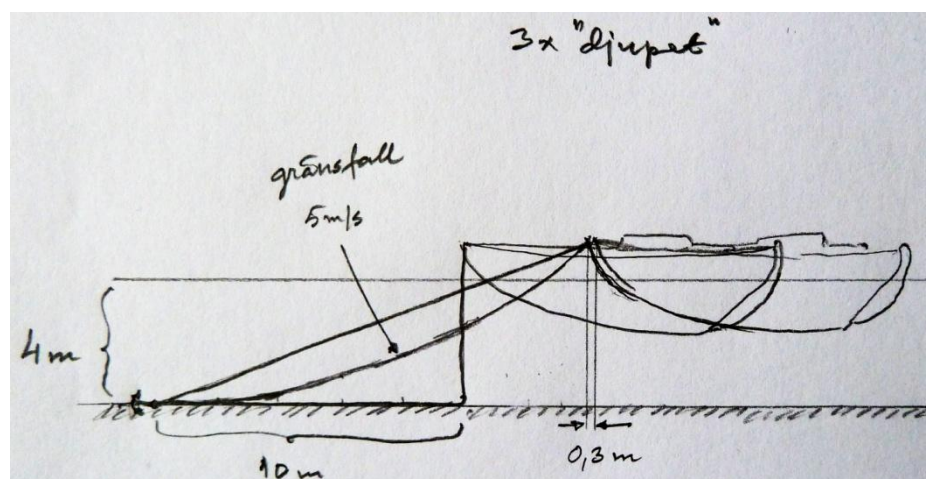
Man kan visa att båtens maximala förflyttning är något mindre än avståndet mellan klys och botten, och i stort sett oberoende av kvoten kättinglängd/djup.

En fritt upphängd kätting formar sig enligt den så kallade kedjelinjen, en cosinus-hyperbolicus-funktion. Kättingen har mer eller mindre buktighet beroende på hur stor kraft som drar i den. Vid små dragningar ligger en del av kättingen kvar på botten och så länge detta är fallet blir dragningen i ankaret horisontell. Vid en viss kraft lyfter kättingen precis från botten vid ankarets röring och då kraften ökas ytterligare börjar kättingen att lyfta ankarläggen från botten. Vid helt sträckt kätting är det endast de "geometriska villkoren" som hindrar att ankaret bryts loss, d.v.s. samma villkor som måste vara uppfyllda då man ankrar med enbart lina. Känner man till kraften kan man utan större svårighet beräkna kättingens buktighet. Se appendixet i slutet av artikeln.

Att utifrån vindhastighet och båttyp beräkna kraften ställer sig besvärligare då man inte riktigt vet vilken yta som båten projicerar för vinden. Ytan varierar naturligtvis då båten normalt inte ligger vindrätt hela tiden. Därtill kommer de dynamiska krafterna då båten seglar iväg på kättingen och sedan "ser upp" (båten rör sig i en åttalikhnande figur). Det kan bli rejäla knyckar. Man får grunda beräkningarna på praktiska försök där någon sorts "medelknyck" bestäms genom mätningar under olika förhållanden. Men man får ha i minnet att resultaten måste betraktas som approximativa.

Nedanstående beräkningar är gjorda för en båt i L32-storlek med 8 mm kätting som väger 1,4 kg/m. Ankarplatserna har antagits ligga i sjölä, d.v.s. typiskt en skapligt skyddad skärgårdsvik.

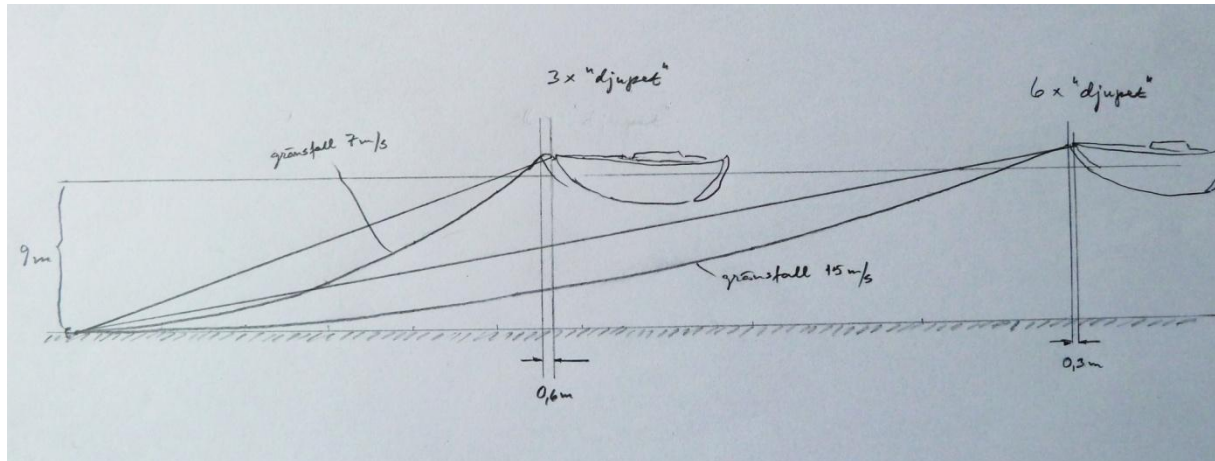
Vi kan börja med att studera det första exemplet ovan, 4 m vattendjup, 1 m klyshöjd och 3 ggr utstucken kätting, d.v.s. 15 m kätting. Vid vindhastigheten 3,5 m/s ligger fortfarande 4 m kätting på botten. Gräns-



fallet, alltså den kraft som behövs för att kättingen precis ska lämna botten vid röringen, uppnås vid 0,24 kN (ungefär 24 kilopond för den som hellre tänker i denna enhet). Denna kraft uppstår då vindhastigheten uppgår till blott 5 m/s. Då har det horisontella avståndet mellan ankare och klys ökat så mycket (jämfört med stiltjeläget) att det endast återstår 3 dm till "ändläget", alltså då kättingen är sprängstiv. Tänker vi oss att vindhastigheten fördubblas, till 10 m/s, återstår futtiga 2 cm. Inte mycket till fjädring!

Fördubblar vi kättinglängden till 30 m blir gränshallskraften 1,04 kN som uppstår vid en vind om ca 11 m/s. Men då har man bara en decimeter kvar till ändläget.

Räknar vi med 9 m vattendjup och 30 m kätting fås kraften 0,48 kN vid 7 m/s för gränshallet och återstående fjädring 6 dm. Med 60 m kätting erhålls 2,1 kN, 15 m/s respektive 3 dm.



Vi ser således att man får något bättre fjädring vid större vattendjup, till priset av ett besvärligare lättningsarbete (om man nu inte har elektriskt spel).

Vad som emellertid tydligt framgått av ovanstående siffror är att det inte krävs några exceptionella vindhastigheter för att sträcka kättingen och man måste förlita sig på att ankaret självt håller fast båten. Ingen hjälp från kättingen alltså. Och man måste sticka ut så mycket kätting att de geometriska villkoren för ankarets grepp bibehålls med helt sträckt kätting. Man kan alltså inte räkna med att man har ett stycke kätting liggande på botten närmast ankaret, i blåsväder.

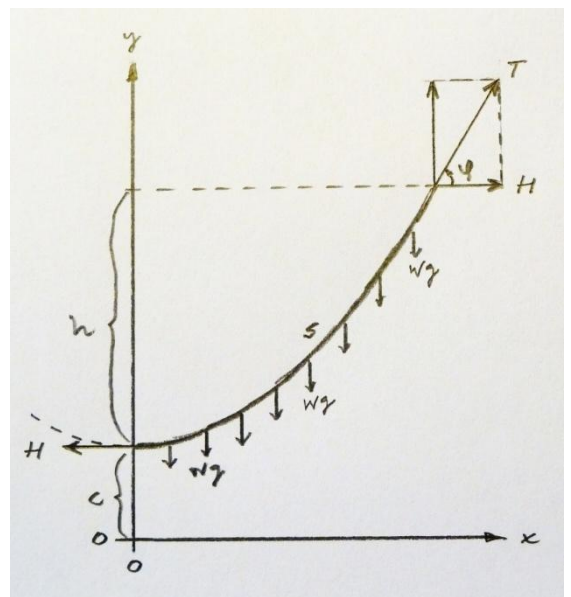
Att fira ut en vikt på kättingen för att öka nedbuktningen påstås vara en god hjälp för att öka svikten. Men som läsaren säkert redan insett är detta förfarande i det närmaste verkningslöst. Det behövs mycket stora vikter för att vara till någon hjälp.

Den i inledningen omtalade "allmänt spridda uppfattningen" har alltså visat sig vara en vanföreställning. De omhuldade egenskaperna existerar endast i labert väder – då de inte behövs! I hårt väder upphör de och kättingen kan närmast liknas vid en järnstång. Extra fjädring är nödvändig. En några meter lång nylonlina med ryckdämpare av gummi som knopas eller hugges i kättingen är till god hjälp att dämpa knyckarna.

Har då kätting något som helst berättigande ombord? Jodå, det är ganska trevligt med kätting. Den är nötningsstål, trasslar inte (om den inte är alltför rostig), självstuvande (ifall kättingsboxen är rätt konstruerad och placerad), lätt att använda på ankarspel; det är trivsamt med ljudet då den rusar ut efter en lång dags segling och med rasslet mot waterstaget under natten då båten sakta svänger runt vid ett vindskifte. Till nackdelarna hör inköpspriset, vikten och besväret att skrubba den ren vid lättning på dyig botten. Samt bristande elasticitet!

Appendix för den intresserade

Betrakta en kring y -axeln symmetriskt upphängd kätting. Om man medelst huggmejsel och slägga kapar kättingen i $x=0$ och där ischacklar ankaret får vi just det gränshall som beskrivits tidigare. Den i kättingens andra ände erforderliga kraften T kan delas upp i en vertikal komponent och en horisontell, H . För att uppnå ekvilibrium måste den vertikala komponenten av T balanseras av kättingens egenvikt, här angiven som w kg/m. H balanseras av ankarets hållkraft. Vi får $T \cos \varphi = H$ respektive $T \sin \varphi = wsg$, varur



$\tan \varphi = \frac{wsg}{H} = \frac{dy}{dx} = y'$, där s är kättinglängden och g jordaccelerationen ($= 9,8 \text{ m/s}^2$).

Ett längdelement ds satisfierar Pythagoras sats så att $ds^2 = dx^2 + dy^2$, varur $ds = \sqrt{1 + y'^2} dx$. Deriverar vi y' m.a.p. x erhålles $\frac{dy'}{dx} = \frac{d}{dx} \frac{wsg}{H} = \frac{wg}{H} \frac{ds}{dx} = \frac{wg}{H} \sqrt{1 + y'^2}$. Härur erhålles $\int \frac{dy'}{\sqrt{1 + y'^2}} = \frac{wg}{H} \int dx$ som har lösningen

$\sinh^{-1} y' = \frac{wg}{H} x + \text{konstant}$, där konstanten har värdet 0 eftersom derivatan är 0 vid $x = 0$. Detta uttryck ger vidare att $y' = \sinh \frac{wg}{H} x$ som efter integrering ger $y = \frac{H}{wg} \cosh \frac{wg}{H} x$. Integrationskonstanten kan vi välja lika med noll ty kättingens form är oberoende av var i y -led den hänger. Nu sätter vi $\frac{H}{wg} = c$ och får då slutligen

$$y = c \cosh \frac{x}{c} \quad (1)$$

Deriveras ovanstående ekvation fås $y' = \sinh \frac{x}{c}$ och vi kan lösa s ur

$$\int ds = \int \sqrt{1 + y'^2} dx = \int \sqrt{1 + \left(\sinh \frac{x}{c}\right)^2} dx = \int \left| \cosh \frac{x}{c} \right| dx = c \sinh \frac{x}{c}$$

Även här blir integrationskonstanten noll ty $s = 0$ för $x = 0$. Alltså

$$s = c \sinh \frac{x}{c} \quad (2)$$

Med ekvationerna (1) och (2) som utgångspunkt kan alla kättingberäkningar utföras. Om vi antar att båten (klyset) ligger i (x_0, y_0) , utstucken kättinglängd är s och avståndet mellan klys och botten är h , fås för "gränsfallet" $y_0 = c + h$ och "hyperboliska ettan" ger $(c + h)^2 - s^2 = c^2$ varur

$$c = \frac{s^2 - h^2}{2h} \quad (3)$$

erhålles. Vidare fås $x_0 = c \cosh^{-1} \frac{y_0}{c}$. Med kännedom om c kan den horisontella kraftkomponenten H beräknas enligt

$$H = cw\rho g \quad (4)$$

där faktorn ρ kompenserar för det faktum att kättingen till allra största delen ligger under vatten och därför påverkas av en lyftkraft motsvarande vikten av den undanträngda vätskevolymen. För enkelhets skull anser vi att hela kättingen ligger under vatten och får för järnkätting i saltvatten $\rho = 1 - \frac{1,02}{7,86} = 0,87$.

Sambandet mellan kraften H och vindhastigheten v har beräknats enligt formeln

$$H = k L^{1,6} v^2 \quad (5)$$

som lär vara en god approximation bekräftad av empiriska försök. Dess ursprung är oklart. Faktorn L är här båtens längd och konstanten $k = 0,23 \text{ kg m}^{-2,6}$. Med L angiven i meter, v i m/s och $k = 0,23$ fås alltså H i newton.

I de fall en del av kätting ligger längs botten får man räkna med ett mindre s och därur beräkna ett för detta fall gällande c . Då gränsfallet överskridits och kättingen börjar lyfta läggen blir det lite knepigare. Eftersom c är proportionell mot H kan man lätt beräkna det "nya" c som svarar mot den högre kraften. Med detta c gäller det att finna de två punkter (x_0, y_0) och (x_1, y_1) som uppfyller sambanden $y(x_0) - y(x_1) = h$ och $s(x_0) - s(x_1) = s$ med hjälp av ekvationerna (1) och (2). De läsare som hängt med framställningen så här långt torde inte ha några svårigheter härmed.