



En håndbog om  
**SEJL  
TRIM**

**Stuart H. Walker**

Andre bøger af Stuart H. Walker

The Techniques of Small Boat Racing (ed.)

The Tactics of Small Boat Racing

Performance Advances in Small Boat Racing(ed.)

Wind and Strategy

Advanced Racing Tactics

Winning The Psychology of Competition

A Manual of Sail Trim

På Dansk

En håndbog om Sejltrim

En  
håndbog  
om  
sejltrim  
af

STUART H. WALKER

Illustreret af

THOMAS C. PRICE

oversat af

Finn H. H. Pedersen

Forlaget Benée for

W.W. Norton & Company

New York    London

**Copyright © 1985 af Stuart H. Walker**

Copyright © 2013 i Danmark

Produceret af KFN ApS for

[www.kfn-aps.dk/sejlerbogen](http://www.kfn-aps.dk/sejlerbogen)

Forlaget Benée

Bondesvadvej 15 DK 8300 Odder



9 788799 673308 >

For W.W. Norton & Company, Inc.

500 Fifth Avenue, New York, N.Y. 10110

W:W: Norton & Company, Ltd.

10 Coptic Street, London WC1A 1PU

# Indhold

Forord		7
1.	<b>Principper for sejltrim</b>	<b>11</b>
2.	<b>Brøgdelsriggen</b>	<b>31</b>
3.	<b>Sejl kontrol</b>	<b>39</b>
	Kryds	39
	Skæring	73
	Læns	86
4.	<b>Besætningens placerings teknik</b>	<b>97</b>
5.	<b>Gear</b>	<b>105</b>
	Accelerations gear	105
	Mindre afdrift gear	107
	Højde Gear	109
	Start Gear	112
6.	<b>Særlige forhold: Kryds</b>	<b>116</b>
	Drejende moment	116
	Ødelagt vind	118
	Bølger	122
	Pust kontrol	129
	Let luft	132
	Mellem luft	138
	Hård luft	142
	Meget hård luft	146
7.	<b>Særlige forhold: Skæring</b>	<b>149</b>
	Let og mellemluft	149
	Hård luft skæring	156

## Indhold

<b>8.</b>	<b>Særlige forhold for læns</b>		<b>163</b>
	Let og mellem luft på læns	163	
	Hård luft læns	170	
<b>9.</b>	<b>Manøvre</b>		<b>179</b>
	Vende	179	
	Bomning på skæring	183	
	Bomning på læns	189	
	Spiler op	192	
	Spiler ned	194	
	Sætte spiler ved bomning (jibe set)	199	
	Falde af	202	
	Luffe	204	
	Passere på skæring	206	
	At dække	211	
<b>10.</b>	<b>Organisering</b>		<b>215</b>
	Trim skema	215	
	Kontrol systemer	219	
	Kontrol metoder	229	
	<b>Ordforklaring</b>		<b>237</b>
	<b>Skemaer</b>		<b>243</b>
	Skema 1. Gear og kontrol overblik	244	
	Skema 2. Sejl valg skema	245	
	Skema 3A. Blankt trim skema	246	
	Skema 3B. Let luft storsejl og fok	248	
	Skema 3C. Hård luft storsejl og fok	250	

# Forord

Da jeg skrev forordet til min sidste bog, påstod jeg, at psykologi måske er den mest afgørende faktor for udfaldet i kapsejlsads. Jeg er fristet til at skifte mening, til at sige, at nu er det farten der er det vigtigste og at med fart betyder andre forhold kun lidt. Men jeg tror jeg kan have ret i begge påstande! Med fart er det taktiske forenklet og strategien behøver kun at være konservativ. Derfor, med fart, er ens psyke på en lettere opgave og en afslappet, selvsikker attitude genererer succesfulde resultater.

Med fart, er den eneste måde man kan tabe, hvis ens psyke kræver det. Sådan at psykologi stadig er den mest afgørende faktor for udfaldet, men farten er den vigtigste faktor for psykologi! "Intet får en rorgænger til at se (eller føle sig) bedre end en hurtig båd!" Og selvfølgelig er det sejltrim, der bestemmer bådens fart. Når jeg hører andet, spekulerer jeg på, om vedkommende er godtroende, naiv eller forsøger at gøre grin med mig. Glatte bunde, vægt, afdrift, osv. er af ringe betydning, bortset fra for de troende. Tony Marchaj har sagt, at kapsejlsbåde, selv når de forvaltes af eksperter, sjældent fungerer med mere end 85 procent af deres potentiale VMG (hastighed opretholdt til luv), og at denne fiasko skyldes ekstra turbulens forbundet med upassende sejltrim. Han mener, at virkeligheden er, at korrekt trim, når det nås, sker momentant og ved en tilfældighed. Implikationen er klar: sejltrim producerer betydelige variationer i bådens fart og forbedring i sejltrim giver store gevinster i ydeevne.

Bogen er beregnet til brug for og vil være af værdi for alle kapsejlere i alle typer kapsejlere. At størrelsen og konfigurationen af sejlene der er involveret er forskellig, gør forholdsvis lille forskel. Hvorvidt sejlet er en genua eller fok på en hav racer eller en fok på en Star, dækker principperne der diskuteres anvendelsen. Når forskelle i anvendelsen eksisterer, er de noteret i teksten.

De fleste af de principper der diskuteres, især dem der vedrører særlige omstændigheder (vindstød respons, bølger, beskidt luft, etc.) gælder anvendelsen alle rigge. Men virkningerne af nogle sejl på nogle særlige rigge (mastetop eller maste uden stag, for eksempel) er tilstrækkeligt forskellige til at anbefalingerne i bogen ikke nødvendigvis er gældende.

## FORORD

Bogens overskuelige format er arrangeret i skitse form, så der er hurtig adgang til de nødvendige oplysninger, og er beregnet til brug før, under, og efter kapsejlads. En forståelse af formålet, håndtering og anvendelse af sejl og rig vises, og efterfølges af en grundig præsentation af hvordan disse kontroller skal bruges for at opnå optimal højde og fart, også på slør og læns, i en bred vifte af vind og sejlads forhold.

Der bliver lagt særlig vægt på at "skifte gear" under forskellige sejlads forhold. Formålet er at styre komplekse forhold, som beskidt luft, bølger, pust, let luft, osv. til manøvrer, kryds, bomning, sætte, nedtage og indstille spileren samt runding af mærker.

I denne håndbog har kapsejleren for første gang en reference, som vil forberede ham/hende til det optimale sejltrim under bestemte forhold, tillade ham at revidere i hvilket omfang trimmet er korrekt under kapsejlads, og give evnen til at evaluere trimmet med tilbagevirkende kraft, især efter stævner.

Det præsenterede materiale stammer fra omfattende og fortsatte erfaringer i nogle af verdens mest konkurrencedygtige kapsejlads felter.

De anvendte principper og anbefalinger har vist sig at finde anvendelse i både joller og kapsejlende kølbåde. Selv den mest erfarne kapsejler vil finde oplysninger der er nye og som måske ikke tidligere har været forstået.

De fleste vil for første gang opleve en ressource, som kan svare detaljeret på alle deres spørgsmål om sejltrim.



# EN HÅNDBOG OM SEJLTRIM

**F**  
A  
n  
n  
  
**D**  
  
**Y**  
A  
S  
a  
f  
l  
l  
l  
l  
t  
n  
a  
l  
l  
s  
f  
7

# 1

## Principper for sejltrim

### Formål

At tilføre energi og imens den skabes, genererer mindst mulig modstand, for at føre skøget gennem vandet med størst mulig fart mod luv, med den mindst mulige vinkel til vinden og med mindst mulig afdrift.

### De vigtige parametre

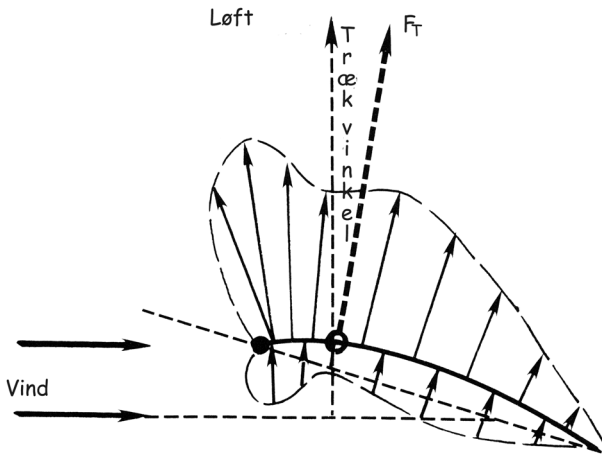
- Fart
- Højde
- Hydrodynamisk kraft
- Balance
- Afdrift

### Ydelses potentiale

#### Aerodynamiske og hydrodynamiske kræfter.

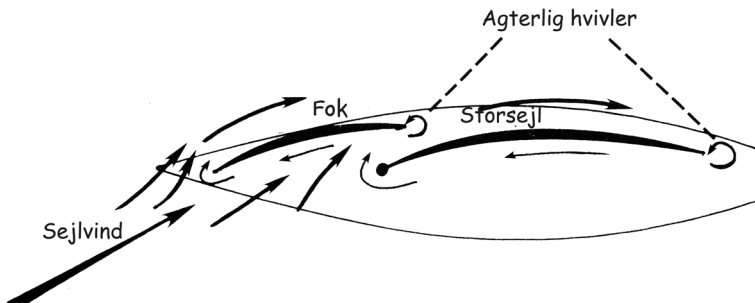
Sejlene er positioneret og trimmet sådan at de forskyder og accelererer luftstrømmen omkring sejlens læ overflade. Fra denne forskydning genererer det optimale sejltrim, det størst mulige løft (kraft vinkelret på luftstrømmens retning) med mindst mulig luftmodstand (en modstand i vindens retning) (figur 1.1).

Løft (eller tryk) bliver genereret på grund af, (Ifølge Bernoulli's teori) at den samlede energi fra en luftstrøm ikke kan ændres, men kan fordeles mellem hastighed, tryk og modstand på grund af hvirvel områder. Når luftstrømmen forskydes omkring en konveks læ overflade vil hastigheden af luftstrømmen øges og når luftstrømmen forsøger at "cirkulere" (bakke) mod den konkave side (luv overflade) falder luftens hastigheden (figur 1.2). På læ flade hvor hastigheden stiger, falder trykket i det vandrette plan. Til luv hvor hastigheden daler øger det laterale tryk.



**1.1. Aerodynamisk kræfter.** Forholdet mellem løft og luftens flow der virker vinkelret på sejlet og  $F_T$  den aerodynamiske kraft.

**1.2. Deling af luftstrømmen.** Luftstrømmen kan ses som en kombination af en roterende luftstrøm (startet af sejlene og agterligenes hvirvler) og det frie flow over sejlfaderne. Flowet er accelereret på læ side (især af fokken) og decelereret på luv side (især på grund af fokken og af kanalen mellem sejlene) noter samtidig at fokken har en rum luftstrøm.



Resultatet er et væsentligt ”negativt” tryk (sug) på læ overflader (så længe luftstrømmen er sammenhængende) som trækker mod læ, samtidig med et beskedent tryk på vindsiden der virker i samme retning.

Det samlede resultat af den aerodynamiske kraft, der trækker vinkelret mod læ er løft; energien der er sammensat af hvirvler er friktion, (drag) en del af den samlede modstand.

Effekten af kræfterne fra løft og modstand kan opløses i to vektorer, der er placeret agten for retningen af løftet. Disse to aerodynamiske kræfter er den samlede sejlkraft og den krængende kraft der forsøger at drive båden sidelæns, resultatet af disse to vektorer er den drivende kraft, der skaber bådens fremdrift.

Et forsejl (en fok, genua) placeret foran og til læ for et andet sejl, øger det samlede løft som genereres, i forhold til rigge med kun et sejlplan er dette mere effektivt i alle sejlretninger.

Det aerodynamiske løft og den resulterende drivende kraft er cirka dobbelt så stor som fra et storsejl af samme størrelse. Dette er på grund af (1) agterliget på fokken er i zonen hvor den accelererede luftstrøm fra storsejlet befinder sig, dette øger luftstrømmen om fokken. (2) Fokken befinder sig i rum vind, i en luftstrøm der er afbøjet af storsejlet, det giver fokken et øget fremadrettet løft. (3) Samtidig har fokken igen mast til at forstyrre vindens tilgang til sejlet. (Figur 1.2.)

Den aerodynamiske kraft der produceres af storsejlet er mindre end fokkens, men mere effektivt. Vindstrømmen over meget af den læ flade er bremsat af modstanden i kanalen (slottet) mellem fok og storsejl. Dette reducerer tryk differensen mellem sejlets luv og læ side, dog er luftstrømmen ved storsejlets agterlig hjulpet af mindre modstand på grund af fokkens læ acceleration af luftstrømmen, der reducerer hvirvlerne ved storsejlets agterlig. Netto resultatet flytter den drivende kraft frem, dette er særligt til gavn for den højde der kan sejles.

Et sejlplan med forsejl har trækraften fremme; fokken og dens design, kvalitet og trim er bestemmende for fart. Effektivitetsparametrene agter er storsejlet design, agterlig, kvalitet (tilstand), og trim der bestemmer højde, afdrift, og ballance.

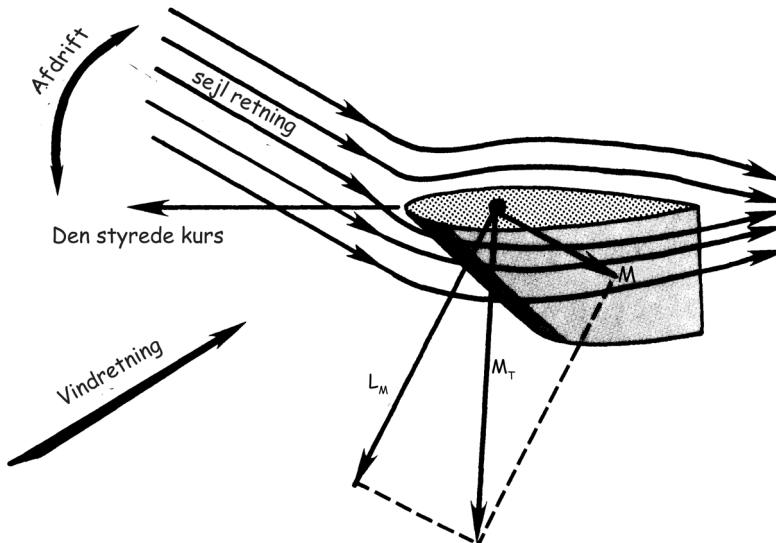
Acceleration opstår når løftet fra forskydningen af luftstrømmen bliver overført til skroget. Overførslen af kraften gennemføres fordi sejlene er fæstet ved deres forlig til mast og stag og deres skøder er forbundet direkte til skroget. Hvis et skøde holdes i

hånden uden hjælp af spil eller blokke risikerer man at kraften opløses i bevægelse af ens arm.

Efterhånden som skroget, kølen og sejlene bevæger sig gennem vand og luft, udvikles en modstand (på grund af friktion, selv skabte bølger og hvirvler i vand og luft) der vil sige den frembragte kraft er lig modstanden.

I starten af vindens påvirkning vil skroget bevæge sig mod læ, (afdrift) når dette sker vil vandet deles og bevæge sig hurtigere over luv side af kølen. Denne deling af vandstrømmen skaber et hydrodynamisk løft der virker vinkelret på vandstrømmen. Fordi vand har så meget mere modstand end luft, vil en samlet hydrodynamisk modstand ( $M_T$ , Modstand Total) udligne den samlede aerodynamiske moment  $A_M$  (Kraft Total) allerede ved 4-6 knob med en angrebs vinkel på blot  $3^\circ - 5^\circ$ .

**1.3. Hydrodynamiske kræfter.** Forholder mellem bådens fart, og de hydrodynamiske kræfter vandets flow over kølen skaber.



Når tilstrækkelig hydrodynamisk kraft er skabt, vil skroget bevæge sig konstant frem med  $3^\circ$  -  $5^\circ$  læ afdrift fra kursen.

Alle kræfter der oprindeligt er skabt af luftstrømmen, uanset om båden bevæger sig frem, glider til siden, krænger, pendulere, eller skæres op, skal afbalanceres af en tilsvarende mængde hydrodynamiske kræfter eller statisk tryk (oprettende moment, for eksempel, kølvægt). Når disse kræfter er ude af balance vil det medføre at båden enten, accelererer - forøger eller sænker farten, skaber mere eller mindre afdrift, krænger, pendulere, eller skæres op.

De aerodynamiske kræfter er den primære leverandør af al energien - utilstrækkelig, ideel til bådens design, eller rigelig. De hydrodynamiske kræfter er til gengæld en konsekvens af de aerodynamiske kræfter, på grund af bevægelsen gennem vandet (figur 1.3.).

Den hydrodynamiske kraft er begrænset af den fart, der er skrogets maksimale fart, (cirka  $1.3 \times$  kvadratroden af skrogets længde, dette gælder ikke for katamaraner m.v.) og af den faste form og størrelse af køl, finner og rør.

Roret er det eneste værktøj der kan modificere de hydrodynamiske kræfter. Sejlene skal overføre en aerodynamisk kraft til skroget, som skal balanceres af den hydrodynamiske kraft uden at roret skal vinkles unødvendigt meget.

Fremdrift i den ønskede retning og med den ønskede fart er et resultat af, at sejltrim, (1) skaber mængde, retning og distribuerer den aerodynamiske kraft der er til rådighed, så de matcher de hydrodynamiske kræfter (skabt af fremdrift) og (2) producerer en fremadrettet drivende kraft tilstrækkelig til at imødegå den samlede modstand skabt af den fremadrettede bevægelse.

## **Fart**

### **Drivende kraft.**

Bestemmende faktorer

Vingeform

En elliptisk (bøjet topmast og bred top) i vingeform producerer mindst modstand (da luftstrømmen afbøjes med den samme inducerede hastighed hele vejen omkring vinge planet). Det sædvanlige trekantede sejl er en særlig dårlig vingeform, fordi det resulterer i mere modstand og dermed mindre drivende kraft.

### Areal.

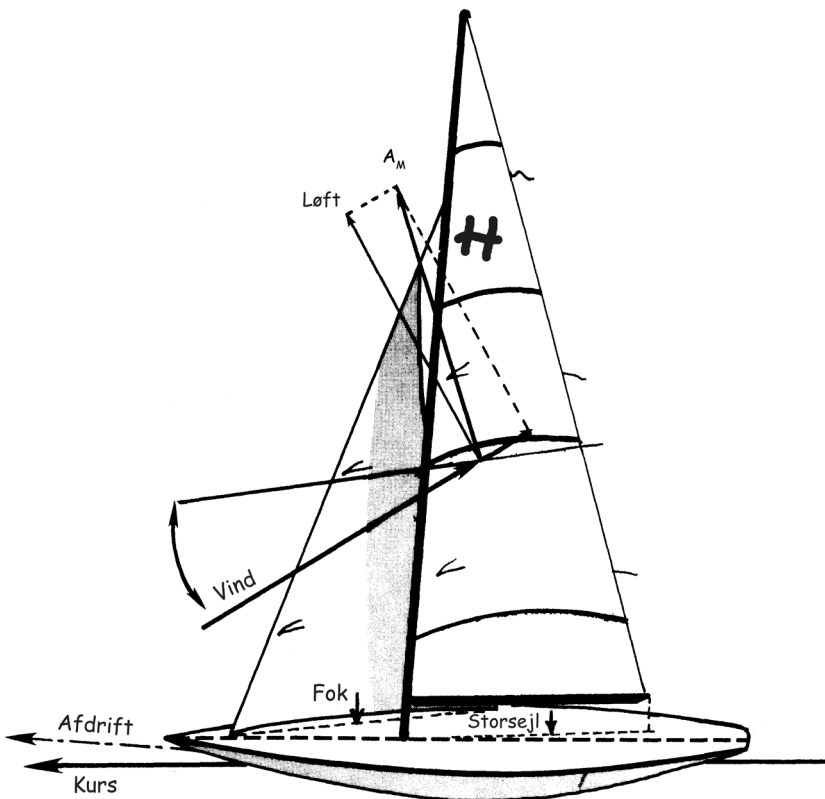
Ved et større sejl areal, genereres der også større aerodynamiske kræfter, jo større krængende kraft produceres der og samtidig også større drivende moment. For at reducere de krængende kræfter (som giver afdrift og krængning) kan sejl arealet reduceres, enten ved reb i storejlet eller ved at skifte til mindre forsejl tilpasset vindstyrken.

### Angrebsvinkel.

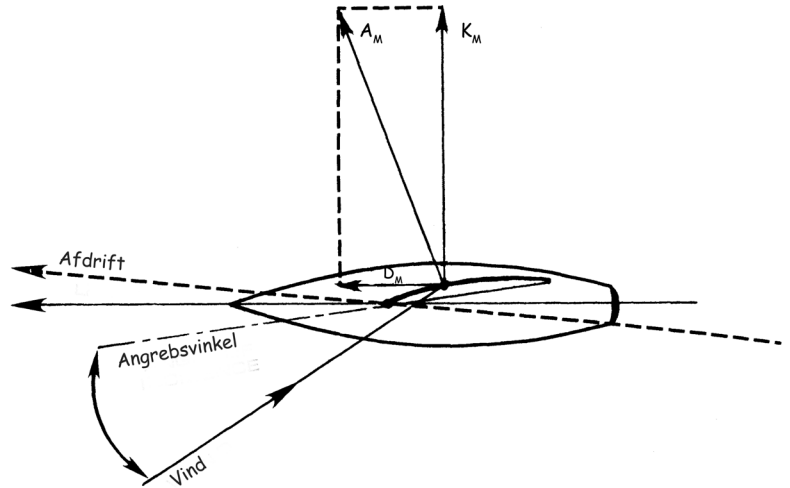
Angrebsvinklen (den vinkel forkanten af sejlet møder vinden) er det vigtigste justerbare værktøj til at kontrollere den drivende kraft (figur 1.4.).

Ved at øge angrebsvinklen (at styre lavere eller skøde hårdere) op

**1.4. Angrebsvinkel.** Forholdet mellem angrebsvinklen og det flow der er indikeret af ticklerne.







**1.5. Angrebsvinklen.** Forholdet mellem vinden angrebsvinklen og kræfterne der produceres ved deviationen af luftstrømmen.

til punktet for at stalle øges den drivende kraft mod at der opnås en relativ større krængende kraft. Faktorerne der bestemmer angrebsvinklen er (figur 1.5.):

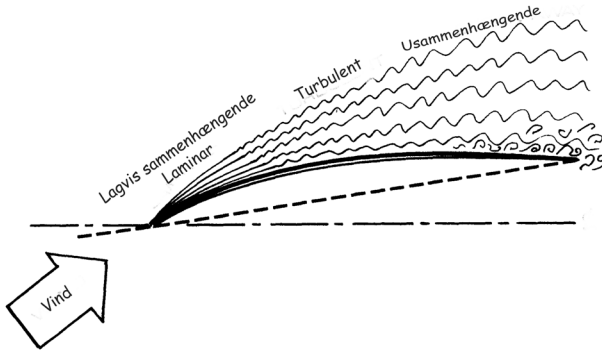
Angrebsvinkel - bådens kurs relativ til vinden.

Skødevinkel - positionen af bom og fok relativt til bådens centerlinje.

Twist- agterlignes placering relativt til bom og fokkens skødepunkt.

Indgangsvinklen (sammen med hvor dyb og hvor positionen af den maximale dybde er) bestemmer i hvilken grad luftstrømmen afviges af sejlene (dette bestemmer løftet eller den aerodynamiske kraft der produceres af sejlene). Afvigelsen og løftet er størst når luftstrømmen omkring den læ flade er sammenhængende (indimellem lagvis, laminar, som regel turbulent) og mindst når luftstrømmen deles eller staller) (figur 1.6).

Sædvanligvis er det kun forkanten (den første halve meter efter forliget) der skaber en laminar luftstrøm. Det meste af den læ flade har en turbulent luftstrøm, kun et kort stykke ved agterliget er stallet. En større del af den læ overflade har en turbulent luftstrøm og er derfor i fare for at stalle hvis indgangsvinklen bliver større, eller ukonstant, dybden er lille, positionen af dybden er længere agten eller luftstrømmen er svagere og mere urolig.



**1.6. Sammenhængende luftstrøm.** Sammenhængende luftstrøm uden på den første del af sejlet, separation og usammenhængende luft på den agterste del.

Dybden af sejlet.

Sejlets dybde er efter (angrebsviklen) det vigtigste element for hvor stor aerodynamisk kraft der skabes. Generelt, jo større dybde des større kraft skabes totalt. Jo mere dybde jo større andel bliver til krængende kræfter og sejler derfor mindre effektivt på kryds. Dybden bestemmes af (figur 1.7.):

- Den designede dybde
- Skøde spænding - skødevogns position
- Underligets spænding - udhal eller fokke skøde
- Maste kurve - frem og tilbage og til siden
- Forstags udfald - frem til siden og bagud
- Tvist

Positionen af dybden

Dybden position påvirker placeringen af sejlcentret og derfor det drejende moment, reaktionen på pust, mulig højde og muligheden for at forliget kan igangsætte et laminar flow på læ overflade. Dybden fremme igangsætter sammenhængende flow, derfor er det velegnet til bølger, ujævn luft (beskidt luft) og til pust. Dybden tilbage, en flad indgang egner sig til at søge højde på fladt vand.

Positionen af den største dybde kontrolleres af:

- Den designede dybdes position
- Skøde spænding - skødevogns position

Forlig spænding - Cunningham og forlig spænding  
 Underlig spænding - udhå eller fokke skøde  
 Maste kurve - frem og tilbage og til siden  
 Forstags udfald - frem til siden og bagud

## Praktiske begrænsninger

### Ustabilitet

Sejl, køl og finner (f.eks. ror) genererer optimalt løft ved den optimale angrebsvinkel.

Når sejl, køl og finner ikke er i den optimale angrebsvinkel vil der blive produceret et dårligere end optimalt løft.

At rulle, pitche (hugge), eller skære op, (det drejende moment) forandrer indfaldsvinklerne - jo mere rul, pitch og kursforandring der er (jo større ustabilitet) des mere usammenhængende flow (stall) hvirvler og vortexer (større sammenhængende hvirvler der opstår især hvor toppen af fokken ikke møder storsejlet helt, ved enden af bommen mv.) jo større modstand (drag) der genereres jo mindre løft kan der produceres.

Stabiliteten kan forbedres ved at:

Minimere pitching, rul og afdrift.

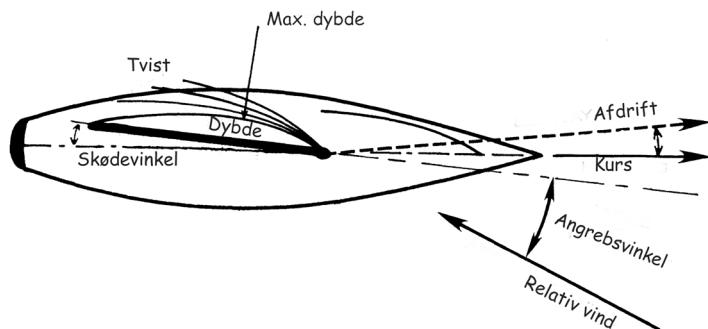
Reduktion af disse bevægelser kan opnås ved:

Ændring af perioden af de frie svingninger.

Sejle en anden vinkel eller krængning.

Ændre sejltrimmet (især i toppen).

**1.7. Sejl trim.** Sejl trim elementerne der modificerer aerodynamikken og de drivende kræfter.



### **Forstyrret luft**

Vind shear (luftens friktions modstand mod havoverfladen)

Vindhastigheden (mindre hæmmet af friktion) er øget med højden over vandoverfladen. Derfor er den tilsyneladende vind forskudt agterud i forhold til højden. Desuden reduceres sejlarealet ved trekantede sejl med højden. Tendensen til at stalle (adskillelse af flow) er omvendt proportional med kordelængde. For så at opretholde en ensartet indfaldsvinkel og mindske risikoen for stall, skal alle sejl under alle forhold tvistes (vrides) med højden. I det omfang, at luftstrømmen er uregelmæssig (beskidt luft) og/eller riggen er oscillerende (pitching, ruller eller krøjer) skal tvistet øges.

### **Ustabil luftstrøm (pust og vindhuller)**

En ustabil luftstrøm forandrer angrebsvinklen og farten, derfor reduceres både sejl og kølens effektivitet, øger modstanden og fører til ekstra brug af rorbevægelser.

### **Ødelagt luftstrøm (fra andre både m.v.)**

Dette formindsker sejl og køl effektivitet og forøger modstanden.

### **Manglende tilpasnings muligheder.**

På trods af indsatsen for at bevare stabilitet er sejlplanet i konstant i bevægelse (i et direkte forhold til bølgernes bevægelser) og er udsat for variation i både luftstrømmens styrke og retning (der forholder sig til hvor uensartet flowet er pga. metrologisk turbulens, ødelagte og ustabil luftstrøm m.v.) Sejl arealet skal derfor gøres så fleksibelt som muligt ved hjælp af følgende teknikker:

### **Opmærksomhed på trim:**

Hurtige trim ændringer:

Storskødevogn

Storskøde

Fokke skøde

Cunningham

Forligsspænding

### **Årvågen styring**

Hurtige korrektioner (kursændringer) af angrebsvinklen.

## Ændring af skrog trim

Hurtig tilpasning af placeringen af besætningens vægt.

## Twist

Forskellig skødevinkel nederst til øverst i sejlene. (Dette tillader at der altid er steder af sejlene, der har den rette angrebsvinkel)

## Fleksibilitet

Automatiseret justering af sejlene tilpasset irregulær luft strømme og bevægelser fra riggen i forbindelse med slingrende kurs, rul og pitch:

## Fleksibel mast

Forstags sag

Kontrol af bom placering med skødevogn og kick (tillader bommen at løfte og åbne agterliget i pust)

## Modstand

Acceleration opstår når de aerodynamiske kræfter midlertidigt overstiger modstanden, og decelerere når det omvendte sker. Den øgede fart resulterer i forøgede hvirvler, friktion og hægbølge. Når den ændrede modstand matcher den ændrede sejlkraft bliver farten igen konstant. (Figur 1.8.)

### Modstands elementerne er:

Sejlenes modstand (drag)

Induceret modstand,

Profil modstand,

Anden hvirvel skabte modstande.

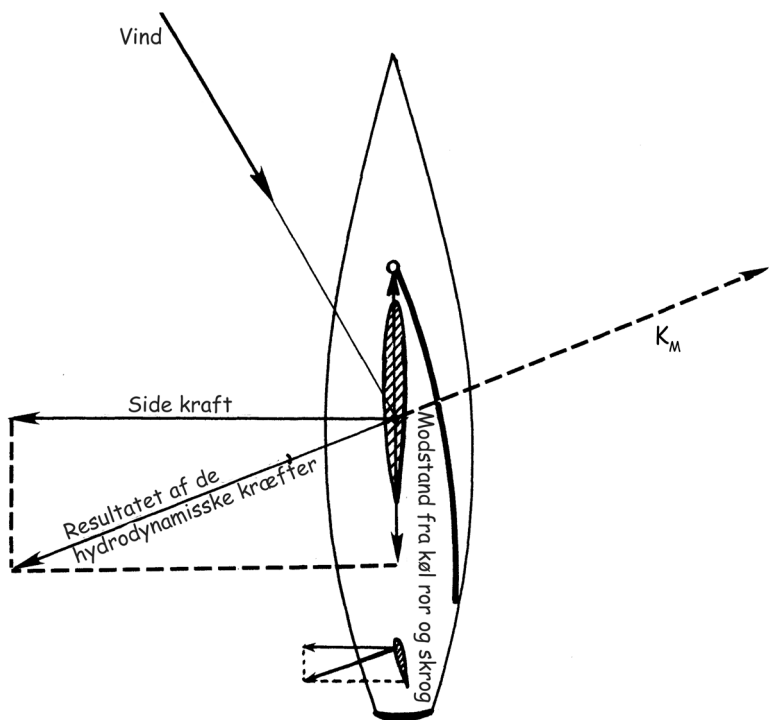
Modstand gennem skabelse af bølger (hækbølge)

Skrogets overflade modstand

Skrogets vindmodstand

Modstand fra køl, ror m.v.

Trim af sejlene også når det er nødvendigt, forårsager øgede hvirvel dannelser (ved agterligene) samt friktion fra sejl og rig (overflade modstand) og når det er unødvendigt øges modstanden blot. Sejltrimmet har også en effekt på bølge modstanden (krængning og ustabilitet f.eks.) modstand fra køl og ror (ubalance der kræver overdrevne rorbevægelser f.eks.).



**1.8. Modstand.** Forholdet mellem modstand og fart.

### Induceret modstand

Den inducerede modstand øges ved krængning, ustabilitet, og ved ødelagt luftstrøm. Når angrebsvinklen er andet end optimal vil den inducerede modstand (mangel på sejl effektivitet) øges.

### Anden modstand

Anden modstand på grund af for ringe sejltrim kan reduceres ved konstante tilpasninger af sejltrimmet, samt af en rig, hvis fleksibilitet tillader at noget af uregelmæssighederne opfanges automatisk af riggen. (Når det bedst mulige sejl trim opnås hænger dette sandsynligvis sammen med vanskeligheden ved at nå mere end 85% af den mulige ydeevne. Når det ind imellem kortvarigt sker at trimmet er rigtigt, er det sandsynligvis mere ved held end planlagt).

## Bølgeskabt modstand

Bølgeskabt modstand forøges ved krængning, ved at det påføres en stor afdriftsvinkel, ved at sejle anderledes end bådens vandlinje er designet til, og ved ustabilitet.

På grund af skabelsen af bølger, øges modstanden eksponentielt når man nærmer sig ”skrog farten”. Kun ved at blive løftet af ens egen hækbølge (at plane) eller ved at surfe på eksisterende bølger kan denne begrænsning for farten overvindes.

## Køl og ror modstand

Modstanden fra køl og ror øges ved ændringer i sejl stilen og ved ustabilitet (som ved bølgeskabt modstand). Når roret bliver brugt til at styre båden, (ikke kun til at genere hydrodynamisk løft) øges modstanden. Så meget som muligt bør båden styres ved at ændre sejltrim og flytte besætningens vægt.

## Højde

At sejle højde er at vælge den kurs, som rorsmanden finder, er den mest effektive til at vinde distance til luv, kursen mellem at luffe og stalle, som opnår den bedste VMG.

Gevinst til luv er afhængig af fart - fordi fart bestemmer det hydrodynamiske løft, jo større løft for en given vindhastighed, des mindre afdrift vinkel er der for at opretholde en god højde. At sejle højt er afhængig af tolerancen af fokkens forlig når det peges højt (med mindre vinkel) ind i luftstrømmen, og i hvilken grad agterligene kan bringes parallelt med den sejlede kurs, med en afdrift vinkel (lidt over center linjen), uden at stalle. Når forliget deler luftstrømmen nær denne vinkel, kan den størst mulige deviation af luftstrømmen opnås med den mindste friktions vinkel (vinklen mellem løftkraften, vinkelret på luftstrømmen og den samlede Aerodynamiske Moment,  $A_M$ ) og det bedste resultat opnås.

## Bestemmende faktorer

I moderat vind er det hensigtsmæssigt at søge højde, at søge højde er afhængigt af følgende.

## Fokkens indgangsdybde

Når der sejles på kryds bør forliget dele luftstrømmen. Når indgangsdelen af sejlet (ca. de første 30 cm) er fladt, kan fokken (og båden) peges højere ind i vinden uden at bakke. Det er med en flad indgang dog kun muligt at skabe et sammenhængende flow med en præcis angrebsvinkel, som kræver meget nøjagtig styring.

Positionen af sejlets største dybde afgør ikke nødvendigvis indgangs dybden, men kan medvirke, det er hvis største dybde er tilbage, så vil indgangsdybden ofte være mere flad

## Agterligets position

Når agterliget på både stor og forsejl bliver bragt parallel med afdriftsvinklen (over centerlinjen), er angrebsvinklen maksimal og den løftende kraft er så langt tilbage som muligt. Denne position af fokkens agterlig (parallel med storsejlets største dybde) forårsager den maksimale acceleration af luftstrømmen over fokkens læ flade, som reducerer den inducerede modstand fra storsejlet til et minimum. Resultatet er at sejlplanet opnår sin maksimale effektivitet - med mindst mulig induceret modstand i forhold til det etablerede løft og derved er størst mulig aerodynamisk sejlkraft produceret.

Samtidig med at sejlene, med agterligene i denne position skaber den størst mulige agten forskydning foran storsejlet, til luv af fokken. Dette betyder at fokken befinder sig i en rum luftstrøm, der gør det muligt at sejle højere - altså fokkens indgang, læ forkant peger så højt som muligt, for at forbedre den sejlede vinkel maksimalt. Agterligenes position er afhængige af skødevinklen (skødevognenes placering) den styrede kurs og tvist (skødespænding).

## Praktiske begrænsninger

Bølger, som forårsager uro, urolig vind, som direkte ændrer angrebsvinklen og det løft der er genereret, det påvirker højden mere end farten. Den forøgede modstand (skabelse af bølger samt køl og rør modstand) som karakteriserer sejlads i både bølger og dårlig luft, gør at højden må ofres for at øge den sejlede kraft (øge skødevinklen og sejl lavere).

At sejle højt i let luft er også u hensigtsmæssigt, når farten, de hydrodynamiske kræfter er lave, afdriften er stor og når den langsomme luftstrøm har vanskeligt ved at bevare



sammenhængen, skal angrebsvinklen være lav.

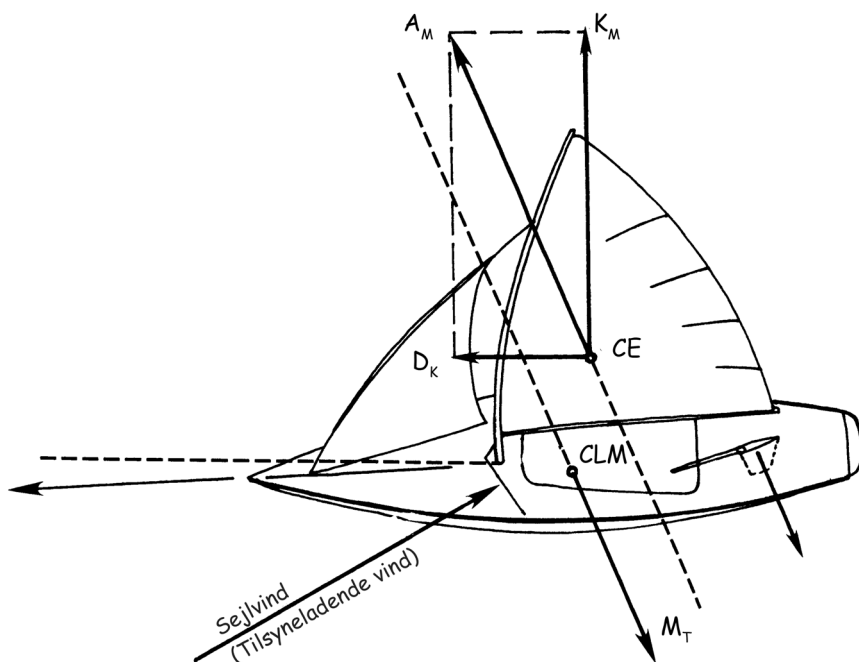
## Hydrodynamisk kraft

Bevægelse i den ønskede retning er afhængig af skabelsen af en hydrodynamisk kraft som er (1) af samme kraft som, (2) i samme retning som, og (3) i linje med (ikke modsat af) den aerodynamiske kraft (figur 1.9).

Styrken af den hydrodynamiske kraft

Styrken af de hydrodynamiske kræfter er afhængig og modificeres kun af bådens fart og afdrifts vinklen. Hvis de aerodynamiske

**1.9. Justering af balance.** Balancen mellem hydrodynamiske og aerodynamiske kræfter. (Luv, læ gerrighed)



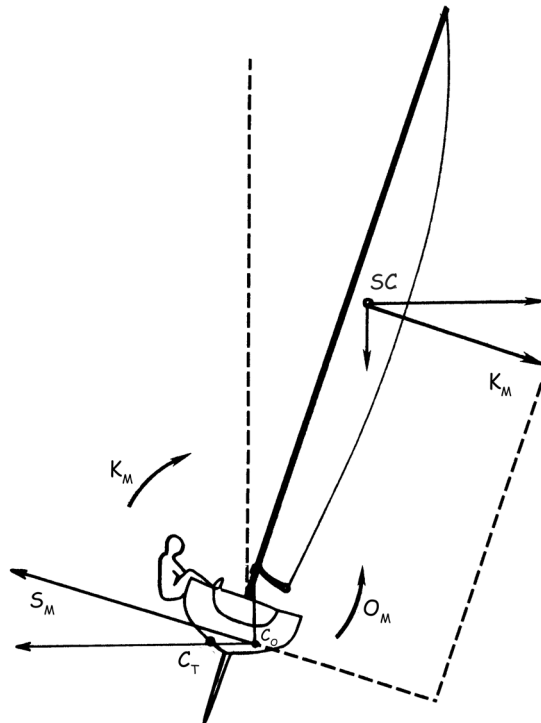
kræfter øges, skal den balanceres af forøget fart eller ved at afdriftsvinklen bliver større. I let og moderat luft vil den forøgede aerodynamiske kraft producere en markant forøgelse af farten og styrken af den hydrodynamiske kraft. I hård luft når farten ikke kan øges væsentligt kan den hydrodynamiske kun øges af en større afdriftsvinkel.

### **Retningen af de hydrodynamiske kræfter**

Retningen af den hydrodynamiske kraft er afhængig af forholdet mellem fart og afdriftsvinkel: jo større fart jo større bølge modstand skabes der (hydrodynamisk modstand) og jo længere agter dirigeres den hydrodynamiske kraft (indtil stall punktet), jo længere fremme (vinkelret på kursen) den hydrodynamiske kraft kommer jo bedre højde. Hvis den aerodynamiske kraft bliver dirigeret mere frem, hvis båden styres højere, hvis skødevinklen øges, skulle båden (og vil) øge farten og dirigere den hydrodynamiske kraft bagud. Hvis den aerodynamiske kraft dirigeres længere agter (mere vinkelret på kursen), hvis båden falder eller sejlvinklen reduceres vil afdriften øges og den hydrodynamiske kraft vil bevæge mere sig frem.

### **Balancen af den hydrodynamiske kraft**

Justering af de hydrodynamiske kræfter med de aerodynamiske kræfter er afhængig af at positionen af Centret af Effekten (CE) fra sejlene og Centret af Lateral modstand (CLM) fra køl, ror og finner er over et. Båden skulle være designet sådan at CE, med sejlene til læ af centerlinjen (som de må være), i moderat luft (eller den vind båden er designet til) vil bringe CLM i balance med retningen af den Hydrodynamiske modstand produceret af den fart der opnås i design vinden. I al anden vind vil kræfterne være ude af balance med et stykke, eller en arm "a." Et drejende moment, (eller lugværidighed) resultatet vil da være resultatet (når momentet kaldes  $F_H$ , det lateralt virkende moment  $F_a$ , gange distancen "a") som hvis båden skal holde kursen må modvirkes. Tilpasning af det drejende moment kræver at CE, ved at flytte med mast eller sejltrim, (måske begge) ved at flytte CLM (sværd, køle der kan flyttes), eller ved vinkling af roret til "a" er elimineret.



**1.10. Krængende moment.** Det krængende moment og det oprettende moment

### Balance i de horisontale, laterale og vertikale planer

Alle kræfter der har en tendens til at få båden til at bevæge sig anderledes end ret frem, i planet af den designede vandlinje vil øge modstanden og afdriften (især hægbølge og køl modstand) .

**Balance i det horisontale plan** (mellem styrken, retningen og overensstemmelsen af de hydrodynamiske og aerodynamiske kræfter)

Det bestemmes mest af vindhastighed, krængning, skødevinkler, mastens position, køl, stiksværd og ror position, mastehældning, de relative kræfter (drivende kraft) fremskaffet fra hvert sejl og positionen af den maksimale dybde i hvert sejl.

**Balance i det laterale plan** (mellem styrken, retningen og overensstemmelsen af den krængende kraft og den oprettende kraft). (Figur 1.10.)

Bestemmes fortrinsvis af vindhastigheden, angrebsvinklen og dybden af sejlene, mod den oprettende effekt (kølvægt, besætnings vægt m.v.) der er til rådighed.

**Balance i det vertikale plan** (mellem styrken og placeringen af kræfterne opdrift og tyngdekraft)

Bestemmes mest af mast, køl, grej samt mandskabets vægt og placering.

## Afdrift

For at kunne generere det nødvendige hydrodynamiske løft, for at imødegå sidepåvirkningerne produceret af sejlene, når der sejles bidevind, må skroget sammen med køl og ror bevæges gennem vandet med tilstrækkelig fart og passende (for bådtypen) angrebsvinkel. Jo større angrebsvinkel (råderum) uden at stalle, jo større er det hydrodynamiske løft ved en given hastighed. Jo lavere hastighed jo større er afdriftsvinklen der er nødvendig for produktionen af det hydrodynamiske løft. En stor afdrift er derfor karakteristisk for let luft, selv om at sidekræfterne er små. Det er karakteristisk for hård luft at påvirkningen fra sidekræfterne er høje, bådens fart er høj og selv om den er høj, ikke kan øges yderligere. Sejlens trim har en direkte effekt på afdriften, da det bestemmer, både bådens fart og hvilke aerodynamiske sidekræfter der skal modvirkes.

## Bestemmende faktorer

Bådens fart

Profilen af køl, ror, og finner

Arealet af køl, ror, og finner

Køl, ror, og finners angrebsvinkel

Dybden (snit formen) af køl, ror, og finner

Maksimum dybdens placering på køl, ror, og finner

Den eneste af de bestemmende faktorer der påvirkes af sejltrim er bådens fart, det gør bådens fart til den mest betydningsfulde faktor. Selv en flad plade finne, kan generere hydrodynamisk løft og lille afdrift hvis farten er høj nok. Det indbyrdes forhold mellem fart og afdrift vinklen, gør at fart er den mest betydningsfulde faktor for gevinst på kryds (velocity made good)

(Vmg) under alle forhold undtagen i moderat luft på fladt vand. I alle andre forhold udligner afdrift den opnåede højde og afdriften (den nødvendige lave kurs) kan kun blive formindsket ved en forøgelse af farten.

## Praktiske begrænsninger

Bølger, som skaber ustabilitet og ubalance, som får båden til at bevæge sig gennem vandet med andet end den designede opførelse (skærende, drejende, gyngende bevægelser) forandrer angrebsvinklen på finnerne, formindsker deres effektivitet og kræver derfor en lavere styret kurs, med den fart der er til rådighed.

## Ikke modificerbare forhold af ydeevnen

### Vindhastighed

Variationer i vindhastigheden er den væsentligste faktor der gør trim nødvendigt.

### Let luft

#### Fase I

Begyndende bevægelses kraft, Intet hydrodynamisk sidemoment

Tilsyneladende vind: 0 - 1 ms.

Primær bekymring: sejlkraft, afdrift og balance

#### Fase II

Maksimum kraft eftersøgt, ikke fundet

Tilsyneladende vind: 1 - 2 ms.

Primær bekymring: sejlkraft, højde

Moderat luft

#### Fase III

Maksimum krængende kraft uden at krænge

Tilsyneladende vind: 2 - 4 ms.

Primær bekymring: højde og sejlkraft (utilstrækkelig)

#### Fase IV

Maksimum krængende kraft med moderat kontrolleret krængning

Tilsyneladende vind: 4 - 5 ms.

Primær bekymring: højde og sejlkraft

**Fase V**

Mere drivende kraft ved en fast krængnings vinkel.

Vindhastighed 5 - 7 ms.

Primær bekymring: sejlkraft og krængning (overdreven) og højde.

**Hård luft****Fase VI**

Maksimum sejlkraft og fart mod luv.

Tilsyneladende vind: 7 - 8 ms.

Primær bekymring: afdrift, balance og tilpasningsevne.

**Fase VII**

Maksimum sejlkraft ved en fast krængnings vinkel.

Tilsyneladende vind: 8 - 15 ms.

Primær bekymring: afdrift, balance og tilpasningsevne.

**Fase VIII**

Mindre bådfart og mærkbar afdrift.

Tilsyneladende vind: 15 + ms.

Primær bekymring: sejlfart, afdrift og balance.

**Bølger, pust, dårlig luft.**

Mærkbare variationer i angrebsvinklen og hastigheden af luftstrømmen i sammenhæng med bølger eller irregulær luftstrøm (forbundet med ustabil dårlig luft) gør det nødvendigt med ekstra tilpasninger af sejltrimmet (i sammenhæng med det trim der passer til vindhastigheden).

# 2

## Brøkdelsriggen

### Effekt

Brøkdelsriggen giver optimal kontrol med graden af og distributionen af mastekurven. Kontrol af kurven (fremover, agten over og lateral) og distributionen af kurven giver kontrol med storsejlets dybde, dybdens placering og gennem effekten af udfald (sag) af forlig, kontrol med fokkens dybde og placeringen af dybden. Brøkdelsriggen tillader optimal tilpasning af især storsejl og fok, optimal kontrol med storsejl og fokkens facon, så de kan tilpasses til et bredt udsnit af vind og bølgeforhold.

Mastekurven, da den påvirker mastetoppens position har direkte indvirkning på agterligs spændingen og fordi det ændrer positionen af forstaget også en direkte effekt på forligsspændingen.

### Kontrol af mastekurven

Øget mastekurve (forbundet med mindre agterlig spænding og øget udfald på forlig) (2.1)

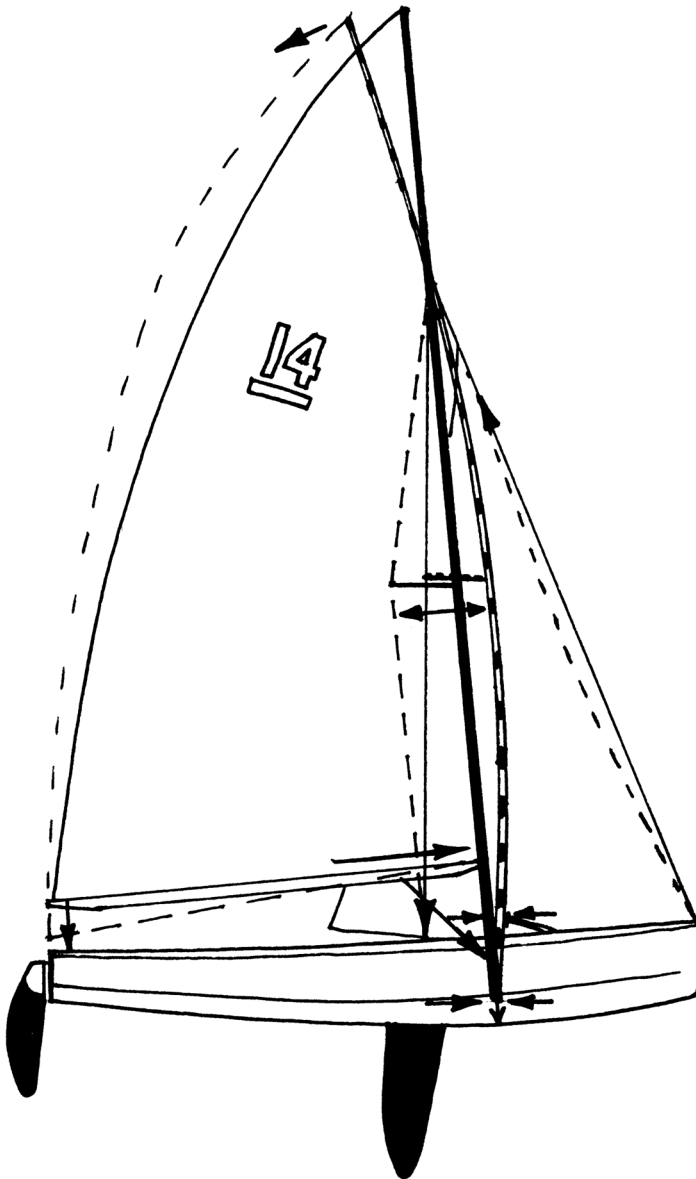
### Mast fleksibilitet

Forøget oprettende moment (køl vægt, mandskabs vægt og placering m.v. transmitteret gennem luv vanter)

Permanent bagstags spænding (formindsker som udgangspunkt forligs udfald, i det mindste hvis masten er stiv)

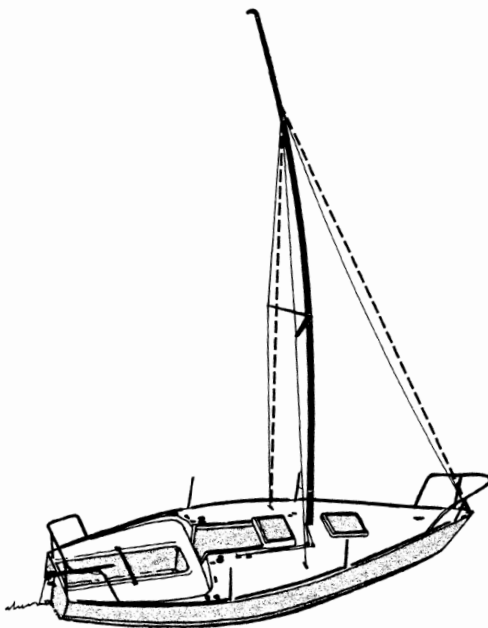
”For kurve” (positivt) (figur 2.2)

Presse masten frem i dæk niveau eller agten ud med mastefoden ved gennemgående mast montering.



**2.1 Brøkdelsrig (uden hægstag).** Noter distributionen af spændingen resulterende i komprimerende maste kurve, på rigge uden hægstag.





**2.2 "Positiv" forkurve.** Her menes en forkurve i bådens længderetning og samtidig øge spændingen på forstaget (forstags udfald).

Overvant/salingshorns forhold som skubber midten af masten frem.

Salingshorn med større dybde vinkel end røstjernets placering.

Salingshorn der er længere end røstjernets placering.

Salingshorns længde og vinkel skal bringe vantet agten for røstjern høj overvant spænding.

**Undervant spænding.**

**Øget mastekurve - blandet effekt.**

**Bomnedhal spænding.**

Med en fleksibel mast midte: Agterlig åbner, øget forligskurve (ved at skubbe den nedre del af masten frem og til luv).

Med en stiv mast midte: Lukket agterlig, øget forligskurve (ved at trække bommen mere end det bøjer den nedre del af masten).

**Mindre mastekurve** (i sammenhæng med øget agterligspænding og mindre forligns udfald).

**Mastens stivhed.**

**Mindre oprettende moment.**

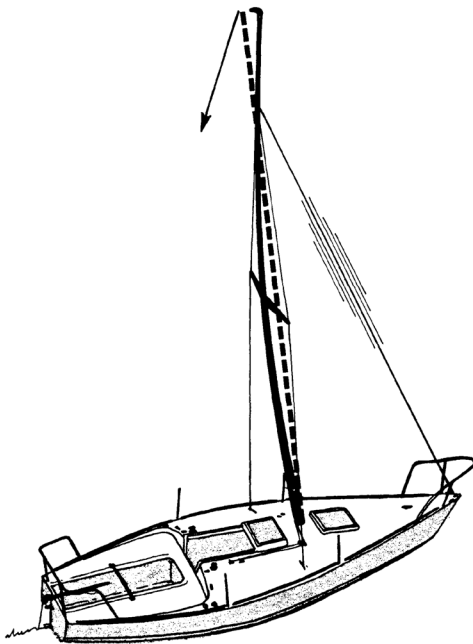
**Mindre permanent agterstags spænding.**

**”For kurve”** (Negativ) (figur 2.3).

At kile masten bagud i dæk niveau eller frem ved mastefoden (ved kølmonteret mast).

Røstjern salings forhold der skubber midten af masten agter.

**2.3 ”Negativ” for kurve.** Bemærk, midler til at mindske mastekurven og øge forstags spændingen med hægstag eller storskøde (et ret forlig).



Salinger der er vinklet mindre end placeringen af røstjernet.  
 Salingshorn kortere end afstanden mellem mast og vant.  
 Vanter monteret agten for linjen mellem salingshornene.  
 Lav undervant spænding.

**Øvre stag** (eller diamant stag, jumper stag, hvis monteret på fremvendte struts).

**Løbende bagstag** (hvis nedre salinger er bagud vendte).

**Vanter fremad rettet fra under saling til dæk.**

**Permanent spænding på læ vant.**

Hvis luv vant strækkes og/eller midten af masten bøjes frem eller til siden (se grunde til øget mastekurve), vil læ vant blive slæk. Salingshornenes ender vil ikke længere være faste men vil rotere frem, til luv og nedefter, derved forøge nedre del af mastens kurve og øge forligets udfald (sag).

Bomnedhal spænding sammen med en stiv topmast slækker læ vant.

Negativ ”for kurve” mindsker løse læ vant.

**Kontrol med placeringen af maste kurve (Figur 2.4)**

**Øget stivhed i et maste afsnit.**

Forøger kurven i det øvrige af masten, og modsat f.eks. vil en fleksibel top mast formindske den lavere kurve.

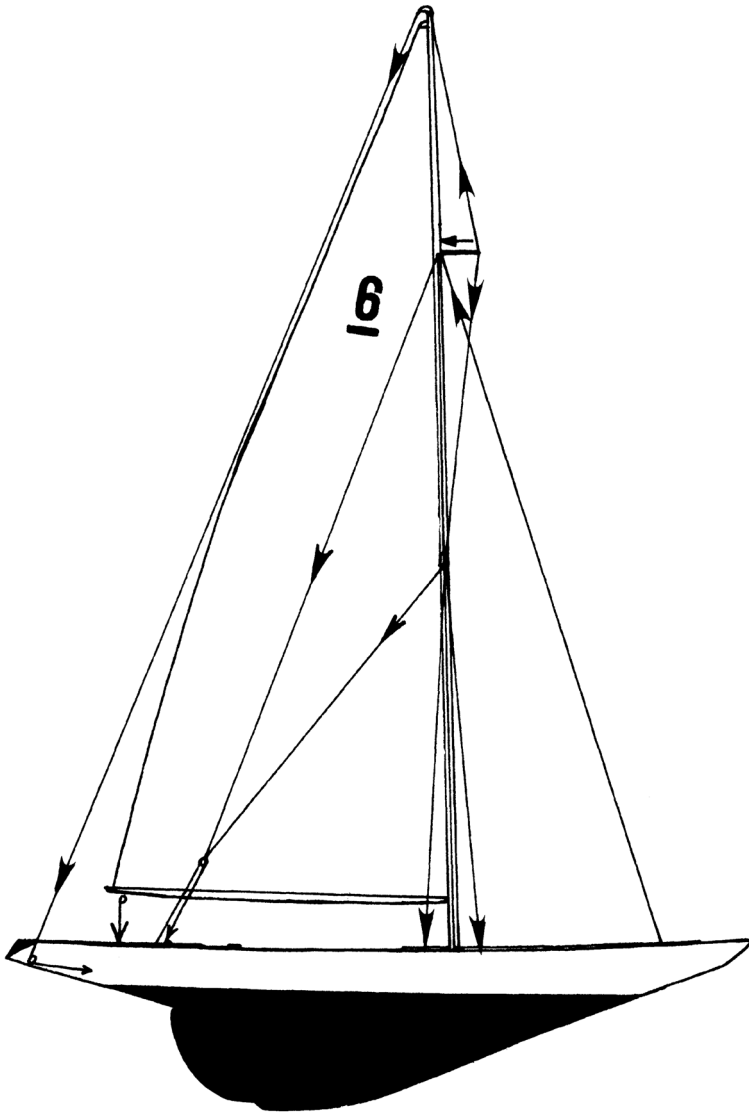
Lokale ændringer af mastestivhed

Tilspidsning

Ændringer af godset

Reducere sejl slottet

Isætning af intern afstivning eller montering af ekstern afstivning.



**2.4. Brøkdelsrig (med bagstag).** Noter at distributionen af spænding resulterer i en lige mast på en rig med bagstag.

## Forhold der bestemmer placeringen af mastekurve

### Lav kurve

- Restriktion af kurve i toppen
- Bomnedhal spænding
- Struts, fremadrettede over overvant
- Storskødespænding - afhængig af skødets placering på bommen

### Midt kurve

- Begrænsning af kurve oppe
- Begrænsning af kurve lavt
- Undervant placering relativt til forstags placering
- Løbende bagstags placering
- Undervant spænding
- Trapez placering
- Baby stag spænding

### Top kurve

- Begrænsning af lavere kurve
- Permanent hægstags spænding
- Placering af hægstag på mastetoppens arm.
- Standard indstilling af stående rig.

## Sæt forstags længden til den ønskede mastehældning.

Den optimale mastehældning på kryds er (for de fleste både) maksimum. Begrænsningerne er som følger.

Storsejlets agterlig længde: mastehældningen skal tillade tilstrækkelig agterlig spænding uden at storskødets blokke mødes.

Fökkens skødebarm placering: skal tillade tilstrækkelig agterlig spænding, samt en tilstrækkelig trim vinkel for skødet.

Sæt overvant til den maksimale spænding der ikke giver masten kompressions udbøjning til siden. Dette holder læ vant tot til den maksimale vindhastighed.

Sæt salings vinkel og længde og placeringen af røstjern relativt til enderne af salingshornene (og andre indretninger, struts dia-

manter m.v.) således det ønskede positive eller negative forkurve opnås.

Sæt undervant m.v. således de tillader eller begrænser mastens side udbøjning til det ønskede.

Sæt hægstag (løbende eller stående), Side stag, baby stag m.v. sådan den ønskede for og agter udbøjning, der er passende til forligskurven i storejlet opnås.

# 3

## Sejl kontrol

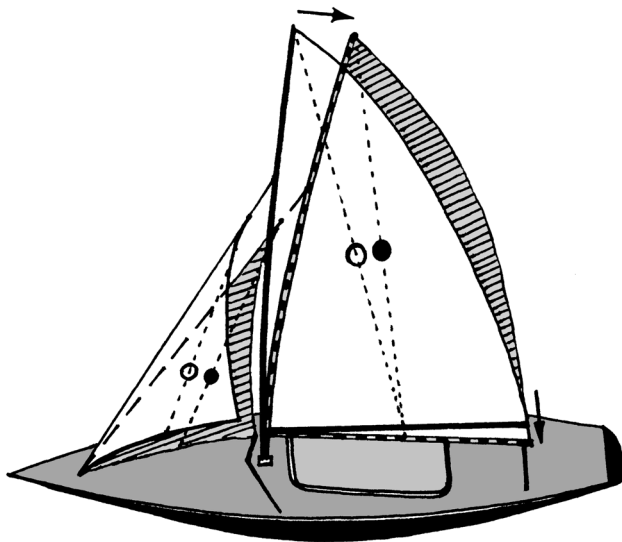
### Kryds

#### Mastehældning (forstags længde)

#### Effekt

Det forandrer kraftens center og effektiviteten af sejlene på kryds, giver et fordelagtigt skift af sejlenes maksimale dybde til et mere vertikalt fokus og ændrer den fordelagtige "ende flade effekt" (bom og foden af fokken er nærmere dækket) og agterlig spændingen er mindre (hvis der ikke kompenseres) på både fok og storsejl (figur 3.1).

**3.1. Mastehældning.** Noter skiftet af kraftens center og forandringen af skødebarm og bommens forhold til dæk.



## Indledende indstilling

Sættes således at storsejlet kan skødes ordentligt (agterlig ved øverste sejlspind er parallel med bommen) med mastekurven passende i 5 - 6 ms. sand vind med bomenden så lav som praktisk muligt. På kryds "er mere mastehældning bedre" da begge sejl bliver mere effektive, riggen bliver mere fleksibel (forstags spænding er mindre begrænsende) og fokkens top er separeret mere fra storsejlet.

## Justering

I mange både er justering ikke nødvendig; justeringer forstyrrer fokkens skødepunkt, storskøde indstillinger m.v. At øge mastehældningen i let luft vil holde bommen sænket men fordelene er minimal. En reduktion af mastehældningen i hård luft kan være nødvendig for at mindske det drejende moment (og genoprette balancen) og for at tillade tilstrækkelig agterligsspænding (for at reducere overdreven tvist). Tvist er sædvanligvis et ønske over 6 ms. i bølger, men på fladt vand vil en reduktion af mastehældningen og et strammere agterlig være hurtigere. På kryds er stor mastehældning som regel bedre - men på læns skal masten helst bringes længere frem end lodret.

## Mastens kurve i længderetningen

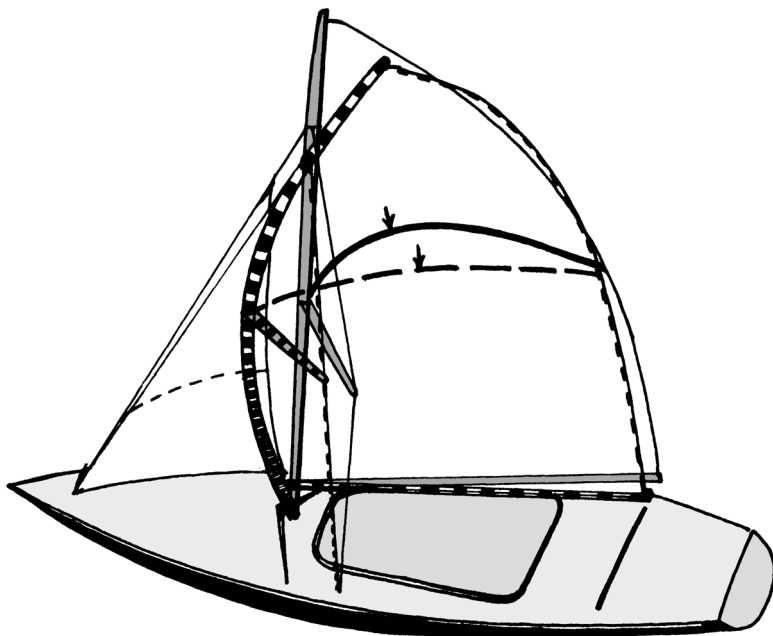
### Effekt

Flader storsejlet, flytter maksimum dybden agterud, og hvis kurven er skabt af hægstag eller storskøde, strammes forliget, hvis skabt af bomnedhal, bagud vendte salingshorn, eller kiler i dæk niveau øges kurven i forstaget og reducerer sidekræfterne. "For kurve" kan opnås ved at modificere overvant, røstjern placering eller salingsvinklen således der opnås en mastekurve uafhængigt af forstags (eller fokkens forligs) spænding. (Figur 3.2).

## Indledende indstilling

Stil mastekurven til storsejlets kurve. Hver storsejl er skåret med en bestemt forkurve, masten skal altid have kurve (når der sejles på kryds) nok til at matche forkurven (ofte mere men aldrig mindre). Optimal mastekurve genkendes når forligs spændingen uden brug af Cunningham har vandrette rynker ved masten og positionen af dybden i sejlet er ca. 43 - 48% tilbage i hele højden.





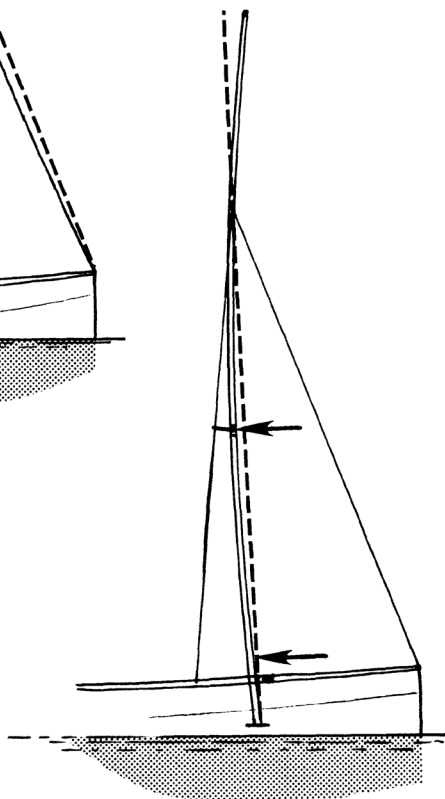
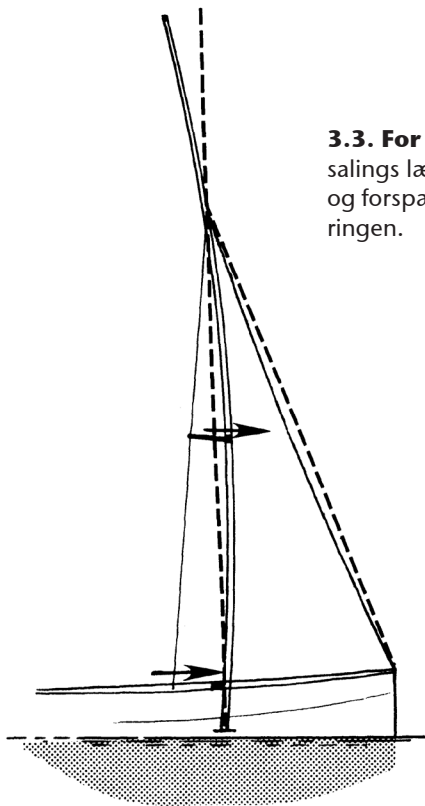
**3.2. Mastekurve.** Noter forandringerne i fok og storsejls dybde og positionen af maksimum dybde.

### Forkurve

Forkurve er gavnlige da de separerer mastekurve fra forligningskurve. Mastekurve tilstrækkeligt til at matche storsejlets forligningskurve kan fremskaffes gennem at klemme (trække eller skubbe) ved kølplacering eller ved at mindske forstag, (eller forlignings) spænding og ved forholdet mellem salingslængde, vinkel og vantspænding uden at øge forstag (eller fokkens forlignings) spændingen væsentligt.

(Figur 3.3). En sådant forkurve er nyttigt både i meget let luft og hård luft samt som et middel til at forebygge indgriben i meget hård luft læns. Forkurve bør begrænses af mastestivhed fremadrettede struts løbende bagstag, undervant ellers vil resultatet være for meget kurve i moderat luft.

**3.3. For kurve.** Noter effekten af salings længde, bagud vendt vinkel og forspænd ved mastegennemføringen.



## Justering

Mastekurve der lige matcher forkurven er passende ved de optimale fart forhold - fladt vand (vindhastighed 2 - 7 ms.) - og for at sejle i bølger (vindhastighed 2 - 9 ms.).

Mere forkurve er passende i andre forhold, især i meget let luft, hvor afdriften er væsentlig. Dog bør masten aldrig have større kurve end sejlet kan tolerere.

Mastekurve er den væsentligste justering ved forandringer i vindhastigheden alene, uden forandringer i bølge størrelse: Jo fladere vand, jo mere kan mastekurven øges ved en given vindhastighed, jo mere sø des mindre mastekurve (og jo mere tvist) ved en given forandring.

Mastekurven er i de fleste joller aktiv - reagerer på vindstyrke og pust - og kan være tilstrækkeligt til opgaven. I kapsejlende kølbåde må tilstrækkelig mastekurve bevist skabes (ved hægstags spænding, bomnedhal spænding, vant spænding osv.). Optimal hægstags spænding indikeres ved positionen af den maksimale dybde i den øverste tredjedel af storsejlet - sædvanligvis 42 -48% agten for forliget.

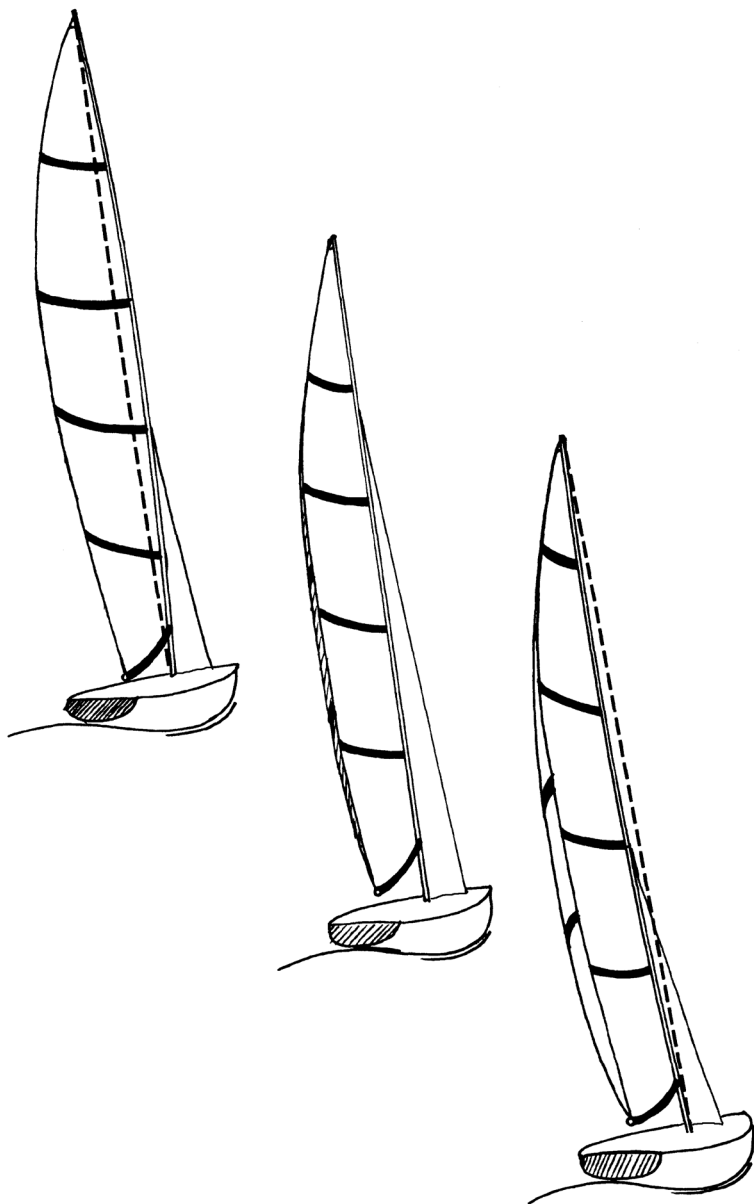
Hægstags spændingen har direkte indflydelse på forstags spændingen (sag), dog bør det fortrinsvis anvendes til kontrol af storsejlets facon, det bør koordineres med mastens forkurve, side kurve og bomnedhal spænding for at sikre der ikke er en negativ effekt på forstags sags.

## Mastekurve (fil siden)

### Effekt

Ændrer hvor dybt og hvilken position maksimum dybde er i storsejlet, derved den aerodynamiske kraft der produceres. Hvis toppen falder til læ, vil den nedre del åbne til luv (proportionalt med mastetoppens stivhed). Toppen af sejlet bliver fladere og kraften reduceres. Hvis den nedre del falder til læ, vil den nedre del blive mere fuld, og dybden forskydes agten og kraften øges. Side kræfter og krængende kræfter vil mindskes hvis toppen falder ud, og omvendt. (Figur 3.4).

På mange både er side kurve en ret tilgængeligt teknik til at opnå en optimal dybdekurve i storsejlet, uden overdreven forøgelse af forstags spændingen. Det kan anvendes (med eller uden forkurve)



**3.4. Mastens sidekurve.** Noter forandringen i storejlets dybde og forstags sag i forbindelse med positiv og negativ sidekurve.

for at begrænse effekten af rig, hækstag og storskødespænding på forstagets udfald. Negativ sidekurve (sag) øger forstags sag og giver et mere fuldt storsejl. Øget kurve i længde retningen (undtagen forkurve) mindsker forstagets sag og storsejls dybde.

## Indledende indstillinger

Sæt vanter således at masten er lige lateralt (i 4 - 7 ms. afhængig af sejlene, skødevinklen der bruges og det oprettende moment der er til rådighed), med den rette krængningsvinkel (med fulde sejl) og udnyttelse af det maksimale oprettende moment: denne indstilling vil resultere i at mastetoppen vil falde ud til læ i hårdere luft og afhængig af riggen, måske tillade masten under salingen at falde til læ i let luft. En optimal kontrol af sidekurve skal holde masten lige i let luft ved hjælp af forspænding på vant, tillade negativ sidekurve (sag til læ) på grund af belastningen på sejlene i moderat luft, genoprette masten efterhånden som bom og storsejl trækker mastetoppen til læ, samt tillade sidekurven at flytte den nedre del til luv, (adskille fokken fra storsejlet) efterhånden som kraften fra bomnedhal forplanter sig til masten i meget hård luft. I joller vil det passende tryk og begrænsningerne på en fleksibel mast skabe denne effekt automatisk, i en kølbåd skal den skabes.

Punktet hvor overvant og eller trapez er fæstet vil have en effekt på sidekurven, montering over forstaget vil begrænse at toppen falder ud og den nedre dels at kurve til luv (men det vil fremme forkurve).

## Justering

### Moderat luft

Juster vanter eller saling sådan at masten under overvant befæstelsen falder til læ. Storsetlet bliver dybere og dybden rykker agter og skaber derved en passende storsejls facon til moderat luft uden at anvende andre teknikker, (hægstag, storskøde m.v.) som ellers ville øge forstags spændingen.

### Hård luft

Juster vanter sådan mastens top falder ud til læ (især hvis det er nødvendigt at kompensere for et dybt storsejl eller en let besætning).

Storsejlet vil blive mere fladt og dybden forskydes frem det modvirker derved sejlets tilbøjelighed til at blive dybere og flytte dybden agter. Den krængende kraft fra toppen af sejlet bliver reduceret og storsejlet separeres fra fokken (en måde at reducere storsejlets inducerede modstand).

### **Relationen til hægstag, storskøde og forstags spænding**

Hvis de sejl der er i brug er inkompatible med hinanden, under særlige sejladsforhold, kan utilsigtet forstags sag modificeres ved at ændre mastens sidekurve. Sag i mastens midte mod læ øger forstags sag og giver et mere fuldt storsejl, at tillade toppen at falde ud til læ øger ligeledes forstagets sag men gør storsejlet fladere. Hægstaget og storskødet kan sættes til at opnå det ønskede sag i forstag, derefter kan sidekurven justeres sådan den ønskede storsejlsfacon opnås eller sidekurven kan sættes til at nå den ønskede storsejls facon hvorefter hægstag og storskøde kan anvendes til at opnå det nødvendige forstags sag.

## **Bomnedhal**

### **Effekt**

Producerer fleksibilitet (pust og krængningskontrol) ved sag i forstag og ved at tillade at bommen løftes og åbner agterliget.

Bøjer masten for ned i længderetningen, og hvis bommen er over center linjen til luv, flades den nedre del af storsejlet og forstaget løsnes, den strammer eller løsner storsejlets agterlig afhængig af mastens fleksibilitet for ned, samt sender dybden agter. Bomnedhal formindsker sidekræfterne men sender den samlede kraft mere agten, når den anvendes i stedet for storsejls skøde, mindskes behovet for skødevognen og virker i pust ved at flade storsejlet (figur 3.5).

### **Indledende indstilling**

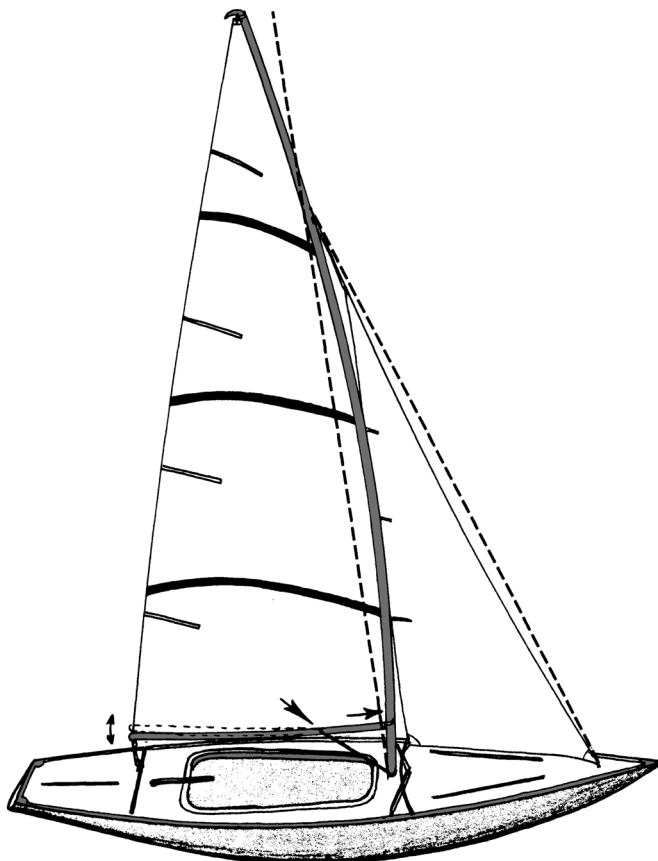
Sættes til at passe med dybdekurven i den nedre del af storsejlet. (Efter at storsejlets facon er opnået med hægstags spænding, salingsvinkel og længde sammen med vant spænding m.v.)

### **Justering**

Bomnedhal tilbyder fleksibilitet og bør anvendes under forhold med urene luftstrømme (forstyrret luft, ujævn luft, hård luft, og bølger).

Hvis bommen ”flyder” under disse forhold (så storskødet ikke har meget spænding og kan anvendes som skødevogn) vil bommen løfte og slække agterliget, derved producere mere tvist, i pust med krængning. Udfaldet i forstaget er fleksibelt i stedet for at rykke. Begge sejl vil gendanne en sammenhængende luftstrøm på trods af variationer i den tilsyneladende vinds styrke og retning. Brugen af bomnedhal kan være den vigtigste trim forskel mellem fladt vand og sø.

**3.5. Bomnedhal.** Noter hvordan bomnedhal spænding bøjer den lave del af masten, skaber forstag sag og laver bom og agterlig mere fleksibel.



Bomnedhal spænding kan, når den anvendes med skødevogns skødning bruges som reaktion ved pust. At øge bomnedhal spændingen vil flade storsejlet og afhængig af mastens stivhed åbne agterliget. Mastens stivhed kan justeres (ved hjælp af struts, forholdet mellem vanter og saling m.v.) sådan at bomnedhal påvirker agterliget med den ønskede effekt. På en Laser med en meget fleksibel mast vil forøget bomnedhal åbne agterliget efter hensigten, i en 5-0-5 med ordentligt justeret mast vil øget bomnedhal spænding lukke agterliget i moderat luft, men åbne i hård luft. Effekten på agterliget afhænger af i hvilken grad bommen driver masten frem og til luv, i hvilken grad mastetoppen drejes agterud og som en konsekvens til læ. Bomnedhal skødning er afhængig af en tilstrækkelig stiv mast, der kan klare stort pres ved sejlad i moderat luft, det øvre agterlig kan bringes til stall med bomnedhal. Øget fleksibilitet kan som regel arrangeres for at åbne agterliget i hård luft - især når bommen er trimmet under centerlinien og masten et presset mod luv.

Bomnedhal spænding bør sædvanligvis være tilstrækkeligt til at flade den nedre del af storsejlet sådan det stemmer til fokkens luftstrøm, så den nedre del af storsejlets forkurve kun forstyrret minimalt af fokkens luftstrøm (kun minimal bagluft). Dybden i den nedre tredjedel bør være ca. 45 - 48% fra forlig.

Når forstags sag er mindre end der ønskes (end fokken er designet til), især i let til moderat luft 2 - 4 ms. øges bomnedhal spændingen.

Når forstags sag er større end det ønskede, i meget let luft (mindre end 2 ms.) og i moderat luft (4 - 6 ms.) reduceres bomnedhal spændingen.

I meget let luft skal bomnedhal spænding reduceres og til sidst helt væk for at åbne storsejlets agterlig i toppen.

Når der anvendes sejl med et begrænset vindområde kan deres området øges ved at anvende dem med og uden bomnedhal spænding. En dyb fok til minimal sag kan anvendes i hårdere luft, især på fladt vand. En flad fok med behov for stort sag kan anvendes i mindre luft, især i bølger, når bomnedhal spændingen øges. Et fladt storsejl med mindre mastekurve kan anvendes til hårdere luft især på fladt vand, når bomnedhal spændingen er



minimal. Et dybt storsejl til stor mastekurve kan anvendes ned i et mindre vind område, især ved sø, når bomnedhal spændingen øges.

Når en båd møder en zone med mere sø hvor krængning øges, (ved starten, nær mærker, ved øget vind) eller ved mere hyppige pust, hvor forandringerne i angrebsvinklen er stor, bør bomnedhal strammes og stor skødet slækkes, (proportionalt) for at tillade at bommen løfter, så agterliget åbner ved forøgelse i vindhastighed, eller bølger. Bomnedhal kan også justeres i forbindelse med at kontrollere pust, det strammes ved hvert pust.

Når bomnedhal strammes, skal Cunningham også strammes og omvendt.

Vær opmærksom på overdreven brug af bomnedhal, også i hård luft, da den kan flade den nedre del af storsejlet (hvor kraften bør bevares) stramme agterliget, flytte storsejlets dybde agterud og slække forstaget væsentligt.

## **Bomudhal**

### **Effekt**

Flader den nedre del af storsejlet, flytter dybden frem, åbner det nederste af agterliget (en meget vigtig faktor) og derfor mindsker sidekræfterne (figur 3.6).

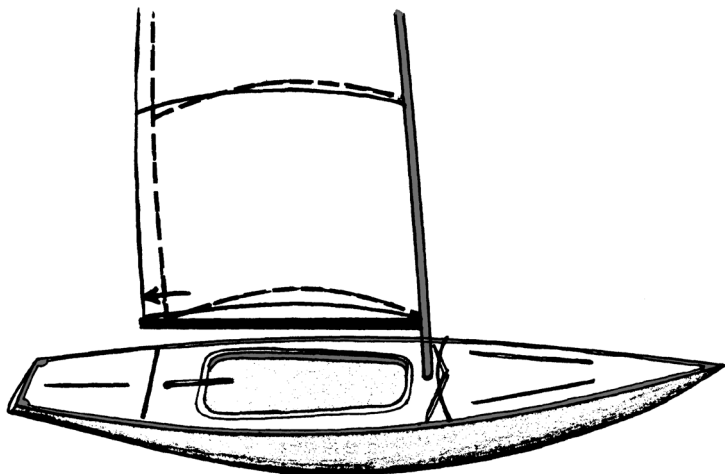
### **Indledende indstilling**

Sættes til den designede fod af storsejlet, optimal udhals spænding genkendes ved at lodrette rynker er væk og dybden i den nedre del er under 50% agten. Ulig hægstag, bomnedhal og storskøde, ændre udhalet dybden uden at forandre spændingen i agterlig og forstag.

### **Justering**

Optimal udhal spænding (som indikeret ovenfor) er som mastekurve mest hensigtsmæssig til optimal båd fart forhold - fladt vand, vindhastighed på 2 - 7 ms. (afhængigt af båd og sejl).

Mere bomudhal er hensigtsmæssigt ved alle andre forhold - især i meget let luft og meget hård luft - med stor afdrift.



**3.6. Bomudhal.** Noter at bomudhal reducerer storsejlets dybde især i den nedre del.

Fordi bomudhal kun påvirker den nedre del af sejlet, skal det strammes før mastekurven øges og når vinden falder fra det optimale skal bomudhal strammes senere end at mastekurven øges når vinden øger fra det optimale. (I mere luft tolereres fuld dybde lavt bedre end i toppen og er nødvendig i bølger).

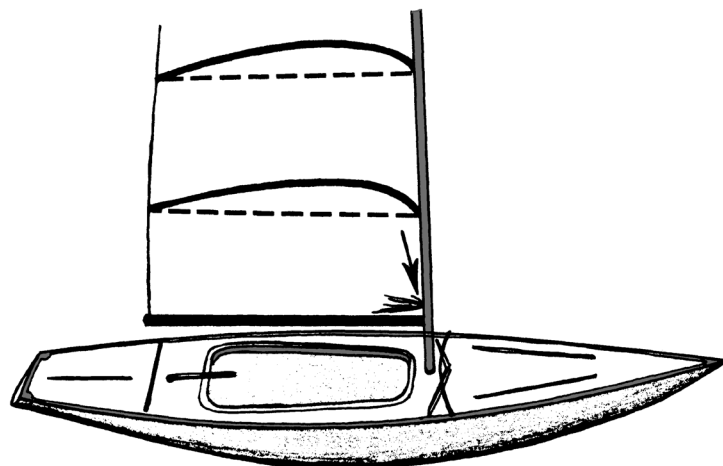
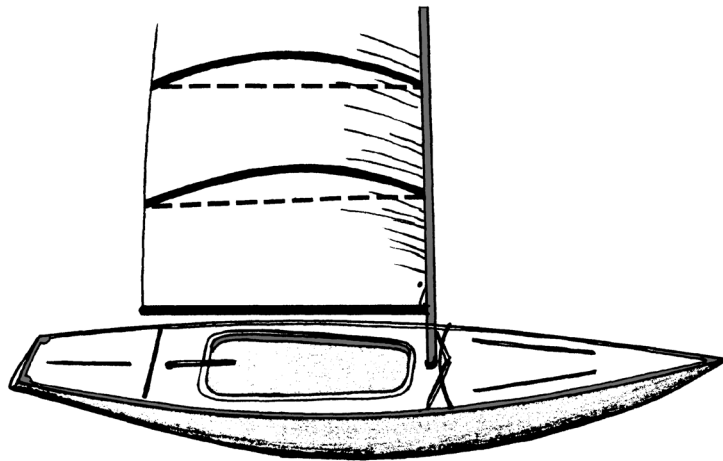
Bomudhal er usædvanlig vigtigt og bør kunne justeres mens der hænges.

I bølger bør bomudhal slækkes, med sejlet godt tvistet. Mindre udhal er hensigtsmæssig i hård luft når bommen bøjer flades den lavere del af sejlet.

## Cunningham (Nedhal)

### Effekt

Flytter dybden frem, og gør derved den ledende forkant dybere og udgangen mere flad, formindsker sidekræfterne og dirigerer de samlede kræfter frem. (Fig. 3.7).



**3.7. Cunningham.** Noter at Cunningham spænding flytter dybden frem og gør udgangen flad.

## Indledende indstilling

Sæt udgangspositionen så maksimum dybde er foran 50%, responsiv kontrol og justeres kontinuert.

### Justering

Der skal trimmes kontinuert for variationer i vindhastigheden over 6 ms., og for variationer af hægstag, bomnedhal, storskøde, eller bomudhal, det vil sige alle variationer af dybde og mastekurve.

Mellem 2 og 6 ms. har de fleste storsejl ikke behov for justering af Cunningham. Vandrette rynker bør ignoreres medmindre dybden er længere tilbage end 50%.

Over 6 ms. er spænding sædvanligvis nødvendig for at bringe dybden frem.

I hård luft kan det være nødvendigt at bringe dybden endnu længere frem, noget foran 50%, dette gør udgangen mere flad. Denne konfiguration skaber mindre afdrift, lav afdrift gear (når kraften skal reduceres).

I bølger er der behov for mindre Cunningham, bomudhal, mastekurve (hægstag) men mere bomnedhal og tvist til en given vindhastighed.

## Skødevoغن

### Effekt

Ændrer storsejlets angrebsvinkel (væsentlig indflydelse på den samlede aerodynamiske kraft samt sidekræfter) og på retningen af de samlede kræfter der produceres (Figur 3.8).

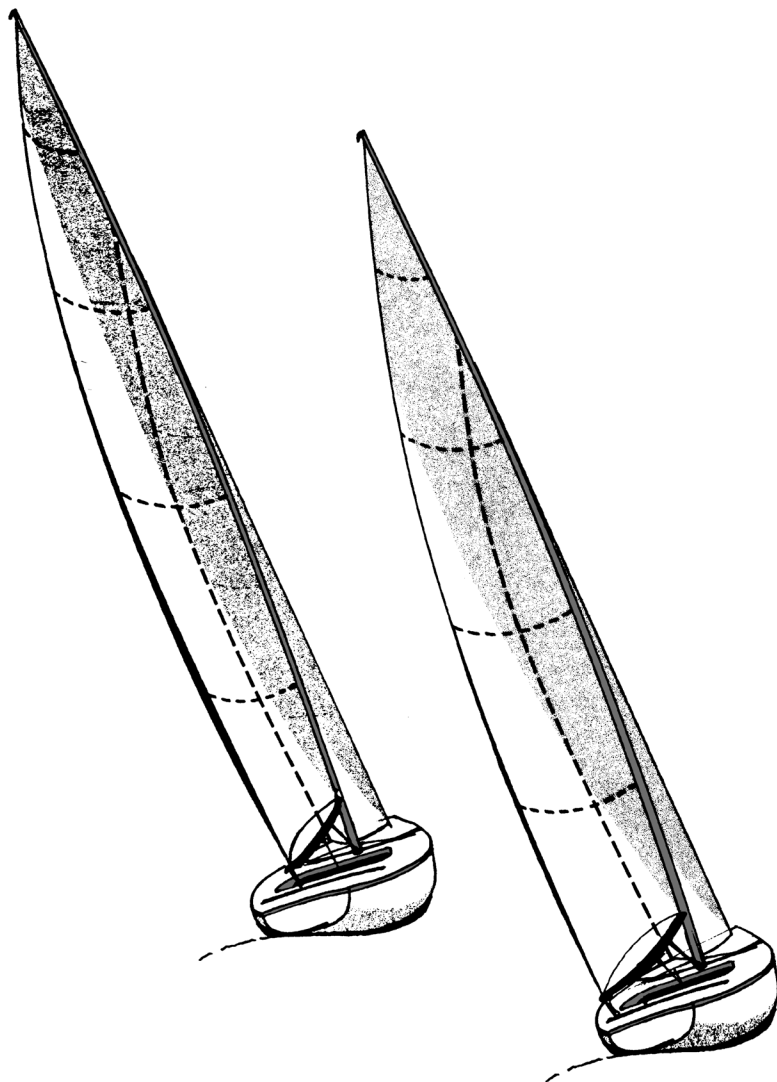
Mindre skødevinkel (skødevoغن mod luv) øger angrebsvinklen, øger de totale kræfter og sidekræften, dirigerer den samlede kraft agter, og mindsker afdrift vinklen, (og omvendt).

## Indledende indstilling

Sæt skødevoغن sådan bommen er på centerlinien, bedst højde opnås når afdriftvinklen er lavest, det er, når korden af sejlet er i linje med kursen. Korden lavt i sejlet bør være cirka 4° over centerlinien, lig med afdriftvinklen.

### Justering

Optimal indstilling (på centerlinien) er hensigtsmæssig for optimale båd fart forhold: 2 - 7 ms. på fladt vand.



**3.8. Storskødevogn.** Noter at, uden ændring af storsejlets facon kan skødevognen flyttes til læ og dermed mindske den krængende kraft, øge den drivende kraft samt skifte centret af kraften frem.

Bommen bør holdes pænt til læ i forhold med stor afdrift, i meget let luft og i meget hård luft (forhold hvor fart er nødvendig for at overvinde afdriften og ved overhøjde i forbindelse med sænket fart med overdreven afdrift).

Når styringen er let og maste bevægelser er minimale, kan storsejlets agterlig holdes tot (lukket) og hele sejlalet kan droppes til læ uden at sejlet skifter facon, ved hvert pust eller mere glidende skift i vindhastighed. Krængning og rorpres er forhindret, afdriften reduceret og farten er øget med kun et lille tab af højde.

På fladt vand er, at droppe skødevognen den bedste teknik for kontrol med pust, da de dramatiske pust fra land (fladt vand) kræver omgående reaktion.

Distancen af bommen mod læ og tvist er et sammenhængende par, mindre distance betyder mere tvist, mere distance betyder mindre tvist. Fordelen af denne kombination er afhængig af hvor forstyrret luften er, bomnedhal/forstags forholdet, hvor fladt vandet er, m.v.

## **Storskøde**

### **Effekt**

Strammer agterliget (formindsker tvist), afgør hvor ”fuldt” storsejlet er, flytter dybde agter, øger den totale kraft samt sidekræfterne. Storskødet dirigerer kræfterne mere agter, formindsker afdriften, forbedrer derved højden, samt strammer forstaget gennem trækket i mastetoppen (figur 3.9).

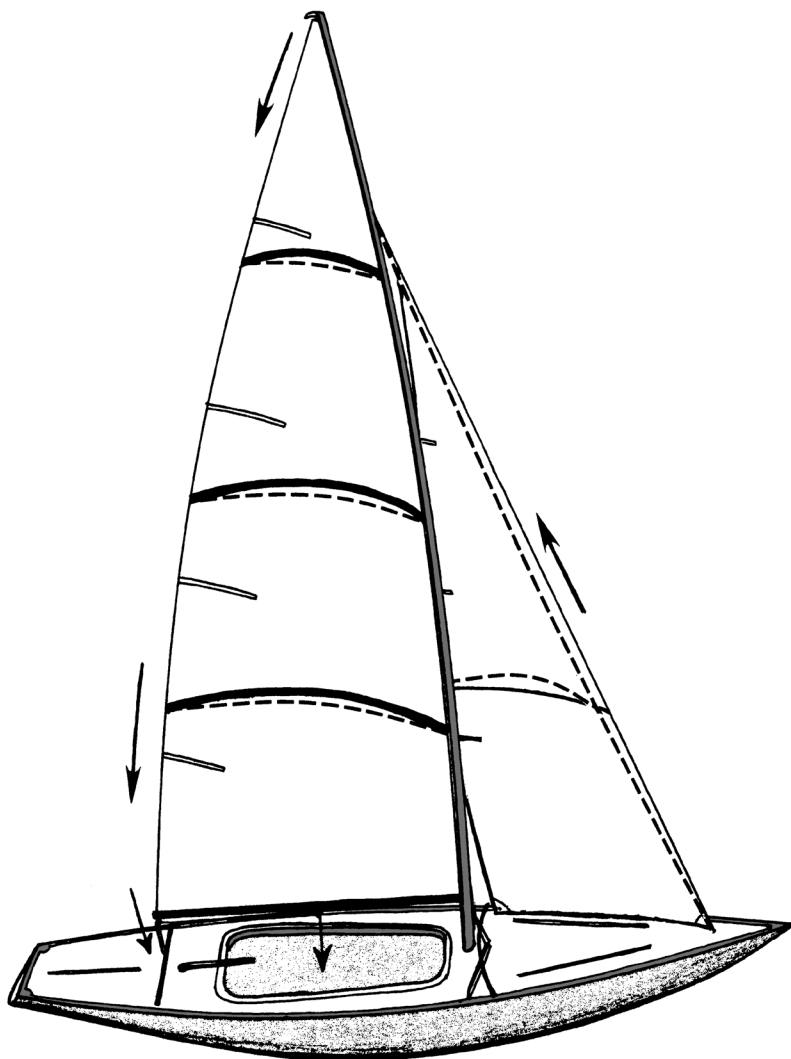
### **Indledende indstilling**

Sæt så agter 1/3 af top sejlpind er parallel med bommen. Hold de nedre agterlig ticklers flyvende og øverste nøjagtig stallet.

Storsejlskødet (med skødevogn) eller bomnedhal (bomnedhal som skødevogn) er de bestemmende faktor for aerodynamisk kraft.

Storskøde spændingen har direkte indflydelse på tvist, når båden kan styres meget akkurat, (uden at slingre) når der er meget lidt maste uro, skal tvist være minimalt, når båden skal styres meget, med meget uro af mastens position, skal tvist maksimeres (for at sikre at en del af sejlalet altid virker optimalt).

Storskødet og skødevogn, er et komplementært par: når skødet slækkes (for at skabe tvist) skal skødevognen mod luv. Når bomnedhal tottes (for at skabe mere forstags sag) bør storskødet slækkes.



**3.9. Storskøde.** Noter forøgelsen af agterligspændingen, der gør storsejlet dybere og øger forstags spændingen der gør fokken fladere.

I bølger (især i pust) bør storsejlet slækkes og bomnedhal tottes indtil bommen ”flyder”.

## Justering

### Aktivt

I let luft skal storsejlet anvendes til kontrol med pust og vindhuller. Små ændringer i vindhastigheden skaber store forandringer af kraften og derfor i agterlig spænding (åbne, tviste), som der derfor skal reageres på med trim af storskødespænding.

I pust er den klassiske tilgang ”slæk - hæng - trim”, det betyder at den indledende reaktion er at slække storskødet og åbne agterliget. I de fleste både og i det meste vind er dette fornuftigt, at åbne agterliget reducerer både de krængende kræfter og sidekræfterne, der opnås derved acceleration.

(Dog, vil det i nogle både være mere hensigtsmæssigt at justere skødevoغن, bomnedhal eller hækstag).

### Planlagt

I bølger, bør storskøde spændingen reduceres (sammenlignet med spændingen på fladt vand i samme vindhastighed). Der bør anvendes mere tvist når masten ikke kan holdes i ro - i bølger, når man vender til en halse med mere direkte sø - eller når, mens der stadig er sø, men vindhastigheden daler.

I moderat luft og fladt vand, når båden er oppe i fart, minimalt tvist (agter delen af øverste sejlspind parallelt med bommen) det er vigtigt for at opnå optimal højde og fart.

I mere luft (op til 9 ms.), hvis vandet er fladt og skødevoغن er trimmet mere til læ (og bruges til pust kontrol) minimalt tvist er passende.

Yderligere tvist (eller i tilfælde af et ellers lukket agterlig) kan opnås i let luft ved at løfte bommen (modvirke vægten) med hånden, eller med stage op, o.a.

## Forstag sag

### Betydning

Forstaget er det mest nyttige værktøj til kontrol af fokkens facon. Sag giver først og fremmest sejlet mere dybde (under næsten alle forhold), sædvanligvis rundes indgangen og skifter



positionen af dybden frem. Skødespændingen påvirker agterliget lige så meget som og ofte mere end hvor dybt sejlet er, så at øge skødespændingen totter agterliget og flader sejlet, mindre skødespænding tvister (åbner) agterliget og gør sejlet dybere. Forligs spænding runder primært indgangen, flytter sekundært dybden frem, flader udgangen og gør sejlet mindre dybt. Fordi forstag sag producerer et dybere sejl sammen med en mere rund indgang, er det et ideelt værktøj til at (bedre end skøde og forligsstrammer), øge kraften og gøre fokken mere fleksibel (i forhold til bølger og forstyrret luft m.v.). Da en reduktion af forstag sag giver sejlet mindre dybde sammen med at flade indgangen, er mindre sag det ideelle værktøj til at reducere kraften og forbedre højden.

Med undtagelse af to aspekter, påvirkes en genua på samme måde som en fok. Da effekten af sag påvirker hvor dybt sejlet er, omvendt proportionalt til kordens længde på sejlet, en genuas respons på forstag sag varierer med højden og er derfor længere oppe. En toprigget genua er traditionelt med en kort fald ende så agterliget slækker ikke væsentligt når saget øges. Fordi genuaen bliver relativt mere fuld i toppen slækkes forliget mere end agterliget ved sag - som medfører at skødet må slækkes. Genuaer på brøkdelsriggede både, med en længere fald ende, er mindre påvirkede. Ikke overlappende fokke med en lang fald ende, er sædvanligvis påvirket omvendt, deres agterlig slækkes mere end forliget og er tilbøjelige til at tviste åbne.

## Effekt

Der er altid forstags sag i et vist omfang. Sag indvirker på hvor fuld fokken er, positionen af maksimum dybde, og tvistet.

Den præcise effekt er afhængig af:

Fokkens design og skødespænding.

Mængden af sag.

Vindhastigheden.

Positionen af topbarmen i relation til forstags længden.

(Længden af fald enden fra forstags toppen).

Disse faktorer bestemmer om saget er agter eller fremme, i hvilken grad det falder til læ eller i hvilken grad positionen af agterliget samtidig bliver forandret.

## Fokkens design og skødespændingen

Vægten af forstag og fokken får forstaget til at have bagudrettet sag ("grundlæggende sag"). Skødespændingen transmitteret gennem sejlet haler også forstaget agterud. Denne effekt vil være øget hvis fokken er flad og især hvis indgangen er flad. Det vil også øges hvis fokken er skåret, men en større forkurve end normalt sag og omvendt.

## Mængden af sag

### Faktorer der øger forstags sag

- Reducere spændingen agterud på masten.
- Reducere permanent hækstag og løbende bakstag.
- Reducere storskøde spændingen.
- Sænke positionen af forstag (bøje nederste del af masten).
- Forkurve (ved at stemme masten frem ved dækket eller agterud på køl befæstningen).
- Vant saling og røstjerns forhold som skubber midten af masten frem
- Trapez montering ved fokkegodset.
- Bomnedhal spænding: driver masten frem ved bom befæstningen.
- Sidekurve i masten: sag af midtmasten til læ, der gør storsejlet fuldt eller sidekurve til luv, der gør storsejler mere fladt.
- Afstive toppen af masten, får den lavere del til at bøje mere.
- Øge den indbyggede fleksibilitet af masten.

### Faktorer der mindsker forstags sag

- Øge spændingen agterud på masten.
- Øge spændingen af permanent hægstag og løbende bakstag.
- Løfte positionen af forstag (rette den nedre del af masten).
- Negativ forkurve.
- Vant, saling og røstjerns forhold som skubber midten af masten agter.
- Tryk fra struts, der presser nederste del af masten frem.

Trapez tilslutning ved siden af forstag, der mindsker forkurve.  
 Reducere mastekurve ved at formindske sidekurven.  
 Føre undervant agter, så deres spænding begrænser forkurven.  
 Afstive den nedre del af masten (undervant, eksterne skinner, indvendige rør) eller øge fleksibiliteten af toppen af masten.  
 Øge stivheden af hele masten (udskifte).

### **Vindhastigheden.**

Øget vindhastighed øger forstagets sag og bestemmer retningen af sag ved at øge spændingen af forliget. I hård luft driver forligsspændingen fortrinsvis til læ. Aerodynamisk løft er tilbøjelig til at trække forliget frem (dette mindsker "det indledende" sag agter). I meget hård luft med rigeligt sag, kan forstagets sag faktisk være fremefter.

Når vindhastigheden mindskes, tillades "det indledende" sag at være mere tydeligt: det er, i let luft mere agterud og i hård luft mere til læ.

### **Positionen af topbarmen**

Hvis fokken er hejst helt til masten har forstags sag meget lidt indflydelse på agterliget. Men, hvis topbarmen er et stykke nede (med et stykke fald over) vil topbarmen falde til læ og slække agterliget (åbne) og tviste.

### **Konsekvenser af forstags sag**

Afhængig af netto bevægelsen af stag og agterlig, bliver fokken mere dyb eller fladere, dybden kan skifte frem eller agter, og agterliget kan enten åbne eller lukke. Forudsat at fokkens design og længden af fald enden over topbarmen er fast, vil kontrollen af fokkens facon ved varierende vindhastighed, kræve ændringer af forstags sag (og forligs spænding). Da den optimale fokke facon varierer med vindhastigheden, vil den optimale mængde sag også variere med vindhastigheden - for lidt eller for meget mindsker det ønskede effekt.

Formålet med at kontrollere forstags sag er:

1. Kontrol med hvor fuld fokken er (som bestemmer kraft og balance)
2. Kontrol med distributionen af maksimum dybde (hvilket bestemmer tilpasningsevnen til ujævn luft og højde)

3. Kontrol med fleksibiliteten af for og agterlig (hvilket bestemmer tilpasningen til bølger, irregulære luftstrømme og pust)

## Indledende indstilling

Anvend en fok der er skåret til at matche det forstags sag der anses for at være det optimalt mulige i de forventede vind forhold. Storsejlet skal selvfølgelig være designet til at acceptere den forkurve der er nødvendig for at vedligeholde passende mængde sag. (Sædvanligvis er det, i let luft, et storsejl med en lille forligs kurve, der kun har behov for lidt mastekurve. I hård luft et storsejl med noget mere forligskurve, der har brug for betydelig forkurve i masten, gennem øget spænding fra agten der begrænser forstags sag).

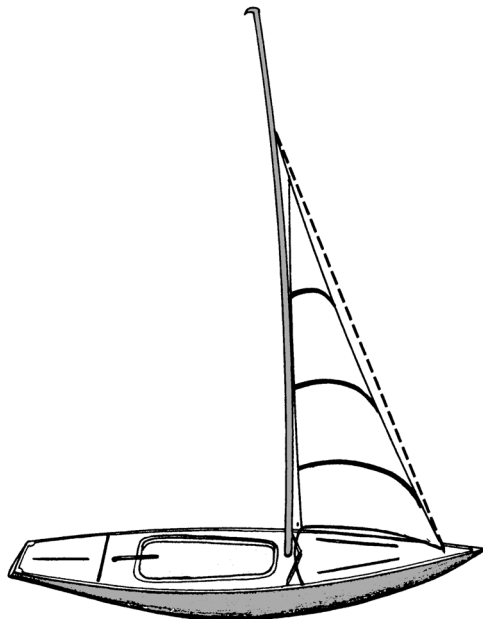
Forstags sag sættes til at passe med fokkens forkurve. Dette betyder sædvanligvis at i let luft må sag findes, i moderat luft på fladt vand, at sag er hensigtsmæssig, at i hård luft skal sag begrænses og i bølger og urolig luft skal sag øges.

## Justering

### Let luft (Figur 3.10)

I let luft når der er forstags sag, er det agterud og skubber forliget tilbage ind i sejlet. Dette øger den samlede dybde af fokken især ved forliget. Agterliget flyttes agter, men svagt til læ, det er let slækket, fladere men minimalt tvistet. Netto effekten er mere fuldt og dybden er skiftet frem. Dette trim hjælper til sammenhængende flow (i forhold der er karakteriseret af langsom, ujævn luftstrøm der er vanskelig at holde sammenhængende) og øger den aerodynamiske kraft (under forhold der er karakteriseret ved behovet for at producere kraft og fart).

I mangel på tilstrækkeligt tryk på sejlene, giver den nødvendige rigspænding i de fleste både et overdrevent lige forstag.



**3.10 Forstag sag - let luft.** Noter at sag er fortrinsvis agterud og dybden skifter frem.

Teknikker der øger forstag sag skal så tages i anvendelse. Sædvanligvis mindske spændingen agterud på masten (hægstag og storskøde spænding) resultatet er ofte utilstrækkeligt, en u hensigtsmæssig, dybde fremme i storejls facon. Det mest tilfredsstillende resultat opnås ved at bøje masten under placeringen af fokke godset.

Forkurve, opnået ved at kile masten ved dækgennemføring, eller ved forholdet mellem saling og vant, der er den bedste teknik der giver forstag sag uden negativ effekt på storejlets facon, det efterlader storejlet fladt (hvilket er essentielt i meget let luft).

Den næstbedste teknik er at anvende bomnedhal spænding, som giver forstag sag, men i meget let luft giver denne løsning for meget spænding på agterlig (dette resulterer i uønsket fuldt storejl).

Den tredje bedste metode, er at skabe sidekurve i masten (sag til læ), dette virker dog kun når vinden er kraftig nok til at skabe maste sag og øge hvor fuldt storsejlet er.

0 - 1,5 ms. Brug forkurve - fladt storsejl

1,5 - 3 ms. Brug forkurve + bomnedhal spænding - ændrer storsejlet minimalt når den øgede vindhastighed åbner liget

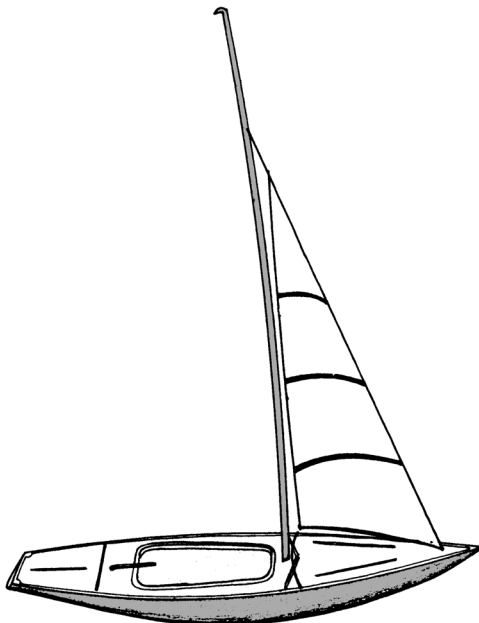
3 - 6 ms. Brug sidekurve, sag, uden forkurve og bomnedhal dette tillader at storsejlet bliver fuldt

I nogle både skal sidekurven være maksimal (for at opnå fuldt storsejl og øge forstags sag) ved 2 - 3 ms., i andre ved 3 - 4 ms. og andre igen ved 4 - 5 ms. Når højde bliver mere vigtigt end kræfter, bør forstags sag og maste sag formindskes. Maksimal sidekurve kan være på sin plads i 0 - 2 ms. (med lille effekt), men skal løbende reduceres i 4 - 5 ms. (på fladt vand).

#### Moderat luft (Figur 3.11)

I moderat luft, fordi trykket på sejlene kun er moderat og fokke skødespændingen er høj (for at holde agterliget lukket), når der er sag i forstag, er sag agter, det gør fokken mere fuld og flytter dybden frem. Denne facon er ikke hensigtsmæssig ved fladt vand. Når maksimal fart er opnået ved cirka 4 ms. bliver mere højde vigtigere end fart. Højde kræver en flad indgang, et fladt forlig og en relativ flad fok med dybden tilbage. Dette skal opnås ved at begrænse forstags sag, til en mængde der passer til fokkens forligs kurve. Hvis sag kan reduceres yderligere, vil forstaget flytte yderligt frem og derved gavne ved at gøre sejlet endnu mere fladt.

En reduktion af forstag sag i moderat luft opnås bedst ved storskødespænding, dette strammer forstag (ved at hale masten tilbage) og lukker storsejlets agterlig (her opnås to væsentlige ting for højde). Samtidig med at den nedre del af masten skal rettes, vant, saling, m.v. sættes for mere ret mast, bomnedhal spænding reduceres, sidekurve (maste sag) reduceres gradvist. Masten skal være helt ret (kun med forkurve tilpasset forligskurven) uden hægstag, et helt fuldt storsejl, og et helt ret forstag når den vind hastighed nås hvor, alt er ude at hænge der lige begynder at være mere krængning end optimalt. Over denne vindhastighed, øges hægstag (storskøde/bomnedhal spænding) kan bruges til at flade



**3.11. Forstag sag - moderat luft.** Noter at (i forbindelse med moderat mastekurve og storskødespænding typisk for moderat luft) forstags sag er minimeret og fokken bliver mere flad med dybden agter.

storsejlet, bevare og i det mindste ikke øge forstags sag, mindske krængning og bidrage til højde.

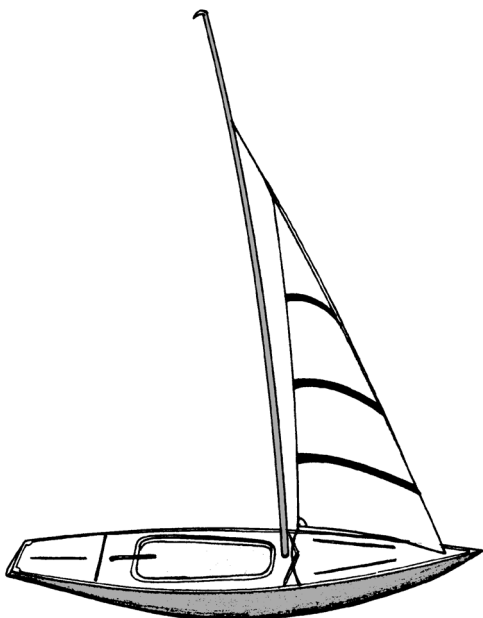
#### Hård luft (Figur 3.12)

I hård luft fordi det aerodynamiske løft genereret af sejlene sammen med presset er højt, er der forstags sag til læ og med for meget sag kan det endog forekomme det bringes fremefter. Hvis fald enden har længde til fokke barmen vil agterliget slækkes og når toppen drejer mod læ vil der skabes tvist. Med moderat forstags sag vil det sige at agterliget løsner og åbner, kompensere for det agter skift af dybden på grund af sejlstræk. Med meget (overdreven) sag vil forliget flades, forstaget vil skifte fremover, og fremme at dybden flytter yderligere agterud.

I hård luft, især i bølger hvor båden hugger ruller og skærer op, vil et skifte af dybden agter og en flad indgang ødelække intentionen om at bevare en sammenhængende luftstrøm. Et skift af dybden agter resulterer også i et særligt umuligt pust respons, forskibet presses ned, angrebsvinklen øges, båden vil krænge over og rulle i stedet for at accelerere. Overdreven forstags sag skal elimineres for at bringe dybden frem og tillade fok og båd at tilpasse sig bølger og pust.

Forstaget kan være stramt, mens storsejlet gøres fladt, med permanent hægstags spænding (hvis til rådighed) der trækker masten agter. Imidlertid, når mastekurven øges vil spændingen fra agter have mindre og mindre betydning på forstags sag, mens kurven i den lave del af masten har mere og mere. Storskødet er også mindre effektivt i hård luft til at tilpasse, flade den lave del af storsejlet, meget af denne belastning må overføres til bomnedhal. Den nedre del (hvis ikke den er meget stiv) kan ikke forhindres i

**3.12. Forstags sag - Hård luft.** Noter at (på trods af storsejlskøde og hægstag spænding) forstagets sag er forøget, mest til læ og fokken bliver tvistet med dybden flyttet agter.





at bukke, men fleksibiliteten skal begrænses ellers bliver gevinsten ved en flad nedre del af storsejlet gennem mastekurve, ødelagt. Nedre del af masten bør støttes for at reducere at forstaget bliver lavere, på grund af overdreven kurve, der øger forstags sag, med hækstag, bomnedhal spænding samt med andre værktøjer, inklusiv:

Negativ forkurve: kile, skubbe masten, gennem saling og vanters indbyrdes forhold.

Undervant spænding.

Afstive nedre del af masten eller gøre toppen mere fleksibel.

### Uren luft

I moderat luft afhænger mængden af sag af hvor uren luftstrømmen er. I jævn luft på fladt vand når højde er ønsket og mulig, skal forstags sag reduceres - sædvanligvis til minimum, dog skal det stadig stemme med fokkens forligskurve. Imidlertid, i moderat uren luft - forstyrret af andre både, uberegnelig, påvirket af bølger - skal forstags sag øges proportionalt med graden af forstyrrelser (relativt til det ideelle på fladt vand).

I moderat luft øger forstags sag hvor dyb fokken er og skifter dybden frem. Disse modifikationer er nyttige til at starte en sammenhængende luftstrøm (vanskeligt i uren luft) og til at øge kraft og fart (vigtigere end højde når farten er reduceret og afdriften er øget). Tillige, giver moderat forstags sag fleksibilitet, som tillader fokken at justere bedre til en varierende angrebsvinkel, positionen af agterlig, forlig og facon. I bølger vil et overdrevent løst forstag hugge, og forandre fokkens facon så meget det ødelægger den sammenhængende luftstrøm. I uren luft vil et overdrevent stramt forstag, med sin stive positionerede facon være ude af stand til at tilpasse sig de markante forandringer af angrebsvinklen og vil derfor let stalle.

Et fleksibelt forstag reagerer rigtigt til variationer af vindhastighed og retning. Agterliget skifter bort fra centerlinien og reducerer angrebsvinklen når vindhastigheden eller vinklen øges, det skifter mod centerlinien og øger angrebsvinklen, når vindhastigheden eller vinklen mindskes. Kortvarige forøgelser i den aerodynamiske kraft produceres af den såkaldte "pumpe effekt" når agterliget lukkes. En sammenhængende luftstrøm kan vedligeholdes i en større del af den samlede tid, stall er langt mindre hyppigt.

## Fokkens forlignings spænding

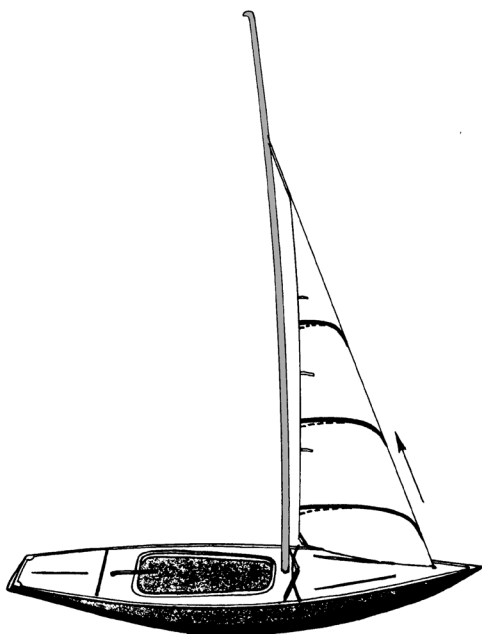
### Effekt

Runder indgangen (den ledende kant) og skifter fokkens dybde frem. Formindsker sidekræfter og reducerer krængningsmomentet (i pust), dirigerer det samlede kraft mere frem og gør en sammenhængende luftstrøm mulig (Figur 3.13).

### Indledende indstilling

Sættes til at holde den samlede dybde 35 - 48% fra forlig. Fokken er forskellig fra storsejlet ved, når der er variationer af vindhastigheden (og båden hugger), er der langt større variation i forstags sag end der kan være i maste sag. Fokkens dybde, er ligesom storsejlets dybde tilbøjelig til at øge og forskyde sig agter

**3.13 Fokkens forlignings spænding.** Noter af fokkens dybde skifter fem, og den ledende forkant bliver mere fuld når spændingen øges.



ved øget vindhastighed (især i pust). Det forstags sag der opstår prøver samtidig at øge dybden, men gør også at dybden flytter frem, og modvirker sejlets stræk. Efterhånden som en fok bliver brugt (bliver ældre), flytter dybden agter især i den øvre del.

## Justering

### Responsiv (Dacron sejl)

Ved øget vindhastighed, over 6 ms. og især ved pust (og en ældre fok), skal forligsspændingen øges (for at modvirke bevægelsen af dybden). Under 2 ms. vil dybden også bevæge sig agter da et lige forstag flader forkanten. Hvis der ikke kan arrangeres sag, skal der kun anvendes lidt forligs spænding (tilstrækkeligt til lige at gøre forliget jævnt).

### Tilsigtet

I bølger, når uro og slinger gør det vanskeligt at vedligeholde en sammenhængende luftstrøm på den ledende forkant, bør forligs spændingen øges og dybden føres frem (så de vandrette rynker elimineres).

For at øge kraften og forbedre højden i moderat luft på fladt vand, skal dybden have lov til at forskyde sig agter (vise vandrette rynker).

Kontrol med forligs spænding skal være næsten kontinuerlig; spændingen bør øges før starten, når vinden er mere end 6 ms. når der vendes til en ny halse med mere sø, når man rammer en sø, og når vinden falder til under 2 ms. Spændinger skal mindskes når vinden er 2 - 6 ms., når der vendes til fladere vand, når fuld hastighed opnås efter start og (når fuld fart er opnået efter en dårlig vending, efter at have ramt en bølge m.v.).

Ændringer i spænding bør opnås med faldet, indledningsvis for bølger - forliget strammes og fokken bliver mere fuld - når vindhastigheden øges er der behov for muskelboks eller lignende - forliget strammes yderligere og fokken flades (hvis teknikken er tilrådighed).

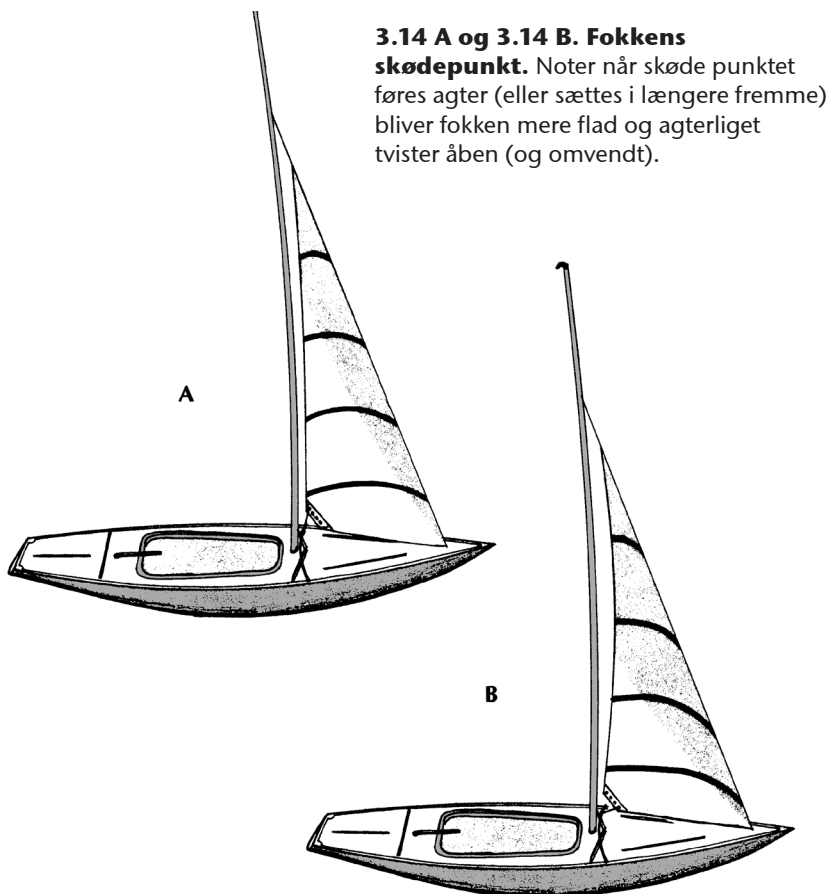
Mylar m.v.

Forligs spænding runder indgangen men har lille indflydelse på positionen af maksimum dybde. Forligs spænding bør øges proportionalt med forøgelsen af vindhastigheden, fordi vindhastigheds forøgelsen sædvanligvis er forbundet med bølger.

## Fokkens skøde position

### Effekt

Påvirker tvist, dybde, og positionen af dybden. Længere fremme, (i båden) øges agterligs spændingen, reducerer tvist, flytter positionen af maksimum dybde agter, øger hvor dybt sejlet er, sidekræfter og læ krængningsmoment. Længere agter har skøde punktet den omvendte effekt. (Figur 3.14 A og 3.14 B).



## Indledende indstilling

Sættes sådan at når fokken luffes op staller alt synkront i alle niveauer. Toppen af fokken skal være betydelig mere åben (tvistet) end bunden (en kortere korde staller lettere og der er mere vind oppe). (I nogle både betyder dette at toppen luffe lidt før bunden).

Fokke tvist skal altid matche storsejlets tvist (fokkens agterlig skal flugte med dybden af storsejlet). Et formål for fokken er at formindske stall induceret modstand på læ side af storsejlet, ved at dirigere et organiseret aerodynamisk flow (mest fra læ overflade af fokken) tangentielt ind på læ overflade af storsejlet. Dette løfter forkurven af storsejlet (meget svagt) og viser at flowet er etableret ordenligt. Fokkens skødeposition, dybden, og skødespændingen skal justeres for at sikre dette sker.

## Justering

Mellem 0 og 6 ms. kan justeringen af fokkens facon opnås ved ændringer af skødespændingen og alternativt også forlignsspændingen. Over denne vindhastighed, i det mindste på fladt vand, skal skødepunktet måske flyttes agter, for at tillade mere skødespænding med samme tvist. Bevægelse af fokken op og ned (hvis tilgængeligt) skifter effektivt skøde positionen, eller brugt til andre formål (forlignsspænding) og giver måske behov for ændringer af skøde position eller skødespænding.

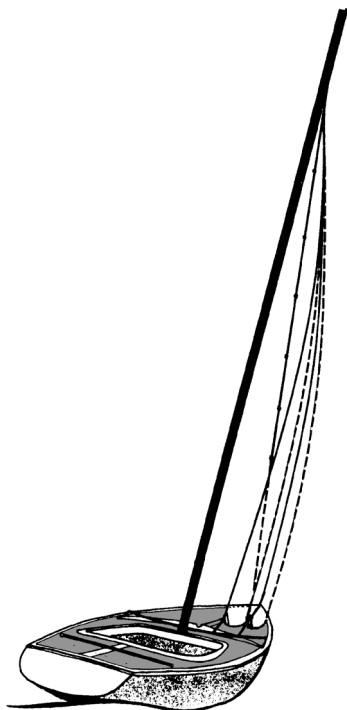
Hvis skøde positionen bliver ændret, skal skødespænding og forlignsspænding tilpasses så de er kompatible, sædvanligvis skal begge slækkes hvis der flyttes frem, og omvendt.

Ændringerne af mastehældning kræver ændringer af fokkens skødepunkter, hvis hældningen øges skal skøde punktet frem og omvendt.

## Fokke skøde position (til siden)

### Effekt

Ændrer angrebsvinklen og derfor den samlede kraft, sidekræfterne samt retningen af de producerede kræfter. Det bestemmer balancen (ved at ændre Centret af Effekten CE), respons på pust (krængnings moment KM), samt flowet på storsejlet (Figur 3.15).



**3.15. Fokkens skødepunkt - til siden.** Noter at dette sker uden at der er ændringer i fokkens facon, åbner mellem sejlene, mindsker de krængende kræfter, øger kraften og flyttet det samlede center agter.

### Indledende indstilling

Den indledende indstilling varierer med, skrog, rig og sejl, som kun kan besluttes ved to båds test. Maksimum optimal inderste position er hensigtsmæssig i 2 - 7 ms.

### Justering

Side indstillingen er særlig vigtig, da den kontrollerer angrebs vinklen og flowet på storejlet, små justeringer gør en stor forskel på præstationen.

Et skifte ud efter er hensigtsmæssig i meget let og meget hård luft når bådfarten er lav i forhold til vindhastigheden og afdriften er øget.

Hvis storejlet skal holdes uden tvist i hård luft og skødevognen er droppet til læ (især i pust), bør fokkens skødepunkt forskydes til siden, mindre men dog proportionalt. Hvis på den anden side storejlet tvistes (fra en centerlinien position) skal skødepunktet

ikke flyttes mindre mod læ. Placer fokkens skødepunkt sådan at der lige er bagluft ved storsejlets forkant (når begge sejl ellers er trimmet som de skal).

Pust kontrol kræver især at fokkens udgang er flad og dybden er fremme, stærke pust kræver også at skødepunktet flyttes mod læ, eller at sejlet tvistes væsentligt. Hvis skødepunktet er på en skødevogn (eller lignende), bør dette bruges til pust kontrol.

Skøde punktets position er bestemmende for højden, hvis man vil sejle højere skal det ind, hvis man har behov for mere fart og er villig til at betale med lidt højde skal det flyttes ud.

## **Fokke skødespænding**

### **Effekt**

Strammer agterliget (formindsker tvist) og øger herved hvor dyb fokken er, flytter dybden agter, øger den totale kraft og sidekræfter, dirigerer den samlede kraft tilbage, nedsætter modstands vinklen, forbedrer derved højden, øger det krængende moment. (Figur 3.16 A og 3.16 B)

### **Indledende indstilling**

Sættes sådan at fokkens agterlig bringes i et parallelt forhold med læ overflade af storsejlet.

Hold alle ticklerne på læ side flyvende.

Fokke skødespændingen er den vigtigste justering på båden (når der sejles kryds), det bør altid justeres sidst, efter alt andet er "rigtigt." Små ændringer, (1/2 cm) kan gøre en stor forskel på ydeevne.

Hvis i tvivl - slæk.

### **Justering**

#### **Aktivt**

Efterhånden som vinden øger vil fokkens skødebarm have en tendens til at løfte sig, her skal reageres med øget fokke skødespænding.

#### **Planlagt**

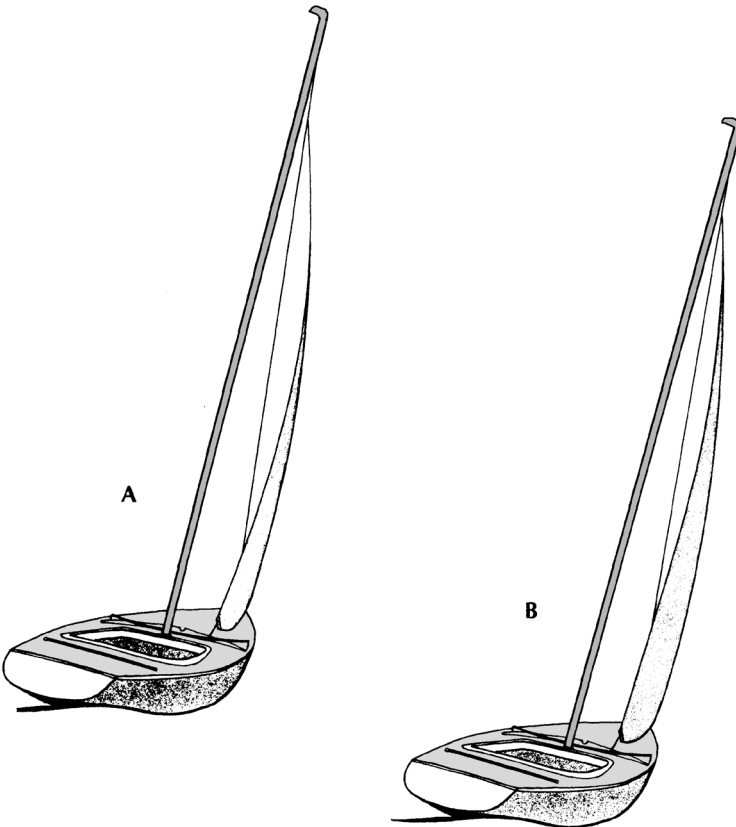
I meget let luft, i meget hård luft, og i pust, når storsejlet tillades at tviste, skal fokken have lov at tviste også (Sammen med storsejlet).

I meget let luft bør et besætningsmedlem løfte barmen med hånden for hjælpe med tvist.

I bølger hvor rul og hug forstyrrer det sammen hængende flow, skal skødet slækkes så en del af sejlet altid har rigtigt angrebsvinkel.

Fokken bør altid slækkes når man rammer et vindhul, når der vendes, rammer en bølge, når man vender til en halse med søen mere lige på, og i uren luft.

**3.16 A og 3.16 B. Fokke skødespænding.** Noter at med øget spænding bliver fokken mere fuld og dybden flyttes agter.





## Skæring

### Mastehældning (forstags længde).

#### Effekt

Ændrer kraftcentret og derfor balancen (det drejende moment).

Bruges til at kontrollere det drejende moment skabt ved at trimme bommen til læ.

### Indledende indstilling

Spiler riggede både.

Beholdes i kryds indstillingen. Spileren formindsker det drejende moment og gør ændringer i maste hældning unødvendig.

Både uden spiler

Ret masten op, med masten længere fremme formindskes det drejende moment mod luv.

### Justering

Spiler riggede både

Behold mastehældning til vinden er agten for tværs, ret så masten op.

Både uden spiler

Reducer mastehældningen i takt med der faldes af og bommen trimmes ud.

### Mastekurve for og agter (samt til siden)

#### Effekt

Kurve frem og agter eller kurve til siden (på kryds) flader storsejlet, flytter positionen af maksimal dybde agter, og modificerer kraft og balance.

Juster så roret er neutralt.

### Indledende indstilling

Spiler riggede både

Reducer kurve i let til moderat luft.

Behold kurven fra kryds ved skæring i hård luft, et fladet storsejl mindsker det drejende moment (som på trods af spileren kan være kraftig i hård luft).

Både uden spiler.

Bevar kurven fra indstillingen på kryds, dette flader storsejlet og reducerer det drejende moment.

## Justering

Spiler riggede både.

Reducer kurven efterhånden som båden falder af til lavere skæring.

Både uden spiler.

Bevar mastekurven til vinden er agten for tværs, ret så masten.

## Bomnedhal

### Effekt

Skaber fleksibilitet med storskødet tot, begrænser fleksibiliteten med storskødet slækt. Kontrollerer tvist, det vil sige angrebsvinklen for størstedelen af storsejlet (med storskødet slækt), og derfor også kraften. Når bomnedhal er under hårdt pres, begrænser det at masten ”pumper” (i bølger). Modificerer krængnings balancen ved ændringer i den kraft storsejlet producerer. Bomnedhal bukker den nedre del af masten, giver forstaget sag og flader den nederste del af storsejlet.

### Indledende indstilling

Sættes sådan at ticklerne på storsejlets agterlig flyver. Strammes til øverste tickler falder og slækkes derefter til ticklerne flyver (lige før stall). Justeres i sammenhæng med skødevognen sådan at passende tvist til forholdene opnås. Bomnedhal er ”fin tuningen” af kontrollen af agterliget i alle forhold og i total kontrol når bommen skødes længere ud end skødebroen.

## Justering

Slæk, for at øge tvist når vindhastigheden daler, stram for at mindske tvist når vindhastigheden øger (efter at have sat skødevogn og storskøde).

Slæk, i bølger, når det er vanskeligt at styre, stram på fladt vand når styringen er let (efter at have sat skødevogn og storskøde).

Trim med storejle for at ramme den rette angrebsvinkel, sådan båden holder den rette krængning, der balancerer det drejende moment og forhindrer kæntring.

## **Bomudhal**

### **Effekt**

Flader den nedre del af storejlet og flytter dybden frem, ændrer derved kraften og det drejende moment mod luv.

### **Indledende indstilling**

Sættes til den maksimale dybde storejlet er designet til. Slæk til rynker opstår i underlig og dybden er nær 50% agter.

### **Justering**

Den optimale spænding på bomudhal (som indikeret her over) er hensigtsmæssig i let til moderat luft.

I moderat luft, øges spændingen sådan at bagluft fra fokken ikke bliver overdreven.

I hård luft, øges spændingen indtil krængning og det drejende moment er under kontrol eller underliget når sin begrænsning.

## **Cunningham**

### **Effekt**

Flytter dybden i storejlet frem. Modificerer kraften, især sidekræfter og derfor især balancen (det drejende moment).

### **Indledende indstilling**

Sættes, sådan at maksimal dybde er nær 50% (for mere effektivitet).

### **Justering**

Den optimale Cunningham spænding (som indikeret her over) er passende for moderat luft.

I let luft, kan det være vanskeligt at holde dybden tilstrækkeligt agter, selv med Cunningham helt slækt. Slæk faldet (ved både uden hook) eller skab mere mastekurve i længderetningen eller til siden (til luv) hvis nødvendigt.

I mere hård luft, øges spændingen for at reducere sidekræfterne, krængning og det drejende moment.

## **Storsejls skødevogn**

### **Effekt**

Ændrer skødevinklen, angrebsvinkel og især sidekræfterne.

### **Indledende indstilling**

Sættes således at storsejlets agterlig tickler flyver med den hensigtsmæssige mængde tvist og tilpasningsevne til forholdene, dette er skødevognen mere til læ for at skabe mindre tvist (mindre bomnedhal, mere storskøde) på fladt vand, skødevognen mere til luv for at skabe mere tvist (mere bomnedhal, mindre storskøde) i bølger. Skødevogns positionen bestemmer primært tvist på slør, efterfulgt af storskøde og bomnedhal.

### **Justering**

Slæk (til læ) efterhånden som båden falder af, når vinden øger og når vandet bliver fladt.

Hal til luv efterhånden som båden sejler højere, når vindhastigheden bliver mindre og når der bliver sø.

Trimmes i let, moderat luft, fladt vand og hård luft for at holde storsejlets angrebsvinkel optimal, for at holde en passende mængde krængning samt til at holde bådens drejende moment i balance.

## **Storskøde**

### **Effekt**

Øger spændingen på agterliget. Kontrollerer tvist (sammen med bomnedhal). Modificerer dybden, positionen af maksimal dybde samt det drejende moment.

### **Indledende indstilling**

Sættes således at agterligets tickler flyver (lige før stall) i samarbejde med bomnedhal. På en hård skæring, kan storskødet kontrollere agterliget, i let luft, på fladt vand bør skødet bruges med minimal bomnedhal spænding. Når der faldes af bliver storskødet hurtigt meget mindre effektivt til at kontrollere

agterliget (storskødet fungerer kun så længe bommen er over skøde broen). Bomnedhal skal kontrollere agterliget når bommen ikke længere er over skødevoanen, i bølger og i hård luft.

## Justering

Slæk som båden falder af, og omvendt.

Slæk for at forøge tvist når vindhastigheden falder, stram for at mindske tvist (når storskødet har kontrollen med agterliget).

Overfør spænding til bomnedhal når der ønskes mere tvist, til storskøde (på hård skæring) når mindre tvist ønskes.

## Forstag sag

### Effekt

Når masten rettes og får lov at falde fremover, øges forstags sag.

Sag agterud øger og fører dybden frem. Sag til læ øger dybden og flytter den agter.

## Indledende indstilling

Sættes (i overensstemmelse med mastekurve, passende til storsejlet og med bomnedhal spænding tilpasset storsejlets tvist) sådan at sag er størst muligt uden at pumpe, men sådan at kraften øges maksimalt. Øget kraft fra fokken øger den samlede drivende kraft og korrigerer for det drejende moment.

## Justering

Indledningsvis er ingen justering nødvendig. Øg sag hvis fokken er for flad. Reducer sag hvis forstaget pumper. Tot forstag (hellere end bakstag), hvis muligt, sådan at den mindre mastehældning vil bidrage til mindre drejende moment.

## Forligs spænding

### Effekt

Skifter dybden i fokken frem, reducerer dybden ved en fladere udgang, og igangsætter et sammenhængende flow.

## **Indledende indstilling**

Sættes sådan at dybden er lidt under 50% fra forkanten. Når forstags sag øges skal forligs spændingen reduceres for at forhindre dybden i at flytter yderligere frem.

### **Justering**

Slæk hvis dybden flytter frem eller hvis vandrette rynker i forlig forsvinder. Øg spænding hvis dybden flytter for meget agter, især i bølger, når styring er vanskelig og når en dyb forkant er nødvendig for at fastholde en sammenhængende luftstrøm.

## **Fokkens skødepunkt (frem og agter)**

### **Effekt**

Kontrollerer den vertikale fordeling af dybde og tvist.

## **Indledende Indstilling**

Flyt foran kryds position (hvis muligt) for at reducere tvist i forbindelse med at skødet slækkes.

### **Justering**

Trim (hvis muligt) sådan at alle horisontale sektioner er omtrentlig ens og alle tickler staller og luffer samtidig.

## **Fokkens skødepunkt (til siden)**

### **Effekt**

Ændrer angrebsvinklen, det drejende moment, pust respons og flowet over til storsejlet.

## **Indledende indstilling**

Skift til læ af kryds positionen (hvis muligt) for at forhindre stall (af agter sektionen), forbedrer reaktionen ved pust (forhindrer at stævnen bliver blæst mod læ), reducerer tvist, og sikrer at fokkens flow er et sammenhængende tangentielt flow til læ flade af storsejlet. Sættes sådan at tickler i agterliget flyver.

## Justering

Juster ved ændringer af kurs, vindhastighed, eller for at bevare effekten som indikeret i indledende indstillinger.

## Fokke skødespænding

### Effekt

Strammer agterlig (formindsker tvist) ændrer derved dybden, positionen af maksimal dybde, angrebsvinkel, pust respons, det drejende moment, og flow til storsejl.

## Indledende indstilling

Slæk så alle læ overflade tickler er nær stall.

### Justering

Trim til alle læ tickler begynder at stalle og slæk så indtil de flyver kontinuert (lige før stall). Især på både uden spiler, skal fokkeskødet trimmes hele tiden, sådan at fokken holdes lige før stall. Forsøg det bedste kompromis (hvis nødvendigt) for at holde størst mulig areal af fokken i den rigtige angrebsvinkel (toppen luffende og bunden stallet).

## Spiler fald

### Effekt

Overfører kraften fra spileren til båden (sammen med stage og skøder).

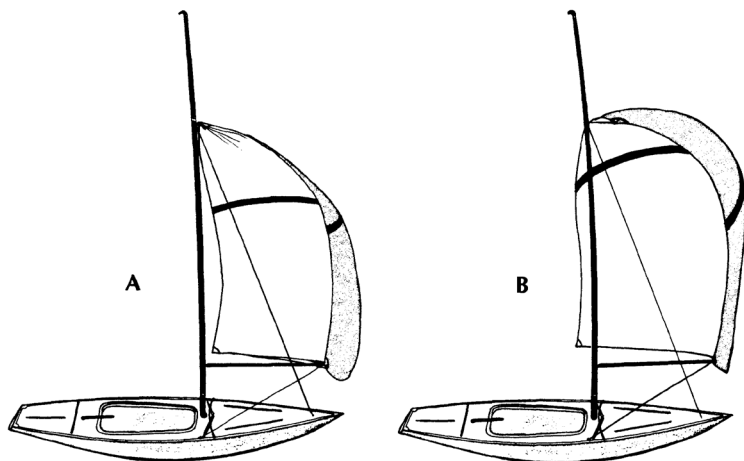
## Indledende indstilling

Hejs spileren til maksimal højde.

### Justering

Slæk i moderat luft og fladt vand, for at tillade spileren at separere fra forstyrrelserne fra storsejl og mast. Hold faldet helt i top i let luft, i hård luft og bølger for at stabilisere spileren.

(Figur 3.17 A og 3.17 B). (Spilere er grundlæggende ustabile kun fæstet til båden i dens hjørner. At der vedligeholdes et konstant sammenhængende flow er det eneste der holder den fuld og i en relativ fast position i relation til mast og båd).



**3.17 B og 3.17 B. Spiler fald.** Noter behovet for at hejse spileren helt i let luft (A) og fordelen ved at slække lidt i moderat luft (B).

### Spiler stage position - Horisontalt

#### Effekt

Ændrer angrebsvinklen, dybde, dybdens position, krængning, respons ved pust, og det drejende moment. (Figur 3.18).

#### Indledende indstilling

Sættes så luv lig lever (luffer) når resten af sejler har sin (designede) optimale facon.

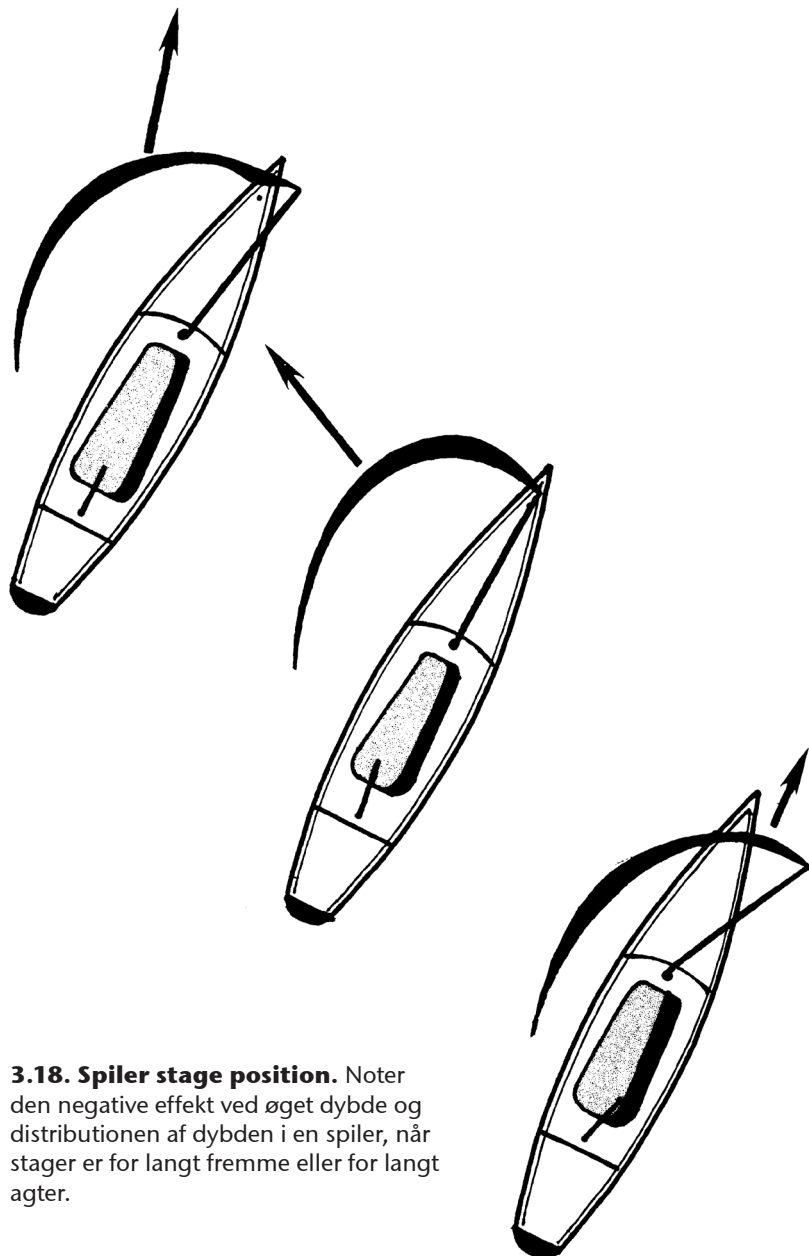
#### Justering

Trim stagen (agter) indtil luv lig begynder at kollapse. Hvis spileren nu er for flad, trim stage og skøde (frem), hvis spileren nu er for dyb trim spændingen i begge skøder (tilbage).

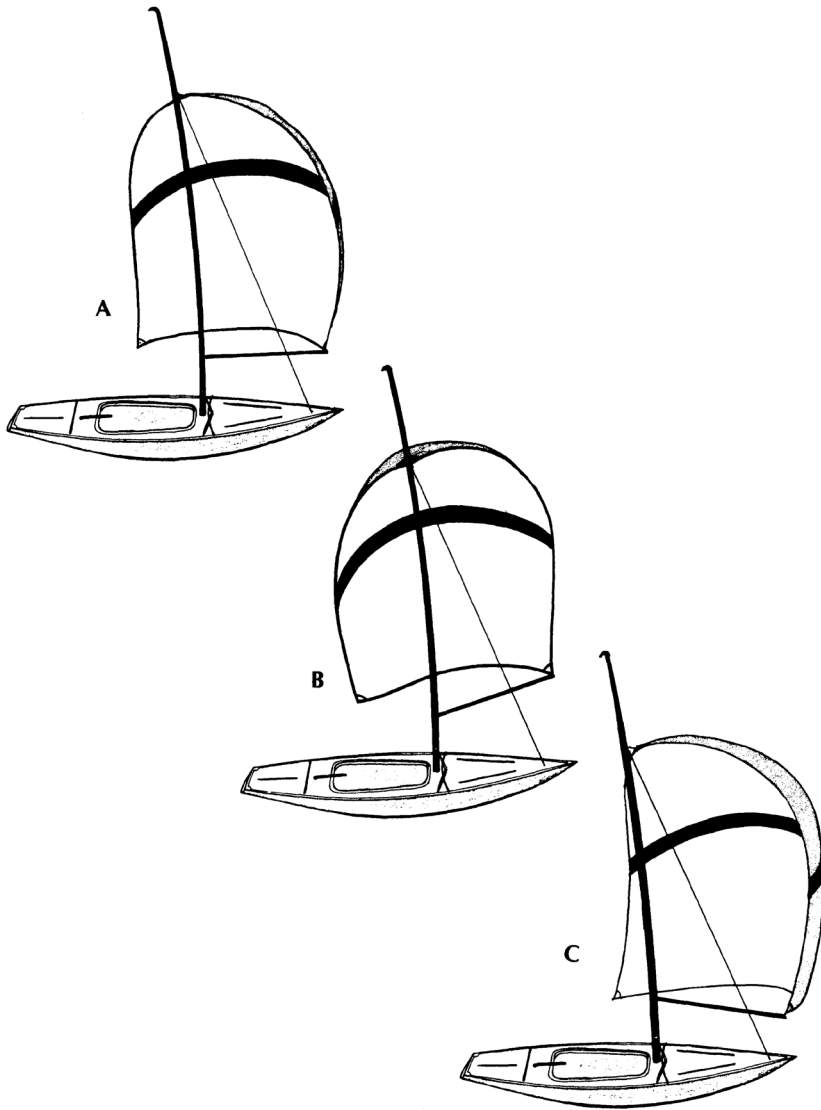
Hal stagen hjem når båden falder af og vinden skifter mere agter, og omvendt.

Trim stage, for at formindske krængning, det drejende moment og forbedre pust kontrol.





**3.18. Spiler stage position.** Noter den negative effekt ved øget dybde og distributionen af dybden i en spiler, når stager er for langt fremme eller for langt agter.



**3.19 A og 3.19 B Spiler stage højde.** Noter den forkerte effekt på distributionen af dybden i en spiler når stagen er enten for høj eller lav.

## Spiler stage position - vertikalt

### Effekt

Trimmer tvist af både luv og læ lig (elevationen øger luv tvist og formindsket læ ligs tvist - og omvendt), ændrer dybden, positionen af maksimum dybde, kontrol med pust og det drejende moment. (Figur 3.19 A - 3.19 C).

### Indledende indstilling

Sæt stagen så luv og læ barm har samme højde (over dæk), så tvist af både læ og luv lig er ens, samt at faconen i de to vertikale halvdele er ens. Spiler stagen bør altid sættes inden for 15° fra horisontal, ellers vil projiceringen af spileren reduceres.

### Justering

Når vinden skifter agter eller reducerer hastighed, eller der faldes af vil luv lig sagge til en ”J” form, læ barm vil falde, læ lig vil rettes og derved flytter dybden agter. Stagen bør så sænkes for at rette luv lig, gøre tvist ens og genskabe dybden i midt positionen. Når de omvendte forhold opstår (spændingen i luv lig øges, læ lig tvister, og flytter dybden frem), skal stagen løftes.

At sænke stagen vil skifte dybden frem, mindske krængning samt reducere det drejende moment, og forbedre responsen på pust, og omvendt.

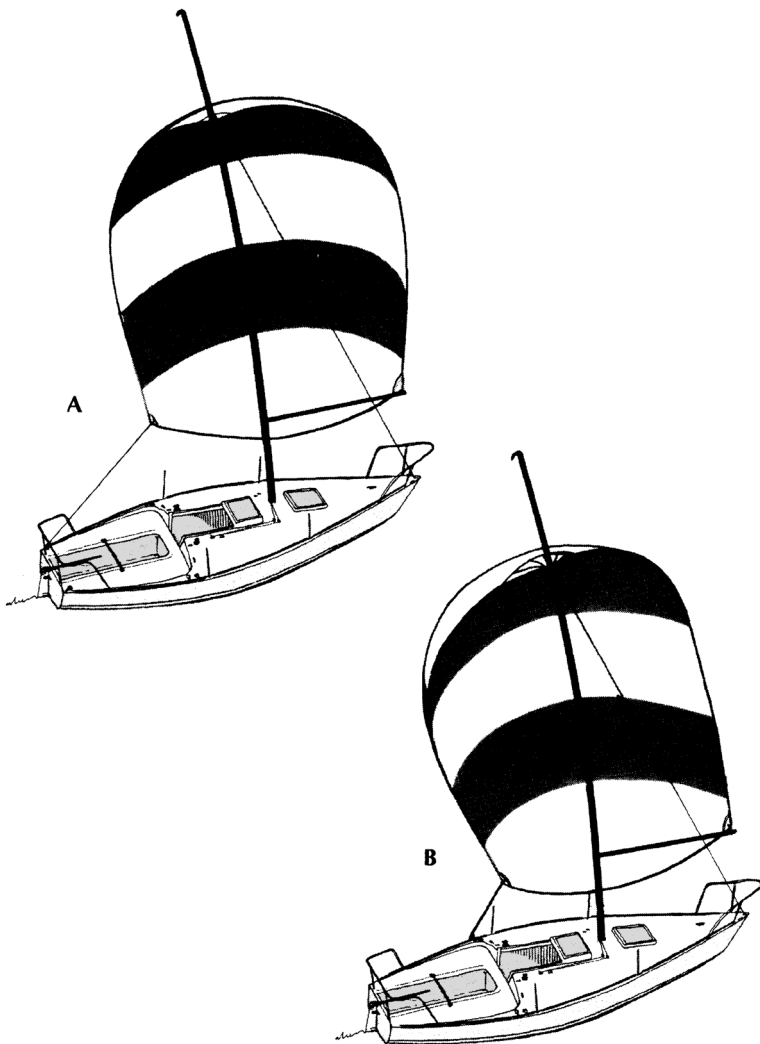
## Spiler skødepunkt

### Effekt

Ændrer tvist, dybde, og distributionen af dybde på spileren. (Figur 3.20 A og 3.20 B).

### Indledende indstilling

Læ spiler skøde, så langt til læ som muligt for at sprede (og flade) spileren så meget som muligt. (På hård skæring, er næsten alle spillere for dybe). Før læ skøde over stor bommens ende (hvis muligt) så længe stagen er cirka 30° fra forstag. Skødepunkt så langt agten som muligt, ved hård skæring, så højt som muligt for at holde



**3.20 A og 3.20 B Spiler skødepunkt position.** Noter den forkerte effekt på distributionen af dybden når skødepunktet (Barber) er for langt fremme.

læ barm så højt som muligt, så holdes læ lig åbent og tvistet. Hvis lovligt, kan skødet ledes over en blok der er monteret højt, (for at matche stage effekten).

### Justering

Flyt læ skøde ned og frem efterhånden som båden falder af. Når der sejles lavere med stagen over  $30^\circ$  fra forstaget, vær klar (ved at slække bomnedhal og løfte bommen over skødet) til at flytte skødet til positionen under bommen.

### Spiler skøde

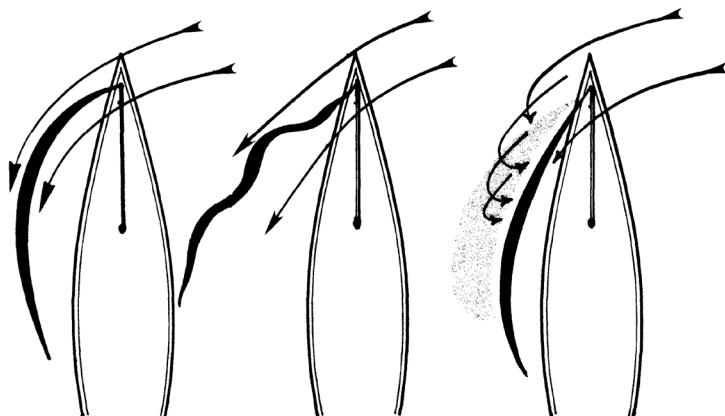
#### Effekt

Ændrer angrebsvinklen, dybde, krængning direkte, respons på pust og det drejende moment ved hver justering. (Figur 3.21).

#### Indledende indstilling

Sættes i relation til stage højden sådan at luv lig kollapser regelmæssigt når spileren har optimal dybde, der skal trimmes konstant

**3.21. Spiler skøde spænding.** Noter den kritiske effekt af spilerskødets effekt på flowet af luftstrømmen.



for at få luv lig til regelmæssigt at falde sammen. (Det eneste værktøj til at bestemme, at luv lig er i den rigtige angrebsvinkel og at luftstrømmen fra den styrende kant er sammenhængende, er at kollapse luv lig regelmæssigt).

## Justering

”Når i tvivl, slæk skødet.” Slæk når der faldes af, når vinden skifter agter, vindhastigheden mindskes, bådens fart reduceres (på bagsiden af en bølge), når forliget synker, og når trimmeren ser væk. Og spændingen når der sejles højere, vinden skifter frem, når vindhastigheden øger, når bådens hastighed stiger (på forsiden af bølger), og når luv lig falder sammen. Hold altid skødet slækket så luv lig folder, hvis spileren staller kan det være meget vanskeligt at genoprette den sammenhængende luftstrøm og få spileren fyldt igen. Hvis skødet slækkes for meget og luv lig kolliderer (ved at luffe) vil det være let at genskabe den sammenhængende luftstrøm ved at trimme, men husk at det er nødvendigt at overtrimme for at fjerne kollapset. Umiddelbart efter skal skødet slækkes til luv lig kolliderer igen.

Slæk skødet til maksimum acceptabel grad af kollaps når båden krænger, sejler ind i bagsiden af bølger, syntes at ville skære op, skabe overdreven drejende moment, eller rammes af pust. Lad skødet gå for at kollapse spileren hvis det indledende slæk er utilstrækkeligt til at forhindre vælter, det er hvis øget rorvinkel ikke kan få båden til at falde af.

I moderat luft og fladt vand stabile forhold, trim hårdere, så luv lig kun lige kolliderer, så vil hovedparten af sejlet generere mere kraft, tættere på stall punktet.

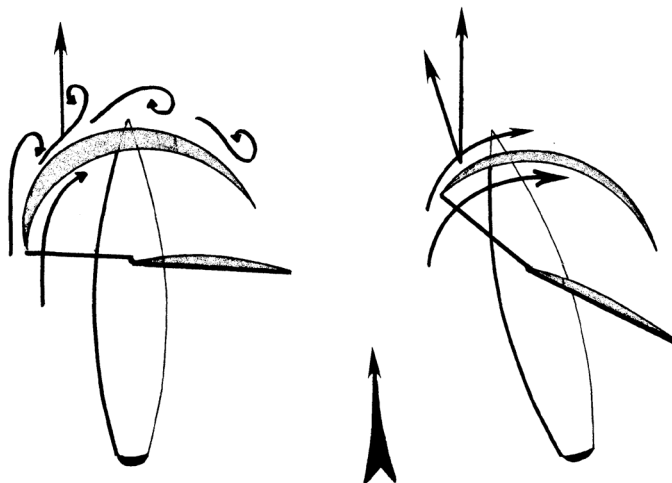
Under ustabile forhold, er det bedre at holde luv lig åbenlyst kollapsende, fordi hvis det staller i den variable luftstrøm vil kraften formindskes dramatisk.

## Læns

### Aerodynamiske kræfter.

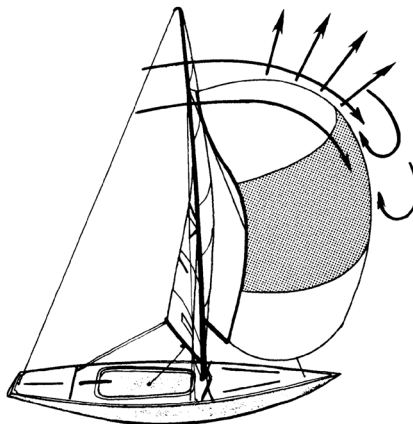
Aerodynamisk løft producerer øget drivende kraft (mere end det der forårsages af modstand), så når det er muligt at opnå løft bør det arrangeres. (Figur 3-22.)

Under de fleste forhold på læns opererer storsejl og fok stallede, (uden at producere løft). Dog, i meget let luft og i hård luft plane-



**3.22. Aerodynamisk kraft - læns.** Noterat luftstrømmen omkring spileren er nær stall og det genererede løft der skabes når der skæres op.

**3.23. Aerodynamisk kraft - læns.** Noter luftstrømmen over spileren og liftet der genereres nær toppen.



nende forhold, de bør trimmes sådan og båden bør styres sådan at aerodynamisk lift skabes.

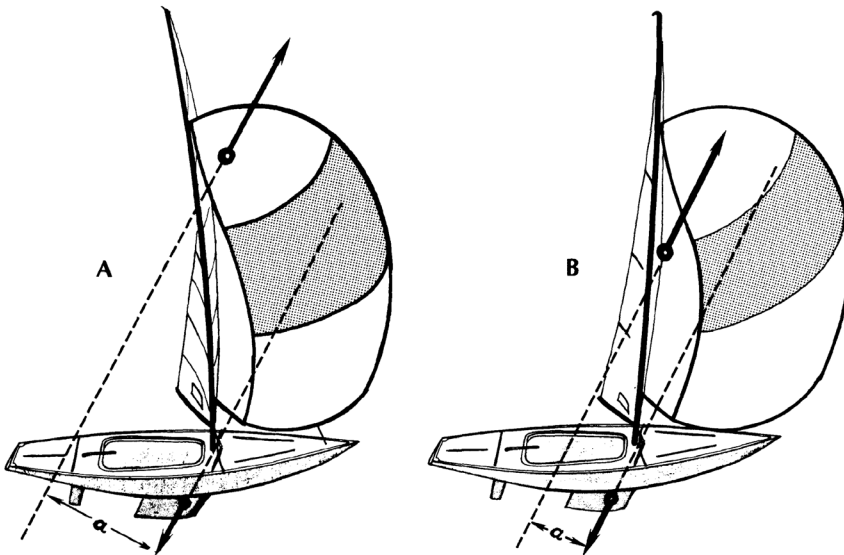
Når det er muligt (ved at slå på læns), ved at sejle en smule højere, at skabe løft, bør muligheden udnyttes. Spileren er et særligt værdifuldt sejl, ikke kun fordi de giver et stort areal, men fordi der skabes lift fra både det horisontale flow omkring de vertikale overflader (når der sejles agten for tværs, eller skæres lidt på læns) og fra det vertikale flow over de horisontale flader (hele tiden). Det sidste er især vigtigt og spileren skal trimmes til at opnå dette på læns. (Figur 3.23).

Mastehældning (forstags længde)

### Effekt

Forandrer placeringen af sejlcentret, mindskes mastehældningen reduceres det drejende moment skabt af offset fra bådens center til storejlet og spilerens center. Det bestemmer angrebsvinklen over toppen - forholdet mellem de horisontale overflader af spileren og luftstrømmen (over)dem. (Figur 3.24 A og 3.24 B).

**3.24 A og 3.24 B. Det drejende moment** (ror balance). Noter forbedringen af balancen ved at flytte masten fremover.





## Indledende indstilling

Flyt masten frem (foran lodret hvis muligt) indtil det drejende moment forsvinder og båden er i balance. I ikke spiler riggede både er hældningen af masten fremover særlig vigtig (fordi det drejende moment forårsaget af bommens offset fra bådens center (fordi det drejende moment storsejlet skaber ikke modvirkes af spileren).

I spiler riggede både, er det tillige gavnligt fordi storsejlet separeres fra spileren, og øger effektiviteten af den delvis dækkede spiler. Det aerodynamiske løft der skabes af luftstrømmen over spileren, angrebsvinklen og løft bliver øget ved en fremadrettet mast.

## Justering

Det er normalt ikke nødvendig at justere. Sædvanligvis er det umuligt at flytte masten tilstrækkeligt fremover. Alle muligheder bør bruges for at føre mastetoppen frem til der opnås balance på roret.

## Mastekurve

### Effekt

Indledende mastekurve forårsaget af kompressive kræfter kan blive pludseligt forøget når spileren fylder og kan derfor i hård luft være risikabelt. Dog hvis storsejlet er skåret med en stor forkurve, kan nogen forkurve være ønskelig (frem og agten samt til siden) for at holde storsejlets facon ordentligt distribueret.

## Indledende indstilling

Før masten rettes op og spileren sættes skal bagstag slækkes, Cunningham, mastekile, eller andet bukkende udstyr, i hård luft skal det sikres at masten er støttet på en sådan måde at masten vedligeholdes næsten ret.

I moderat luft, find moderat side fleksibilitet der stemmer med storsejlets kurve.

## Bomnedhal

### Effekt

Kontrollerer tvist (agterlig spænding) og hvor fuldt storsejlet er (gennem lavt placeret mastekurve) når bom nokken skubbes frem og til luv. Det bidrager til komprimerende maste kurve.

## Indledende indstilling

Slæk bomnedhal (hvis den er under spænding fra tidligere ben) for at reducere den kompressive mastekurve. Behold tilstrækkelig spænding så storsejlet opnår minimalt tvist (sådan for stor dybde undgås og derved begrænse skabelsen af store laterale bevægelser i toppen) og masten ikke bøjes overdrevent (til luv eller frem).

## Justering

Hvis siderul skabes, øg spændingen på bomnedhal for at mindske storsejlets tvist. Hvis komprimeret mastekurve syntes overdreven, slæk på bomnedhal. Hvis båden (i let eller hård luft) kan sejles tilstrækkelig højt så der skabes lift fra storsejlet skal bomnedhal justeres så sejlet læ flade får sammenhængende flow, og hvis muligt også agterligets ticklers flyvende.

## Bomudhal

### Effekt

Når der slækkes øges dybden i den nedre del af storsejlet. Et dybt storsejl begrænser luftstrømmen, skaber (øget statisk tryk, mere modstand) bedre (men kun lidt) end et fladt, producerer dog på læns mere drivende kraft i den ønskede retning.

## Indledende indstilling

Slæk til spændingen langs underliget letter (for at skabe maksimum dybde, uden at det projicerede sejlareal mindskes.

## Cunningham

### Effekt

Når slækket, øges den samlede dybde i storsejlet, tillader maksimum dybden at flytte agter, og mindske noget af den kompressive mastekurve.

## Storskøde

### Effekt

Virker som skødevogn, regulerer skødevinklen (bomnedhal kontrollerer den vertikale bevægelse af bommen) og det

projicerede areal. (På læns bestemmer det projicerede areal den væsentligste del af den drivende kraft).

### **Indledende indstilling**

Slæk indtil bommen er omtrent vinkelret på den tilsyneladende vind. (Når man er indenfor 15° af denne position forandrer det projicerede areal sig meget lidt).

I hård luft, slækkes bommen ca. 70% fra centerlinien til et næsten fuldt projiceret areal. Dette mindsker samtidig sandsynligheden for overdrevet rul.

### **Justering**

Storskødet behøver næsten ingen justering (undtagen i hård luft for at reducere rul) så længe sejlet fungerer stallet. Hvis den tilsyneladende vind (især i let luft ved skæring på læns) skifter tilstrækkeligt frem, til at danne en sammenhængende luftstrøm, skal bommen trimmes til passende angrebsvinkel, sådan at agterligets tickler flyver eller lige staller. Der opstår en væsentlig forøgelse af de drivende kræfter med et sådant trim, som altid bør søges i let luft.

### **Fokkeskøde spænding**

#### **Effekt**

I spiler riggede både, når masten skydes frem, bliver forstaget løst, fokken er dækket af storejlet, skødepunkt, forligsspænding osv. er derfor af lille betydning. Fokke trim er næsten alene afhængig af skødespændingen. Overlappende forsejl droppes normalt når spileren sættes. Ikke overlappende fokke kan bruges effektivt i moderat til hård vind. Så er trimmet (angrebsvinkel, dybde, tvist osv.) afhængig af skødespændingen.

### **Indledende indstilling**

Slæk fokkeskødet helt ved starten af løberen, hvis fokken staller tidligt i forløbet med at falde af, hvirvelformationer kan blive skabt og forstyrre under sætning af spileren. Skift skødepunktet så langt til siden som muligt og hold skødet slækt for at holde størst muligt projiceret areal.

I let luft og når der sejles i en vinkel der tillader at løft genereres, hold skødet tilstrækkelig slækt, så fokken ikke staller og sådan at agterligets ticklers flyver.

## Spiler fald

### Effekt

Kontrollerer eksponeringen af spileren. Toppen er tilbøjelig til at flyve horisontalt, bunden vertikalt. Ved at slække faldet kan angrebsvinklen i toppen øges. Hvis dette ikke betyder at en større del af sejlet staller, vil det give en større drivende kraft.

### Indledende indstilling

Slæk faldet så topbarmen er ca. 30 cm fra masten og/eller indtil bunden begynder at kurve tilbage mod båden. Dette skulle skabe den optimale angrebsvinkel for at generere løft. Faldet bør slækkes mere hvis masten ikke kan flyttes fremover, mindre hvis den kan.

### Justering

Hejs faldet gradvist højere (ind mod masten) når vinden øger til over 6-7 ms. eller falder til under 2-3 ms.

Spileren bør være helt i top i hård luft for at forebygge svingninger og i let luft for at løfte spileren op i mere luft. Faldet bør også være helt i top når båden skærer på læns.

## Spiler stage - højde

### Effekt

Modificerer twist, eksponering (skift til luv af masten), samt distributionen af dybden i spileren. (Figur 3.25)

### Indledende indstilling

Sæt stagen horisontalt (eller inden for  $15^\circ$  af horisontalt) og i en højde der får spileren til at flyve symmetrisk, centerlinien af spileren bør være lodret, med barmene i samme højde, luv lig knækker først i toppen og det meste af spileren til luv af forstag. (At krænge båden lidt til luv med vægten fremme så stævnen er nede, hjælper med at holde spileren til luv).

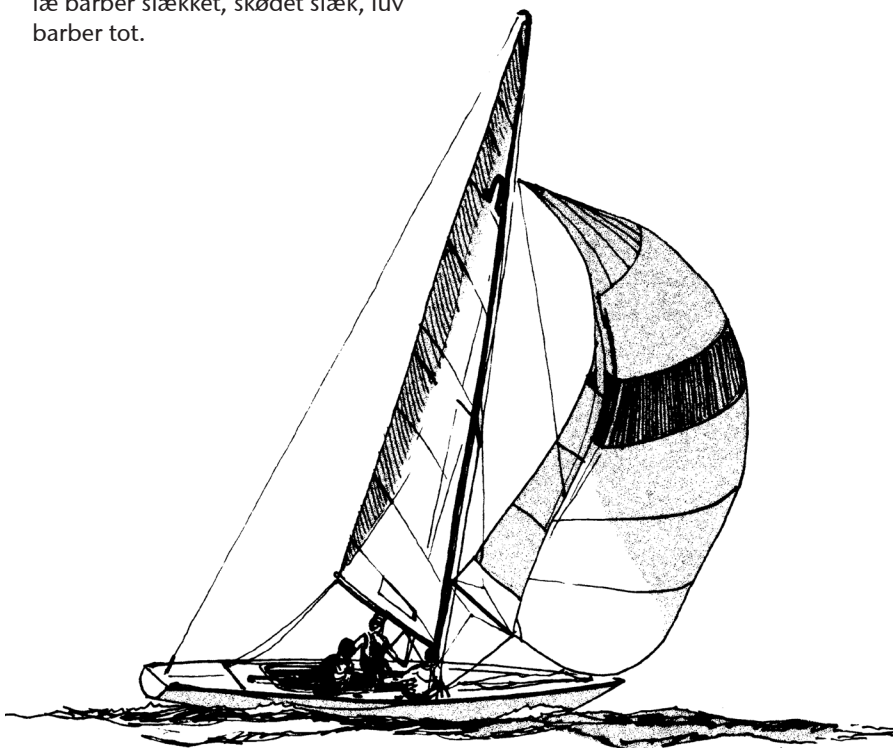
### Justering

Stagehøjden bør justeres ofte, især i let luft, for at holde spileren

symmetrisk.

I let til moderat luft, hvis i tvivl, sæt stagen lavere end læ barm sådan spileren tilskyndes til at søge til luv. Når så spileren svinger mod luv og læ barm løfter, trimmes stagen op for at genskabe symmetrien. Stagen bør også løftes forholdsvis indtil den er fuldt løftet når der skæres på løberen.

**3.25 Trim på læns.** Noter at masten er trimmet frem, båden krænger mod luv, stagen sænket, læ barber slækket, skødet slæk, luv barber tot.



## Spilerstage position - horisontalt (Luv skøde)

### Effekt

Modificerer hvor meget spileren er eksponeret (skifter stagen til luv for masten) og styrer dybden af spileren.

### Indledende indstilling

Sættes i en position der bringer stagen cirka vinkelret på luftstrømmen, med spileren eksponeret så meget som muligt til luv for masten. Når stagen (luv skøde) er sat rigtigt vil spileren holde luv lig nær et kollaps uden unødvendigt at flade spileren. Dette sker sædvanligvis når foden er i en position lige uden for forstaget.

### Justering

Når der ikke er væsentlige forandringer af vindhastigheden er ingen justering nødvendig. Båden bør styres sådan at spileren (fikseret til stagen) altid har den rette angrebsvinkel. (Sådan luv lig hele tiden er på randen af kollaps),

Når den tilsyneladende vindhastighed skifter skal luv skøde (stage position) justeres. Efterhånden som vindhastigheden stiger og de optimale sejlvinkel bliver lavere, skal luv skøde (stage) trimmes agter og båden styres lavere (og omvendt). Luv skøde (stagen) skal også trimmes ved ændringer af kursen for at bringe båden ind i striber af mere luft. Der bør også justeres når nødvendigt for at tilpasse til taktiske overvejelser, dække, undgå at blive dækket osv.

På læns er luv skøde (stage) det vigtigste værktøj til trim kontrol. Båden styres så samme angrebsvinkel holdes med stagen i fast position, medmindre vindhastigheden skifter (eller der bommes ind i ny vind) eller banen bliver ændret eller af (taktiske og strategiske grunde).

Hvis vindretningen skifter, kursen ændres, bevares stagen fikseret, og hvis hensigtsmæssigt bommes båden.

## Læ spiler skøde

### Effekt

Ændrer tvist, dybde og fordelingen af dybden i spileren.

## Indledende indstilling

Flyt spilerens skødepunkt (barber) så langt ud som muligt, for at sprede, gøre spileren så bred som muligt. Før skødet mod dækket (under storbommen) sådan læ barm forhindres i at løfte sig over luv skødepunkt, og på den måde forhindre at læ lig tvister.

Spileren skal holdes symmetrisk og fyldt i alle horisontale sektioner.

## Justering

Flyt skødepunktet agter (slæk barber for at kontrollere skødepunktet) når båden sejler højere. Når der skæres med stagen mindre end 30° fra forstag, bør skødet flyttes til en position over storbommen.

## Spiler skøde

### Effekt

Ændrer angrebsvinklen og dybde på spileren.

## Indledende indstilling

Slæk til luv lig begynder at kollapse, trim derefter tilbage for lige at forhindre kollaps. Angrebsvinklen varierer kontinuerligt med forandringerne i vindretning, vindhastighed, eller bådens fart: derfor (når der sejles i vinkler der skaber løft), skal skødet trimmes kontinuert for at holde størst mulig areal uden stall.

Når der sejles mere plat (med stall), skal skødet slækkes sådan at spileren eksponeres maksimalt og periodisk slække yderligere for at teste trimmet.

## Justering

Når svingninger skal forhindres og eller styringen er let, hold spileren flad og spredt maksimalt ved både at trimme stage og læ skøde.

I let luft og i bølger når kollaps er sandsynlig og/eller styring er vanskelig, hold spileren dyb ved at slække læ skøde og lade stagen falde lidt frem.

Når spilerens luv lig begynder at sagge (falde ud) (fordi vindhastigheden mindsker eller retningen skifter agter), skal båden sejles højere og skødet slækkes.

Når spilerens luv lig ikke kollapser, skal skødet slækkes og båden styres nærmere kursen mod mærket.

I let til moderat luft, kan dette kun opnås ved at teste i en hyppig rytme. Hvis skødetrimmeren holder luv lig kollapsedet kontinuert, kan rorsmanden, uden at reducere eksponeringen af spileren, periodisk falde af, trimme stagen agter (for at teste hvor lavt der kan sejles).

Båden kan sejles lavere uden at reducere spilerens eksponerede areal når:

1. Masten trimmes fremover.
2. Båden krænger til luv og stævnen er nede.
3. Stagen føres så lavt som læ barm.
4. At stagen er trimmet så langt agter som muligt, længere tilbage når der sejles plat læns.
5. Skødet slækkes for at kollapse luv lig kontinuert og slække yderligere, når båden falder af.



# 4

## Besætningens balance teknikker

### Effekt

Hurtige bevægelser af besætningen (forskydning af vægten af besætningen) kan ændre angrebsvinklen og presset på sejlene (det vil sige ændre den tilsyneladende vind og det aerodynamiske løft), kan ændre angrebsvinklen og trykket omkring køl og ror (det vil sige ændrer vandets flow og dermed det hydrodynamiske løft).

### Principper

Besætningens bevægelses teknikker kan anvendes (inden for begrænsningerne af Kapsejladsreglerne 2013 - 2016 Regel 42.1 42.2 og 42.3 se herunder)

#### 42.1 Grundregel

Bortset fra hvad der er tilladt i henhold til reglerne 42.3 eller 45, skal en båd konkurrere ved udelukkende at benytte vinden og vandet til at øge, bevare eller nedsætte sin hastighed. Dens besætning må justere sejl- og båd trimmet, samt udføre andre sømandsmæssige opgaver, men må i øvrigt ikke bevæge deres kroppe med det formål at drive båden frem.

**42.2 Forbudte handlinger Uden at begrænse anvendelsen af regel 42.1 er følgende handlinger forbudte:**

- (a) at pumpe: gentagen bevægelse af noget sejl ved enten at hale og slække sejlet eller ved lodrette eller tværskibs kropsbevægelser.
  
- (b) at rulle: gentagen rulning af båden skabt ved
  - (1) bevægelse af kroppen,
  - (2) gentagne justeringer af sejl eller sværd, eller
  - (3) styring;

- (c) at rokke: pludselig fremadrettet kropsbevægelse, som brat stoppes;
- (d) at vrikke: gentagen bevægelse af rorpinden, som enten udføres kraftigt eller som driver båden frem eller forhindrer den
  - i at sejle baglæns;
- (e) gentagne stagvendinger eller bomninger uden sammenhæng med ændringer i vinden eller taktiske overvejelser.

### 42.3 Undtagelser

- (a) En båd må rulles for at lette styringen.
- (b) En båds besætning må bevæge deres kroppe for at forstærke den rulning, der letter styring af båden gennem en stagvending eller en bomning forudsat, at bådens fart, i det øjeblik stagvendingen eller bomningen er afsluttet, ikke er større end den ville have været uden stagvendingen eller bomningen
- (3) styring;
- (c) Bortset fra når den er på kryds, når surfing (hurtig hastighedsforøgelse ned ad forsiden af en bølge) eller at plane er mulig, må bådens besætning hale et hvilket som helst sejl ind for at igangsætte surfing eller at plane, men hvert sejl må kun hales ind én gang for hver bølge eller for hvert vindpust.
- (d) Når en båd er på en kurs højere end bidevind og ligger stille eller bevæger sig langsomt, må den vrikke for at bringe sig på en bidevindkurs.
- (e) Hvis en sejlpind er inverteret må bådens besætning pumpe sejlet indtil sejlpinden ikke længere er inverteret. Denne handling er ikke tilladt såfremt den tydeligt driver båden fremad.
- (f) En båd må sænke sin hastighed gennem gentagne rorbevægelser.

## Teknikker der sigter på at øge den tilsyneladende vind i overensstemmelse med regel 42.

### Kryds

At rokke ("pumpe") (Figur 4.1). Den tilsyneladende vind øger pludseligt og skifter agter

Det sammenhængende flow bevares midlertidigt på trods af en forøgelse af angrebsvinklen og løftet forøges.

Genskabelse af balancen sker ved langsomt at returnere til udgangspositionen. (At pumpe en gang, er tilladt, ihærdig gentagne pump der giver vedvarende rul er forbudt.)

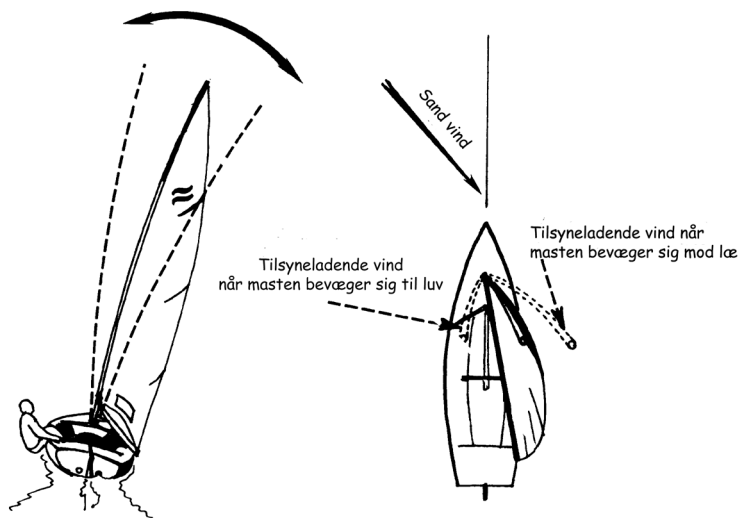
Rulle vending (en kombination af at rokke og at vende).

Den tilsyneladende vind øges pludseligt og skifter agter, både i den indledende fase og ved genskabelse af balancen.

Det sammenhængende flow bevares på trods af at båden drejes ind i vinden da angrebsvinklen holdes høj gennem det meste af vendingen og løftet øges.

At genfinde balancen sker ved et nyt rok på den nye halse.

**4.1. Rokke.** Noter at kræfterne involveret i at rokke og forandringerne i den tilsyneladende vind.



## Læns slør

At rulle (Figur 4.2.)

Tilsyneladende vind øger og skifter frem.

Sammenhængende flow skabes (fra en stallet tilstand) eller forbedres og løftet øges.

Genetablering sker ved at vende flowet med et rul i modsat retning.

Den drivende kraft (virkende fremadrettet) bliver vedligeholdt af løftet genereret gennem begge faser af at rulle.

Rulle bomning (en kombination af at rulle og dreje)

Den tilsyneladende vind skifter frem.

Sammenhængende flow skabes eller forbedres og løftet øges.

Genetablering sker ved at rulle tilbage på den nye halse.

Pumpe (pumpe effekten) (Figur 4.3)

Den tilsyneladende vind skifter agter.

Det sammenhængende flow bevares midlertidigt på trods af den øgede angrebsvinkel og løftet øges.

Genetablering opnås ved gradvis at returnere sejlet til udgangspositionen.

(Et pump per bølge er tilladt på slør og læns).

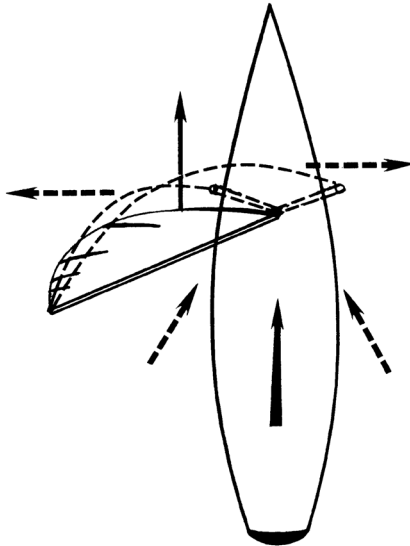
## Teknikker beregnet til at mindske vandmodstanden

### Kryds

Ved passage af bølger er undervands modstanden (både friktion og bølgeskabt modstand fra skrog og rør) reduceret (forholdsvis) og løft fra roret er vedligeholdt når båden styres med kropsbevægelser og forandringer af vandlinje.

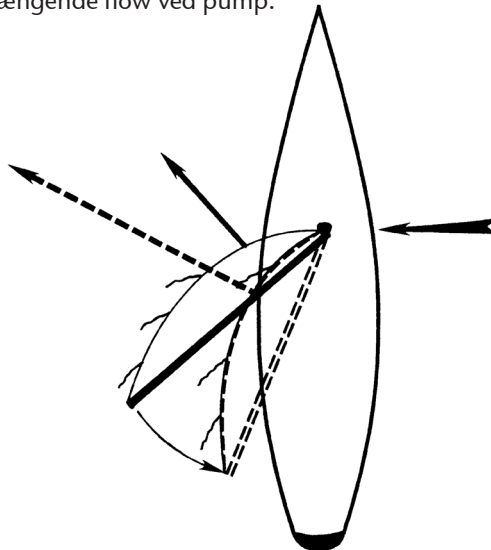
### Krængning (når der drejes)

Ved vendinger, mærke rundinger og andre sving, formindskes skrogets undervands modstand (forholdsvis) og løft fra roret vedligeholdes når båden styres ved kropsbevægelser og forandringer af hvilke dele af skroget der er under vand.



**4.2 Rul.** Noter de aerodynamiske kræfter der skabes ved hvert element af et rul.

**4.3 Pumpe.** Noter forøgelsen i den aerodynamiske kraft og bevarelsen af det sammenhængende fløw ved pump.



## Slør og læns

### Rokke og krænge (ved bølge sejlads)

Undervands modstanden og løft fra roret vedligeholdes når båden styres ved hjælp af besætningens vægt.

### Rokke (Figur 4.4)

Modstand fra knækkende bølger mindskes pludseligt når trim vinklen ændrer (især hvis stævnen kommer ned) og modstanden mindskes markant så bliver den fremadrettede bevægelse pludselig accelereret op. (Bevægelse fremover i ryk, at rokke, er ikke tilladt, i sø vil placering af vægten fremme dog fremme muligheden for at surfe).

**4.4 Rokke.** Noter bådens placering på søen - lige når stævnen begynder at dykke er et rok effektivt.



## Hurtige kurs ændringer

Friktions modstand falder pludseligt når roret bevæges pludseligt og skroget separeres momentært fra det turbulente grænselag.

### Teknikker til skabelse af drivende kraft

#### Forbudt af regel 42

#### 42.2 Forbudte handlinger

Uden at begrænse anvendelsen af regel 42.1 er følgende handlinger forbudte:

- (a) at pumpe: gentagen bevægelse af noget sejl ved enten at hale og slække sejlet eller ved lodrette eller tværskibs krops bevægelser;
- (b) at rulle: gentagen rulning af båden skabt ved
  - (1) bevægelse af kroppen,
  - (2) gentagne justeringer af sejl eller sværd, eller
  - (3) styring;
- (c) at rokke: pludselig fremadrettet kropsbevægelse, som brat stoppes;
- (d) at vrikke: gentagen bevægelse af rorpinden, som enten udføres kraftigt eller som driver båden frem eller forhindrer den i at sejle baglæns;
- (e) gentagne stagvendinger eller bomninger uden sammenhæng med ændringer i vinden eller taktiske overvejelser.

## At rulle

(Inklusiv ”gentagne vertikale eller tværskibs kropsbevægelser,” vedholdende rul, og gentagne rullevendinger eller rulle bomninger).

At rulle på slør med slækkede sejl gennem en tværskibs bue resulterer i et aerodynamisk løft virkende fremefter, at rulle køl og ror (hvis de er formet hensigtsmæssigt) resulterer i et fremadrettet løft.

Gentagelse af disse bevægelser er forbudte.



# 5

## Gear

### **Fart gear (acceleration)**

#### **Problem**

Manglende acceleration, efter vendinger, bølger, pust eller ved start.

#### **Løsning (Figur 5.1)**

Skab tvist sådan der på trods af uren luft, hug, rul og krængning er en del af sejlene (med den rette angrebsvinkel) der bevarer en sammenhængende luftstrøm.

Øg dybden således det øgede tvist ikke formindsker den aerodynamiske kraft.

Flyt dybden frem i fokken for at lette overgangen til sammenhængende flow ved indgangen, samt reduktion af sidekræfterne.

Tilvejebring fleksibilitet - en modstandsdygtig rig der vil tilpasse sig pludselige ændringer i styrke og retning.

Fald, så de aerodynamiske kræfter er mere i linje med kursen.

Indledende indstilling

Sæt mastekurven til minimum passende for sejl designet.

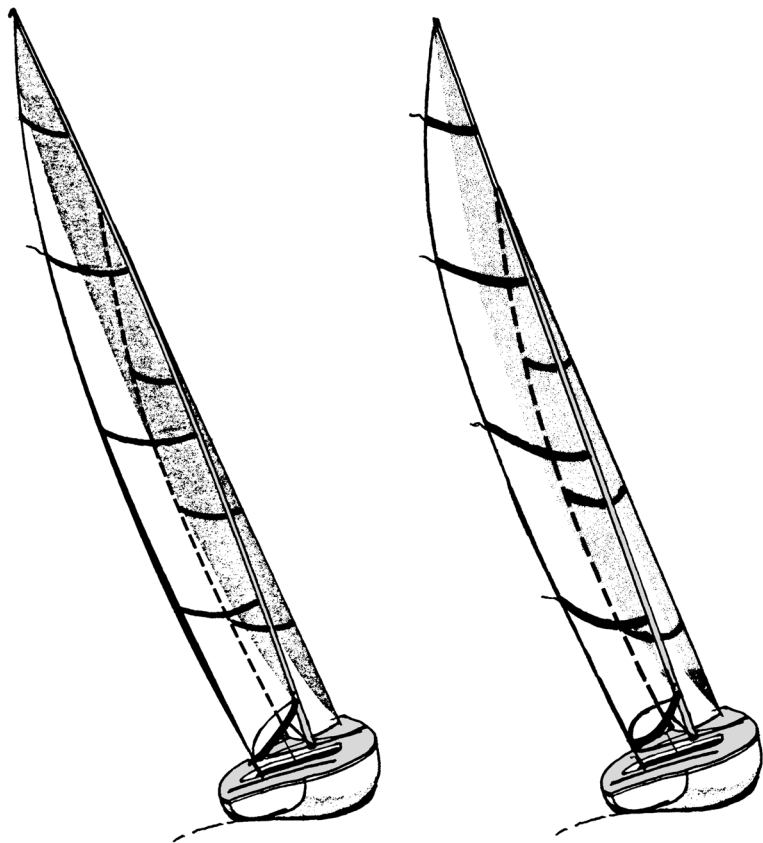
Slæk storskøde og fokkeskøde for at skabe tvist - alle agterligs tickler flyver.

Skab forstags sag ved at slække hægstag (eller vant), hvis muligt.

Flyt fokkens skødepunkt frem (skødebarmes system agter), eller forligns spænding og gør fokken mere fuld og luk agterliget (på trods af tvist).

Stram bomnedhal for at give fleksibilitet - forstags sag og lad bommen flyde.

Slæk bomudhal for at skabe dybde i den nederste del af storsejlet.



**5.1 Accelerations gear.** Noter at på båden til højre der er minimal mastekurve, åbent agterlig (med alle ticklers flyvende), dybden fremme i fokken og agter i storejlet.

Stram fokkens forlig eller skab sag i forstag, for at give forsejlet en dyb indgangskurve, og en flad udgang.

Sæt fokkens skødepunkt og storsejlets skødevogn helt til luv (for at skabe tvist).

Sejl lavere.

### **Justering efterhånden som båden accelererer.**

Reducer tvist ved at hale storsejl og fokkeskøde efterhånden.

Øg mastekurven gradvist.

Sejl højere.

Tillad dybden at flytte agter ved at slække fokkens forlig, og reducer forstags sag.

Flyt skødepunkt agter.

I fladt vand, øg skøde vinklen så tvist elimineres, stram bomudhal og reducer spænding på bomnedhal.

### **Minimum praktisk mulige justeringer når båden øger farten**

Skød ind gradvist og styr gradvist højere.

Øg mastekurven gradvist (passende til farten) dvs. i joller skal der ikke hænges fuldt, i kølbåde giv ikke fuldt hækstag - før båden er i fart.

### **Gear til mindre afdrift**

#### **Problem**

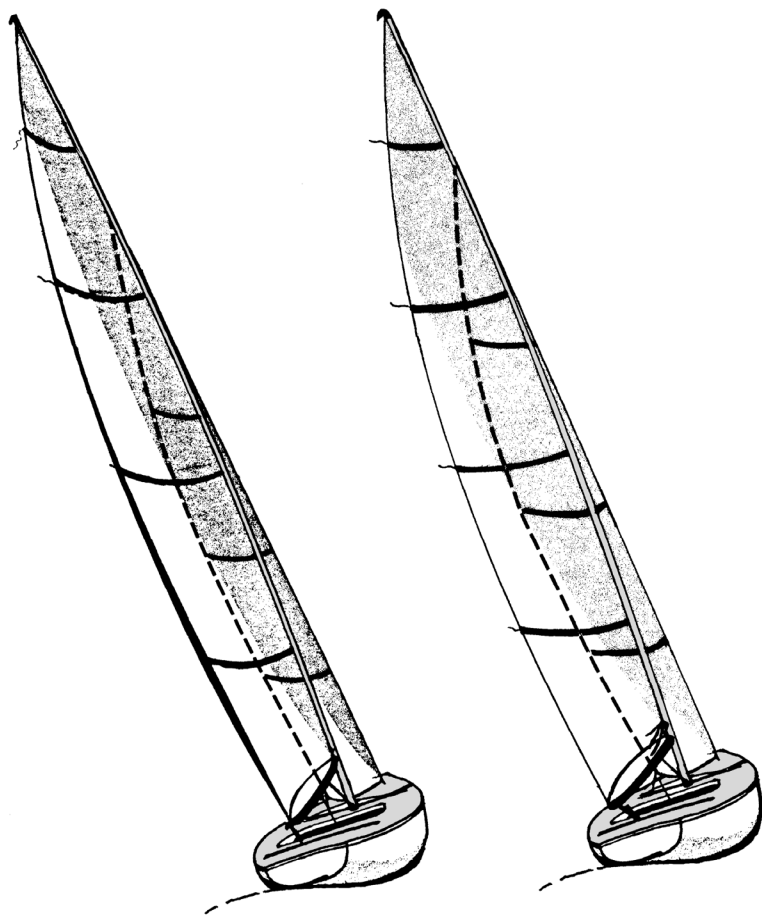
Relativ lav bådfart i forhold til vind, hastighed (i sammenhæng med meget let eller hård luft) der resulterer i en høj afdriftsvinkel eller stall af de hydrodynamiske flow mod undervands skroget.

Konkurrenter, der styrer i samme vinkel, der bevæger sig mod luv.

#### **Løsning (Figur 5.2.)**

Styr lavere (bring de aerodynamiske kræfter i overensstemmelse med kursen)

Øg skødevinklen (reducer sidekræfter og afdrifts vinkel, øg farten).



**5.2. Gear til mindre afdrift.** Noter at båden til højre har skødet til læ, flade sejl med dybden fremme.

Reducer dybden (reducer aerodynamiske kraft og sidekræfter).

Flyt dybden frem (reducerer side kraften).

Skab tvist hvis (og kun hvis) vinden er meget variabel i styrke eller retning, luften er forstyrret, og båden hugger og/eller er luvgerig og tilbøjelig til at skære op.

### **Indledende indstilling**

Før fokkens skødepunkt, og skødevogn til læ.

Øg mastekurven.

Hæng mere.

Stram bomudhal og bomnedhal (reducer dybden i nedre sektion).

Stram forlig, og Cunningham (skab et fladt sejl, med mindre sidekræfter og lavt (drag) omkring agterligene).

Sejl lavere.

Slæk stor og fokkeskøder (hvis vindstyrke og/eller retning varierer).

### **Praktisk anvendelige justeringer ved pludselig forøget afdrift**

Før skødevognen til læ.

Hæng mere og eller øg hægstagsspænding.

Hal Cunningham.

Sejl lavere.

### **Relation til "accelerations gear"**

Lav afdrift gear ligner "accelerations gear" på nær at sejlene er fladere og der er skødet til læ og tvist er ikke nødvendigvis brugt.

### **Højde gear**

#### **Problem**

Bevægelse til luv (højde) er ønskelig af følgende grunde.

Båden har opnået nær maksimal fart i moderat luft, på fladt vand.

En båd til læ forstyrrer luftstrømmen eller vil gennemtvinge en vending.

Lige efter start, konkurrenter i første række truer med at sejle hen over en.

En båd til luv der må stoppes.

### Løsning (Figur 5.3.)

Sejl højere og reducer skødevinklen.

Størst højde opnås med bommen over centerlinien, og fokkens skødepunkt længst mulig ind, og agterliget på begge sejl ”lukket”.

**5.3. ”Højde gear.”** Noter at på båden til venstre er skødepunkterne inde, lige forstæg, øverste tickler på storesejlet stallet.



(Det vil sige det øverste agterlig parallel med centerlinien, den nedre del vinklet svagt indenbords). Disse indstillinger er passende i moderat luft (3 - 6 ms.) og fladt vand (men kun efter at båden er oppe i fart). Så vil resultatet være både større højde og fart til luv ( $V_{mg}$ ) = (Velocity made good) hastighed mod mærket.

Højde er ikke relateret til luvgerighed (rorpres) uanset om det er relateret til ubalance af kraften i sejlene, krængning, mastehældning eller andre faktorer. Øget rorvinkel giver ingen fordel på højden. Dog kan en smule luvgerighed hjælpe båden op, når rorsmanden er ukoncentreret og derfor bidrage med gevinster til luv.

## Formål

Højde gear bør kun bruges for at opnå maksimal ydeevne i moderat luft og fladt vand. (I let luft og i bølger, er det fart mere end højde der skaber den bedste  $V_{mg}$ . I hård luft er en reduktion af afdrift og krængning mere vigtigt). Dog i korte perioder i situationer hvor det at komme til luv er vigtigt kan det være mere hensigtsmæssigt end optimal  $V_{mg}$ .

## Indledende indstilling

Øg mastekurven sådan dybden i både storsejl og fok mindskes (for at forhindre øgede sidekræfter når skødevinklen mindskes) i vindstyrker over bådens designvind, formindsk mastekurven i mindre vind end designvinden.

Reducer skøde vinklen ved at flytte skødepunkterne på fok og skødevognen på storsejl ind.

Øg stor og fokkeskødespændingen (formindsk tvist), derved mindskes skødevinklen på alle dele af sejlene.

Øverste tickler i agterlig skal lige være stallet.

Sejl højere.

Tillad at dybden er agter (horisontale rynker ved forlig af begge sejl) hvor den øgede mastekurve og skødespænding har bragt den hen.

Sæt en fok (hvis der er et valg) med en flad indgang.

Kontroller forstags sag (med mastekurve trim) til at matche indgangen, forkurven, i fokken. (Tillad ikke for meget forstag sag at flytte dybden frem, gør indgangen dyb, og øg den styrede vinkel).

### **Praktisk mulige justeringer til at øge højden hurtigt:**

I vind over bådens design vind øg mastekurven (øg spændingen på hækstag og bomnedhal), i vind mindre end design vind reducer mastekurve (reducer spændingen på hækstag og bomnedhal).

Flyt skødevoغن og fokkens skødepunkt for at lukke agterlig. Sejl højere.

### **Start gear**

#### **Problemer**

Forstyrrede luftstrømme, ujævn sø og andre både der er i vejen for den adgangen til den foretrukne position på linjen, i fri luft og til tiden.

Behovet for hurtig acceleration midt i det forstyrrede luft og vand.

Efter skuddet, behov for at sejle højt, på trods af forstyrret luft og vand for at separere den skralle luft i flåden.

### **Løsning**

#### **Indledningen**

Vær sikker på hvor linjen er

Vær der til tiden

Sejl tæt op under luv båd

Bevar fremdrift (styrefart)

Sejl højt, fald ikke af

#### **Umiddelbart før start**

Accelererer hurtigt

#### **Efter skuddet**

Skift fra "accelerations gear" til "højde gear" så snart båden er oppe i fart.



## Indledende indstilling

### "Fart gear"

Sæt mastekurven til minimum for sejlene

Slæk stor og fokkeskøde for at skabe tilstrækkeligt tvist - begge sejl luffer moderat.

Brug mærker på skøde for at markere før start indstillingen.

Brug yderligere mærke til accelerations indstilling.

Stram bomnedhal for fleksibilitet for at sikre storsejlet producerer mere kraft end fokken - dvs. holder presset mod luv.

Fokkens forlig bør være dyb pga. forstags sag, men Cunningham bør være slækket.

Sæt fokkens skødepunkt og storskødevognen mest mulig inde.

### Styr højt

Sejl op under båden til luv (høj fart er ikke nødvendig før accelerations tidspunktet).

## Accelerations indstilling (Figur 5.4.)

### "Fart gear - Plus"

Trim storskødet til det holder med at luffe, men sådan agterligets ticklers stadig flyver.

Trim fokkeskødet (synkront) til det holder med at luffe og alle ticklers flyver, hold fokken åben, moderat tvistet.

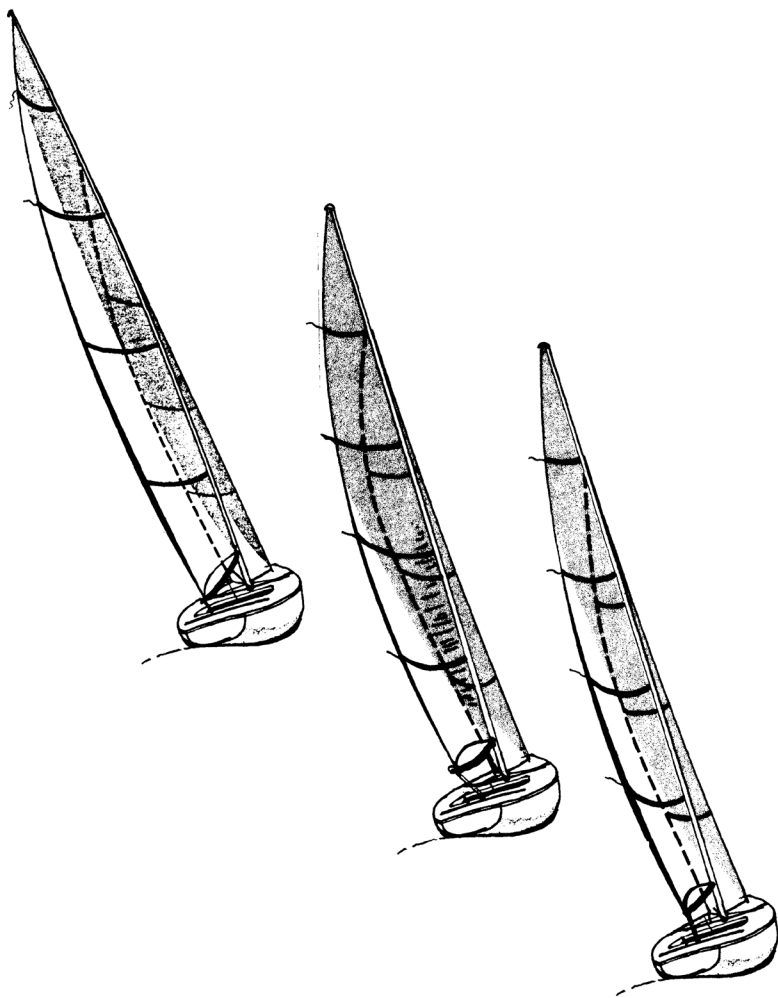
Sejl ned til kryds men ikke lavere hvis det kan undgås.

## Indstilling efter skuddet

### "Højde gear" - efterhånden som båden får fart

Øg mastekurven gradvist (hvis vinden er mindre end 2 ms. eller mere end 6 ms.)

Reducer tvist ved at øge spændingen i stor og fokke skøder gradvist indtil agterliget er "lukket" og øverste tickler staller. Tillad at dybden bevæger sig agter, det at stramme forstag (eller slække forlig) og øge mastekurven.



**5.4. "Start gear" - indledende og accelerations indstilling.** Noter at båden i midten har minimum mastekurve, skødepunkterne inde, åbne, tvistede agterlig, forstags sag, alle agterligets tickler flyver (indledende indstilling). Noter på båden til højre, øget agterligsspænding både på storsejl og fok (men alle tickler flyver stadig) (accelerations indstilling).

Hold bommen på centerlinien, fokkens skødepunkt maksimum inde.

Reducer bomnedhal på fladt vand.

Øg spændingen på bomudhal (hvis vinden er under 2 ms. eller over 6 ms.) især på fladt vand.

### **Sejl højere**

Brug ikke "højde gear" eller forsøg det kun delvist i:

Meget let luft

Meget hård luft

Bølger

### **Genetablering**

Når først båden er ude på banen i fri luft separeret fra konkurrenterne, skiftes der til det sejltrim der er i overensstemmelse med vindhastighed og bølger.

# 6

## Særlige overvejelser på kryds

### Det drejende moment (rorbalance)

#### Problem

Kontrol med det drejende moment (trykket på roret) kræver at enten skal CE flyttes (Center af Effekten) ved at flytte mastens position eller sejltrim, (eller begge dele), eller CLM (Center for Lateral Modstand) ved at flytte på køl eller ror eller ved at forandre vinklen på roret. Roret bør bruges så lidt som muligt til at modvirke det drejende moment, at ændre rorets position til en mindre effektiv vinkel resulterer i overdrevet modstand for det hydrodynamiske lift der er skabt.

En båd er under bestemte forhold, inden for optimal vinkel for roret, der ikke har eller har meget lidt rorpres, siges at være i "balance," en båd der ikke er i balance vil kun kunne holdes på ret kurs med overdreven rorvinkel og pres, en sådan båd siges at være i ubalance.

Fordi roret opererer i et hårdere medium, vand, fordi det kan vinkles uafhængigt af skroget og fordi det er en ren vinge uden mast eller køl foran sig er det meget effektivt. Øges angrebsvinklen på et ror (rorblad med vinge facon) vil resultatet være at kraften dirigeres mere frem, og er mere effektivt end at øge hastigheden på det overliggende flow. Dette fænomen er især nyttigt for et ror, som modsat kølen kan operere med en øget angrebsvinkel, uden at påvirke afdriften for hele båden og uden at øge modstanden fra skroget (som det sker hvis skroget gå gennem vandet med meget afdrift). På grund af sin effektivitet (produktionen af en stor vandret virkende kraft med meget lille modstand) og på grund af rækkevidden at dets effektivitet, bliver roret karakteristisk brugt som det primære balance justerings værktøj. Selv de mindste rorbevægelser, giver kontinuerlige manipulation af kurs og trim. Dette og selv større bevægelser er acceptable på grund af rorets grundlæggende effektivitet og fordi

det er det eneste værktøj der samtidig modificerer de samlede hydrodynamiske kræfter der er produceret, retningen af denne kraft, og ved at forskyde CLM, justeringen af denne kraft.

Dog, når rorbevægelsen er uden for det optimale område (luggerrighed eller lægerrighed), så er sejl eller skrog trim uhensigtsmæssigt og der bør foretages en modifikation af balancen.

## Løsning

Opnå balance inden for rorets optimale styre vinkler ved:

Flyt centret af lateral modstand:

Flyt køl (sænkekøl) positionen

Flyt rorets position

Flyt mandskabsvægten (eller anden ballast)

Flyt sejl centret:

Flyt mastens position

Test balancen ved at sætte sejlene i optimal trim til forholdene. Hvis roret ikke kan holdes inden for en optimal vinkel og/eller ydeevnen ikke er tilstrækkelig, bør flere omplaceringer af ballast, ror, køl, maste position testes.

Sæt mastehældningen til optimalt sejltrim og optimal ydelse, ikke primært for at opnå balance. Maksimal mastehældning er at foretrække på kryds for at forbedre fart, især i maks. fart (moderat luft og fladt vand) forhold. (Hverken luggerrighed eller mastehældning er afgørende for højde).

## I Praksis

Find balance for de fleste sejlforhold ved at ændre eller flytte køl, ror eller mast.

En rig der er i balance i moderat luft har sædvanligvis en smule lægerrighed i let luft og luggerrighed i hård luft.

I let luft kan lægerrigheden reduceres ved at (Figur 6.1.A):

Øge mastehældning: dette skifter CE agter.

Krængning: mandskabs vægt til læ.

Sænke stævn: mandskabsvægt frem

Luk storejlet (kun acceptabelt efter fart er opnået).

I hård luft kan det drejende moment reduceres ved (Figur 6.1.B.):

Mindre mastehældning: skifter CE frem.

Mindre krængning: reducer skift af CE til læ ved at reducere dybden, øge tvist, øge skødevinklen, sejle højere og gennem at hænge mere.

En passende reaktion på pust: acceleration frem for krængning.

Omhyggelig styring for at undgå krængning i pust og bølger og genetablere fart efter.

Holde hækken nede: skift mandskabs vægten agter.

## Ødelagt luft

### Omstændigheder (i let til moderat luft)

I midten af flåden.

Ved starten.

Ved luv mærke.

Inden for bagluft eller læ område af andre både.

Zoner med urolig luft:

Nær luv eller læ forhindringer (lukket sejlområde)

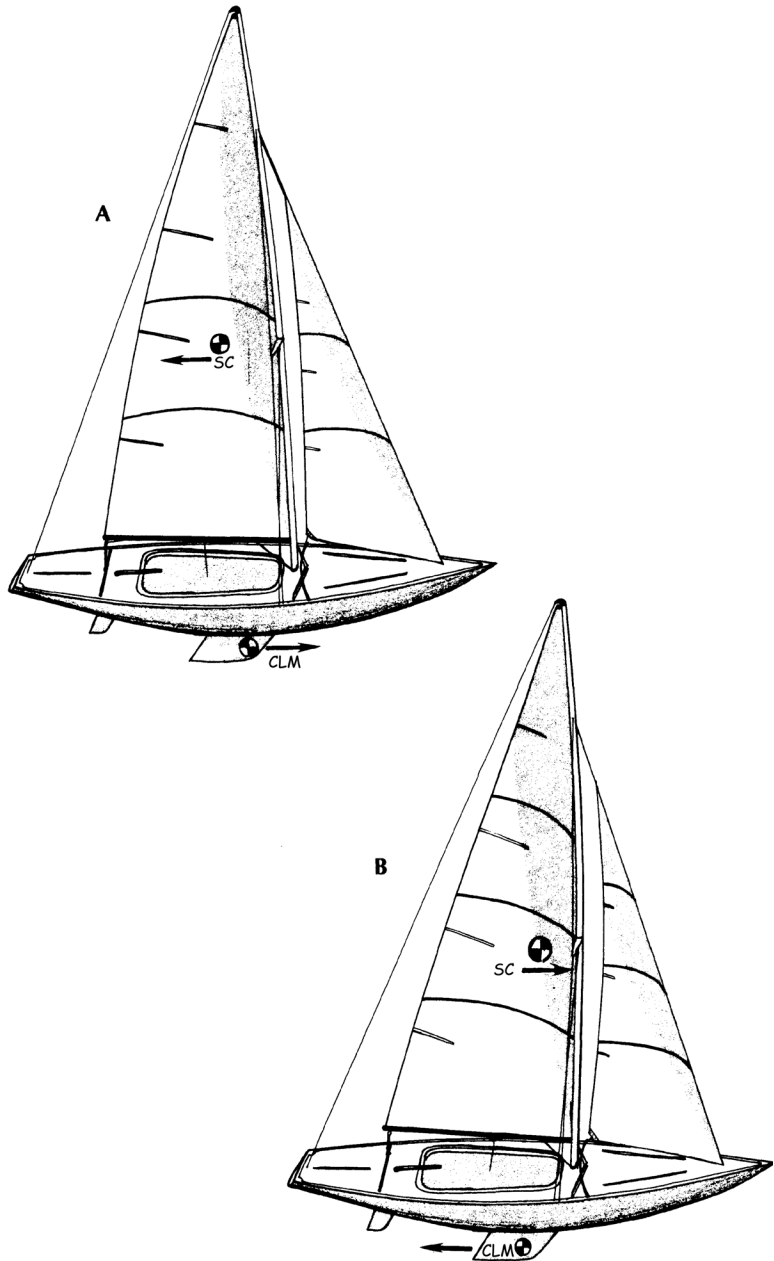
Inden for en inversion (varm luft over kold) der er i opbrud eller skabes: vertikal blanding af luftstrømme.

Inden for zoner med konvergens: horisontal luft der blandes.

I bølger

## Problem

For at undgå stall og for at minimere drag (modstand) (dvs. bevare en sammenhængende luftstrøm over hale sejlarealet) på trods af hurtige og gentagne ændringer i vindhastighed og angrebsvinklen af luftstrømmen (eller positionen af sejlene).



**6.1.A. og 6.1.B. Rør balance.** Noter at i let luft (A) bør CE flyttes agter (ved at øge mastehældningen, krænge, ved at anvende et fuldt storesejl osv.) og i hård luft (B) skal CE flyttes frem ved den modsatte teknik.

## Løsninger (Figur 6.2.)

Skab sammenhængende luftstrøm: øg dybden og skift dybden frem.

Skab tvist: sikrer at en del af sejlarealet altid har den rette angrebsvinkel.

Skab fleksibilitet: sikrer at sejlene tilpasser sig til variationer i vindhastighed (pust og vindhuller) og variationer af sejlens position relativt til vinden (vip, rul og kursændringer). Tillad at riggen "ånder" og er fleksibel.

Trim sejlene kontinuert: så de er nær det optimale.

## Reaktioner

### Hold sejlene fulde

Lad masten sagge lateralt: gør storsejlet fuldt uden at miste fleksibiliteten.

Sag forlig.

Flyt skødepunkt frem.

Slæk bomudhal.

### Hold agterligene tvistede

Hold angrebsvinklen høj i de nedre dele og lav i de øvre dele af sejlene (skaf størst mulig område af angrebsvinkler)

Slæk stor og fokkeskøde til alle tickler flyver.

### Gør riggen fleksibel

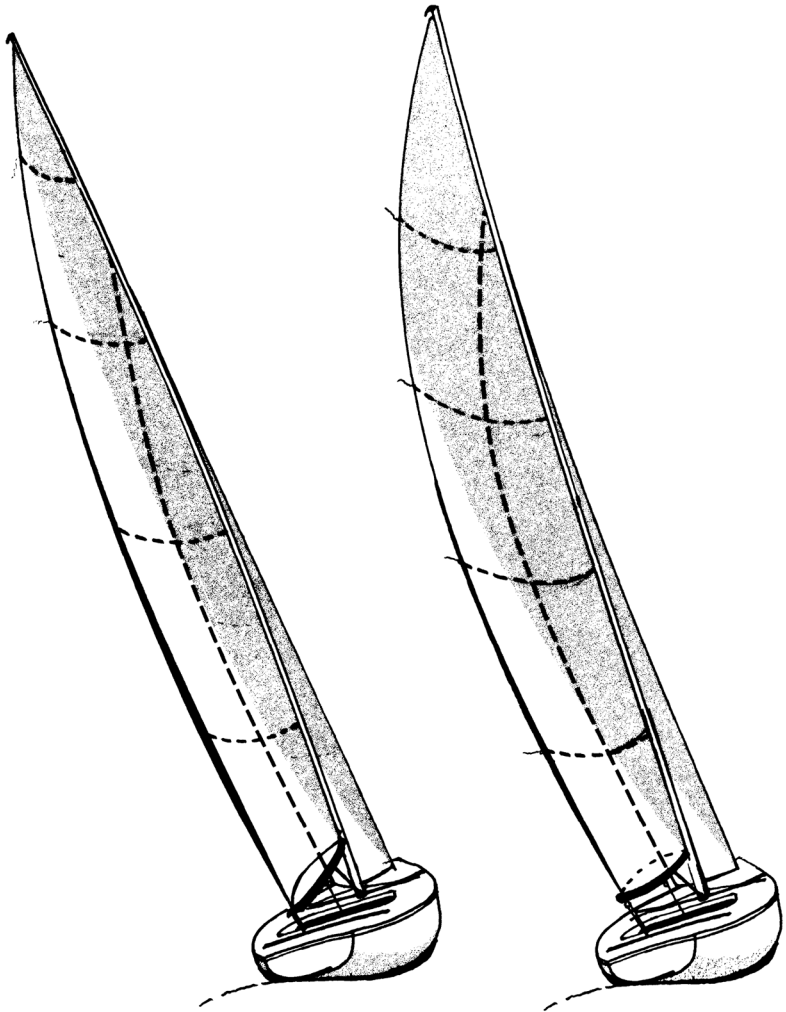
Trim så sejlene er fleksible i pust og vindhuller og når bølger rammes (så de ikke rykker og tømmes). Tillad de automatisk mindsker deres angrebsvinkel (åbner) i pust og skift agter og de øger deres angrebsvinkel (lukker) i vindhuller og når vinden skifter frem. Tillad at "pumpe" så den aerodynamiske kraft øges under genetableringen fra pust.

### Storsejls fleksibilitet er skabt ved.

Fleksibel mastetop: der flekser agter eller til læ i pust.

Fleksibel mast midte: der flekser frem eller lateralt i pust og når båden hugger ind i bølger, fremmet af en indledende kurve - frem og agter eller til siden: salling, undervant, mv. sat til at fremme kurve.





**6.2. Trim til uren luft.** Noter at på båden til højre fulde sejl, åbne, tvistede agterlig, bomnedhal kontrol af bommen, forstag sag, og alle agterligets tickler flyvende.

Øg mastehældning: ringe tilslutnings vinkel på forstag tillader mere mastetop bevægelse.

Fleksibel bom ende: bomnedhals kontrol (i stedet for storskøde) hvilket tillader mere bevægelse af bommen, slækket storskøde med skødevognen til luv tillader at bommen løftes i pust med bomnedhal som modstand.

"Fleksibel" storsejl: flad udgang med dybden fremme tillader agterliget at åbne i pust.

### **Forsejl fleksibilitet skabes med.**

Fleksibelt forstag: det indledende sag bør laves ved at skabe mastekurve i mastens nedre del ved hjælp af bomnedhal eller vant/sallings forhold.

Sag agterud gør fokken mere fuld og fører dybden frem, sag til læ gør fokken mere fuld og flytter dybden agterud - hvis agterliget bevares i samme position. I både med fokkebarmen et pænt stykke fra masten vil toppen af fokken, når forstaget sagge agterud åbne i toppen og tviste.

Den vigtige netto effekt af sag i forstag i dårlig luft i de fleste både (med brøkdels rigge) er at fokken tilpasser sig bedre til pust og bølger, agterliget tvister åbent og dybden skifter frem.

Stilbar fald: Lang fald ende (muskelboks, nedhal) slæk (hellere end hale) fald, muskelboks, i pust og når bølger rammes.

Fleksibel skødebarms forbindelse: slæk skøde (hal ikke til blok) slæk i pust og når bølger rammes.

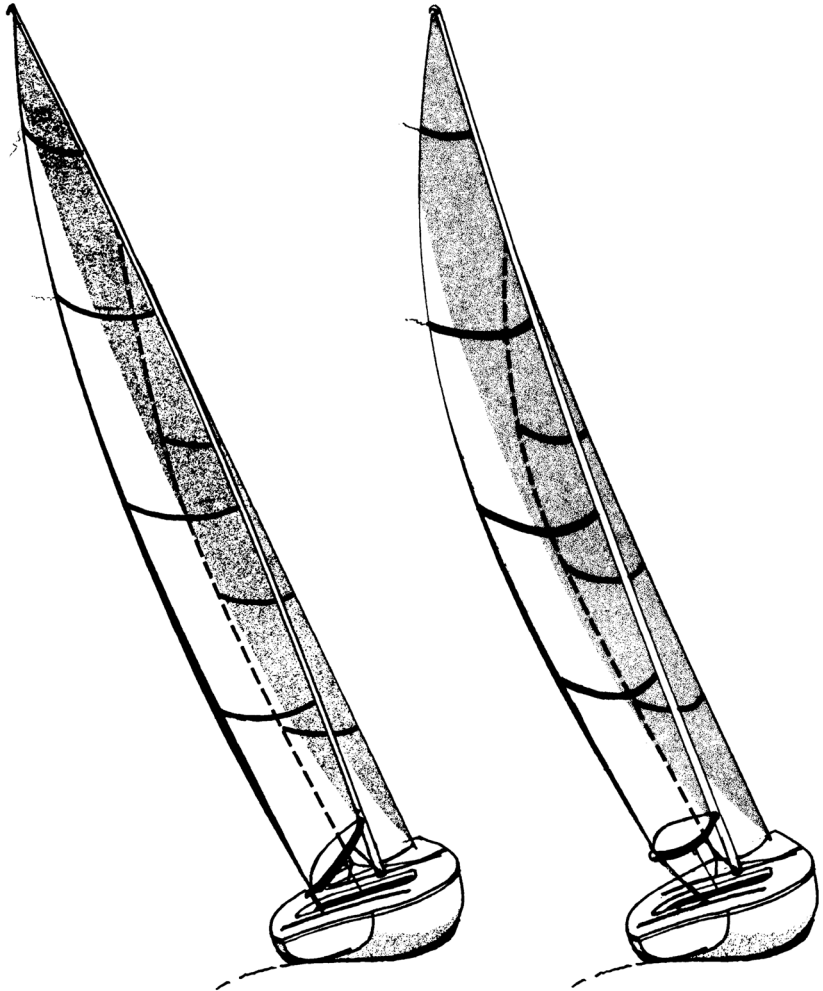
### **Trim hurtigt**

Udfør omgående modifikation af storsejlskøde, fokkeskøde, og forligsspænding som reaktion på variationer i vind styrke og retning.

## **Bølger**

### **Problem**

At holde maksimum fart ( $V_{mg}$ ) på trods af forandringer i fremdrift, rul, slingren, rigbevægelse (som skaber dramatiske forandringer i angrebs vinklerne stall og luffe), formindsker de



**6.3. Bølge trim.** Noter på båden til højre, fuld dybde og tvist (begge sejle) lateral maste sag, forstag sag, dybden fremme i fokken og skødepunkterne inde i båden.

drivende kræfter, giver øget modstand og øget afdrift. Respons på hver bølge som den mødes for at mindske den negative effekt.

## Løsning (Figur 6.3.)

### Grundlæggende trim ændringer

Øg dybden i både storsejl og fok. Flyt dybden frem i fokken og tvist sejlene, sådan de aerodynamiske kræfter øges, formindsk sidekræfterne (krængende kraft) og reducer afdrift.

### Reaktionsevne over for at hugge

Brug bomnedhal til at frembringe fleksibel rig.

### Passende sejl og rig

Fok: en dyb fok med dybden fremme (en stor forligskurve for at imødekomme betydeligt forstags sag) en flad udgang og en flad top.

Storsejl: et storsejl med mindre forligskurve dyb lavt (for at kunne klare den øgede spænding på bomnedhal) flad udgang og flad top. (Flade udgange (agterlig) og flade toppe åbner mere villigt dvs. de ikke er så tilbøjelige til at stalle i pust, når søer rammes, og med store variationer i angrebsvinklen samt at mindske rul og hug.

Mast: fleksibel top øger storsejlets tolerance over for at hugge.

### Stabilitet

Minimer hug, rul, krængende og rotations momenter.

## Grundlæggende trim

### Tvist sejlene

Slæk storskøde

Slæk fokkeskøde

### Øg aerodynamiske kræfter

Øg dybden i storsejlet ved at mindske mastekurven, skab et sag af midten af masten (hvis muligt) og slæk bomudhal.

Øg dybden i fokken ved at sagge forstaget, slæk skødet og hold eller flyt skødepunktet frem.

### Reducer sidekræfter

Øg skøde vinklerne gennem tvist (hold skødevogn og fokkens skødepunkt inde for at forøge området med tvist).

Øg angrebsvinklen: sejl lavere (dette kan ske uden øget krængning fordi agterligene er åbne).

### Reducer afdrift

Reducer sidekræfterne (krængning) gennem tvist og øget skødevinkel. Øg farten gennem at forøge de drivende kræfter og fald til, derved genereres større hydrodynamiske kræfter fra bådens undervands finner (køl og rør).

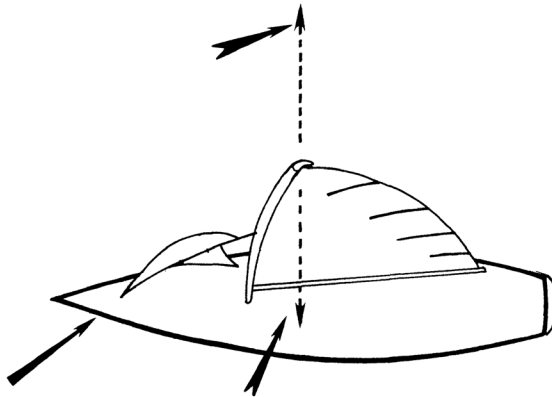
### Flyt dybden frem i fokken

Øg forligsspændingen og øg forstags sag for at skabe sammenhængende flow over forkanten på trods af huggen og slingren.

### Hold konstant krængningsvinkel

Find et "spor" en krængningsvinkel der tillader at båden styres uden væsentlig slingren og med mindst mulig huggen og rullen. (Figur 6.4.)

**6.4. Rulle.** De væsentligste forandringer i den tilsyneladende vindretning der bliver skabt ved at rulle giver skiftevis bagluft og stall.



## Primær værktøj

Forstags sag, storsejls og fokkeskøde spænding er de primære værktøjer til bølger og bør modificeres hver gang væsentlige ændringer af søen forekommer.

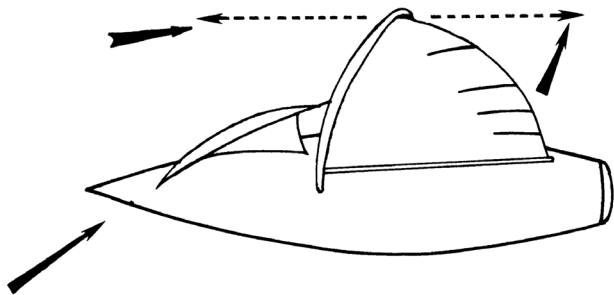
### Reaktion på at hugge (Figur. 6.5.)

Effekt forbundet med at hugge resulterer i (når forstags sag øges) at agterliget åbner (øger tvistet og flytter dybden frem) og (når mastetoppens moment strækker agterliget) vil storsejlet lukke (formindske tvist og flytte dybden agter) Efter et hug sker det omvendte.

Det omvendte medfører (forstaget strammes) fokken lukker (reducerer tvist og flytter dybden agter) og (når masten presses agter) storsejlets agterlig åbner (øger tvistet og flytter dybden frem).

Sejlene skal trimmes sådan at de den størst mulige del af tiden, på trods af at båden hugger er fulde, dvs. kurver passende til læ, og uden de tømmes modstår at stalle. Denne opsætning kaldes fleksibel og kan bedst leveres af en båd med en moderat fleksibel mast, gennemgående sejlpinde, en moderat mængde forstag sag og en bom der holdes af bomnedhal. En fleksibel rig virker som en pude når man møder påvirkningen af knækkende bølger og dybe huller.

**6.5. Hugge.** De væsentligste ændringer i den tilsyneladende vindretning skabt af at hugge giver stall og bagluft med markant reduktion af de aerodynamiske kræfter der skabes.



Det modvirker at sejlene tømmes for let og formindsker hvor voldsomt agterliget lukker når søen rammes.

Når masten svinger fremover, før mødet med bølgen, skifter den tilsyneladende vind frem. Når bølgen rammes og i sammenhæng med mindre sidekræfter, lukker storsejlets agterlig, her åbner fokkens agterlig og forhindrer at båden krænger over. Når masten svirper tilbage (efter bølgen er ramt og farten er nede) skifter den tilsyneladende vind agter. Derefter, sammen med de øgede sidekræfter, åbner agterliget på storsejlet, og bidrager til acceleration, her lukker agterliget få fokken. En fleksibel mastetop og fleksibelt forstag tillader riggen at reagere på denne måde, men forhindrer overdrevne ryk, og forstyrrelser af den sammenhængende luftstrøm.

Bomnedhalets spænding er den afgørende respons mod huggen da det begrænser (gennem forstags sag) at fokkens agterlig lukker efter bølgen er ramt og begrænser (ved at tillade bommen løfter) hvor meget storsejlets agterlig lukker når bølgen rammes.

## **Stabilitet**

### **Minimere hug momentet**

Perioden af frie svingninger skal opløses fra det der er bølge fremkaldte svingninger - sædvanligvis (men ikke nødvendigvis) opnås dette ved at holde besætning, grej, masten, osv. nær midten af båden ("let enderne") og ved at holde vægten af masten lav og vægten af kølen høj.

Sejl en anden vinkel på bølgerne, eller med båden i en krængningsvinkel for at ændre den bølge skabte svingningsperiode.

Juster sejltrimmet sådan at den øvre sektion, som beskriver den største bue, ikke skaber drivende kræfter i begge retninger af svingningen. Dette opnås sædvanligvis ved at tviste sejlene sådan at øverste del af agterligene er åbne når masten svinger tilbage. Dette skaber effektivt en bremse på hugget ved retur fasen af hver svingning.

### **Minimer rulle momentet**

Svingningernes rytme skal brydes - sædvanligvis (men ikke nødvendigvis) opnås dette ved at sprede mandskabet, (til begge sider på læns) eller stående (især vigtigt i singlehand joller hvor mandskabet ikke kan "spredes").

Sejl med en anden vinkel til bølgerne, eller en anden krængning.

Tilpas sejltrim sådan at den øvre sektion af storsejlet er fladt og staller i den ene fase af rullet. Den øvre del af spileren er flad og forhindret i at pendulere yderligere. Dette opnås sædvanligvis med bomnedhal på storsejlet, samt at føre bommen lidt ind i båden (dette mindsker kraftarmen der påvirker rul) og ved at bruge en spiler med en flad top, faldet helt til tops og over trimmet stage og skøde.

### **Minimer det drejende moment**

Forskyd perioden af de frie svingninger - vanskeligt, men kan opnås ved at omplacere mandskab, flytte masten, skifte den relative kraft fra storsejl og fok, og/eller ændre design og placering af rør og køl.

Styr omhyggeligt så båden holdes ”i” sporet på trods af tendensen til at rotere, (meget vanskeligt i nogle både). Det opnås sædvanligvis ved ”godt rorarbejde,” mulighed for at kunne koncentrere sig om at styre, dette opnås enten ved at mandskabet overtager alt andet ansvar, eller ved at arrangere grej sådan det kan trimmes uden at se på det. (Den primære karakteristik for en god rorsmand er hans/hendes evne til at sejle båden stabilt - med minimum hug, rul, krængning eller rotation).

Arranger et sejltrim der skaber et område mellem at det luff og stall, der er i overensstemmelse med rorsmandens evne til at styre. Dette opnås sædvanligvis ved at øge tvist (slække skøder) i forhold til graden af ustabilitet. Agterlig er totte og båden styres (med et minimum af hug, rul, og rotation) inden for et snævert område på fladt vand, agterligene tvistes og båden styres inden for et stort område i bølger.

## **Reaktions metoder**

### **Reducer modstand, krængning og afdrift i bølgedale**

Omgående reaktion

**Sejl højere:** sejl mere direkte ind i bølgen for at reducere tiden der bliver brugt i vandet der ruller ned af forsiden, reducerer afdrift når bølgen rammes og reducerer krængning på grund af bølgens løft.

**Hæng mere:** rejs riggen hurtigt for at flytte den tilsyneladende vind agter, dette tillader at båden styres op uden at miste den sammenhængende luftstrøm.



## Genetablering

Reaktion efter bølgeryg.

Styr lavere - fald af, ned af bølgen

Slæk storsejlet (og fokkeskøde hvis det kan lykkedes)

Hæng, hvis det er nødvendigt for at forhindre overdreven krængning.

Returner til tidligere trim.

Sejl oprindelig højde.

Hæng mindre for at tillade lidt krængning før næste bølgeryg.

Øg storsejl og fokkeskøde (hvis fokken blev slækket) spændingen til oprindelig position.

Gentag ved hver bølge.

## Pust kontrol

### Problem

At holde maksimum fart, eller tillade acceleration på trods af en voldsom forøgelse af vindhastighed, angrebsvinkel (den tilsyneladende vind skifter agter), samlede aerodynamisk kraft, side kraft, krængende kraft og drejende moment, (her som luggerighed) sammen med en øget dybde der flytter agter i både storsejl og fok.

### Løsning (Figur 6.6.)

#### Grund trim, ændringer

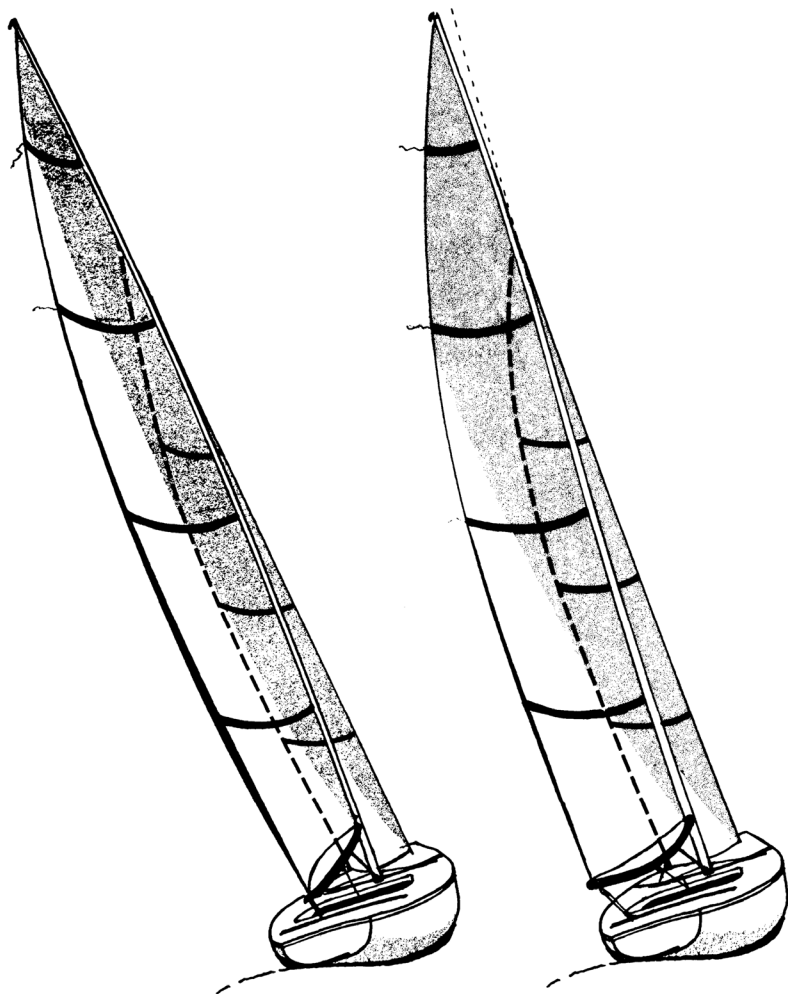
Reducer de aerodynamiske kræfter (især side og krængende kræfter): tvist agterlig, reducer angrebsvinklen, reducer dybde og flyt dybden frem i både storsejl og fok. Eliminer lægerrighed (hvis tilstede).

#### Fleksibilitet i pust

Gør masten fleksibel i toppen, så den kurver agter til læ og en fleksibel bom kontrolleret af bomnedhal frem for skøde. Trim til flade udgange der åbner i pust (rig fleksibilitet).

#### Hensigtsmæssig sejl og rig

Fok: Flad på fladt vand, dybere i sø, med en flad udgang og åben top.



**6.6. Pust kontrol.** Noter på båden til højre flade sejl, tvist dybden fremme i begge sejl, flade udgange, og skødepunkterne i læ.

Storsejl: stor forkurve på fladt vand, lille forkurve i bølger, med en flad udgang, og en flad åben top.

Mast: Fleksibel top der vil kurve til læ i pust.

## Grund trim og reaktion i pust

### Trim med tvist og reaktioner på pust

**Slæk storsejl og fokkeskøde og/eller øg hægstagspændingen.**

Øg spændingen på bomnedhal (når storskøde slækkes). Tillad at bommen løfter lettere i pust. Gør den nedre del af storsejlet, hvor den største kraft og dybde er, fladere så agterliget tvister. Trim så fokkens agterlig åbner med en flad udgang og dybden flytter frem.

**Flyt dybden (og retningen af den aerodynamiske kraft) frem**

Trim Cunningham (når bomnedhal og/eller hægstag kurver masten).

Hold dybden fremme og forhindrer at agterliget lukker.

Øg forligsspændingen (med muskelboks, fald eller nedhal) for at gøre indgangen dyb og udgangen flad.

**Reducer lægerrighed**

Tvist og flad fokken (som ovenfor) og reducer angrebsvinklen (skift skødepunkter ud) tilstrækkeligt til at samlede sejl Centrets Effekt (CE) flytter agter.

Flyt besætningsvægten frem - så Centret for Lateral Modstand (CLM) flytter frem.

Båden bør styre op automatisk (og krænge, minimalt) og ikke blive blæst over når pustet rammer.

## Reaktions teknik

**Fladt vand (Praktiske reaktioner når pust rammer)**

Reducer angrebsvinklen gennem en kombination af at sejle højere og større skødevinkel - fordi båden sejler hurtigt, er den lettere at styre og har mindre afdrift.

**Styr højere og drop skødevogn!**

Afstanden skødevognen droppes skal testes indtil der opnås gevinst til luv, hvis båden decelerere, afdrift eller krængning opstår på trods af et stort drop skal toppen af storsejlet have mere tvist.

Hvis muligt (fok på skødevogn), flyt fokken ud samtidig.

### Bølger (praktisk mulige reaktioner ved pust)

Begge sejl skal være godt tvistet og bomnedhalet skal "flyde" bommen (grund trim).

Fordi båden sejler langsomt, har afdrift, er vanskelig at styre, ikke kan sejles højt uden yderligere tab af fart, de aerodynamiske kræfter, sidekræfter, og krængende kraft, skal reduceres når pustet rammer ved at slække storskøde, stramme hægstag, og/eller bomnedhal.

I de fleste små både med sænkekøl, bør, at slække storskødet være den indledende reaktion på pust (dog ikke i både som Laser med fleksibel mast der automatisk åbner agterliget tilstrækkeligt).

I både som 5.0.5. og Flying Dutchman, hvis master er lavet fleksible vil brugen af mere bomnedhal (der presser den lavere del af masten til luv og taber toppen til læ) øge spændingen på bomnedhal åbne agterliget i pust og være det foretrukne indledende trim. I kapsejlende kølbåde er, at droppe skødevognen ofte den bedste reaktion (i bølger kan øget hægstags spænding være at foretrække).

Grund tvist og agterligs fleksibilitet tillader acceleration i mindre pust uden ændringer af kurs eller skødevinkel. Graden af tvist skal øges så længe acceleration produceres af sådanne pust.

### Genopretning

Efter respons på pust:

Sejl lavere

Slæk storsejlsskøde (øg spændingen af hægstag) slæk fokke skøde (hvis det ikke allerede er gjort) hæng mere.

Retur til grund trim:

Sejl op til oprindelig vinkel

Øg spændingen på storsejls og fokkeskøde slæk hægstag (hvis justeret).

### Let luff

#### Fase 1: Høj luft viskositet, flow kontrol

Begyndende drivende kræfter, ingen hydrodynamisk side kraft.

Tilsyneladende vindhastighed 0 - 1 ms.

Primær problem: drivkraft, afdrift og balance.

Igangsætning af fremdrift: kræver en åben skødevinkel og en lav kurs.

Overdreven afdrift: Kræver flade sejl med dybden fremme.

Ubalance i drejende moment: kræver krængning og en åben og tvistet fok.

## **Fase II: Laminar separationen kontrol (kontrol af sammenhængende luftstrøm)**

Maksimum drivende kraft forsøgt men ikke opnået.

Tilsyneladende vindhastighed: 1 - 2 ms.

Primær problem: kraft og højde

Fart (utilstrækkelig): kræver kraft - dybe sejl og lav kurs.

Højde: kræver gradvis mindre skødevinkel og højere kurs når farten øges.

## **Problemer**

At opretholde fart og minimere afdrift på trods af minimale aerodynamiske kræfter (lav hastighed og stor afdrift), mangelfuld sejl facon, skiftende tilsyneladende vindretning, og lægerrighed.

## **Løsning**

Brug maksimum mastehældning for at modvirke lægerrighed (typisk for mange både i let luft)

Anvend mastekurve (hvis nødvendigt) til at opnå forstags sag, passende til fokkens forligskurve, og mastekurve der passer med forligskurven i storsejlet.

Øg farten og reducer afdrift gennem en kombination af trim til:

Start gear (Accelerations gear) (Figur 5.4.)

Lav afdrift gear

Vedligehold konstant sejlfacon, på trods af at rulninger til læ giver bagluft og kollaps af faconen.

Skab tvist (luftstrømmen bremses af friktion: den tilsyneladende vind er derfor yderligere agter).

Skab balance: øg det drejende moment.

Separer fokkens agterlig og læ overflade af storsejlet (åben "slottet") især i meget let luft (når luftstrømmen er "tykflydende" og ikke flyder mellem sejlene).

## Reaktion (teoretisk)

Skab fremadrettet bevægelse i lav afdrift gear.

Øg skødevinkler.

Åben agterlig for tvist.

Brug flade sejl.

Når fremadrettet bevægelse er opnået, skift til ”start gear”.

Reducer skødevinkler.

Luk agterlig (især).

Gør sejlene dybere - flyt dybden frem i fokken og agter i storejlet.

Søg fart, ignorer højde.

Kræng båden til læ for at opretholde sejlens facon (på trods af rul).

Flyt mandskabets vægt frem og til læ for at øge det drejende moment.

Sejl lavere: sejl højere gradvist, hvis farten kan opretholdes.

Undgå at styre for meget, dvs. undgå kursændringer for små variationer af vindretningen (trim sejlene i stedet for).

## Reaktion (i praksis)

Brug dyb fok og fladt storejl.

Når fremadrettet bevægelse igangsættes (0,5 - 1 ms.) (Høj luft viskositet, flow kontrol) (Figur 6.7):

Slæk skødevogn: flyt fokkens skødepunkt ud, og bommen lavere end centerlinien.

Øg tvist: løft fokkebarmen med hånd - løft bommen evt. med stage op eller spilerfald.

Gør sejlene flade: Mastekurve (ved maste forkurve er at foretrække)

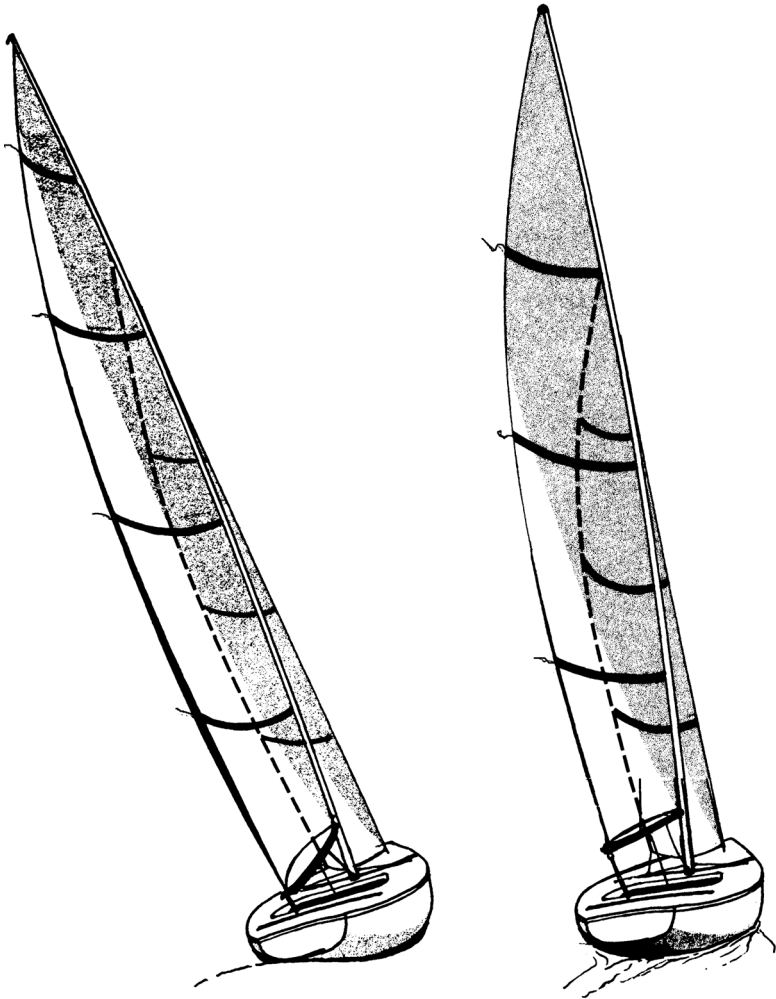
Stram bomudhal.

Skab forstag sag: (ved maste forkurve er at foretrække)

Separer fokkens agterlig fra storejlet (åben ”slottet”)

Sejl lavere

Hold fokkens forligns tickler lige for stall, og samtidig storejlets agterligns tickler flyvende frit.



**6.7. Meget let luft trim.** Noter på båden til højre, fuld fok, fladt storsejl, øget mastekurve, skøder i læ og et åbent slot (Passagen mellem storsejl og fok).

Når fremadrettet bevægelse er opnået (1,5 - 3 ms.) (Kontrol med sammenhængende luftstrøm) (Figur 6.8.):

Før skødevognen op: flyt fokkens skødepunkt gradvis ind, bommen til centerlinien.

Reducer tvist: øg spændingen på bomnedhal (brug storskøde som skødevogn) indtil øvre del af storsejlet er parallel med bommen.

Skab forstag sag gennem bomnedhal spænding.

Skift dybden frem.

Gør fokken dybere og mere fleksibel.

Gør sejlene dybere.

Reducer mastekurve mod det optimale.

Slæk bomudhal.

Tillad at dybden flytter agter.

Modvirk forstag sag ved at reducere forligspændingen (til der opstår rynker horisontalt).

Styr: gradvist højere fart frem for højde indtil maks. hastighed er opnået.

Kræng båden og hold bommen når der er rulning undervejs for at bevare sejl facon.

Trim skrog optimal uden krængning og uden at sænke stævnen unødvendigt så snart båden er ”oppe i fart”.

## Reaktion på variationer i vindhastighed

”Gear ned” Lige før et vindhul (mindre end 1,5 ms.) når bølge rammes, eller område med forstyrret luft.

Slæk stor og fokkeskøde: øg tvist.

Øg mastekurve: ret lateral sag.

Slæk bomnedhal (hvis i brug).

Sejl lavere.

Flyt mandskab til læ og frem.

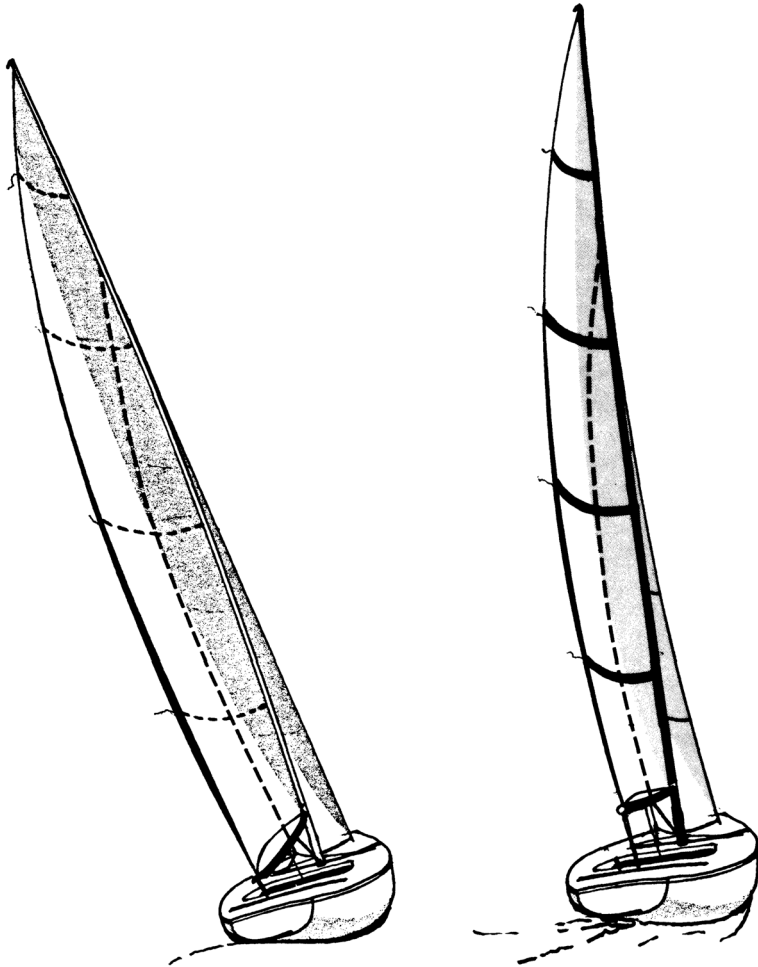
Stram bomudhal og fokkens forlig (hvis problemet fortsætter).

”Gear op” efter pust rammer (mindre end 1,5 ms.) ved fladt vand og fri vind.

Øg spænding af stor og fokkeskøde.

Reducer mastekurve: øg lateral sag.





**6.8. Let luft trim.** Noter på båden til højre er der mindre tvist skødepunkterne er længere inde, masten er mere ret, (lateral sag), dybere storsejl, dybden længere agter i sammenligning med "meget let luft trim" plus et markant sag af forstag.

Øg bomnedhal spænding (hvis i brug).  
 Hold kursen og sejl så højere.  
 Flyt mandskabsvægten til luv og agter.  
 Slæk udhal og fokke forlig (hvis fordelene bevares).

### **Reaktion på bølger**

”Gear op” ved bølger (aftagende vind, mange både, osv.):  
 Gør riggen fleksibel.  
 Skift agterligs kontrol fra skøde til bomnedhal.  
 Gør sejlene dybere.  
 Øg bomnedhal spænding: forstag sag øges  
 Reducer maste kurve.  
 Slæk udhal.  
 Slæk Cunningham og slæk forligs spænding (for at modvirke at dybden skifter frem ved forstags sag).  
 Men øg tvist.  
 Skødevogn op: fokke skødepunkt ind, bom på centerlinien.  
 Slæk fokke og storsejlskøde.  
 Styr lavere.

### **Moderat luft**

#### **Fase III: Turbulent sammenhængende flow kontrol**

Maksimum krængende kraft uden krængning.  
 Tilsyneladende vind: 2 - 4 ms.  
 Højde: Kræver mindst mulige skøde og sejlvinkel.  
 Fart: kræver kraft.

#### **Fase IV - V: Design vind kontrol**

Øget krængende og drivende kraft med moderat krængning.  
 Tilsyneladende vindhastighed: 4 - 7 ms.  
 Første prioritet: kraft (for meget) og højde.  
 Krængning: kræver fladere sejl og maksimum oprettende moment (hænge).  
 Højde: kræver mindst mulig skøde og sejlvinkel.

## Problemer

Udnyt de optimale sejl forhold (høj fart og minimal afdrift) til at opnå bedst mulig kombination af højde og fart (2 - 4 ms.) og bedst mulig højde (4 - 6 ms.).

## Løsning (Figur 6.9.)

Sejl højere og bevar maksimal fart gennem en kombination af trim passende til:

Højde gear.

Fart gear.

Luk agterlig og reducer skødevinkler for at skabe mindst mulig afdrifts vinkel. Forlign kanten skal splitte den ankommende luftstrøm og udgangene af sejlene bør være nær centerlinien (for at skabe den maksimale deviation af luftstrømmen og størst mulig højde).

## Reaktion (teoretisk)

Efterhånden som farten er opnået, skift fra ”fart gear” mod ”højde gear”:

Reducer skødevinkel.

Luk agterlig.

Skift dybden agter.

Fasthold elementer af ”fart gear”.

Fulde sejl.

Søg højde også på bekostning af en lille reduktion af fart.

Hold båden helt oprejst (eller på optimale grader for linjerne)

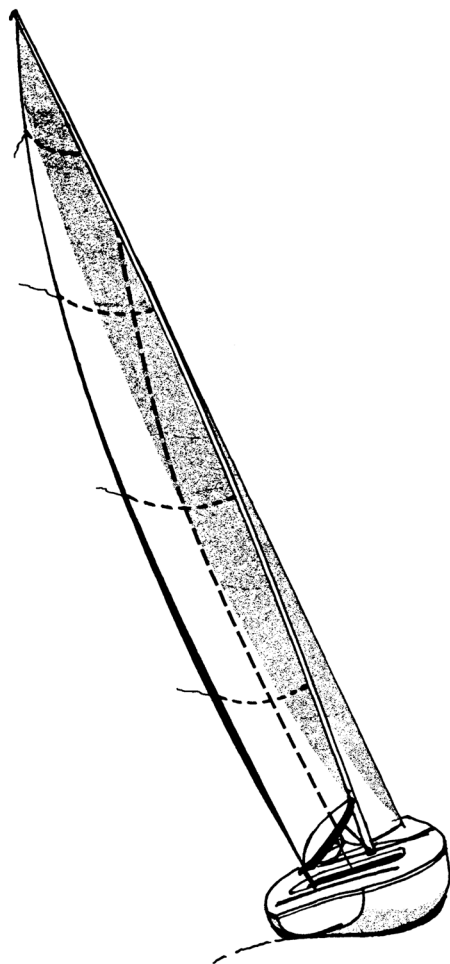
Skrog trim: optimalt for at kunne nøjes med (ca.) 4° luvrorvinkel.

Sejl højere: udnyt enhver forøgelse af vindstyrken til at sejle højere (da den tilsyneladende vind skifter agter).

## Reaktion (i praksis)

Brug fuld fok, og fuld storsejl.

Som farten fremskaffes:



**6.9. Trim i moderat luft.** "Standard båd" - Noter lukket agterlig (kappe) (øverste tickler stallede), skødepunkter inde, fulde sejl, masten lige (til siden, frem og agter), dybden tilbage, lige forstag.

Flyt skødepunktet maks. ind, bom til centerlinien.

Reducer mastekurve.

Øg spænding på storsejl og fokkeskøde så agterliget kommer til maks. lukket position: øverste tickler skal lige stalle (mastestivheden skal være tilstrækkelig til at tillade dette).

Slæk bomnedhal: kontroller storsejl med skøde.

Reducer forstag sag til det der er passende for fokkens forligs-kurve.

Slæk Cunningham og muskelboks så dybden holdes nær 50% agter.

Slæk bomudhal til der opstår rynker vertikalt.

Sag masten til siden (hvis nødvendigt) for at skabe optimal storsejls dybde og passende forstag sag.

Skær op indtil farten begynder at mindskes og luv tickler løfter hele tiden.

Hæng "maksimum" for at holde båden oprejst, med mandskabs vægten fordelt så optimal vandlinje rammes.

## Reaktion til vindhastigheds variationer

Varier kursen med alle variationer af vind styrke og retning:

Sejl højere i pust og fald så roligt af til oprindelig højde.

Styr alle variationer af vindretning: hold luv tickler på fokken løftede.

"Gear ned" efter den indledende reaktion til vindhastigheds forøgelse (6+ms.) (se pust reaktion)

Øg spænding på Cunningham

Øg spænding på bomnedhal

Øg mastekurven

Øg spænding på storsejl og fokke skøde (så øverste tickler på storsejlet lige staller)

Øg spænding på fokkens forlig (hvis der opstår horisontale rynker)

"Gear op" før område med mindre vind nås (4 - 6 ms., der falder til under 4 ms.):

Slæk Cunningham

Slæk Bomnedhal

Reducer mastekurve

Slæk storsejls og fokkeskøde (så øverste tickler lige staller).

(Noter at i moderat luft er ”gear ned,” ”gear op” reaktionen det omvendte af i let luft hvor ”gear ned” er hensigtsmæssig til et vindhul og ”gear op” til pust, dvs. maksimum kraft er passende til 4 - 6 ms. og skal reduceres på begge sider af denne vindhastighed).

## Hård luft

### Fase VI - VII

Maksimum drivende kraft og bådfart mod luv.

Tilsyneladende vindhastighed: 7 - 15 ms.

Primær fokus: kraft, afdrift, balance, og tilpasningsevne.

Krængning: Kræver flade sejl (kordens dybde er ca. 5%) og øgede skødevinkler.

Afdrift: kræver flade sejl (især i toppen) øget skødevinkler, tvist, og dybden fremme.

Luv Gerrighed: kræver af krængning, flade tvistede og storsejl skødet til læ.

Bølger og pust: kræver tilpasnings villig, fleksibel rig.

## Problem

At opretholde fart og minimum afdrift og frembringe acceleration på trods for meget aerodynamisk kraft, krængning, vip, rul, overdreven drejende moment, bølger, pust, og begrænset styring.

## Løsning (Figur 6.10.)

Reducer afdrift og farttab gennem en kombination af trim til:

Lav afdrift gear.

Fart gear.

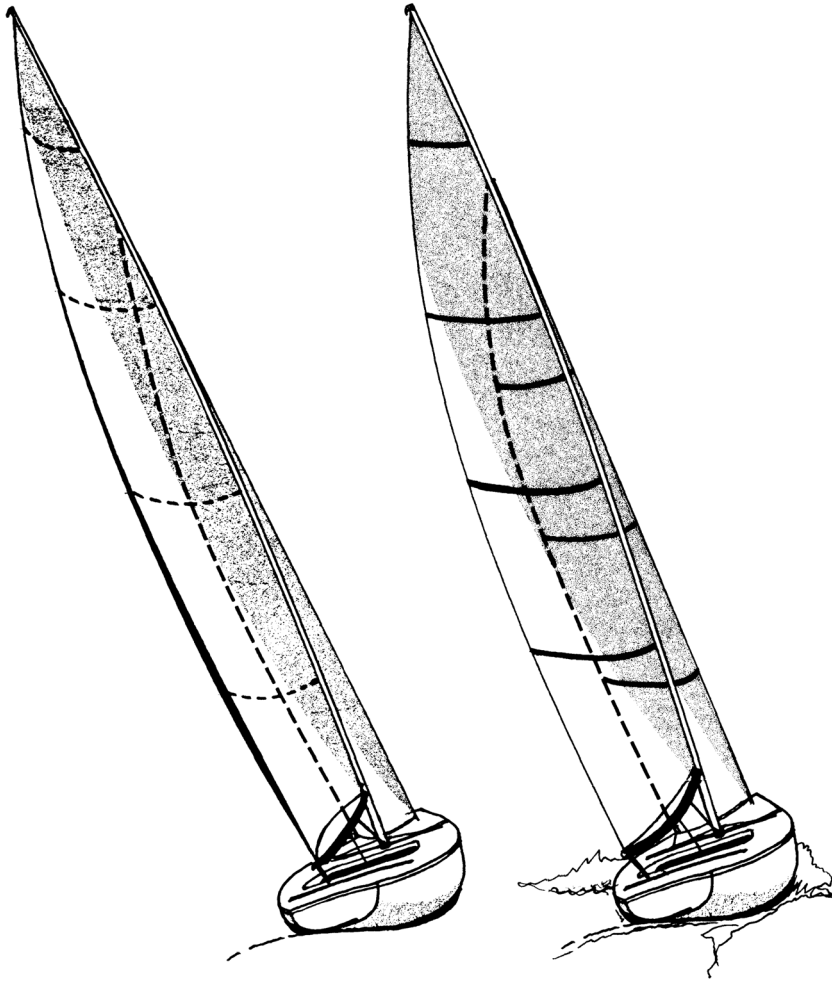
Bølge kontrol.

Pust kontrol.

Skab tilpasnings evne: en modstandsdygtig rig som vil tilpasses til bratte forandringer af vindhastighed og retning.

Skab ror balance (drejende moment) tilpasset, acceleration og retningskontrol.

Hold riggen oprejst.



**6.10. Hård vejr trim.** Noter på båden til højre de flade sejl (øget mastekurve), maste toppen falder ud, skødepunkter ude, dybden fremme, bomnedhals spænding, flade åbne twistede udgange.

## Reaktion (teoretisk)

Lav afdrift gear, fart gear, bølge og pust kontrol kræver alle:

Tvist.

Forøgede skødningsvinkler.

Dybden frem (især i fokken).

Oprejst rig.

Fart gear og bølgekontrol kræver øget dybde mens lav afdrift gear og pust kontrol kræver reduceret dybde, dybden skal derfor være et kompromis og afhænger af om bølgerne er hårde eller runde.

Pust kontrol kræver der sejles højere; lav afdrift gear, fart gear og bølge kontrol kræver der sejles lavere. Båden sejles højere i pust og frem mod bølgen men lavere på alle andre tidspunkter.

Sejl lavere: sejl efter fart.

Kontrol med pust og bølger:

1. I pust når bølger nærmer sig:

Skær op.

Slæk storskøde eller skødevojn eller øg spænding på hægstag eller bomudhal.

2. Genopretning:

Sejl lavere.

Slæk storsejls og fokkeskøde (og/eller skødevojn) eller øg spændingen på hægstag, hæng mere, (når krængningen vil øges når der sejles lavere).

3. Returner til standard trim og højde.

Fokken skal være designet til en stor mængde forstags sag (øget af hård luft og spænding på bomnedhal), tvist, og flad åben udgang. For at holde udgangen flad, bør dybden rykkes frem med forligsstrammer. Fokkens nedre del bør være let fladere end den øvre og fokkeskødespændingen bør være sådan toppen tvister ca. 10° og åbner i pust. Forkanten bør være fuld, ved hjælp af både forstags sag og forligs spænding. Så starten af den sammenhængende luftstrøm lettes.

Storsejlet bør være designet så den øvre del er flad i udgangen og åbner i pust. Dybden bør trækkes frem med Cunningham. Den nedre del af storsejlet bør være dyb for at imødekomme effekten af bomnedhal, men den nedre del bør flades med bomudhal.

Hægstag, storskøde, bomnedhal, kombinationen skal frembringe både tilstrækkelig dybde og tilstrækkelig tvist (øverste sejlpind 5°



- 10° ude) så båden er tolererer huggen, mv. men ikke mister fart i pust.

Balance kræver en reduktion af det drejende moment ved at flytte den laterale (undervands) modstand agter og aerodynamiske kræfter frem:

Reducer kraften (dybde og agterlig spænding) i storsejlet

Øg kraften i fokken: fuld dybde fremme med en flad tvistet udgang.

Reducer mastehældning (i nogle både).

Hold riggen oprejst.

Opret rig kræver, reduceret dybde, tvist, øgede skøde vinkler, højere kurs og balance.

### **Reaktion (i praksis)**

Reducer dybden, (især i toppen) gennem øget hægstag, bomnedhal spænding.

Få mastetoppen til at "falde ud" (kurve agter og til læ) som reaktion på pustets pres på agterlig og bevægelsen af mastens midte frem og til luv (drevet af pres over salling, bomnedhal og kompression).

Flyt skødepunkter ud (minimalt i bølger, maksimalt på fladt vand).

Bevar dybden i fokken, men flyt den frem. Bevar skødepunkt fra moderat luft (frem og agter), men øg forligns spænding.

Øg spændingen på bomnedhal så riggen bliver fleksibel så den tilpasser sig til pust og bølger.

Øg tvist i storsejl og fok (tilstrækkeligt til at minimere krængning og opretholde lidt drejende moment) men anvend tilstrækkelig storskødespænding, så storsejlet ikke flapper.

Genskab ror balance (hvis nødvendigt) ved at reducere mastehældning. Bevar tilstrækkelig drejende moment (åben fokkens udgang) så stævnen ikke blæses til læ i pust.

Hold båden oprejst.

## Reducer sejl areal

Når side kraften ikke kan reduceres tilstrækkeligt ved at flade sejlene og mindske skødevinklen (på både hvor det er muligt) bør sejl arealet reduceres.

Reb i storsejlet: dette er som regel den indledende teknik til at forbedre overdreven drejende moment (rorpres).

Skift til mindre forsejl: på både der sejler med genua, vil en serie af genuaer med kortere underlig (genua 2 3 4) og til sidst en fok der ikke overlapper som er den der sættes når vindhastigheden øger. Det mindre sejlareal forbedrer effektiviteten pr. cm<sup>2</sup> areal (mindre modstand, den aerodynamiske kraft er mere fremadrettet) og det kortere underlig tillader at sejlet skødes både fladere og med mindre angrebsvinkel.

## Meget Hård luft

### Fase VIII

Reduceret båd fart og markant afdrift.

Tilsyneladende vindhastighed +14 ms.

Væsentligste bekymring: fart, afdrift og balance.

Fart (utilstrækkelig): kræver lavere kurs og øgede skødevinkler

Afdrift: Kræver flade sejl, øget skødevinkel og dybden fremme

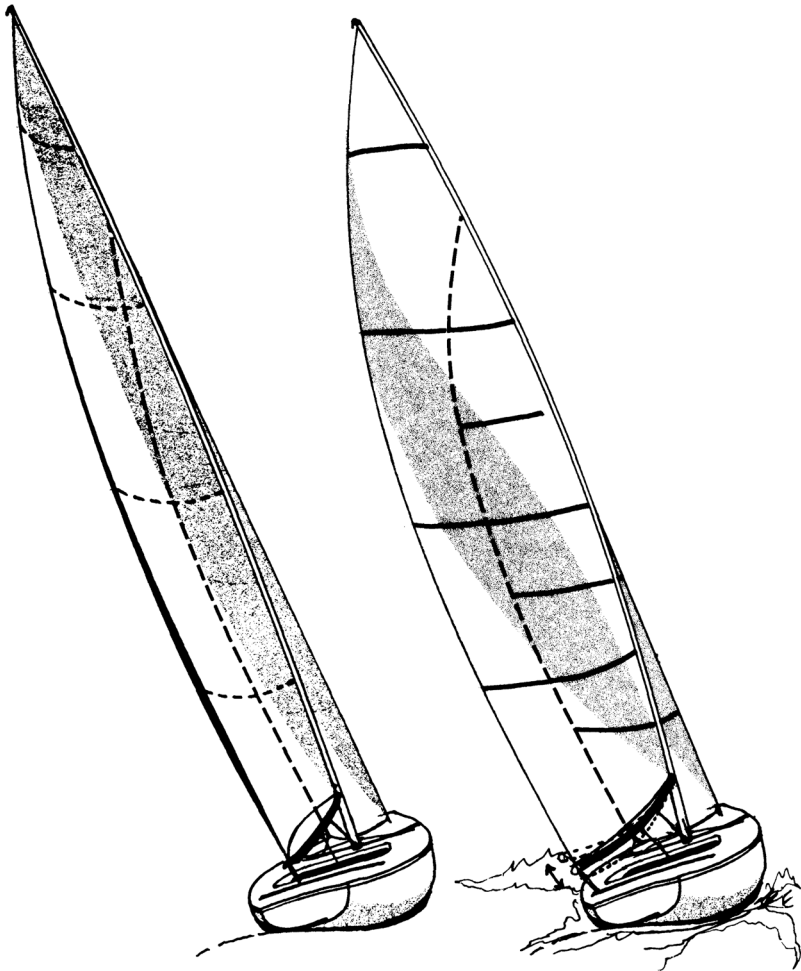
Luv Gerrighed: kræver balanceret distribution af kraften, tvist af storsejl og fok.

## Problemer

Forebygge fartreduktion og øget afdrift på grund af pludselige ændringer af angrebsvinkel, balance, og sejlfacon i forbindelse med krængning. Reducer modstand forårsaget af flappen, bagluft og overdreven induceret modstand.

Løsning (Figur 6.11.)

Bevar (så godt som muligt) krængnings vinkel, trim frem og agter, sejlfacon og kurs. Hold riggen fleksibel (forstag og storsejlets agterlig) men lad ikke sejlene flappe. Adskil storsejl og fok, helt åbne sejl for at forhindre bagluft i storsejlet og reducer induceret modstand (top hvirvler) fra storsejlet.



**6.11. Meget hård luft trim.** Noter på båden til højre har øget lateral mastekurve (og toppen falder ud), skødepunkter helt ude, dybden maksimalt fremme, maksimal bomnedhal (bommen fleksibel) og meget flade og tvistede udgange.

## Reaktion (teoretisk)

Skab tvist, og skødevinkler, før dybden frem.

Skab fleksibilitet (forstag sag og mulighed for at bommen løfter) gennem bomnedhal spænding.

Skab forholdsmæssig dybde i storsejl og fok så ror balancen opret holdes.

Styr omhyggeligt, så der holdes en rimelig konstant angrebsvinkel (kurs), krængning, trim balance (gennem passende bølge kontrol).

Trin fokken mere åben og med mere tvist så flappen, bagluft og overdreven modstand undgås.

## Reaktion (i praksis)

Reducer dybden i storsejlet (gennem mastekurve og bomudhal) indtil krængning, afdrift og luv Gerrighed er under kontrol.

Arranger (gennem rig justering) at mastetoppen falder til læ sådan toppen flader og dybden flytter frem (især i toppen) og at den nedre del af masten tillades at kurve til luv, derved skabes bedre separation af fok og storsejl.

Skab tvist i storsejlet i proportion til bølgernes størrelse. Skab tvist i fokken sådan fokkens udgang matcher storsejlet overflade og ikke producerer bagluft (eller så lidt som muligt).

Trim dybden frem i storsejl og fok så udgangene bliver flade, og dybden er mindre end 50% agter for forlig, og bagluft, hvis der er noget spredes jævnt uden storsejlet flapper.

Skab tilstrækkelig bomnedhals spænding til "at flyde bommen" (storskødet fungerer kun som skødevogn). Bomnedhals spænding (med bommen under centerlinien) bidrager med at presse den nedre del af masten mod luv, og bidrager til separation af storsejl og fok.

Juster fokkens skødepunkt godt ud så bådens stævn ikke blæses til læ, eller båden krænger yderligere i pust, og rorbalancen opret holdes. Øvre udgang af fokken skal være åben (skåret tilstrækkelig fladt til at den vil åbne) når forstags sag øges når bølger rammes.

Øg storskødespænding til storsejlet ikke blaffer.

Fordel til sidst spændingen mellem storskøde, bomnedhal, skødevogn sådan båden er i balance, går op i vinden let, og accelerer (eller i det mindste ikke reducerer farten) i pust.

## 7

# Særlige forhold på skæring

## Skæring i let og moderat luft

### Problemer

At opretholde maksimum fart og sejle kursen (inden for  $15^\circ$  af kompaskursen), fri vind, bedst mulig sejlvinkel længst mulig tid og inder positionen ved mærket (den bedst mulige sejlvinkel) på kursen til næste mærke.

### Løsning

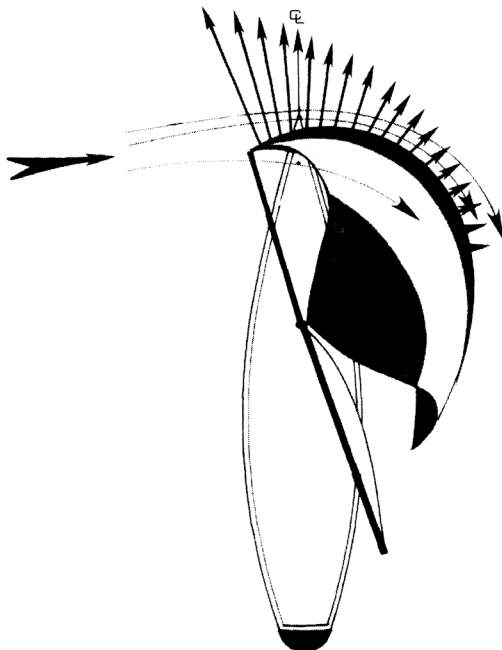
Sæt storsejl, spiler og fok (hvis denne er oppe) til at skabe størst mulig aerodynamisk kraft, imens båden sejles opret, med rorbalance og med mindst mulig våd overflade. Den største aerodynamiske kraft opnås når sejlene er fulde (1:5 til 1:7 forhold mellem korden og dybden) og deres angrebsvinkel er lige inden de staller. Vær klar til at ændre trim og trimme til kursændringer for at opnå bedst mulig strategisk og taktisk udfald.

### Reaktioner - standard trim

Sæt spileren til maksimal kraft (maksimum fyldt med dybden 50% agter) med en angrebsvinkel lige før stall (Figur 7.1.)

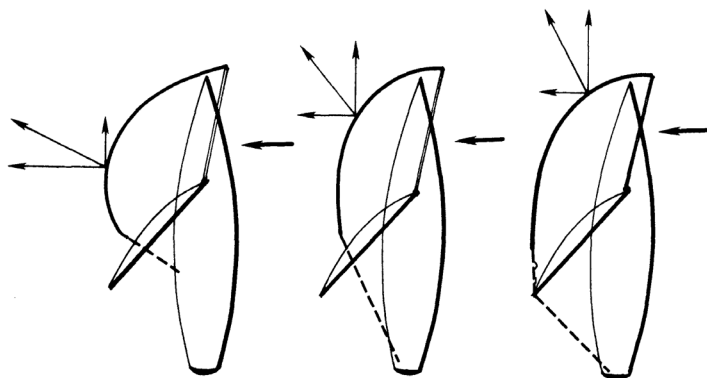
Trim spilerstagen sådan at luv lig lige splitter vinden (begynder at folde).

Slæk læ skøde så luv lig holdes (lidt) kollapsed og sådan at læ tickler, på så stort et areal som muligt flyver, (luvs ligs tickler må forventes at stalle).



**7.1. Aerodynamiske kræfter genereret af spileren.** Noter distributionen af det aerodynamiske løft og vigtigheden af at trimme spileren så langt til luv som muligt.

**7.2. Spilerens læ skødepunkt.** Noter forøgelsen af den drivende kraft i sammenhæng med at skødet føres over bommen.



Før læ spillerskøde fra længst mulig agter på båden, i moderat luft, fra så høj en position som muligt, over bommen (Figur 7.1).

Hold stage inden for  $15^\circ$  af horisontal (helst horisontal) sådan luv barm holdes så langt fremme og ude som muligt.

Løft eller sænk stagen sådan at luv barm holder ca. samme højde som læ barm. Når der skæres tæt til vinden løft stagen til højden hvor læ barm befinder sig i den mindre vind - så indgangen er fuld, spileren flytter til luv af løfter fra indgangen og læ lig er åben.

Hold spilerfaldet hejst helt indtil spilertoppen (når vinden øger) flyver horisontalt fra masten, slæk så (op til ca. 20 - 25 cm). Når båden i mere vind begynder at krænge hejses faldet helt igen, så det drejende moment reduceres, (øget af spilerens placering længere til læ).

Sæt storejlet til maksimum kraft (maksimum dybde, med dybden nær 50% agter) med en angrebsvinkel helt tæt på stall (ikke nær ved at luffe som det gøres når der sejles til luv).

Reducer mastekurven frem og agter, slæk Cunningham helt sådan sejlet tillades fuld dybde med dybden nær 50% agter.

Bevar lidt lateral mastekurve, hvis nødvendigt, for at holde dybden fra at skifte for meget frem (når masten rettes op).

Slæk skødevognen helt og øg spændingen på bomnedhal for at reducere tvistet i storejlet.

Slæk storskøde indtil alle agterligets tickler flyver (juster bomnedhal til alle reagerer samtidig), trim til alle staller, og slæk så til alle lige begynder at flyve. Sejlet genererer nu den maksimale mulige aerodynamiske kraft (med agterliget helt nær stall).

Slæk bomudhal til vertikale rynker opstår langs underlig.

### **Hold båden i balance.**

Hold mastehældning (som den var på kryds), efterhånden som vinden øger, drejende moment og/eller krængning udvikles. Herefter rejses masten.

Flyt mandskabets vægt frem så den våde overflade reduceres til, når vinden øger der opstår drejende moment og/eller krængning, herefter flyttes mandskabet agter.

Hold båden oprejst ved at hænge så meget som nødvendigt, undtagen når der skal holdes en svag krængning i meget let luft. Når vinden øger tillades storsejlet at tviste og om nødvendigt luffe, så båden holdes oprejst. (Spilern leverer hovedparten af den drivende kraft når der skæres, storsejlet leverer fortrinsvis krængende kraft og drejende moment mod luv, det er bedre at slække storsejlet helt end at tillade at båden krænger).

Sæt fokken så den ikke forstyrrer spilern, den må ikke tillades at stalle.

Slæk fokken når båden falder af til skæring. Kontroller, når spilern er sat, at fokken ikke staller. Hold læ og agterligets tickler flyvende.

Slæk fokkens forlig så dybden flyttes agter.

Flyt fokkens skødepunkt (med barberhal m.v.) så langt til læ som muligt så angrebsvinklen reduceres uden at skabe overdreven dybde.

Flyt fokkens skødepunkt frem (med barberhal m.v.) så tvist reduceres og fokkens udgang holdes i overensstemmelse med faconen af storsejlets læ overflade (for at skabe et tangentielt flow fra fokkens agterlig over til storsejlet).

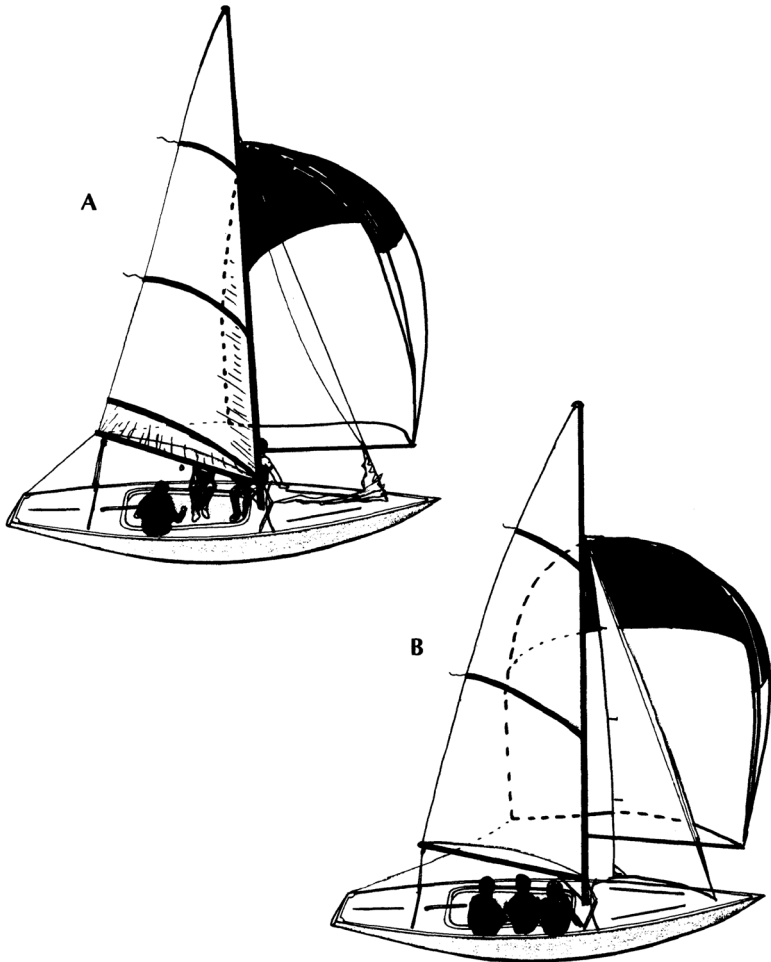
Tillad at forstaget har sag (ved at masten rettes) men tillad ikke at den bliver så løs at den kan ”pumpe”.

## **Justeringer**

### **Kursskift, vindhastighed eller retning**

Ingen kurs der tillader båden at sejle inden for 15° af kompaskursen vil øge den sejlede distance væsentligt. Derfor, af strategiske og taktiske grunde kan 30° variation af sejl vinklen (15° på hver side af kompaskursen) være acceptabel. Denne variation af kursen kombineret med skift i vindhastighed og retning gør at angrebsvinklen varierer væsentligt mens der skæres. Sejltrim, især når der skæres, er aldrig korrekt, for at tilnærme sig det optimale så meget af tiden som muligt bør der trimmes kontinuert.





**7.3A og 7.3B. Trim på skæring - let og moderat luft.** Noter at spilerens luv lig folder på båden til venstre, skødet er ført over bommen, stage i samme højde som læ barm, stage vandret i let luft. På båden til højre i moderat luft er stagen højere og længere agter, faldet slækket, fokken oppe, for og underlig i storsejlet tattet mere.

Når man på kryds kan holde sejlenes trim næsten fast (gennem tvist og fleksibilitet) og ved at holde angrebsvinklen nær konstant. For at opnå samme resultat på skæring skal der trimmes kontinuert. (Figur 7.3A og 7.3B).

Hold spilerskøde og storskøde (eller bomnedhal) i hånden og trim hele tiden for at holde spilerens forlig på kanten af at folde og storsejlets ticklers på agterliget flyvende (eller skiftevis flyvende og stallede).

I let luft trimmes storskødet, derefter bomnedhal i mere luft trimmes bomnedhal og derefter storskødet.

Trim stagen ved væsentlige ændringer i kurs, vindhastighed eller retning, men hold luv spilerskøde i aflasteren når der ikke trimmes. Luv skøde overfører kraften fra spileren til båden, hvis den får lov at flytte en gasts arm vil kraften overføres til armen og ikke til båden.

Undtagen når stagen har maksimum højde, skal stagens vertikale position ændres når (eller umiddelbart efter) at den horisontale position er blevet ændret.

Når båden falder af eller vinden skifter agter, bør stagen sænkes (og trimmes agter). Når vindhastigheden reduceres, skal stagen også sænkes. (Dette er sædvanligvis ikke i sammenhæng med at stagen trimmes agter, da den tilsyneladende vind i et vindhul indledningsvis skifter frem og senere når båden taber fart skifter en smule agter).

Når båden skærer op eller vinden skifter frem skal stagen hæves (og trimmes frem). Når vindhastigheden øger skal stagen også hæves. (Dette er sædvanligvis ikke i sammenhæng med at flytte stagen frem, fordi den tilsyneladende vind, i et pust, indledningsvis skifter agter og senere når båden accelererer skifter, men kun lidt, frem).

## **Meget let luft**

Vedligehold sejlenes facon på trods af minimal aerodynamisk løft. Kræng båden til læ så tyngdekraften bidrager til at holde en kurve med løft i sejlene.

Drop fokken. Eliminer enhver forstyrrelse af luftstrømmen ind på og fra spileren.

Hold Storsejls bommen oppe (evt. med hånd eller med et ophal) for at holde agterliget åbent.

Hejs faldet helt.

### **Skift til en mindre lettere spiler.**

Brug den spiler der mest sandsynligt kan opretholde sin facon med minimalt løft, dvs. en med mindre areal, fremstillet af det letteste sejldug, og som er mest tør. En spiler fungerer kun når den er i facon, folder der hænger om forstaget gør mere skade end gavn. Hvis den ikke fyldes, drop den.

### **Hold spileren fuld hele tiden.**

Overvåg spileren ”som en høg.” Hold luv lig så det lige folder sådan spileren ikke staller.

Skift til lette spilerskøder der ikke lukker læ lig og tillader sejlet løfter i det mindste pust.

Hold skødet op (og ud over vandet) for at opmuntre til at sejlet løfter.

Hæv og sænk stagen hyppigt for at holde luv lig fuldt, spileren til luv og læ lig åbent.

Hold stagen længere fremme end sædvanligt for at holde, og især luv lig fuldt (for at fremme sammenhængende luftstrøm).

Flyt mandskabsvægten omhyggeligt, så sejlet ikke forstyrres.

Bom ikke med mindre spileren er fuld, (i et pust). Lær at bomme i let luft så spileren ikke kollapser.

At periodisk genfylde spileren er spild af energi.

### **Hold båden i balance.**

Hvis, der gennem forflytning af vægt frem og til læ, skabes betydelig luvgerighed, skift da vægten agter.

Sædvanligvis, er det med de små kræfter der er involveret muligt at holde besætningen langt fremme (mindst et besætningsmedlem foran masten) og til læ, uden at skabe drejende moment.

Hvis spileren ikke kan holdes fuld, drop den og genhejs fokken.

Slæk hægstag, skab ”forkurve”, fjern storskødespænding, eller gør hvad der ellers er nødvendig for at skabe forstags sag.

Sæt spilerfald i fordæk og hal masten frem for at skabe yderligere forstag sag.

Hold fokkeskødet i hånden for at tilskynde til at fokken løfter, for at holde agterliget åben, og for at justere angrebsvinklen kontinuert. Omhyggelig trim af fokken er det vigtigste værktøj for at få succes i meget let luft både fordi fokken er de første kilde til løft i de mest minimale luftstrømme og fordi fokken bliver den bedste indikator for hvilken retning flowet har.

Styr båden så lidt som muligt. Ændre sejltrim, spilerskøde eller fokkeskøde, for at tilpasse til ændringerne i vindretning og styrke. Kun når trimmet er korrekt og båden reagerer med øget fart bør kursen ændres for at tilpasse de forandrede forhold.

Sejl højere i huller, sejl lavere i pust, gå højt i starten af skæringen hvis vinden er øget, lavt hvis vinden er døende, men sejl ikke efter vind pletter. Sejl en cirka kurs, hold den og koncentrer indsatsen om sejltrim.

## Skæring i hård luft

### Problemer

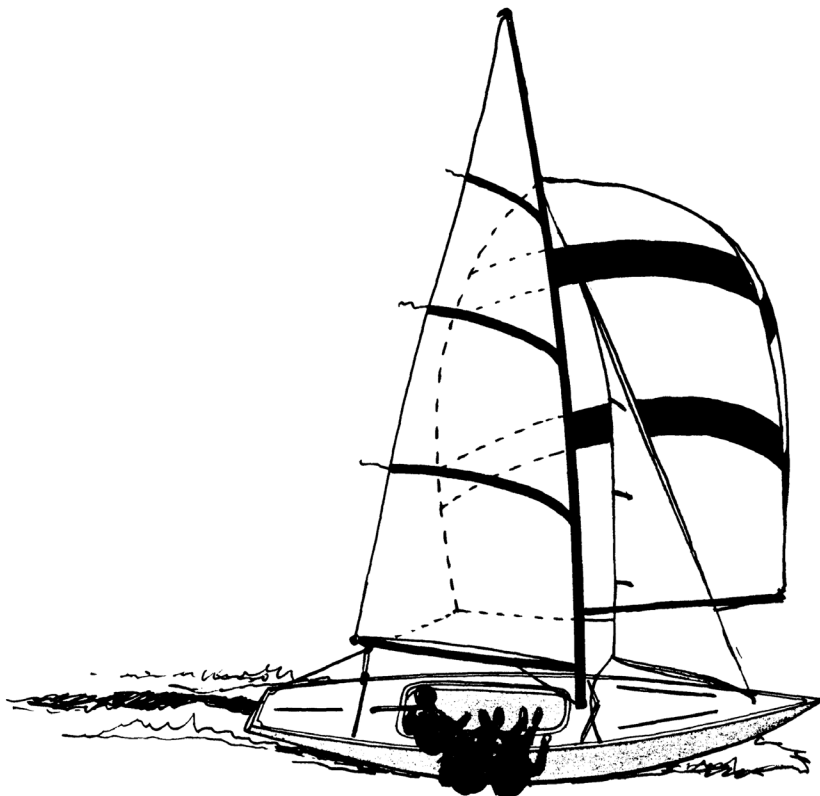
At opretholde maksimum fart på trods af krængning, drejende moment (risiko for at skære op), bølger, og en kontinuerlig forandring af angrebsvinklen.

### Løsninger (Figur 7.4)

Reducer krængning og drejende moment ved at holde storejlet fladt, tvistet, og med lavest mulig angrebsvinkel og ved at holde spileren flad og trimmet tæt til båden med lavest mulig angrebsvinkel.

Surf på bølgerne når dette er muligt.

Trim spiler skøde, bomnedhal (eller storskøde) kontinuerligt for at holde begge sejl i lavest mulig angrebsvinkel, på trods af rul, huggen og fart variationer.



**7.4. Trim på skæring i hård luft.** Noter i hård luft at spileren er mere flad - stagen el længere agter, skødet er sæt hårdere, faldet er helt i top - forlignet folder lige, og agterlig er åbent og fladt.

### Reaktion

Reducer krængning

Hold kryds trimmet på storsejl: fladt tvistet, med dybden fremme.

Hold mastekurven, bomudhal og Cunningham spænding.

Slæk skødevognen helt til læ. Stram bomnedhal så udgangen kontrolleres, brug storskødet til at kontrollere angrebsvinklen.

Slæk bomnedhal tilstrækkeligt så agterliget bliver godt tvistede og fleksible (tilpasnings evne til hurtige variationer i angrebsvinklen).

Trim spileren tæt til båden, med faldet helt i top og med stagen så langt til luv som muligt: reducer det drejende moment sammen med det krængende moment.

Sæt stagen tilstrækkeligt lavt så det luv lig af spileren har tilstrækkelig spænding til at trække dybden frem og tillade læ udgang at blive flad åben og let tvistet.

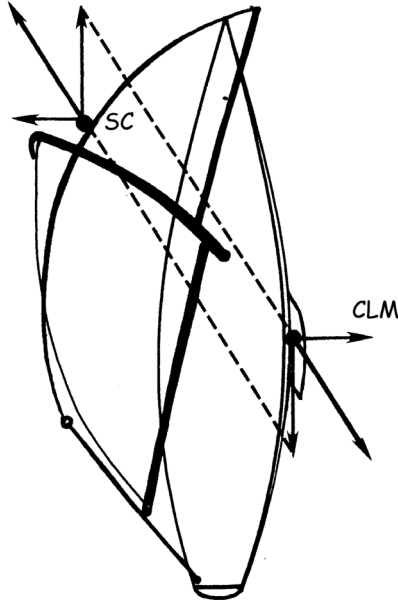
### Hold balancen - reducer drejende moment (Figur 7.5)

Hold storsejlet fladt gennem fortsat mastekurve og spænding på bomudhal.

Hold fokken fuld men trimmet til læ.

Hold dybden fremme i storsejlet, og agter i fokken.

**7.5 Ror balance på skæring.** Noter at positionen og retningen af de aerodynamiske og hydrodynamiske kræfter og sandsynligheden for der



opstår ubalance.

Hold besætningen hængende, tilstrækkeligt agter så stævnen holdes ude af vandet.

Hold spiler stagen, og forlig trimmet så langt tilbage som muligt. Hold skødet slækket så forliget kontinuerligt kollapsende. Hold stagen tilstrækkeligt lavt til at holde dybden i spileren fremme og udgangen åben.

### **Stabiliser båden inden manøvre**

Hold båden oprejst og stævnen ude af bølgen foran, især før hejs, nedtagning, kurver og bomning.

## **Forberedelse til at surfe**

### **Minimer hydrodynamisk modstand:**

Eliminer det drejende moment.

Hold båden helt opret gennem at hænge passende og hensigtsmæssig sejltrim.

Styr båden med minimale rorbevægelser (øjeblikket der surfes), dvs. flyt mandskabets vægt for at ændre vandlinjen.

### **Maksimer den drivende kraft:**

Brug sejlene ved den lavest mulige angrebsvinkel, og størst mulig skødevinkel så de aerodynamiske kræfter dirigeres mere frem.

Sejl lavere: styr lavere for at dirigere de aerodynamiske kræfter mere frem.

Hold skødevinklen, tvist, og sejl dybde i et kompromis som skaber størst mulig aerodynamisk kraft uden at skabe uhensigtsmæssig krængning eller drejende moment.

## **Surf - teknik**

Skær op på bagsiden af bølgen for at samle fart (men ikke før det tidligere surf er væk da at skære op i høj fart med stævnen begravet næsten helt sikkert vil resultere i en spilerkæntring). Slæk bomnedhal (eller storskøde) hvis nødvendigt for at undgå krængning. Hold luv lig af spileren på kanten af at folde. Hæng hårdt.

Når stævnen bryder igennem bølgetoppen, ryk roret hårdt til luv (så friktions modstanden brydes), fald af, og hvis muligt, flyt mandskabsvægten frem.

Pump stagen agter for at øge (kortvarigt) angrebsvinklen og den aerodynamiske kraft.

Trim spilerskødet, efter behov, så det forhindres at luv lig kollapser (når båden øger farten). Trim bomnedhal (eller storskøde).

Styr ned i det dybeste "hul" (dybeste bølgedal) i nærmeste bølgeformation.

Kombinationen af øget aerodynamisk kraft (fra den forbedrede position af spileren, stage pumpet, og den formindskede skøde vinkel), den formindskede hydrodynamiske modstand (fra at hænge båden oprejst, rykket i roret, og at besætnings vægten flyttes frem), det forbedrede nedad rettede træk (tyngdekraft/opdrift forhold på forsiden af bølgen) og den fremadrettede bevægelse af vandet på forsiden af bælgen skulle resultere i at surfe.

Vedligehold surfet gennem at slække spilerskødet optimalt, slække bomnedhalspænding, at hænge, og med kursen (altid dykke imod hullerne så længe som muligt). Når farten er tilstrækkelig, surf igennem næste bølgetop (med kun en mindre kursændring til luv), hæng, pump, ryk i roret, flyt besætningen frem til et nyt surf, eller, hvis surf udebliver, afvent en anden bølge og gentag processen herover fra starten.

### **Trim spilerskøde og bomnedhal kontinuert**

Hold luv spiler lig kollapsende hele tiden. Et besætningsmedlem bør (hvis muligt) ikke have andre ansvar end læ spilerskøde (undtagen periodisk at bidrage til at pumpe luv skøde). Jo mere spileren "siger" frem, mere end til læ, jo hurtigere vil båden sejle, er mere villig til at surfe, og er mindre tilbøjelig til at skære op.

Hold bomnedhalet trimmet kontinuert (hvis muligt) så båden altid holdes helt oprejst, slæk ved krængning, trim ind når besætningen begynder at slæbe igennem vandet, slæk når båden vil skære op på bagsiden af en bølge, trim ind når båden falder af ned af en bølge. Når der er tvivl, slæk båden vil surfe med storsejlet blafrende, men aldrig krænget.



## At Plane

Hvis båden vil plane, fald af indtil den planer og se derefter hvor den sejler hen. Hvis det for at plane er nødvendigt at sejle under kompaskursen og/eller spileren skal sættes, sejl lavere end kompaskursen og sæt spileren. Når der planes, kan båden bringes tilbage til en højere kurs end det er muligt når der ikke planes (så måske kan kompaskursen alligevel). Selv om mærket ikke kan holdes, vil et delt skære ben, en del planende med spiler og en del skærende højt uden spiler, være hurtigere. Sejltrim for at plane er det samme som ved surf (se tidligere).

## At skære op

Flyt besætningsvægten agter og hænger maksimum.

Slæk bomnedhal og storskøde.

Slæk læ spilerskøde.

Sejl højere (stik båden op i vinden).

Når et tilstrækkeligt stykke til luv er opnået:

### Fald af.

Trim bomnedhal og storskøde gradvist.

Trim først spilerskødet når båden er tilbage på kursen, er oprejst og i bevægelse.

Vær opmærksom på at slække storsejl og bomnedhal rigeligt (undgå at falde af så der væltes til læ i stedet).

## Genetablering fra spilerkæntning (på skæring)

Genkend om båden let kan bringes tilbage på kursen, vanskeligt, eller slet ikke.

### Let

Slæk storskøde og bomnedhal helt.

Fald af: hvis der ikke sker noget, slæk spilerskøde.

### Vanskeligt

Slæk bomnedhal og spilerskøde helt.

Luff op til båden er helt oprejst.

Fald af.

Trim bomnedhal gradvist.

Trim kun spilerskødet efter at båden er tilbage på kursen, oprejst og i bevægelse.

### **Slet ikke (fil luv)**

På trods af at have udløst bomnedhal, storskøde op spilerskøde nægter båden at falde af.

#### **Slæk aldrig luv spilerskøde.**

Trim læ spilerskøde.

Slip spilerfaldet og fortsæt med at trimme læ skøde.

Saml spileren til læ når båden skærer yderligere op og rejser sig

Øs, eller fald af og læns båden automatisk.

# 8

## Særlige forhold på læns

### Let til moderat luft på løberen

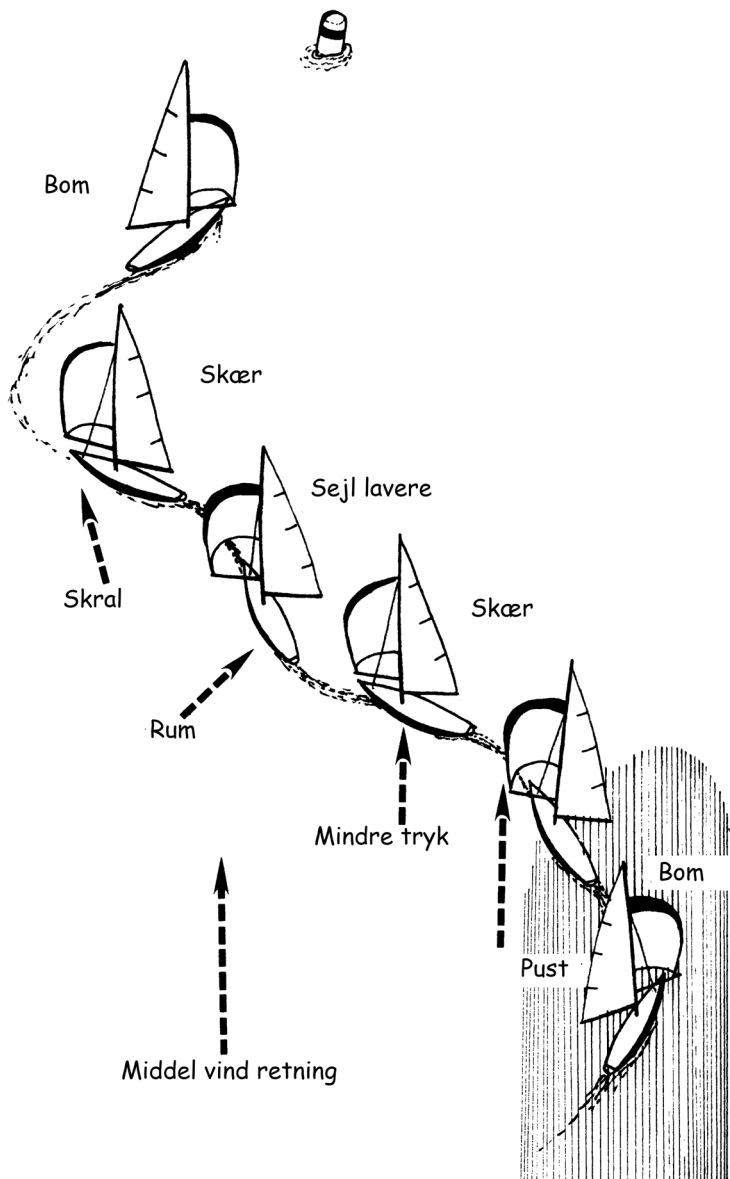
#### Problemer

Bevar bedst mulig kurs/fart forhold (VMG) på læns (mod læ mærke) ved at frembringe bedst mulig fart med den kortest mulige kurs. Der skal konstant indgås kompromis om at sejle hurtigere og længere, eller kortere men med mindre fart. Dette kompromis opnås bedst ved hele tiden at sejle den halse der nærmest kompaskursen er mest skærende og/eller den halse der holder båden i de bedste striber vind.

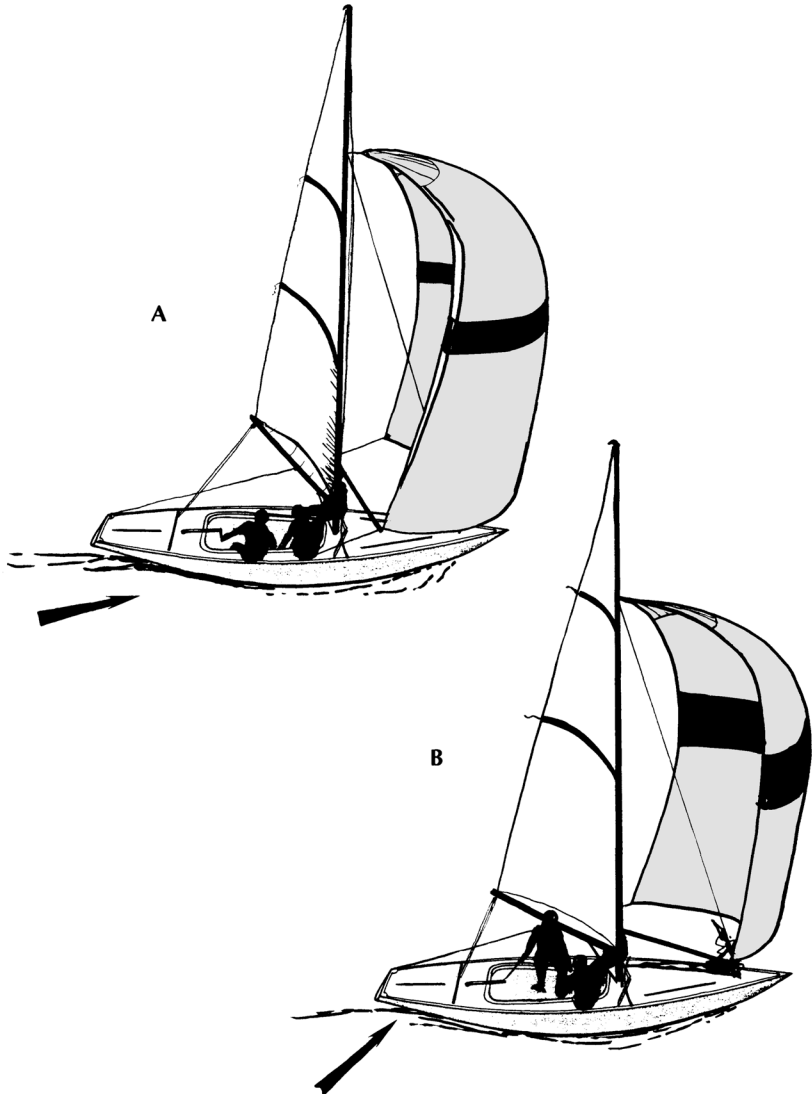
#### Løsninger

Varier kursen så spileren holdes fuld (i optimal facon), sejl højere når spileren falder sammen og lavere når den kan bevares fyldt. Bom så snart kursen er så høj at modsat halse vil bringe båden nærmere kompaskursen med samme sejlvinkel (Figur 8.1).

Kræng båden til luv, sænk stagen og slæk spilerskødet så spileren flytter til luv. Hold hele tiden luv lig i en position i en angrebsvinkel der genererer løft (øjensynlig ved at luv lig løfter over og til luv for stage enden). Det er løftet genereret af luv lig der holder spileren trukket til luv, fyldt og eksponeret til luftstrømmen. Styr båden så højt det er nødvendigt for at generere dette løft. Trim stagen så langt agter som muligt uden at flade sejlet overdrevet (Figur 8.2A).



**8.1. Optimal kurs på løberen.** Noter at der bommes for at blive i vindtrykket, skær i respons på reduktion af vindhastighed, kursændringer i forhold til skift og bomninger når løftet skifter over medianen.



**8.2A og 8.2.B Trim på løberen - moderat og let luft.** Noter at spiler stage og den midterste del af storsejlet er vinkelret på vinden, spileren flyttet til luv ved at båden krænget til luv, stage sænket og skødet slækket, læ skøde under bommen i moderat luft (A), i kontrast til det mere skærende spiler trim i meget let luft (B).

## Reaktioner - standard trim

Sæt både spiler og storsejl med maksimalt areal eksponeret, i en stallet tilstand.

Slæk storsejlet til 15° fra vinkelret på den tilsyneladende vind. Øg spænding på bomnedhal så tvist minimeres. Trim luv spilerskøde (og stage) så langt agter som muligt uden at flade spileren overdrevent. Kræng båden til luv og sænk stagen for at tilskynde at spileren svinger så meget til luv som muligt. Hold center sømmen vertikal sådan alle de horisontale dele er symmetriske.

Slæk læ spilerskøde gentagnt så luv lig holdes let kollapset.

Før læ skøde ned midtskibs (under bommen).

Sæt den øvre del af spileren så størst mulig areal er i en hensigtsmæssig angrebsvinkel sådan løft genereres af luft flowet der passerer over.

Flyt masten maksimalt frem.

Slæk spiler fald (hvis der er tilstrækkelig vind til at toppen holdes horisontal).

Sænk spilerstage sådan spileren er symmetrisk (dette vil bidrage til at den øverste sektion holdes horisontal og symmetrisk).

### Hold ror balancen:

Flyt masten frem.

Flyt mandskabs vægten frem, sådan den våde overflade mindskes mest muligt og til luv (kræng båden til luv) for at modvirke det øgede drejende moment der opstår.

Drop fokken (undtagen hvis det er åbenlyst fungerer og ikke forstyrrer spileren). Det kan virke effektivt når den sænket halvt, med toppen under spileren.

### Hold storsejlets dybde moderat med dybden agter:

Reducer mastekurve.

Slæk bomudhal (moderat - undgå at reducere det eksponerede areal).

Slæk Cunningham (helt).

Hold båden stabil:

Fordel mandskabsvægten så huggen og rul minimeres.

Brug en spiler med flade sider der ikke skaber rul. Flad spileren tilstrækkeligt for at modvirke rul.

## Modifikationer

### Meget let luft (Figur 8.2B)

Når vindhastigheden reduceres, for at holde spileren fyldt og opretholde bedste VMG, skal båden sejles højere. I pust bør der faldes af (med sejlene stallede). I vindhuller bør der skæres op for at skabe aerodynamisk løft med storsejlets agterlig tickler flyvende. Fordi, i meget let luft er båd hastigheden høj i forhold til vindhastigheden, den tilsyneladende vind flytter frem, genererer løft, og kræver at spiler stagen er nær forstag.

Skift til en let spiler. Brug den spiler der er mindst, lettest, og mest tør.

Hold spileren fyldt hele tiden (se let og moderart luft skæring side 149).

Styr båden mindst muligt, fortrinsvis med mandskabsvægten. For at følge forandringer trim indledningsvis spilerskødet, skift derefter kursen.

Sæt storsejl til skæring. Placer stagen nær forstaget. Løft stagen så spilerens sektioner holdes symmetriske når læ barm begynder at løfte, Trim storsejlet og bomnedhal så agterligets tickler holdes flyvende.

Trim spilerskødet (barberhal) agter og over storbommen. Hold spiler skødet slækket så luv lig konstant kollapser. Hvis båden udvikler lægerrighed flyt masten agter og hal spiler fald helt op.

### Pust

Pust er tilbøjelige til at ramme overfladen og bevæge sig på overfladen over en hvis distance. Hvis båden kan sejles, længere end konkurrenterne i sådanne striber, vil det være muligt at sejle en kortere kurs, mere på læns og med højere fart. Når et pust ankommer, bør båden falde af og sejle med sejlene stallede (i standard trim indstilling). Hvis den indledende halse bringer båden over og ud af pustet, bør båden bommes (medmindre vinklen er særlig dårlig). I meget let luft kan det betale sig at gå efter pust, få båden op i fart, og holde den der - selv om båden må sejles, periodisk i en større vinkel til kompaskursen.

## Skiftende vindhastighed

I let luft eksisterer en kritisk angrebsvinkel længere end til at luv lig kollapser, uden løft, falder forliget og hele sejlet kollapser til vertikale folder. Båden skal altid sejles tilstrækkeligt højt til at forliget kan generere løft, og flytter til luv i båden, og holder den resterende del af spiler, selv om en del er stallet, oppe ude og eksponeret. Dog skal båden ikke sejles højere end det er nødvendigt for at nå denne effekt (maksimum løft lige før stall).

Så længe spileren er tydelig fuld, skal bådens evne til at sejle lavere testes konstant uden at kollapse spileren (lavere er kortere). Spiler trimmeren bør slække skødet til luv lig kollapser (for at demonstrere at den ledende kant præcist splitter luft strømmen) rorsmanden bør forsøge at falde af til han ser luv lig sagge og stalle (for at se hvor lavt han kan sejle).

Hver gang vinden øger i hastighed bør båden falde af. Spilertrimmeren bør genkende at det vil ske og bør bringe stagen tilbage og slække skødet når det sker. Hvis spileren staller i let luft kan den være vanskelig at fylde igen. Det er derfor bedst kun at falde af når luv lig kollapser, dvs. at kalde for at få læ skøde slækket og se den kollapse før der faldes af. En god teknik er, hvis rorsmanden holder luv skøde og efterhånden som båden falder af trimmer stagen agter. Hæng for at holde båden til luv, for at sænke luv stævn og herved bringe båden til at falde af dette kan kombineres med at trimme stagen agter. Sammen med krængningen skifter dette spileren til luv og forebygger at den staller.

I mindre luft skal båden sejles højere til vinden, for at bevare at luv lig genererer tilstrækkeligt løft til at holde resten af sejlet fuldt. Ellers vil spileren kollapse og være vanskelig at fylde igen, begge dele fordi i den lette luft vil flowet være mindre i stand til at bevare sammenhængen, og fordi at når bådarten reduceres skifter den tilsyneladende vind agter. Dog vil den tilsyneladende vind indledningsvis skifte frem og forårsage at spilertrimmeren trimmer ind, for at forhindre spilerens luv lig i at kollapse for meget i hvad der syntes at være en skralder. Dette er risikofyldt, da den uindviede trimmer kan overreagere, skøde for meget ind og stalle forkanten når han burde slække for at tilpasse til den reducerede luftstrøm. Så snart spilertrimmeren fjerner folden i forliget, bør rorsmanden, der har genkendt reduktionen af luftstrømmen, skære op og



trimmeren slækker skødet, begge aktioner er beregnet til at forebygge det stall der ellers vil komme.

Når båden er oppe, højere til vinden, med farten bevaret, eller kun minimalt reduceret, kan stagen trimmes frem og/eller løftet og skødet trimmet for at tilpasse den nye tilsyneladende vindvinkel.

### Resumé - indledende reaktion

Pust: slæk skøde og fald.

Vindhul: trim skødet let, slæk så og skær op.

### Variabel vind retning

Hver bådtype har en optimal vindvinkel på læns når den tilsyneladende vind har en bestemt styrke (akkurat som den har en optimal kurs til vinden til luv). Generelt vil hurtigere både sejle lavere til vinden (ved en given vindstyrke) end en langsommere båd vil ved den laveste sejl vinkel under de forhold der genererer deres største fart. En sammenhæng eksisterer især for både der kræver at der sejles med en meget høje vinkler (store bomme vinkler  $90^\circ$  eller mere for at kunne generere løft omkring forliget i meget let luft (eller relativ hård modstrøm hvilket gør den tilsyneladende vindhastighed mindre) og tillader der sejles forholdsvis lavere vinkler i tiltagende vind indtil maksimum skrogfart er nået. (For så vidt er kursen kun minimalt forlænget ved at sejle ind til  $15^\circ$  fra kompaskursen, er det sjældent der sejles helt plat). Ved nogle vindstyrker, hvis båden er i stand til at plane, (sejle hurtigere end vægt og vandlinje ellers tillader) skal båden skæres op til der planes, derefter sejles forholdsvis lavere når vinden øger.

For at holde båden på den optimale sejl vinkel på læns (passende til vindstyrken), skal båden sejles op når vindvinklen øger og lavere når vinklen falder, med fast stage position, den væsentligste fordel ved denne teknik er at den tillader at der ved hjælp af kompasset bommes på det bedste tidspunkt i vindskiftene. Hvis, med stagen i fast position, båden skal styres så højt (for at holde spileren flyvende i den rette angrebsvinkel) at den modsatte halse er nærmere kompaskursen til mærket, bør der bommes. Denne teknik er påkrævet i skiftende vind, det tillader hensigtsmæssige bomninger i løftene når som helst (når der

løftes over medianen), svarende til at vende i skrallere på kryds, således der sejles den kortest mulige kurs til læ mærke.

Bomnings teknik skal perfektioneres så båden kan bommes, når som helst behovet for en bomning indikeres, (som respons på vindskift eller striber med øget vindhastighed) uden tab af fart og uden at kollapse spileren (se bomning på løberen: justeringer let luft, side 191)

## **Hård luft på løberen**

### **Problemer**

At vedligeholde farten og udnytte bølgerne på trods af risikoen for at kæntré (til luv eller læ) på grund af pludselige forøgelse, af det drejende moment forårsaget af pust, krængning og/eller rulning, undervands skrogets asymmetriske kontakt med bølger og/eller huggen, overdrevne kursskift, ændringer i sejl centret eller svingninger af spileren.

### **Løsninger (Figur 8.3.)**

Hold båden stabiliseret og sejlene flade.

Undgå pludselige ændringer af det drejende moment ved kursskifte (som respons på bølger, ved bomning, osv.). Hold sejlene trimmede til alle tider, så der holdes et beskeden rorpres for at undgå at skabe vertikale eller horisontale svingninger.

### **Reaktion (teoretisk)**

Hold båden oprejst, især når stævnen møder bagsiden af en bølge eller når kursen ændres med overlæg.

Skift kun kurs (for at bomme f.eks.) når båden surfer eller stævnen ikke er begravet i søen.

Undgå at rokke. Tillad ikke den øvre del af storsejlet at være dybt eller orienteret sådan at det genererer kraft vinkelret på



**8.3. Hård luft trim på løberen.** Noter masten hælder agter, er ret, bommen er kun moderat fra centerlinien, stage tilbage og skødet trimmet hårdt, barber holder skøderne nede midtskibs.

længde akslen af skroget. Tillad ikke spileren at blive så dyb at der genereres svingende løft på tværs af skrogets længde aksel.

Hold storsejlet og spileren trimmet fladt for at have en beskedent lugterighed (og at det forhindrer båden i at rulle).

## Reaktioner (i praksis)

Hold mastehældning agter. Slæk hægstag Cunningham, bomnedhal, osv. tilstrækkeligt til at forhindre kompressions kurve.

Hold bomudhal tot så storsejls dybden reduceres.

Sæt og nedtag kun spileren når båden er stabil og stævnen er oppe.

Trim bomnedhal/storskøde så storsejlet er fladt med et beskedent tvist. Udgangen er flad og bommen er ca. 60° fra centerlinien. Et stop knop bør placeres, som forhindrer bommen i at blive slækket for langt (og så storskødet "bare" kan slippes når afvisermærket rundes). En væsentlig grund til kæntringer på læns er at tillade storsejlet at være skødet for langt ud, og derved skabe et tværskibs løft.

Hold besætningsvægten jævnt fordelt tværskibs klar til at bevæge sig frem eller agter for at holde stævnen ca. vandret - stævnen ned når der rides på en bølge, stævnen oppe mens der surfes ned af forsiden, og stævnen ned når der sejles op af bagsiden.

Sæt stagen tilstrækkeligt langt tilbage til at spileren bliver flad over til forstaget og ikke kan svinge. Hvis der stadig opstår svingninger sættes stagen lidt lavere end sædvanligt.

Før spiler skøderne til dæk (gennem baberhal) midtskibs, så svingninger mindskes.

Trim spiler skødet så luv lig kun lige løfter og trim hårdt når den gør.

## Surfing

Nedsat modstand

Hold båden oprejst og ca. vandret.

Brug små variationer i skrogets trim, nærmere end roret til at styre.

## Hold båden på bølgens forside

Skær op for at accelerere gennem næste bølgeryg.

Fald af når bådens brede del bryder igennem til forsiden og sejl herefter direkte ned ad bølgens forside. Hvis bølgerne er korte (og derfor langsommere end båden), undgå at sejle ind i bølgen foran (tidligere end nødvendigt) ved at sejle på tværs af bølgens forside. Hvis bølgen er lang (og derfor hurtig), vedligehold den kurs,

igennem hvor kombinationen af aerodynamisk kraft og modstand reduktion ”ned af bakke,” der giver den bedste fart og længst tur på bølgen.

### **Skab surf ved pludselig ændret modstand**

Hæng hårdt for at rykke båden oprejst når den starter ned af en bølge.

Ryk roret til luv for at bryde skroget fri af den sammenhængende hydrodynamiske kraft.

### **Pump sejlene**

Pump (42.3.C side 98) hvert sejl må kun hales ind én gang for hver bølge eller for hvert vindpust). Spileren, langt de største og mest kraftfulde sejl, pump luv og læ skøde samtidigt, hæng hårdt og fald af ned af bølgen.

Pump storsejlet, hvis rorsmanden kan gøre det let uden at kompromittere sin styring eller hvis et besætnings medlem kan koordinere det perfekt med styringen og spilerens pump. I spiler riggede både er styring og spiler pump bedre end mindre optimal pump med storsejlet, der ofte gør mere skade end gavn.

### **Undgå spiler kæntring**

I meget hård luft skal særlig opmærksomhed udvises med pludselige kursændringer, pump i sammenhæng med at slække for meget (før eller efter pump), pludselige skift af mandskabsvægt (især til luv), vinklede kurser på bølgens forside, som forbindes med krængning og asymmetri i vandlinjen (især stævnen), sejl ind i bagsiden af bølgen foran mens båden er krænget - alle disse forhold har sammenhæng til mulig spiler kæntring.

### **Bomme**

Tot barber på skøderne, (så spilerskødet mindst er under niveau for storsejls bommen) på højde med vanterne.

Centrer spileren (helst til tidligere testede mærker på skøderne) således de to barme er lige meget agter. Sæt både luv og læ i klemmer.

Stabiliser båden og hold riggen oprejst.

Når stævnen bryder igennem bølgetoppen send fordækkeren frem, men lad ham afvente ordren før han bommer stagen.

Fald af og når båden begynder at surfe, bom da samtidigt:

Fordækkeren bommer stagen.

Midtermanden (eller rorsmanden) smider bommen over

Modvirk svinget (fald af igen, ned af bølgen igen på den nye halse) samtidig griber midtermanden (hvis til rådighed) det nye spiler skøde og trimmer hårdt.

Genetabler stage til det nye luv skøde (hvis det ikke allerede er gjort) og til masten. Hvis fordækkeren har problemer, lad ham vente til båden er stabiliseret (tag ikke chancer med skift af mandskabsvægt i stævnen). Så længe skødet er i "hånden," selv uden stagen, vil spileren ikke svinge betydende.

Slæk luv når stagen skubbes ud mod barmen.

Når først bomningen er sat i gang, tøv ikke. Fortsæt med at falde af indtil der er bommet. Lad midtermanden, stå ordentligt fast med godt greb om skøde eller bomnedhal (eller bommen selv), og brug alle kræfter til at kaste den over. (Skøde og skødevogn skal naturligvis være frie til at løbe - helst til et knob - så bommen ikke forhindres i at nå den optimale position på den nye halse).

## **Genopretning efter spiler kæntring**

Genkend om båden let kan bringes tilbage på kursen, vanskeligt, eller (næsten) ikke. Kæntringer til luv er sædvanligvis kontrollable, kæntringer til læ ("døds rul") sjældent.

### **Let (til luv)**

Forsøg at falde af, hvis ingen respons:

Slæk spileren hurtigt, og fald af.

Pas på ikke at falde for langt og kæntre til læ, trim spilerskødet og gør spileren flad før helt plat læns.

### **Med vanskelighed (til luv)**

Slæk spilerskødet helt, hvis der ikke er respons og hvis båden runder op til over halvvind:

Slæk storskøde og/ bomnedhal.

Fortsæt med at sejle op i vinden til båden er oprejst.

Fald af, trim bomnedhal, og derefter når båden er tilbage på kursen, og sejler, trim spilerskødet (før den når plat læns).

### **Slet ikke (til luv)**

På trods af at slække, bomnedhal, storskøde, og spiler skøde, nægter båden at falde af, forbliver blæst over, og cockpittet fyldes: Slæk aldrig luv spiler skøde.

Trim læ spiler skøde hjem.

Slæk spiler fald og fortsæt med at trimme læ spilerskøde saml spileren til læ mens båden skærer yderligere op og rejser sig.

Øs, eller fald af og bail automatisk.

### **Slet ikke (til læ)**

Båden skubbes over til læ, masten kommer til luv bommen peger mod himlen, spilerstagen er under vand til luv, vandet flyder ind i cockpittet fra luv. Genoprettelsen vil blive pludselig og katastrofal:

Slæk ikke spilerskøder. Sædvanligvis er spilerskøde trimmet (bare ikke nok) når krængningen sker. Skød hårdere hvis muligt.

Slæk spiler faldet, hvis båden stadig er krænget til luv vil spileren falde i vandet til luv og bjerger let når båden pludselig rejser sig.

Forsøg ikke at sejle videre med spileren fyldt med vand, den vil bare vælte igen.

Hvis båden rejser sig før spilerfaldet kan udløses, skød hårdt ind (hvis det ikke allerede er gjort), slæk faldet og hal spileren ned gennem riggen.

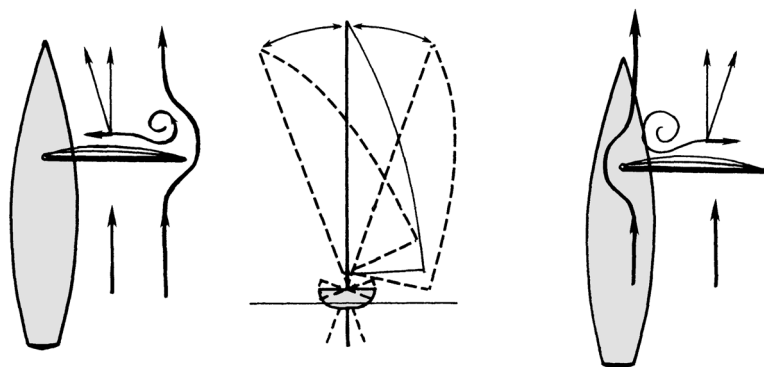
Slæk aldrig fald uden at skøderne er trimmet ind. Ellers er der risiko for at spileren fylder langt mod læ og holder båden nede.

Øs eller fald af og bail automatisk.

### **At rulle (Figur 8.4)**

#### **Årsag**

Overdreven rul er som regel forårsaget af en rytmisk kombination af tre primære kræfter. Aerodynamiske kræfter (produktionen af



#### 8.4. Rulle. Kræfterne der skaber og forstærker rul.

Karman hvirvel) kan virke til at starte ("selv startet") rulning hvis en del af sejlene (især spileren) er orienteret sådan at drivende kræfter virker tværskibs. Rulning skabt af et sejl der er orienteret sådan (en svingende spiler eller et storejl slækket vinkelret på længde akslen af båden) vil skabe løft der forstærker den laterale bevægelse i begge retninger, rytmisk. Hydrodynamiske kræfter kan bidrage til at starte ("tvungen") rulning når bølger forårsager at skroget ruller rytmisk. Når tiden for det "selv startede" rul nærmer sig tiden for det "tvungne" rul, opstår der resonans sådan svingningerne øges væsentligt. Hvis enten eller både "selv startede" og "tvungne" svingnings rytme matcher svingnings rytmen på de "frie" svingninger (Svingninger der ville opstå hvis båden tippes over og bliver sluppet fri), vil reaktionen være endnu kraftigere og båden vil sandsynligvis rulle ind i en kæntring.

#### Kontrol

Rulning kan formindskes ved at forstyrre rytmen, ved at takten på en type svingninger ændres (selv startede, tvungne eller frie) skal være i en anden takt end de andre. Den frie svingnings periode fra en bestemt båd, kan være enten længere eller kortere end



den selv startede og tvungne svingning der sandsynligvis mødes. Denne difference skal findes så det kan bestemmes hvordan de frie svingninger kan ændres, dvs. om rulle stabiliteten af skroget og/eller momentet af inertie skal øges eller reduceres. At dæmpe de frie svingninger gøres med en bred båd og en dyb køl. Et blødt bredt skrog vil have langsommere svingninger end en slank og stiv båd. Et stort inertie moment (massen eller vægten gange distancen fra akksen der rulles omkring og til yderpunkterne af båden, dvs. vægten og distancen fra mastetoppen og fra kølen) vil øge svingningsperioden (gøre rullet langsommere).

## Løsning

Forander svingnings perioden af det aerodynamiske ”selv startede rul:

1.

Hejs spileren helt, stram både luv og læ skøde for at flade spileren og derved reducere spilerens svingninger.

2.

Reducer skødevinklen på storejlet, pump pludseligt storejlet.

3.

Øg bomnedhal spændingen, for at ændre dybden i toppen af storejlet (som her den største radius at svinge).

4.

Skift kurs sådan angrebsvinklen på sejlene ændres.

## Forander svingnings perioden for ”tvungen” rulning:

Skift kurs, sædvanligvis ved at sejle højere, sådan bølgerne mødes i en anden rytme (det er især hensigtsmæssigt hvis overdreven rulning er uregelmæssig, da dette sædvanligvis betyder at aerodynamiske og hydrodynamiske kræfter er involveret og er i takt).

## Forander svingnings perioden af de ”frie” rulninger.

1.

Hvis den ”selv startede” eller ”tvungne” svingning er kortere end ”frie” svingninger, skal inertie momentet øges ved:

2.

At sænke kølen (hvilket også dæmper svingningerne).

Stå op.

Spred besætningen, en på hver ræling.

Hvis den "selv startede" eller "tvungne" svingning er længere end den "frie" svingning kan inertimomentet dæmpes ved:

Knæle i cockpittet

Hæv kølen (dette mindsker uhensigtsmæssigt den dæmpende effekt)

Saml besætningen midtskibs

Gør modstand mod rulningen med passende svaj først den ene vej derefter den anden mod retningen af rullet (dæmper svingningshastigheden af rullet).

# 9

## Manøvre

### Vende

#### Problemer

At bevare farten og komme ud på optimal kurs til luv, uden rester af drejende moment, på trods af at have drejet  $70^\circ - 90^\circ$  og luffet gennem vindøjet. At undgå overdrevne rorbevægelse og øget hydrodynamisk modstand.

#### Løsninger (Figur 9.1A - 9.1C)

Brug det drejende moment skabt af forandret skrog kontakt med vandet og sejltrim til at dreje båden. Flyt den tilsyneladende vind passende, ved at rulle båden til luv før og efter vindøjet passerer. Trim sejlene så de understøtter kurven der drejes og genererer maksimalt løft (aerodynamisk kraft) fra den forandrede tilsyneladende vind.

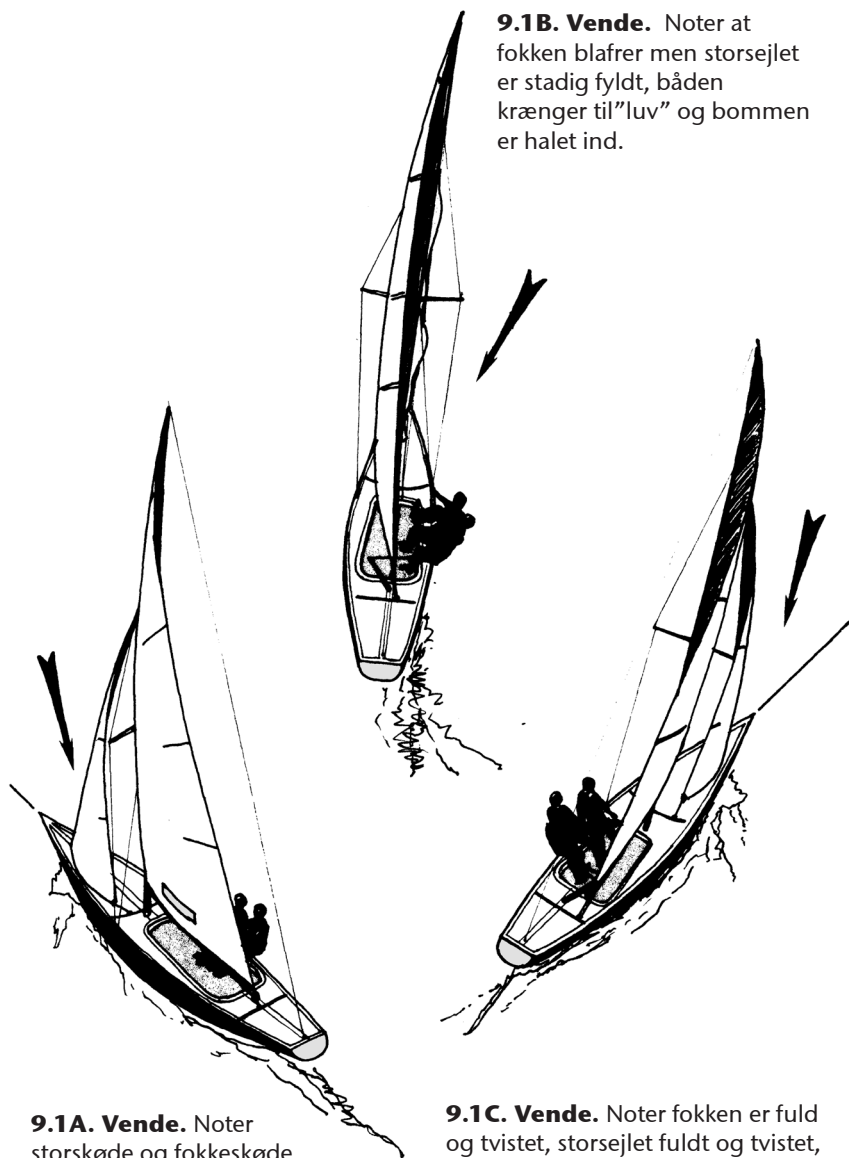
#### Teknik

Forbered sejlene for maksimal acceleration ("Fart gear," side 105): slæk storsejlet (lidt) for at øge tvist og/eller slæk hægstag (lidt) for at øge dybden og flytte dybden frem.

Slæk fokkeskødet lidt (både for at skabe acceleration men også for at øge det drejende moment mod luv).

Tillad at båden krænger ved at flytte mandskabsvægt ind og mod læ. Flyt mandskabsvægt frem for at flytte centret af lateral modstand. Krængningen og forskydningen af CLM skaber et drejende moment til luv.

Pump storskødet eller skødevogn kontant for at øge det drejende moment, dvs. at skabe en pludselig forøgelse af den aerodynamiske kraft ved "pumpe effekten."



**9.1A. Vende.** Noter storskøde og fokkeskøde er slækkede og sejlene er let tvistede.

**9.1B. Vende.** Noter at fokken blaffer men storsejlet er stadig fyldt, båden krænger til "luv" og bommen er halet ind.

**9.1C. Vende.** Noter fokken er fuld og tvistet, storsejlet fuldt og tvistet, og sænket fra centerlinien på den nye halse.

Simultant, hæng hårdt, eller flyt mandskab til luv, sådan båden rulles til luv. Kombinationen af at pumpe og rulle rundt flytter den tilsyneladende vind agter, (næsten til halv vind) så båden som svar på det luv drejende moment, kan dreje næsten helt ind i vinden uden at sejlene luffer og på grund af ”pump effekten,” uden at stalle. Farten er ikke hun bevaret men kan især i let luft faktisk være forøget, når den øgede aerodynamiske kraft giver øget drivende kraft.

Slæk skødevognen på storsejlet.

Hold mandskabsvægten til luv indtil vindøjet er passeret (her kommer riggen over toppen af mandskabet). Flyt så mandskabet hurtigt over, og ud på den nye luv side.

Tillad at båden fortsætter med at dreje. Hjælp med en smule ror vinkel for at overvinde forandringen af det drejende moment (når båden krænger over og trykker sig ned i søen på den modsatte stævnside).

Hæng for at fjerne krængningen, efterhånden som båden når den rette kurs, bring sejlene op i vinden. Skab en ny ”pump effekt” med et skift af den tilsyneladende vind agter og øget aerodynamisk kraft så der accelereres ud af vendingen.

Trim skødevognen op.

Trin fokkeskøde, storsejlskøde og/eller hækstæg gradvist. Bring ikke sejlene tilbage til original positionen før båden er helt oppe i fart.

## Justeringer

### Let luft

Slæk skøderne og fald lidt af så maksimal fart skabes.

Forsøg at vende i pust - ikke i reduceret vindhastighed.

Tillad båden krænger ved at flytte mandskabsvægt til læ og drejer ind i vinden (på grund af storsejls ”pump”), flyt mandskabet hurtigt over. Rul riggen sejl op og når båden når vindøjet videre over til en krængning i den modsatte retning.

Udløs skødevognen.

Tillad at båden forbliver krænget for at genskabe det drejende moment mod den nye luv og for at sikre at sejlene ”sætter sig” i en stabil facon der vil producere aerodynamisk løft.

Trim skødevognen men hold skødevinklen stor.

Sejl lavt.

Trim fokke, og storsejls skøde, meget glidende. Sejl langsomt højere og trim skøderne ind når og hvis farten øges.

### **Hård luft**

Reducer vægten af det hængende mandskab - flyt ind - kortvarigt derefter kastes mandskabsvægten ud, for at bringe riggen gennem den maksimalt mulige bue.

Udløs skødevognen og/eller storskøde.

Udløs fokkeskøde efter båden er i vindøjet (for at sikre at båden passerer vindøjet).

Så snart båden har passeret vindøjet, flyttes mandskabsvægten ind, over båden, og ud med fuld vægt til den nye halse - så hurtigt som muligt. Få vægten helt ud inden der er faldet helt af til krydskursen.

Trim skødevognen gradvist. Trim fokkeskødet gradvist. Men trim ikke nogen af dem helt før båden er oppe i fart.

(Alternative teknikker er at slække og trimme storskøde eller bomnedhal - hvis bomnedhals skødning er i brug - mest i lettere både).

Genskab "start gear" med sejlene tvistede og åbne skødevinkler, og hvis muligt med deres dybde øget (hægstag slækket, bomnedhal slækket) og flyttet frem.

### **Vende til sikker læ**

Som ovenfor, dog mere omhyggelig med at bevare farten, ved at dreje jævnt og gradvist.

Gennemfør vendingen med skødevognen i læ, storskødet slækket og fald til kryds kurs.

Trim skødevognen midtskibs.

Pump storsejl og fok hurtigt samtidigt, og rul riggen op i vinden for at drive pumpet.

Sejl højere synkront med pumpet for at komme op under luv båd.

Hvis luv båd ikke kontrolleres i ens bagluft efter den indledende høje kurs, sejl herefter en slingrende kurs herefter. Fald for at

samle fart med storskødet lukket men med skødevognen og fokkeskødet slækket. Når storsejlets skødevogn og fokkeskøde er trimmet maksimalt sejl op jævnt men hurtigt. Fortsæt med at sejle ca. 10° over krydskursen, indtil båden til luv taber fart, fald så af igen med skødevogn og fokkeskøde slækket.

## Skæring til skæring bomning

### Problemer

Drej båden uden for stor rorvinkel, eller øget hydrodynamisk modstand. Bevar spilerens facon og stabilitet gennem hele vendingen, på trods af den hurtige forandring af den tilsyneladende vind. Genetabler den sammenhængende luftstrøm over spileren (i den nye retning) så hurtigt som muligt. Forebyg at et for stort drejende moment skabes (til læ eller til luv).

### Løsninger (Figur 9.2 og Tabel 9.1)

Kræng båden til luv og slæk storskødet for at lette at båden falder af (eller hæng til den er begyndt at falde af).

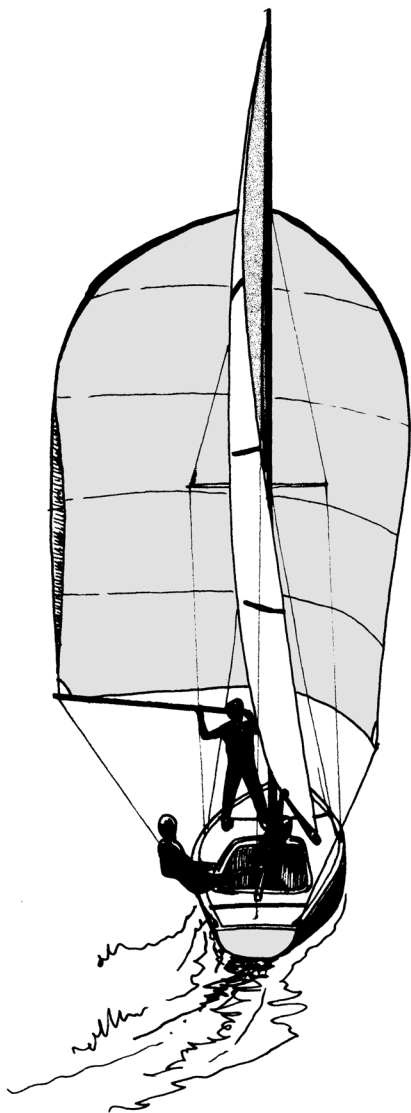
Skift spileren og distributionen af dybden i spileren efter hånden som den tilsyneladende vind skifter retning.

### Fordækker

Holder spileren stabil gennem hele manøvren ved at slække skødet og luv barber gradvist og trimme læ barber for bomning. Gastens position med hånden på stagen, klar til at løsne stagen fra masten, er nøglen til rorsmandens ordre "nu." Præcis timing, er selvfølgelig afhængig af, bølge position, mærkets position, andre både m.v. Når stagen er fri fra masten skal fordækkeren arbejde så hurtigt som muligt for at slippe "det gamle" luv skøde, forbinde stagen med det "nye" luv skøde, skubbe frem mod barmen for at flade det nye forlig, og fæstne stagen på masten. Han bør være tilbage i cockpittet med luv barber hjemme og skødet i hånden før båden er igennem sin drejning.

### Midter gasten

Holder spileren samlet, nær forstag (efter fordækkeren har taget stagen). Luv skøde skal indledningsvis trimmes med stor kraft,



**9.2. Skæring til skæring bomning - i moderat luft.** Noter at spileren tværs over stævnen, foden presset frem af forstag, spilerstagen bliver skubbet frem og ud på den nye halse, når bommen krydser centerlinien.



Tablet 9.1. Standard teknik ved bomning skæring til skæring

Fordækker	Midtermand	Rorsmand	Spiler	Skrog
Forberede	Hop ind i båden (efter den begynder at falde af)	"Klar bombe"	Skifter til luv (tilsyneladende vind agter og til læ)	Falder af
- Slække skøde - Slække luv barber (gradvist) - Overfør skøde - Tot læ barber (hurtigt)	Trim stagen agter hurtigt i starten derefter gradvist - Sæt i lænse position	Overtag skøde		
Op på dæk fremme til luv		Stop med at falde af (kortvarigt) Sæt skøde	Tværs (tilsyneladende vind helt plat)	Falder af
Tag stage af mast*	Ræk efter bom*	"NU" fald igen*	Til (gl. stageside)*	Falder af*
Stage fri fra sejl - stage på sejl - på mast - retur til cockpit - trim ny luv barber helt	Smider bommen over - går til skøde - skøder ind hårdt - tilbage over båden trimmer skøde - hænger - overfor skøde	(I hård luft kontra sving) - Skær op - slæk luv - slæk luv når barber tøffes - sæt luv - hæng	(tilsyneladende vind fagten for tværs "ny" luv side) - Skifter til ny stage side - ny tilsyneladende vind	Skærer op Stopper drejningen På kursen

\* Nøgle til manøvre: Disse procedure må udføres simultant

Hurtigt indledningsvis, når trim vinklen bliver mere effektiv, kommer stagen mere villigt agter. Bortset fra i let luft er det bedst at sætte luv (midlertidigt) så at koncentrationen kan holdes på at bringe bommen over, (langsomt i moderat luft, hurtigt i hård luft). Så snart sejlet er fyldt på den nye halse, trimmes det nye skøde hårdt. Dette holder spileren fra at svinge og giver et trim der svarer til den nye tilsyneladende vind agten for tværs på den nye halse (efterhånden som båden sejles op). Midter gæsten skal derefter koncentrere sig om at trimme skødet (sådan forlignet lige kollapser) indtil fordæks gæsten er tilbage og afløser.

## Rorsmand

Rorsmanden skal (foruden ved at igangsætte og styre timingen af bomningen) assistere fordæks gæsten ved at tage skødet når han går frem, sætte skødet i aflasteren midlertidigt (for at holde spileren stabiliseret imens bommen føres over), og slække den nye luv efterhånden som kommer op til vinden. Dette bør gøres i koordination med fordæks gæsten. Hvis der er problemer skal rorsmanden slække hurtigt på den nye luv, timet til at matche gæstens indsats for at gen placere stagen på masten. Noget luv skøde skal holdes i reserve, til hvis første forsøg mislykkedes at der kan slækket igen til en ny indsats. (Hvis det ikke lykkedes, skal skødet slækkes og spileren luffes til stagen er monteret).

I to mands både skal rorsmanden overtage mange af midter gæstens opgaver. Dette betyder sædvanligvis at både luv og læ skøder sættes i aflaster, før bommen hives over. Han bør derefter omgående få hold i og trimme skødet. Derefter, kan luv skøde slækkes sådan stagen kan genplaceres på masten. Alternativt kan gæsten sætte stagen til læ inden der bommes, og så være tilrådighed til trim af skøderne. Denne teknik er mindre hensigtsmæssig i hård luft da den holder mandskabets vægt fremme i en for lang periode, som sædvanligvis betyder at spileren er fri til at svinge inden den aktuelle bomning.

## Justering

### Let luft (Figur 9.3)

Sænk fokken, og vær sikker på spileren er fuld før bomningen påbegyndes.

Slæk den gamle læ efterhånden som den gamle luv hales hjem.

Jo mere let luften er, jo større er skiftet i den tilsyneladende vind skabt af vendingen, derfor skal mere skøde gives og mere stage tages hjem.

Bring bommen over roligt (hold den midtskibs et øjeblik) for at undgå at forstyrre spileren og for at den smule luft der er, kan (mens båden er helt plat) nå spileren.

Vær sikker på at spileren trimmes hurtigt, så hele spileren bringes helt rundt til den læ side af forstaget før bomningen er gennemført. Det er meget ringere at have noget af spileren der bakker, end at noget af spileren stallet til læ.

Skub stagen ud og frem mod den nye luv barm, sådan at spileren åbner og flader indgangen så hurtigt som muligt.

Luff båden ind i vinden (især hvis læ skøde er blevet over trimmet i vendingen) og trim den nye luv, hvis nødvendigt, sådan at en nu sammenhængende luftstrøm skabes på læ side af den midlertidigt stallede spiler.

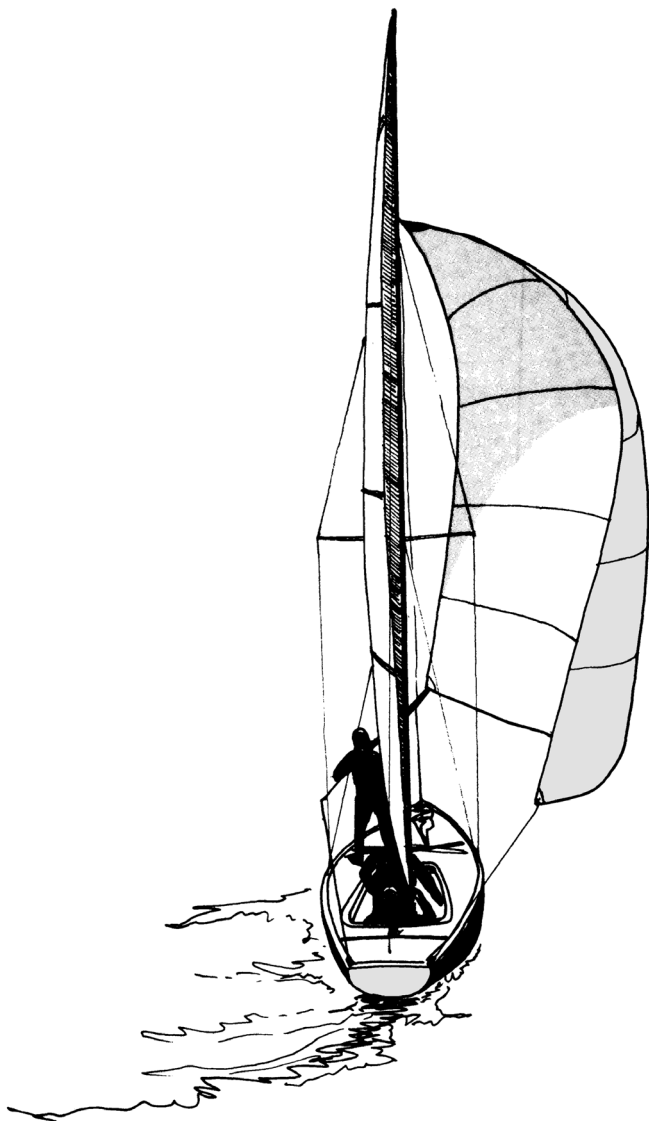
Kontroller når vendingen afsluttes at storsejl (og fokken, hvis den ikke er sænket) luffer, eller i det mindste ikke staller. Dette tillader spileren at genfylde uden forstyrrelser fra hvirvler fra de andre sejle og overdrevet luv drejende moment undgås.

### Hård luft

Ideelt anvendes hård luft bomme teknik (se side 173 Hård luft på løberen: Bomme og Bomme på løberen: Justeringer, Hård luft side 191).

Alternativt i trafik udføres bomningen som en standard skæring til skæring bomning undtagen:

1. Fald af og sæt spileren tværs som standard.
2. Tag stagen af sejl og mast.
3. Trim, den gamle luv (det nye læ skøde) så hårdt og så hurtigt som muligt indtil spileren er på den nye side af forstaget og sæt den i klemmen, nær skærings positionen.



**9.3. Skæring til skæring bomning - let luft.** Noter at spileren stort set til læ på den nye halse, stagen fremme, næsten til forstag, det nye læ skøde trimmet tæt, mens bommen holdes på centerlinien.

Sæt den nye luv i klemmen i positionen for skæring (Der tillader den nye luv barm at flyve frem til forstag) frem for positionen fra læns. Sæt stagen på den nye luv og masten (mens det nye læ skøde trimmes hjem). Smid bommen over.

4. Når båden kommer op på den nye kurs, slækkes skødet til spileren blafre. Gør monteringen af stagen færdig (hvis nødvendigt).
5. Når fordækkeren returnerer til cockpittet, tager skødet, juster barber, osv. og alle hænger, skødes ind, fyld spileren og sejl.

Advarsel: Vær sikker på at luv er i klemmen ved det rette mærke, katastrofale spilerkæntringer er forårsaget af et løst luv skøde. Over trim skødet (for at matche den nye stage position) mens der bommes sådan spileren holdes nær båden og fri for svingninger.

## Bomning på løberen

### Problemer

At dreje båden uden overdreven rorvinkel og forøget hydrodynamisk modstand. At holde spilerens facon og stabilitet gennem hele bomningen, på trods af hurtige og modsatrettede skift af den tilsyneladende vind. At øge den aerodynamiske kraft efterhånden som stagen bringes rundt.

### Løsninger (Tabel 9.2)

Kræng båden skiftevis til luv for at fremme at den falder af og på den nye halse igen for at modvirke svinget når bomningen er fuldendt.

Trim spileren og fordelingen af dybden så den tilpasses skiftene i den tilsyneladende vindretning.

Pump storsejlet ved hurtig trimning (med storskøde eller bomnedhal eller ved at hale bommen ind og over når båden falder af). En aerodynamisk kraft (med en fremadrettet vektor) bliver skabt af dette pump: Den tilsyneladende vind bliver (for storsejlet) bragt tværs og et sammenhængende flow (fra stallet tilstand) igangsættes. (Pump som disse er ureglementerede, undtagen for at igangsætte surf, eller integreret i vendinger eller bomninger, men er så meget effektive).

Tabel 9.2: Standard teknik, bomning på løberen

Forløber	Midtermand	Rorsmand	Spiler	Skrog
Forberede baber på dæk	Sætte springe	Tager luv og læ spilerskøde. "Klar bomme" "bommer"	Tværskibs	Uændret
Sæt yder foden nær røling	Trim stagen	Assister med skøde	Skifter til "gammel stage side"	Falder af
Tag stage af mast Tag stagen af sejl	Fortræt med at give luv og læ skøde hold sejlet fuldt	Bring bommen over (forsigtigt i let luft) (hurtigt i moderat luft)	Bommer	Holder med at dreje
Skift vægt til modsat røling	Trim stage hurtigt skøde	Tag luv skøde	Skifter til "gammel stage side"	
Stage på sejl (skub ud og frem)	Trim stage hurtigt skøde	Overtag luv skøde	Tilsyneladende vind skifter	
Skift vægten midtskibs Stage på mast Retur til cockpit Tag skødet Trim slæk eller pump		Juster kurs Sæt luv	Stabiliseret på ny halse	Normal kurs

## Justeringer

### Let luft

Vær sikker på spileren er fuld før bomningen iværksættes (bom i et pust).

Slæk det "gamle" læ skøde, og trim det "gamle" luv ind. Jo mere let luften er, jo større skift i tilsyneladende vindretning bliver der skabt af vendingen, og derfor skal mere af det "gamle" skøde slækkes ud og mere af den "gamle" luv skal trimmes ind. I meget let luft kan den tilsyneladende vind skifte fra næsten plat læns til foran for tværs når båden falder af, og derefter drejer tilbage agter efterhånden som drejningen aftager og til sidst standser.

Fortsæt med vendingen, i meget let luft til tæt på halv vind (med stagen nær forstaget). Modvirk at båden fortsætter sin drejende bevægelse ved at flytte mandskabet til den nye luv side når bomningen er gennemført.

Bring bommen over blidt (hold den midlertidigt midtskibs) i meget let luft for at undgå spileren forstyrres og for at den luft der er (på plat læns) når frem til spileren. I moderat luft få bommen over (så storsejlet pumpes) synkront med at besætnings vægten flyttes og krænger båden til luv.

Skub stagen ud og frem imod den nye luv barm for at åbne og flade det nye forlig så hurtigt som muligt.

Slæk det nye læ skøde, sådan sejlet ikke staller så snart båden ikke længere drejer, (gradvist i meget let luft, hurtigt i let og moderat luft).

Trim stagen hurtigt i let til moderat luft når drejningen stopper, besætningen skifter til luv side og båden falder af på den nye halse.

### Hård luft

Tot barber (eller placer skødet under bommen) så skøderne ikke er højere end bommen ved vanterne.

Placer spileren tværs (Helst til tidligere testede mærker på spiler skøderne) sådan luv og læ barme er lige langt agter.

Sæt både luv og læ i aflaster.

Stabiliser skrog, hold riggen oprejst.

Når stævnen bryder en bølge send fordækkeren frem og lad ham vente på ordre før stagen bommes.

Fald af, og når båden påbegynder surf (eller har maksimal fart), stagen bommes samtidig med at midter gasten eller rorsmanden smider bommen over.

Styr kontra (fald ned af bølgen igen, på den nye halse) samtidig skøder midter gasten hårdt hjem i det nye læ spiler skøde.

Sæt stagen på den nye luv (hvis dette ikke allerede er opnået) og masten. Hvis fordækkeren har problemer, lad ham vente (tag ikke chancer med skift af vægt på fordækket). Så længe, skøderne er sat hårdt, vil sejlet ikke svinge betydende.

Slæk luv mens stagen skubbes frem mod barmen.

Tøv ikke når først bomnings sekvensen er startet. Fald til bommen kan komme over. Lad midter gasten (eller rorsmand), stå ordentligt, og have et solidt greb om storskøde eller bommen, og med al sin kraft smide den over. (Skøde og skødevogn skal være frie til at løbe - helst til en knude - sådan bommen ikke hindres i at nå sin optimale position på den nye halse).

## Spiler op

### Problemer

At hejse spileren så hurtigt som muligt, sådan der skabes yderligere aerodynamisk kraft og acceleration i kurs retningen.

### Forberedelse

Forbered spileren, i en pose, rulle, eller sæt den så den ikke tvister når den hejses. Hav en svirvel på fald og skøder, (især på større spilere) så at udredning af snoninger lettes.

Sæt og løft stagen. Trim luv barber ned så stagen holdes fremme og nede når luv skøde trimmes. (Modifier stagen så friktion mindskes).

Når mærket rundes, slæk fokken, (eller sænk den) så den ikke staller. Hvirvler fra en stallet fok vil forhindre at spileren løfter og fylder.

Vær sikker - ved at slække storsejlet til det luffer, trim fokken til maksimal kraft og fald af tilstrækkeligt til at båden er oprejst - at der kun er lidt drejende moment mens spileren hejses.



## Teknik - generelt

På kommando, så hurtigt som muligt gøres følgende.

Hejs faldet og trim luv skøde samtidigt (for at forhindre at sejlet tvister).

Kald "top" når faldet er i top, i aflasteren. Over trim luv skøde til spileren luffer. Slæk derefter til optimal position (for at sikre en sammenhængende aerodynamisk flow når læ skøde trimmes).

Positioner besætningen ordentligt.

Trim spiler skødet tilstrækkeligt til at fylde spileren. Undgå at overtrimme.

Fald af for at accelerere når spileren fylder.

## Justeringer

### Let luff

Fald af gradvist for at bevare farten.

Slæk fokken og drop eller rul fokken så snart som muligt.

Overtrim luv skøde (hal sejlet ind i vinden) så stall forebygges, men vær opmærksom på at (på grund af den bevarede båd fart) den tilsyneladende vind er længere fremme end man måske forventer. Slæk skødet til sejlet luffer og skød så hjem.

Hold kursen højt til vinden indtil spileren fylder og båden er oppe i fart.

Fald ikke af (medmindre det er taktisk nødvendigt) før båden er oppe i fart.

### Hård luff

Fald ikke helt til plat læns, men skær en smule. Stabiliser skroget før spileren hejses. Slæk skødet når faldet hales. Undgå at fylde sejlet til faldet er i top og o aflasteren, for at undgå voldsomt drejende moment der opstår hvis spileren fylder i stor afstand fra båden (med faldet slækket).

Skød først ind efter at besætningen er på plads (hængende - let skærende).

## Snoninger

Slæk faldet hurtigt mens der hales enten i luv eller læ lig. Hvis sejlet ikke snor sig ud slæk faldet helt og sno ud i hånd.

### Sæt på skæring (Figur 9.4)

Hejs eller placer stagen før mærket.

Fald af til en stabil kurs så båden er oprejst og kun med en lille rest af drejende moment. (Slæk storskødet fuldstændigt, og fortsæt med at hænge gennem rundingen).

Slæk fokkeskødet gradvist så det optimale trim holdes og reducerer det drejende moment. Til sidst, slæk til stop (eller til mærke hvor passende skærende trim opnås) sådan det sikres at fokken ikke stallet mens spileren hejses.

Hal spilerfald og luv skøde samtidig. Trim barmen (stagen) ca. 30 cm. længere tilbage end hvad der er passende for kursen. Luv skøde vil strække når spileren når fuld last og samtidig er det meget mindre vanskeligt at slække end det er at trimme stagen hjem.

Hold læ skøde slækket med sejlet blafrende indtil fald og stage er i den rette position og sat i aflaster. Undgå at overtrimme (især i let luft) før sejlet er oppe, er spileren først stallet er den vanskelig at genetablere. Herefter, med besætningen hængende, skød ind, fald af og accelerer.

## Spiler nedtagning

### Problemer

At droppe spileren i den ønskede side af båden med så lille farttab som muligt (i tide så der kan forberedes til det efterfølgende ben).

### Forberedelse

Bestem i god tid hvilken side (og om det er til luv eller læ) spileren droppes.

Hejs fokken (hvis sænket).

Sæt alle trimliner, undtagen fokke og storsejlsskøde, til den vindretning, hastighed, samt de bølger og uren luft der forventes på det efterfølgende ben. (I let luft skal man især være forsigtig på mastehældning og hægstag).

Hvis spileren droppes til luv fjernes stagen (eller bommes uden at genplacere den) sådan den er af vejen. Hold luv ude og nede (for at efterligne stagen) til man er klar til at droppe.

**9.4. Sætte spiler på skæring.** Noter at luv barm er næsten ved stagen før spileren er hejst helt, fokken slækket, luffende, og læ spilerskøde slækt så spileren luffer.



## Teknik

På kommando og så hurtigt som muligt gøres følgende.

### Til Luv

Slæk faldet (efter stagen er væk) - sådan sejlet tillades at flyve væk fra riggen, den droppes til nær vandlinjen.

Slæk skøde.

Hal bunden rundt om forstag (hold underliget over stævnen - så det undgås at spileren sejles over!).

Hal sejlet ind i cockpittet.

Stuv stage.

### Til Læ

Til spiler tragt.

Slæk fald, læ og luv skøde (i den rækkefølge) mens retriverlinen hales ind.

I let luft, på en skæring eller løber.

Slæk fald og luv skøde (i den rækkefølge) og hal ind i skødet (fra foran vanten på læns, fra efter vantet på skæring). Hal sejlet ind i cockpit.

På hård skæring i moderat luft (Figur 9.5).

Sæt skøder i aflaster (så sejlet kan kontrolleres med læ barber).

Slæk luv. Tillad at sejlet flyver agter og til læ fra læ barber (eller skøde).

Slæk fald.

Hal sejlet fra foran barber ind i cockpit.

På hård skæring i hård luft (fald drop).

Trim læ skøde hårdt og sæt i aflaster.

Slæk fald.

Hal læ lig ind og ned og ind i cockpit.

Slæk luv når læ lig er i hånden og under kontrol.

## Opklaring

Fjern stagen (hvis ikke allerede klaret).

Check alle trim elementer er hensigtsmæssige.

Trim barber, skøder og fald (især dem der ellers vil blive slæbt i vandet).

## Justering

### Let luft

Drop til læ, hvis det på nogen måde er muligt og slæk fald pænt før luv skøde, for at undgå at forstyrre luftstrømmen over fok og storsejl.

Vær varsom med kropsbevægelser så vel som spiler manipulation, sådan at fok og storsejl kan skabe sammenhængende luftstrøm.

Hold mandskabsvægten i læ, fok og storsejl tvistet, samt forstag med sag indtil båden er oppe i fart.

**9.5. Læ spiler drop.** Noter at luv er slækket tilstrækkeligt til at spileren kan blafre helt til læ og hales ind foran barber.



## Hård luft - skæring

For at udnytte de potentielle fordele der er ved at bruge spiler på skæringsbenene, (med og uden spiler) skal det gøres muligt at nedtage spileren uden at miste fart. Hvert medlem af besætningen skal kende sine specifikke opgaver på forhånd for ikke at distrahere andre i deres opgaver (især de som har ansvar for at bevare farten - rorsmand og fokke trimmer).

Før spileren droppes, sættes alt, inklusiv fokkeskøde, til den kurs der resterer (den sidste del af skæringen).

Klar alt op, alle liner (fald stage, skøder) der skal løbe frit, før nogen af dem slækkes.

Fald af, hvis det er muligt, mens spileren droppes, brug tekniker dom fald drop hvis der ikke kan faldes af.

## Hård luft - Løberen

Til Læ

Tillad stagen at gå frem ved at slække luv delvist, trimme skødet så spileren er i læ af storsejlet (for at svingninger fra en fyldt spiler langt fra båden når faldet slækkes). Hold luv barm ved forstag, når faldet smides saml sejlet til læ fra læ barm, lad luv gå helt når sejlet er under kontrol.

Til luv

Slæk læ skøde når stagen fjernes. Afmonter stagen og hal spileren rundt om vantet samtidigt. Når barmen er i hånden udløses faldet og spileren samles ind i cockpittet.

## Spiler skift

Hvis kun et spiler fald og kun et sæt skøder er til rådighed, vil et hurtigt skifte kræve følgende organisation.

1. Forberedelse: Hvert besætningsmedlem forstår sit ansvar.  
Droppet foregår på en organiseret måde, så linerne holdes totte under nedtagning.
2. Valg af hensigtsmæssigt tidspunkt så der tabes et minimum af fart.  
Mens der bommes: båden mister fart alligevel.  
I vindhuller: mens der faldes af, eller sejles helt plat (på grund af taktiske overvejelser)
3. Organisering af ny spiler:

Bør placeres pakket og fæstet nær læ ræling, eller i den nye læ, (luv) ræling hvis skiftet fortages under bomning.

Når den "gamle" spiler droppes, kan besætningen let finde hjørnerne af den nye og overføre linerne.

Så snart linerne er på meldes der "klar" sådan hejs og stagetrim kan igangsættes med det samme.

Klar først den "gamle" efter båden er trimmet ind og oppe i fart.

## **Spilersæt under bomning**

### **Problemer**

At hejse og fylde spileren så tidligt som muligt efter mærkerundingen mens der falder af, bommes og sejles op på en ny halse.

### **Løsning** (Figur 9.6)

Sæt og fyld spileren på den indledende halse, med stagen sat til læ, sådan spileren forbliver fyldt under bomningen og er orienteret rigtigt på den nye halse.

### **Variationer**

1. Sæt på den oprindelige halse. Vent til spileren er fuld, og i letluft at båden er oppe i fart og bom så.
2. Sæt på den nye halse. Løft (eller sæt) stagen til læ på vej mod mærket. Organiser spileren så den kan hejses når mærket rundes. Begynd at hejse og trimme luv (mod læ) så snart båden falder af til agten for tværs og fylder spileren (uden stagen) til



**9.6. Spiler "Jibe set"** Noter at spilerstagen er sat til bagbord, med spileren fyldt til styrbord som bommen når midten.



luf (denne metode er at foretrække i let til moderat luft).

### Eller

Begynd at løfte, sætte stagen efter båden er faldet helt af og fyld spileren efter bomning, til den nye halse. (At foretrække i hård luft for at undgå at kæntre).

Hold skødet slækket indtil spileren fylder og begynder at luffe ved det nye luf lig, trim derefter ind så spileren kun lige er forhindret i at kollapse.

Drop (eller rul) fokken så tidligt som muligt, før bomningen hvis det er muligt. Dette er vigtigt i let luft (for at sikre at spileren fylder når der falder af og den tilsyneladende vindhastighed falder dramatisk).

Bom.

Overtrim stagen for at skabe en tilsyneladende vind ved luf lig af spileren, slæk derefter gradvist frem til den korrekte position for den nye kurs.

### 3. Sæt på den nye halse uden stagen.

Begynd at hejse og trimme (til læ) så snart der falder af til agten for tværs og fyld spileren (uden stagen) til luf.

Drop (eller rul) fokken så hurtigt som muligt gerne inden bomningen hvis det er muligt.

Bom, men hold bommen cirka midtskibs indtil stagen er placeret i sin rette position.

Fortsæt som ovenfor.

Undgå at bomme før spileren er fyldt.

Det er næsten umuligt at hale en spiler, der ikke er fyldt rundt om forstaget til luf uden stagen (især hvis fokken er oppe og storsejlet dækker) så den skal fyldes før bomning.

## Justeringer

### Let luff

Sæt og fyld spileren på den indledende halse, med stagen til luf, medmindre der er en tydelig fordel på modsatte side af banen, eller vindretningen kræver at hele benet sejles på modsatte halse.

Hvis en bomning er nødvendig, fald gradvist og jævnt af. Sæt og hal spileren til luv før bomningen (stagen sættes til læ). Slæk læ skøde tilstrækkeligt til at spileren fylder før bomningen. Da den tilsyneladende vind vil være langt fremme på grund af den bevarede fart og den gradvise drejning, spileren vil ikke fylde før båden er pænt lavere end sand på halvvind.

Drop (eller rul) fokken før bomning.

Bring storsejlet gradvist til midten og hold det der gennem bomningen indtil stagen er i den rette position og spileren er stabiliseret på den nye halse.

Overtrim den nye luv og slæk så som båden kommer op.

Hold skødet slækker så luv lig folder hele tiden.

Sejl op på den nye halse for at samle fart og sikre en sammenhængende luftstrøm før der faldes til ret kurs.

## Hård luft

Sæt på den ene eller den anden halse, ikke imens der bommes. Sæt stagen før spileren. Sæt ikke på helt plat læns. Hold et lille drejende moment til luv, mens der sættes, for at undgå en katastrofal læ kæntring.

## At falde af

### Problem

At falde af (omkring luv mærke, bag om styrbord både) fra krydskurs til skæring eller løber mens farten bevares bedst muligt (skaber mindst mulig modstand og afdrift).

### Løsning (Figur 9.7)

Reducer drejende moment til luv, øg det drejende moment mod læ og undgå større rorudslag.

### Reaktioner

Reducer drejende moment mod luv.

Slæk storskødevogn og/eller storsejlskøde sådan angrebsvinklen reduceres (på trods af at der faldes af).

Reducer kraften skabt af storsejlet. Reducer krængning (til læ).

Øg det drejende moment mod læ.

Hæng hårdt (flyt besætningsvægten til luv, tilstrækkeligt til at båden krænger til luv, hvis muligt). Slæk fokkeskøde så den forhindres i at stalle, men hold den trimmet med en øget angrebsvinkel (sådan fokken genererer mere kraft).

Undgå overdreven rorudslag.

For at iværksætte drejningen, slæk storskødet og hæng pludseligt. Brug tillige den ror vinkel der er nødvendig for at styre båden i en konstant blød kurve omkring mærke eller forhindring.

**9.7. Falde af.** Noter at skødevojn og storsejl er slækket, besætningen hænger maksimalt og båden er oprejst.



Hold besætningen ude indtil båden er faldet af til en oprejst position. Mindre og mindre ror vinkel vil være nødvendig efterhånden som båden rejser sig helt og sejler lavere end halvvind.

Når der faldes af for en krydsende båd (medminder, det er af taktiske grunde, er det vigtigt at snyde hende) påbegyndes kurs ændringen cirka to bådslængder væk, sigt efter en midtskibs kollision, fald gradvist af (eller skær op) for at tilpasse kursen så der passeres tæt om hækken. Hver cm der passeres agter om er en cm tabt. Sejl jævnt men hurtigt op til krydskursen og på fladt vand lidt over, mens storsejlet hurtigt trimmes igen. Trim fokken gradvist efter storsejlet, især i let luft, og tillad båden krænger så der skabes et drejende moment til luv (indtil båden er bragt så højt som det er meningen).

## At luffe

### Problemer

At luffe (sejle op efter læ mærke, efter at have passeret styrbord båd, eller når, i sikker læ der forsøges at få kontrol over en båd til luv) sejle et højt kryds (eller højere) kurs mens farten bevares så godt som muligt (med mindst mulig modstand produceret).

### Løsning (Figur 9.8)

Øg det luv drejende moment, reducer det læ drejende moment, og undgå overdrevne ror vinkler.

### Reaktioner

Øg det drejende moment til luv.

Trim stor skødevogn og/eller storskøde for at øge angrebsvinklen på storsejlet (at skabe en "pumpe" effekt) på trods af at være sejlet højere. (Øg kraften skabt af storsejlet). Tillad at båden krænger (til læ).

Reducer det drejende moment til læ.

Flyt mandskabsvægten til læ, så båden krænger til læ.

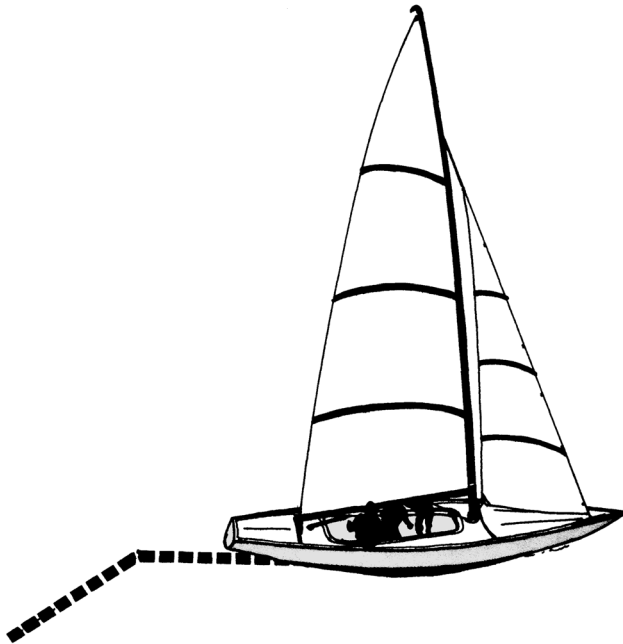
Trim fokkeskødet meget gradvist (synkront med sejlkurven), sådan fokken hele tiden luffer lidt, med en lav angrebsvinkel. (Reducer kraften skabt af fokken). Tillad ikke at fokken staller.

At trimme for hurtigt vil reducere graden af fart, der skaffes når først båden er på hårdt kryds.

Undgå overdrevne ror vinkler.

For at igangsætte drejningen, trim storskødet og flyt besætningen (til læ) hurtigt. Brug den nødvendige rorvinkel for at styre i en konstant kurve omkring mærke eller forhindringen. Styr helst med en åben tilgang og en høj udgang. Hold besætningen til læ til båden er helt på kryds. Mindre og mindre ror vinkel vil være nødvendig efterhånden som båden kommer op.

**9.8. At luffe.** Noter at storsejls skødevognen er til luv af centerlinien, storsejltrimmet til lukket agterlig, og båden krænget til læ.



## Justeringer

Når der sejles en kurvende kurs på kryds på fladt vand eller når der forsøges kontrol med en båd til luv, tillad at båden krænger (let), trim storesejl og storskøde vognen (hvis den er nede) indtil de øverste tickler staller, sejl op i en konstant kurve til fokken luffer tydeligt. Når båden begynder at tabe fart, hæng, slæk storskøde og fald jævnt til krydskurs. Sæt ikke en ny luffning i gang før båden er helt oppe i fart igen.

Det vigtigste aspekt ved at runde det læ mærke er udgangen, som skal være med fuld fart, i fri vind, og i den ønskede retning. Det er hensigtsmæssigt at droppe spileren og forberede båden så tidligt som det er nødvendigt for at sikre dette sker. Rorsmanden bør være fri og klar til at udnytte enhver mulighed der opstår - at skyde op i et hul på indersiden, at lave en stor kurve på ydersiden, eller at luffe op og vende med det samme. Besætningen skal holde en passende krængningsvinkel, en passende angrebsvinkel på fokken gennem enhver af disse ændringer af kursen.

## Passere på skæring

### Problemer

At passere til luv eller læ på trods af bagluft og bølger fra både foran (eller for at forhindre at en konkurent passerer).

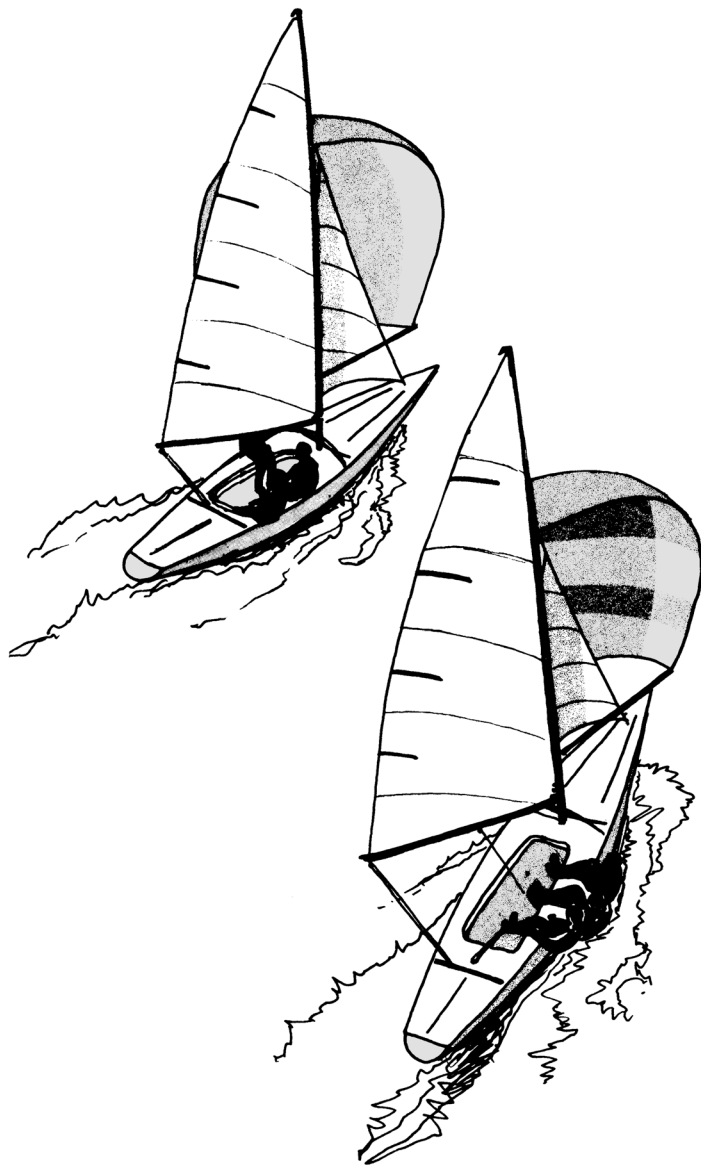
### Løsning

Når en fordelagtig position i forhold til en modstander opstår, brug variationer i den tilsyneladende vind og rid på sø og hægbølger for at accelerere til en fordelagtig position.

## Reaktioner

### For angreb til luv (Figur 9.9)

Positioner båden sådan den kan flyttes til den hurtigste sejlsvinkel når en mulighed opstår. Når skæringen er skarp, tag en position til luv så et angreb kan udføres ved at falde af til kursen med mest fart.



**9.9. Passere til luv.** Noter at den luv båd sejler lavt, med mandskabet maksimalt hængende for at holde den oprejst, og spilerstage og skøde "pumpet" ind.

Når der sejles lavt på skæringen, tag en position til læ så angrebet kan gøres ved at skære op til den hurtigste sejlvinkel og kurs.

Angrib når bølge forholdene tilgodeset båden bag og hindrer båden foran.

Brug en bølge skabt af et pust for at skabe acceleration. Positioner båden sådan, at accelerationen der opstår ved den forbedrede sejlvinkel og pustet vil skyde båden frem på hækbølgen af båden foran.

Angrib lige når pustet eller en bølge er der (vær opmærksom på deres ankomst, hold udkik til luv), men før modstanderen begynder at accelerere men helst når hun er fanget i en bølgedal.

### **For et angreb mod læ (Figur 9.10)**

Positioner båden så den kan bevæge sig igennem vindskyggen fra båden til luv når muligheden byder sig.

Forsøg aldrig at passere til læ på hård skæring, kun når båden kan bringes i en position foran til læ uden at være i vindskygge fra den luv båd. Forsøg aldrig at passere inden for to bådslængder af den luv båd (sådan, at når der passerer er keglen af vindskygge smal).

Vent (sejl mindre fart, hvis nødvendigt) lige agten for den luv båds vindskygge, men der ventes på et skifte af den sande vind.

Angrib når den sande vind skifter frem og kommer foran båden til luv, eller når båden fanges i en sø.

Skær op og bring den tilsyneladende vind frem og foran den luv båd.

Forvent at komme igennem i let luft (især i variabel, pustende) eller i bølger. Forvent ikke at komme igennem i moderat luft og fladt vand.

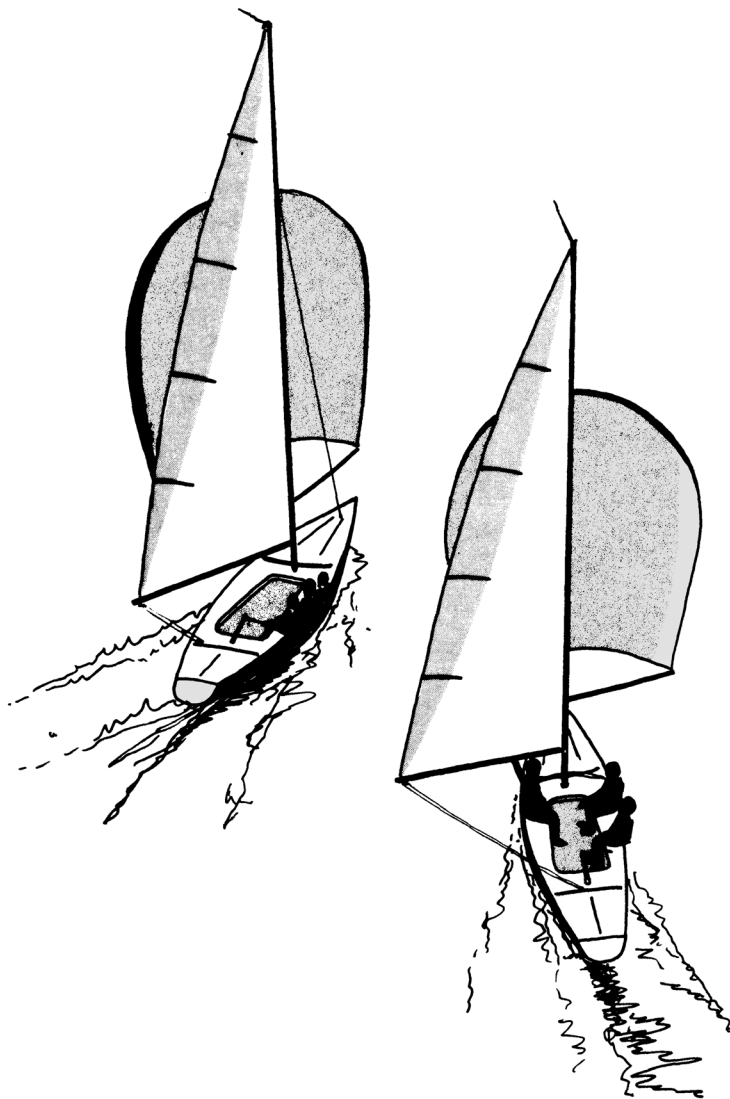
Forsøg ikke at bryde igennem medmindre det er sikkert at forsøget vil lykkedes. At skære op under en luv båd og ikke komme igennem er at være, fanget, dækker og droppet agterud.

### **At undgå at blive passeret til luv**

Vedligehold en position for modangreb: foran og lidt til luv på en hård skæring, foran og en smule til læ på mere rum skæring.

For at vedligeholde det samme gennemsnit, sejl op efter båden agter kommer op, koordineret med den faktiske ankomst af pustet





**9.10. Passere til læ.** Noter at den tilsyneladende vind på den læ båd der skærer foran den luv på omtrent en halvvind.

eller vindbølgen (ikke før). Sejl ikke højere og hold ikke den høje kurs længere end den angribende båd.

Bliv ikke narret til at sejle op før, højere, længere, eller mere hyppigt end båden agter.

### **At hindre læ båd passerer**

Hold kursen så lav som muligt for at øge det kursskifte, der er nødvendigt for den angribende båd.

Båden foran kan ikke falde til under ret kurs (sædvanligvis kursen der hurtigst bringer båden til næste mærke hurtigst, normalt den kurs der blev sejlet før den angribende båd ankom) når en båd agten (eller til læ) er inden for tre længder. Tillad ikke at en angribende båd når en position mere end tre længder til læ.

Når en angribende båd er tværs til læ (inden for tre længder), vær opmærksom (når vinden skifter frem og/eller den skærer op) skær op sammen med den.

### **Trim**

Brug mandskabsvægten til at styre (kræng til læ for at skære og til luv for at falde) og holde den optimale krængnings vinkel.

I moderat til hård luft, flyt mandskabsvægten til luv inden der faldes af eller skæres op. Lad mandskabet hænge (når det er hensigtsmæssigt når båden skæres op, så den kan accelerere i den øgede tilsyneladende vind.

I let luft flyttes mandskabet til læ før der skæres op (for at skabe et læ drejende moment).

Brug storsejlet til at lette styringen.

I let til moderat luft, trim storskøde (eller skødevogn) før der skæres op (for at øge det drejende moment mod luv) og slæk storsejlet før der faldes af (for at reducere det luv drejende moment).

Brug storsejlet til at fremme acceleration.

Trim storsejlet hurtigt for at skabe en ”pumpe” effekt (kan ikke gentages før næste bølge) netop som båden starter ned af en vind eller hækbølge. Trim spiler skøde og stage igen.

Slæk spillerskøde så det sikres at luv lig luffer inden der faldes af. Trim stagen agter når båden falder af. Slæk skødet yderligere for at holde luv lig lige knækkende og for at forhindre at sejlet staller. Tot Spiler skødet hurtigt lige før båden kører op for at skabe "pumpe" effekten.

Slæk stagen frem som båden kommer op, men ikke længere frem end nødvendigt.

Fortsæt med at trimme skødet så meget det er nødvendigt for at luv lig lige knækker.

Juster stagen til den ændrede kurs og reducerede fart.

Trim kontinuerlig spiler skødet for at tilpasse sejlet til de bratte forandringer i den tilsyneladende vindhastighed, når bådens hastighed (på grund af ændret vind og at der rides på bølgerne) og kurs ændres.

## Vindskygge

### Problemer

At blokere luftstrømmen på en båd foran, eller at slippe fri fra effekten fra en anden båd på løberen.

### Løsning

Varier kursen på løberen som det er nødvendigt for at ens sejl placeres mellem vinden og modstanderes sejl og undgå at modstandere kommer mellem ens egne sejl og vinden.

### Reaktion

Prioriteten på løberen bør være som følger:

Sejl den halse der bringer båden til den side af banen med fordel.

Sejl den halse der (med optimal sejlvinkel til vinden) bringer båden nærmest kompasskursen til mærket.

Sejl den kurs der bringer båden i de kraftigste striber vind.

Sejl den halse der bringer båden i fri vind.

Da alle bådene forsøger at sejle samme kurs (som indikeret herover), vil vindskygge sandsynligvis opstå. Vær opmærksom på vindretningen og på positionen af ens konkurrenter. Check både ens egen vindviser og dem på nabobåde. Mens båden sejler på fordels siden af banen, på den halse med bedste kurs mod mærket og i de kraftigste stribes vind, skal kursen hele tiden modificeres til at undgå (eller skabe) vindskygge.

### **At komme væk fra vindskygge (Figur 9.11)**

Fald af (er at foretrække i moderat til hård luft).

Flyt mandskabsvægt til luv.

Før båden falder af, trim spiler stage agter og slæk skødet.

Hold luv lig fra at kollapse. I let luft tillad ikke at luv lig staller. (Fald ikke så meget at luv lig øger forkurven).

Slæk storskødet (for at reducere det luv drejende moment - varsomt i hård luft for at undgå at skabe et væsentligt drejende moment mod læ og en katastrofal spiler kæntring).

Skær op (at foretrække i let luft).

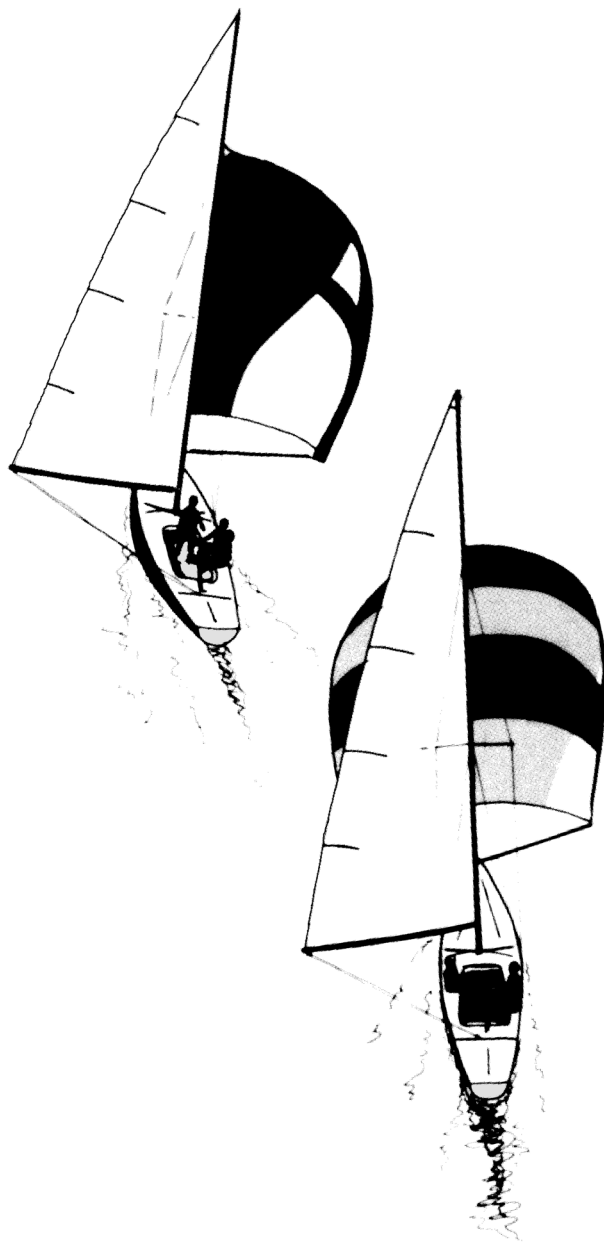
Flyt mandskabsvægten til læ.

Når båden begynder at skære, trim skødet op lad stagen glide frem. Trim skødet lige nok til at undgå kollaps og holde luv lig levende.

Trim storskødet. Hold storsejlet fra at blafre hvis båden ikke krænger, tillad at storsejlet luffer hvis det er nødvendigt for at holde båden fra at krænge.

### **At skabe vindskygge**

Fald af eller skær op, som ovenfor, men mere gradvist. Jo mere gradvist kurven sejles, jo mindre ekstra distance sejles der og jo mindre fart mistes der. Båden agter (som angribereren) skulle have mulighed for at skære eller falde gradvist, mens båden foran, usikker på angriberens hensigter og ude af stand til at holde vagt konstant, vil være nødt til at reagere hurtigt. Båden agter har den dobbelte fordel for at vinde ind, når der skabes vindskygge og når båden foran bliver lokket til hurtige kursændringer for at slippe væk. Båden foran, genkender at begge risici er betydelige, skal være opmærksom på både vindskygge og behovet for at undgå hurtige kursændringer for at slippe væk.



**9.11. Undgå at være dækket.** Noter at båden foran skaber krængning til luv og flytter stagen agter for bedre at sejle dybt.

I let luft vil et forsøg på at undslippe ved at falde af fra den optimale sejlvinkel sædvanligvis være en katastrofe, da sejlene vil stalle og båden agter vil sejle forbi med eller uden vindskygge. Dog i moderat til hård luft er at falde af den bedre flugtteknik både fordi den sejlede distance reduceres (med båden på eller nær skrogets hastighed), hastigheden reduceres kun minimalt og fordi angriberen (ved regel 11) er begrænset i at falde af.

### **11 På samme halse med overlap**

Når både er på samme halse, og der er overlap, skal en luv båd holde klar af en læ båd.

### **17 På samme halse; rigtig kurs**

Hvis en båd klar agter får overlap inden for to af dens skroglængder til læ af en båd på samme halse, må den ikke sejle højere end dens rigtige kurs, så længe bådene forbliver på samme halse og overlapper inden for denne afstand, med mindre den derved straks sejler agten om den anden båd. Denne regel gælder ikke, hvis overlappet begynder, mens den luv båd skal holde klar i henhold til regel 13.

(citat Kapsejlsregler 2013 - 2016)

# 10

## Organisation

### Trim Skemaet

#### Problemer

At reproducere, fra tidligere erfaringer under lignende forhold, et optimalt sejltrim. Udvikle en forståelse af modifikationer i sejltrimmet der er passende til forskellige og/eller skiftende forhold (på trods af manglende erfaring med netop disse forhold).

**Løsning** (Skemaer 3A - 3C, se side 246 - 251)

Skab et trim skema hvorpå informationer der er opnået under test med andre både kan registreres. Trim skemaet bør indeholde, relativt til vindhastigheden, indstillinger af trim redskabers position, som syntes at give en god ydeevne. Når erfaringer fra andre vindhastigheder opnås, vil det være muligt at sammensætte trim for mellemliggende vindområder. Til sidst (naturligvis, udsat for rettelser) skal skemaet indeholde indstillinger for alle vindhastigheder.

Hvis principperne for sejltrim (som beskrevet i bogen) er forstået, vil sammensætningen af det rette trim være mere sandsynlig. En sådan forståelse øger selvfølgelig præcisionen af testene, gør det mere sandsynligt at opsamlingen af informationen er korrekt og væsentlig. Test, især under konkurrence, er fyldt med misfortolkninger.

#### Begrænsninger ved et trim skema

Et trim skema bør give et grundlag til at vedligeholde tæt på optimalt sejltrim, og mulighed for at genskabe det optimale trim umiddelbart efter

I forholdene - efter starten, læ mærke runding, osv. det er reduktionen af hvor ofte og hvor lange perioderne er med trim langt fra det optimale, der giver den største forskel i resultatet. Dog, er vedligeholdelse af et trim nær det optimale mere teoretisk end praktisk, på grund af de mange huller i systemet med at

indsamle data og de alt for mange variabler der forhindrer at det optimale trim bliver genkendt.

## **Mangler i vurderingen**

### **Mangler ved målingen af vindhastigheden**

Selv med avanceret instrumentering, er det vanskeligt at genkende den mest betydningsfulde faktor, procenten af tid hvor vinden har en bestemt hastighed. I både hvor krængningen reguleres ved at hænge er den bedste målestok for vindhastigheden, besætningens placering. For så vidt sejlene er trimmet "ordentligt" og at trimmet kan genetableres, krængende kraft og resultatet af at besætningens vægt flyttes (fra læ ræling til hængende eller i trapez til luv) svarer overens med vindhastigheden. Besætningens position, for at opretholde den optimale krængnings vinkel, er helt sikkert den bedste indikator for den aerodynamiske kraft der er opnået, hvilket trods alt er den variabel der betyder noget.

### **Mangler ved genkendelsen af forstyrret (ujævn) lufts effekter**

Al luft er irregulær, vanskeligheden består i at finde ud af hvor irregulær den er. Hvor betydningsfuld er bagluften fra båden foran, huggen på grund af de bølger der er på stedet, turbolens fra land effekt? Vil lignende forhold kunne genkendes i fremtiden?

### **Mangler i genkendelsen af faktorer der afgør præstationen**

Præstationen er afhængig af mange faktorer uden sammenhæng, eller kun marginalt relateret til sejltrim: styring, oprettende moment, vægt af skrog, rig og besætning, skrog og sejl flader, vindmodstand, den funktionelle kapacitet af den løbende rig, sejlenes indbyggede facon, m.v.

Den indbyggede facon af sejlene er sandsynligvis den vigtigste variabel imellem lige velhånterede en type både. Ingen sejl er ens. Sejlere køber bevist sejl med forskelligt design. Sejldug er, på trods af sejlmagerens indsats med at teste de enkelte leverancer, meget varieret, hånd konstruktioner tillader ikke altid at de reproduceres. Alle sejl ældes, bliver dybere, placeringen af maksimum dybden skifter position - og nogle betydeligt hurtigere end andre.

## **Mangler i at genkende når trimmet er optimalt.**

### **Sammenlignelig ydeevne**

Hvis ydelsen af båden der sammenlignes med er væsentlig



forskellig fra ens egen, eller hvis ydelsen af den anden båd forandrer sig under testen, vil det være vanskeligt at bestemme hvilke forandring der skaber den observerede effekt. Test under kapsejls er særlig upålidelig, da den anden båd ikke kun forandre trim individuelt, men også forsøger at matche de forbedringer du laver.

Hvis den anden båds luftstrøm er anderledes (og det er den altid) - mere eller mindre vindhastighed, jævn eller uren luft, rum eller skral - forandringerne disse forskelle skaber, vil udviske og/eller vende effekten af forandringerne i dit sejltrim.

### **Forhold mellem trim variabler**

Hver trim variabel er afhængig af mange andre. Optimalt trim for fokkeskødet afhænger af skødevognens position (frem - agter - til siden) forlignings spændingen, positionen af fokken på forstaget, og forstags sag, (som afhænger af hægstag, storskøde, bomnedhal, vant/salling indbyrdes forhold, skub og træg ved mastefod, undervant spænding osv.). Hvis en af disse trim variabler er forkert, vil indstillingen af fokkeskødet, som tilsyneladende giver den bedste ydelse, naturligvis ikke længere den optimale. Med få undtagelser, vil den bedste trim indstilling der kunne skabes, kun være det bedste kompromis, den bedste korrektion af alle andre u hensigtsmæssige justeringer. Konstant revaluering er essentielt.

### **Egenskaber ved en gyldig observation**

1. En vedholdende ændring af bådens ydelse observeret gentagene gange i sammenhæng med en bestemt trim ændring.
2. En ændring i bådens ydelse der stemmer overens med en teoretisk forventning. (Mindre forstag sag skulle forbedre ydelsen i moderat luft på fladt vand. Hvis en observation viser det modsatte, vær mistænksom).
3. En ændring i bådens ydelse der er stemmer overens med tidligere erfaringer. En væsentlig fordel ved trimskemaer er at det skaber et mere sammenhængende datasæt end de forhåndenværende tal giver alene. (Hvis den optimale mastekurve i 5 - 6 ms. er 9 cm og i 9 - 10 ms. er 14 cm så er en observation at 12 cm er det optimale i 7 - 8 ms. sikkert korrekt.

### **Behovet for flere trimskemaer**

Hvert sejl har brug for et trim skema (der er ikke to ens sejl) og

hvert skema bør modificeres efterhånden som sejlet slides. (Vær opmærksom med at "måle" et nye utestede sejl til et stort stævne). De fleste sejl har deres bedste ydelse ved en vis grad af anvendelse mellem to til tre gange og ti til tyve. For få gange i brug gør at testresultaterne er utilstrækkelige, for mange vil resultere i slitage. (Når du ved hvordan det skal bruges, er det for sent at gøre det).

Hvert sejl behøver mindst to trimskemaer, et for fladt vand og et for bølger. Man kunne retfærdiggøre fremstillingen af skemaer til jævn og ujævn luft også (dvs. fire skemaer, jævn luft/fladt vand, ujævn luft/fladt vand, Jævn luft/bølger, Ujævn luft/bølger).

Heldigvis reducerer bådens ro på fladt vand effekten af ujævn luft og i bølger er luften per definition ujævn på grund af bølgerne. Så to skemaer er sædvanligvis nok. På det første skema, med en modifikations faktor for hver kolonne som tillader optegning af de modsatte forhold. Senere kan dataene separeres til to skemaer, et til fladt vand og et til bølger. Forsøg at indsamle data pænt uden for det område sejlet er designet til. (Bare fordi sejlet er designet til let til moderat luft og fladt vand, betyder det ikke du ikke bliver fanget med det oppe i 9 -10 ms. og stor sø).

Trimskemaer skabes ikke normalt til trim på skæring og løber, både fordi det kan være vanskeligt målsætte og fordi variationerne i tilsyneladende vindstyrke og retning (på grund variationer i bådens fart og retning) er så store. Trim på slør kan ikke optimeres, undtagen momentvist, så det er hensigtsmæssigt at acceptere et gennemsnit, som i det mindste vil være korrekt ind imellem.

## Kontrol systemer

### Mastehældning

#### Betydning

Bestemmer skødepunkt positionen, skødelængde ved en given spænding, hægstags længde m.v.

#### Metode

For at bestemme mastehældningen, når riggen sættes (skift af mast, stag, efter transport osv.) og når hældningen sammenlignes blandt flere både, etablere et mærke på den nedre del af forstaget, svarende til at afstanden fra forstagets montering i mast til dæk. Dette mærkes position kan let laves ved at svinge forstaget ind mod masten. På grund af den kurve wiren beskriver når den møder dækket er det bedst at placere mærket en fast distance over dæk. Derefter, med forstaget på plads kan mastehældning og forandringer af mastehældningen måles som en distance fra mærket til en anden fast position (fokke fæste, monterings plade osv.).

#### Synlighed

Farvet tape, tusch eller neglelak kan bruges til at opmærke en eller flere positioner nær dækket.

#### Meget let luft

Brug maksimal mastehældning.

Hvis mastehældningen kan justeres skal det være til sin maksimale (for båd typen) sådan at:

At få maksimal højde (sejlplanet ført tilbage).

Reducere "løse hvirvler" (hvirvler under bom og foden af fokken) gennem "endeplade effekten."

Reducere det læ drejende moment og/eller øge det luv drejende moment når (på grund af de minimale kræfter) et ekstra drejende moment mod luv tolereres godt.

**Let luft**

Brug maksimal mastehældning.

**Moderat luft**

Brug reduceret mastehældning (om nødvendigt).

Tillad maksimal storskødespænding (for at lukke agterliget) uden at skøde blokkene mødes (dette er afhængigt af båd-type).

**Hård luft**

Reducer mastehældning (om nødvendigt).

Tillad øget mastekurve (for at flade storsejlet og øge spændingen på forstaget) uden at skøde blokkene mødes.

Reducer det luv drejende moment.

**Meget hård luft**

Brug reduceret mastehældning.

Tillad maksimal mastekurve (for at flade storsejlet) uden at skøde blokkene mødes. Tillad at bommen "flyder" med spænding på bomnedhal.

Reducer det luv drejende moment.

**Mastekurve - længde retning****Betydning**

Bestemmer hvor dybt, hvor dybden er placeret og i hvilken grad mastens kurve matcher forligskurven i sejlet.

**Metode**

Sæt mærker på sejlet 50% oppe på 1 - 3 cm intervaller fra forlig.

Sigt linjen fra sejlets barm ved masten til mastetop.

Sigtet kan forbedres ved at hejse en 2 -3 mm elastikline med sejlet op og totte op ved storsejlets befæstning. Her kan linens placering i forhold til mærkerne noteres.

**Synlighed**

Farvet tape eller neglelak kan bruges på hægstag, kiler, eller andre trim værktøjer der anvendes til at kontrollere mastekurven, og disse mærker kan sættes sammen med dybden af den faktiske mastekurve. Det er ofte ikke muligt at sigte ordenligt op langs masten under kapsejlads.

**Meget let luft**

Anvend moderat mastekurve.

Mastekurven flader sejlet, dette giver en gavnlig reduktion af sidekræfter og afdrift, og åbner agterliget (hvilket ellers sagger til en uønsket lukket position).

**Let luft**

Anvend reduceret mastekurve.

Hvis agterliget vil forblive åbent, kan mastekurven reduceres.

**Moderat luft**

Brug minimum kurve

Den mindste kurve, det mest fulde sejl, og helt lukket agterlig er passende i moderat luft, hvor højde er mest effektivt.

**Hård til meget hård luft**

Anvend øget mastekurve.

Mastekurven flader storsejlet, reducerer den krængende kraft, afdrift, det drejende moment mod luv og reducerer overdrevet forstags sag.

**Mastekurve - til siden (lateralt)****Betydning**

Modificerer dybden samt positionen af dybden af storsejlet og forstag sag.

**Metode**

Sigt kurven på masten over en lige linje. Positiv kurve kan bruges til at registrere mængden af toppens udfald, negativ kurve indikerer sag af mastens midte mod læ.

**Synlighed**

Undervant, vanskrue position kan mærkes, så positionen stemmer udfald af toppen eller sag.

**Meget let luft**

Anvend lige mast.

Lateral sag resulterer i uønsket dybde.

**Let luft**

Anvend øget sag midt mast (negativ mastekurve).

Når farten øges, afdriften mindskes vil øget kraft øge den drivende kraft.

**Moderat luft**

Anvend maksimal midt mast sag

Maksimal fart og maks. højde opnås ved en kombination af maks. dybde og et lukket agterlig.

**Hård luft**

Anvend en lige mast.

Storsejl skal være fladet for at reducere krængende kraft, afdrift, og drejende moment til luv.

**Meget hård luft**

Lad maste toppen falde ud.

Storsejlet skal være fladt, tvistet og placeret i den mindst effektive angrebsvinkel.

**Bomnedhal****Betydning**

Kontrollerer dybden i den nedre del af storsejlet, agterlig, og forstags sag.

**Metode**

Anvend mærker på tovværket til blok eller klemmer.

**Synlighed**

Anvend farvet tape, tusch, neglelak i positioner nær en blok eller udveksling.

**Meget let luft**

Der anvendes ingen spænding. Agterliget skal holdes åbent.

**Let luft**

Anvend moderat spænding. Forstag skal tilskyndes at falde ud for at øge dybden, skifte dybde frem og øge tilpasnings evnen.

**Moderat Luft**

Anvend ingen spænding.

Storsejlet skal være fuldt, og forstag tot.

### **Hård luft (ujævn luft og bølger)**

Anvend markant spænding.

Storsejlet skal være fladt, og riggen mere fleksibel.

### **Meget hård luft**

Anvend markant spænding.

Storsejlet skal være meget fladt og tvistet, bommen flyde og forstag responsiv.

## **Cunningham**

### **Betydning**

Bestemmer placeringen af maks. dybde.

### **Metode**

Sigt (mål) bevægelsen af Cunningham tyllen, til mål på masten.

### **Synlighed**

Mærker, eller mærket tape kan placeres på masten og give en målestok for bevægelsen.

### **Meget let til moderat vind**

Anvend ingen spænding.

Med et minimalt pres på sejlene og en relativ lige mast, er maks. dybden tilbøjeligt til at være for langt fremme og derfor er der normalt ikke behov for spænding på Cunningham.

### **Hård til meget hård luft**

Brug moderat til hård spænding.

For at forhindre positionen af dybden i at flytte agten (hvilket øger presset på sejlene og øger mastekurven), skal spændingen øges som vinden tager til.

## **Bomudhal**

### **Betydning**

Bestemmer dybden i den lave del af storsejlet.

### **Metode**

Sigt positionen af barmen relativt til mærker på bommen.

### **Synlighed**

Mærker, eller mærket tape kan placeres på bommen for at skabe målbarhed.

### **Meget let luft**

Anvend moderat spænding.

Storsejlet skal holdes fladt, så sidekræfter og afdrift reduceres.

### **Let til moderat luft**

Ingen spænding.

Storsejlet skal holdes fuldt for maksimal kraft.

### **Hård til meget hård luft**

Anvend øget til maksimal spænding.

Storsejlet skal flades progressivt for at reducere krængning, det luv drejende moment og afdrift.

## **Storskøde vogn**

### **Betydning**

Bestemmer storsejlets angrebsvinkel og modificerer tvist.

### **Metode**

Sigt fra skøde vognen mod mærker på skødebroen som indikerer afstand fra centerlinien.

### **Synlighed**

Placer mærker på skødebroen.

### **Meget let luft**

Skødevognen er til luv, med støtskødet slækket (så bommen er over hjørnet af hæggen) så den drivende kraft øges og afdriften reduceres.



### Let luft

Skødevognen flyttes gradvist mod centerlinien (og storskøde spændingen øges) for at øge kraften og højden.

### Moderat luft

Skødevognen er flyttet til centerlinien (så bommen er på centerlinien) for at have maks. højde.

### Hård til meget hård luft

Skødevognen er sænket så bommen er til læ af centerlinien for at reducere krængning og afdrift.

## Storskøde

### Betydning

Bestemmer spændingen på agterliget, derfor tvist, dybde positionen af den største dybde af storsejlet og modificerer forstags sag og derfor tvist dybde, positionen af største dybde på fokken.

### Metode

Se afstanden mellem storskøde blokkene eller i hvilken grad den øverste sejlspind vinkler væk fra at være parallel med centerlinien eller variationer af flowet over de øverste tickler på agterliget.

### Synlighed

Sæt mærker (med ”maletusch) på storskøder eller tegn en mørk linje (eller placer mørkt tape) på den øverste sejlspind lomme så den er synlig og kan sigtes fra under bommen).

Bestem i hvilken grad sejlspinden afviger fra parallel. Placer tickler på agterliget.

### Meget let luft

Slæk for at skabe markant tvist (for at være tilpasset luftens retnings variationer og for at flade storsejlet (så side kraft og afdrift reduceres).

**Let luft**

Øg spænding gradvist for at reducere tvist, øge dybden og flytte dybde agter for at øge kraft og højde.

**Moderat luft**

Maksimal spænding for at opnå størst kraft og højde.

**Hård luft**

Uforandret på fladt vand (når der er mastekurve og skødevognen slækket) eller slækket i bølger (med bomnedhal spænding øget) for at skabe tvist og fleksibilitet.

**Meget hård luft**

Slæk for at skabe tvist og fleksibilitet.

**Forstag sag****Betydning**

Bestemmer positionen af maks. dybde, dybden og tvist af fokken.

**Metode**

Sigt fra luv barm, dybden af korden af forstags sag.

**Synlighed**

En 3 mm line monteres stramt fra sjækket til sjækket med en elastik line for at holde den ret. Afstande mellem line og forstag kan nu bedømmes.

**Meget let luft**

Så meget sag som muligt for at give maks. dybde med dybden fremme.

**Let luft**

Maksimal sag for at holde fokken dyb med dybden fremme for at øge kraft og fart.

**Moderat luft**

Ingen sag for at flade indgangen i fokken, for at fremme højde.

**Hård til meget hård luft**

Holdes ret på fladt vand for at fremme højde, tillad sag i

bølger for at skabe fleksibilitet.

## **Forligsspænding**

### **Betydning**

Bestemmer positionen af maks. dybde i fokken.

### **Metode**

Mængden af spænding (på en skala) indikeres af hvordan forliget fremstår (bølget, rynker eller glat) og ved at sigte faldmærket til skala på mast eller ruf.

### **Synlighed**

Placer mærke på fald over for skala opmærkning på ruf.

### **Meget let luft**

Ingen forligsspænding da forligssag flytter dybden frem.

### **Let luft**

Ingen forligsspænding da forligssag flytter dybden frem og på fladt vanddybde agter fremmer højde.

### **Moderat luft**

På trods af ret forlig der flytter dybden agter bruges kun lidt forligsspænding da dybde agter fremmer højde.

### **Hård til meget hård luft**

Øget spænding bruges for at modvirke at dybder flytter yderligere agter og for at åbne udgangen ved pust.

## **Skødepunkt for fokken**

### **Betydning**

Frem og agter positionen bestemmer dybde og tvist. (Den samme effekt kan opnås ved at flytte hele fokken og ned). Sidepositionen bestemmer angrebsvinklen.

### **Metode**

Se placeringen af skødevognen i skøde skinnen frem og agter eller (hvis monteret) i skinnen til siden.

**Synlighed**

Placer mærker eller tape skala på dækket ved siden af skøde vognene.

**Meget let luft**

Agter og ude for at tviste fokken, åbne agterlig og reducere angrebsvinklen.

**Let luft**

Fremme og inde for at øge kraften og forbedre højden.

**Moderat luft**

Maksimalt fremme og inde for at give maks. kraft og mest mulig højde.

Hård til meget hård luft

Skødepunktet agter og ude, for reduceret angrebsvinkel og øget tvist.

**Fokke skødespænding****Betydning**

Bestemmer agter og underlig spændingen og derfor tvist, dybde og positionen af maks. dybde.

**Metode**

Se afstanden mellem barm og blok, eller positionen af agterlig i forhold til centerlinien, storsejlets agterlig eller sallingshorn.

**Synlighed**

Mærk fokkeskødet så afstanden af barmen til blokken kan bestemmes, eller sæt mærker på sallingshorn så positionen af agterliget og/eller afstanden af agterliget (i en bestemt højde) til centerlinien kan bestemmes. Et vindue kan være placeret i storsejlet, så agterligets afstand kan sigtes til sallings mærker fra en position hængende til luv.

**Meget let luft**

Slækket for at skabe maksimal tvist.

**Let luft**

Moderat spænding så tvist reduceres, dybden og angrebsvinklen øges sådan kraft og højde øges.

### **Moderat luft**

Øg spændingen så tvist elimineres, maks. dybde skabes med dybden agter for at skaffe mest mulig kraft og højde.

### **Hård luft**

Tot for at holde agterliget lige og fladt, indtil pust og/eller bølger kræver tvist og fleksibilitet.

### **Meget hård luft**

Slækket (hvis nødvendigt) så tvist og fleksibilitet sikres (skøde mellem blok og barm øger fleksibiliteten).

## **Kontrol metoder**

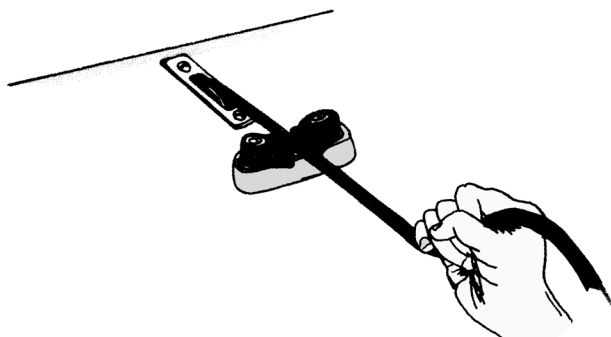
### **Problemer**

At skabe sejl kontrol liner der er ført ordenligt, er tilgængelige, har kraft nok, er solidt sikret og beskyttet mod uorden.

### **Løsning**

Før liner ordentligt (Figur 10.1)

Sæt klemmer i linje fra den styrende blok så friktion og sammen fletning elimineres (check at kontrol liner er tilstrækkelige også under belastning).



**10.1. Klemme position.** Noter at linen er horisontal med åbningen af klemmen symmetrisk.

Ret linjen fra frølår (eller anden tovværksklemme) og besætningsmedlemmets forventede position sådan frølåret er:

I en fornuftig position når at tovværket skal i og ud af klemmen og når i klemmen er horisontal med frølåret.

Over den omkringliggende overflade så besætningen kan sætte i frølåret uden at ramme på med knoerne.

At der er en god vinkel så frølåret klemmer symmetrisk.

Er tilgængelig i de mest vanskelige forhold (dette er sædvanligvis hård luft).

Hold linen beskyttet ved at føre den under dæk, langs ruf eller hvis udsat gennem rør.

### **Gør kontrol liner tilgængelige** (Figur 10.2)

Prioriter adgangen til frølår og kontrol liner efter hvor ofte de anvendes.

”En gangs” kontrol liner (storfald, for eksempel) kan være i en klemme ved bådens centerlinien, masteudgang, eller i ”hug” (automatisk klemme i masten) da den næsten aldrig behøver justering under sejlads.

”Anvendes af og til” (stage op og nedhal f.eks.) kan føres til frølår der kun er tilgængelige på slør og løber. Hvis besætningen skal hænge på skæring kan disse kontrol liner have brug for en svirvel, der tillader at de aflastes fra kanten så vel som inde i båden.

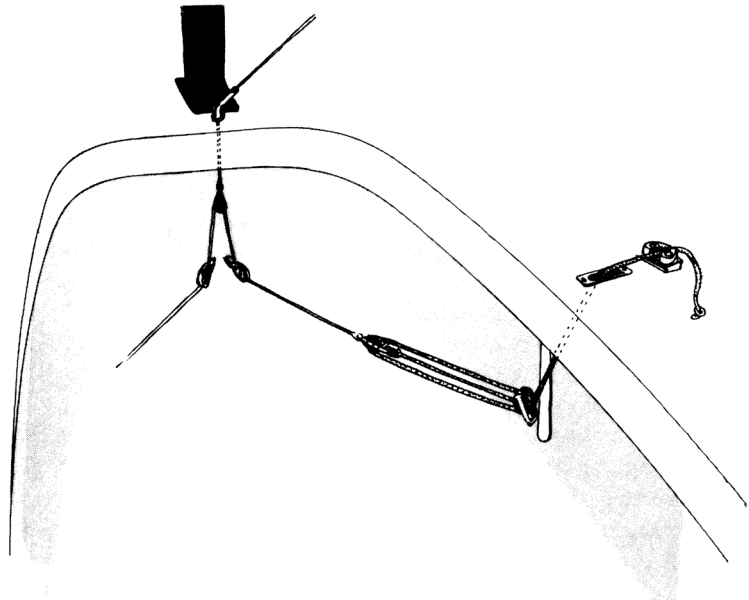
”Trimmes ofte” (skøder, bomnedhal, hægstag, Cunningham, bomudhal, f.eks.) skal føres til frølår helt tilgængelig inde fra båden og når der hænges.

Fordel trimliner til hver side gennem enten en delt single trim line (Cunningham, bomnedhal, bomudhal f.eks.) eller fra to separate skøder (fokkeskøde, spiler skøde f.eks.).

En enkelt trim line til en central blok med en svirvel og frølår (storsejls skøde, skødevojn f.eks.) hvis ende kan bringes med fra side til side.

En gennemgående line hvor enderne dublerer kan føres gennem vendeblokke, til i luv eller læ frølår, (fokke eller spiler skøde f.eks.).

**10.2 Adgangs forhold.** Noter de gentagne reduktion af kraftbehovet og fordelingen til siden og agter til mandskabspositionen.



Begrænsninger i det dupliserede system:

Behovet for at aflaste (og muligheden for ved uheld at frigøre) den utilgængelige ende til læ (for at undgå blok, mod blok i den tilgængelige side) eller behovet for at slække mere end en side kan levere.

At udveksling med mange blokke og tilhørende line giver vægtforøgelse (især når det er vådt) og øger risikoen for at sno eller vikle sig i andet tovværk.

Begrænsninger ved center line med svirvel:

Behovet for at række til centeret for at få adgang til linen og/eller behovet for at linen skal bringes med til den nye luv i hver vending (eller bomning).

Begrænsninger ved endeløse liner:

At linerne er tilstede og sandsynligheden for rod med liner der krydser cockpit eller dæk.

Den forøgede friktion når linen skal hales gennem alle blokkene på tidligere side.

Hvis trimliner skal være tilgængelige for to (eller flere) besætningsmedlemmer (på forskellige tidspunkter), kan den monteres mellem de to besætningsmedlemmer gennem en vendeblok med frølår, ført til center eller nær læ karm.

**Gør trimliner tilstrækkeligt magtfulde** (Figur 10.3)

Brug metoder til at øge kraften der tilgodeset føringen og adgangen til linen.

**Arm:** En arm kan øge kraften, med kun lidt vægt, på et lille vertikal plan, men kræver til gengæld et stort område til siden, har en begrænset justerings længde og er tilbøjelig til at komme i vejen for andre trimliner.

**En tromle:** En tromle ganger kraften op på en relativ begrænset plads, men er tung, vanskelig at regulere og tilbøjelig til at overbelaste.

**Spil:** Et spil kan være særdeles kraftfuldt og opererer inden for et begrænset område men er tungt, kræver både manuel montering af skøde og betjening af håndsving, og kan kun betjenes i båden (ikke hængende).

**Spindel gear:** Spindel gear kan være ekstremt kraftfuldt,



betjenes på begrænset plads, men er tungt og langsomt, har et kort arbejdsområde og kan kun betjenes inde i båden.

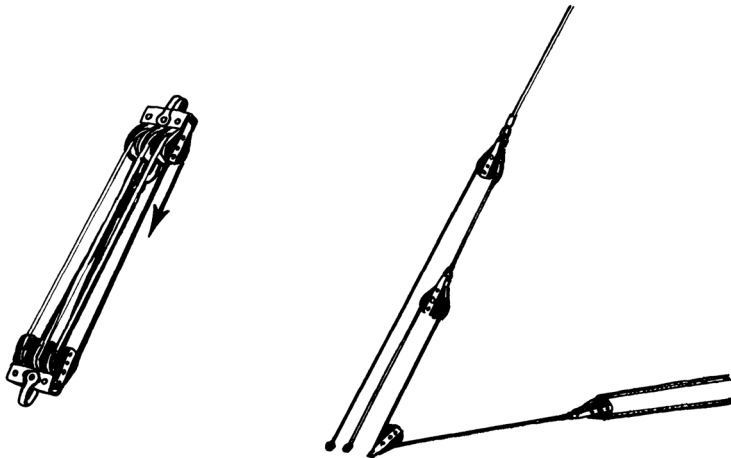
**Skralde blok:** En skralde blok er simpel, kompakt og letvægt, men giver ikke øget kraft, kun når statisk belastet en aflastning fra den kontinuerlige spænding.

**Flere blokke parallelt:** Hver gang linen føres ind eller ud af en bevægelig blok tilføres en enhed kraft. Systemet er let, kompakt (især hvis placeret i en "muskelsboks") men kræver en blok for hver gang kraften skal øges og meget line skal hales for at opnå et stort område af kontrol.

**Flere blokke i serie (kaskade):** hver line der går gennem en blok og fikseret i enden multiplicerer den kraften der tilføres. Systemet er let, reducerer antallet af blokke og kræver kun en begrænset mængde line hales for at give et stort betjeningsområde, men hvis betjeningsområdet skal være stort, kræves et stort arbejdsområde. For de fleste små kapsejlere, er dette den optimale måde at øge kraften.

Tillad at den der haler kan bruge benene (så vel som ryg og arme) til at operere trimliner. Placer trim linernes frølår så gasten kan stemme fra med benene horisontalt, (på kistebænk, modsatte ræling osv.) eller vertikalt (stående over trim linen).

**10.3. Kraft udveksling** - parallel eller kaskade? Noter færre blokke men større distance for at opnå samme kraft fra er kaskade system.



## **Gør trim kontrollen tilstrækkelig solid.**

Sæt i klemmen i bevægelse frem for statisk med spænding.

Flugt det tilsluttede grej med retningen af trækket.

Monter vende blokke m.v. ved siden af spanter, lav runde huller når det er muligt.

Anvend bolte (maskin skruer) med selvlåsende møtrikker og skiver frem for skruer eller popnitter der hvor belastningen er stor.

Anvend plader på bagsiden eller skiver af tilstrækkelig størrelse for at forhindre møtrikken i at gå igennem.

Anvend låse skiver, møtrikker eller lim for at forhindre at boltene løsner.

Anvend blokke der passer til belastningen. Den første blok i en kaskade med flere blokke skal være den stærkeste. Massiv aksel (frem for rør), bøsninger (frem for lejer) hvor belastningen er stor. (Disse anvisninger er indhentet af tidens nye komposit materialer der nu klarer ganske store belastninger, med lejer).

Anvend liner der har en styrke der er mange gange den statiske belastning (for at sikre de kan klare stødbelastningerne), som har en dækstrømpe der ikke forfalder for hurtigt under friktion (i frølår m.v.) som er tykke og bløde nok (men kun lige - for at undgå overdrevet tunge skøder fra vand) til at kunne håndteres ordentligt.

Anvend liner eller vire der strækker så lidt so muligt. Vire eller line med Kevlar (o.a. ikke strækkende) kerne bør anvendes til dele af trimliner der er under direkte belastning. Spiler skøder kan afstrømpes for at lette enderne og bevare god betjening.

## **Undgå sammenfiltrering**

Før trim liner under dæk, eller af andre beskyttede ruter.

Brug paneler af Dacron for at dække deres rute under dæk.

Hold enderne af trim linerne fra at filtrere sammen. Anvend en af følgende muligheder:

Spoler: en spole der ruller det overskydende op og forhindrer at knuder skabes når der slækkes, de fylder og bremser returløbet.

Elastik line: Elastik fæstet til enden af trim line tager enden væk men kan kun tage et kort stykke, og reducerer adgangen til linen, medmindre både frølår og lineenden er løftet (for at få plads til ens hånd under linen).

Dacron pose: En Dacron pose hvor lineenden opsamles (evt. med en lineføring gennem dæk) vil holde lineenden i et beskyttet område.

Kugler på line ender: En plastic kugle på enden af linen vil forhindre at linen gå gennem line gennemføringer.

Hold trimliner fra at sætte sig under belastning. Spiler skøder, spiler fald, barberhal, hægstag, og alle liner der føres gennem, f.eks. spilerstage, eller har splejsede samlinger, eller skal stoppe på et knob, bør have føringer i metal (eller plastic kugler) at støde op imod. Dette vil forebygge kink og sikre at der senere kan slækkes.

A

A

A

E

C

C

C

D

D

# Ordforklaring

## **Aerodynamisk kraft**

$A_M$  - Den kraft der produceres af den luftstrøm der drejer omkring eller bliver fanget af sejlet eller sejlene, Momentet der genereres vil være proportionelt med vindens hastighed, sejlens areal og angrebsvinklen.

## **Afdrifts vinkel**

$\lambda$  - Vinklen mellem centerlinien af båden, og den opnåede kurs.

## **Angrebsvinkel,**

$\alpha$  - Vinklen mellem den tilsyneladende vindretning og den horisontale korde af sejl sektionen, et væsentligt parameter for den aerodynamiske kraft der produceres.

## **Bølge skabende modstand**

$B_M$  - modstanden skabt af produktionen af bølger der opstår når skroget drives gennem vandet, den største modstand er ved lav til moderat fart, og begrænsningerne ved displacement sejlads.

## **Center for Opdrift,**

CO - Punktet i skroget hvor den samlede opdrift kraft på grund af fortrængning må formodes at virke (opad).

## **Center af Tyngdekraft**

CT - Punktet i skroget hvor den totale vægt (Tyngdekraft) af skrog og rig formodes at virke (nedad).

## **Center af lateral modstand**

CLM - Punktet på centerlinien projektionen af det laterale plan af skroget og dets finner hvor den samlede hydrodynamiske kraft der påvirker skrog og finner må formodes at virke ud fra.

## **Drejende moment**

$D_M$  - Kraft par der er tilbøjelig til at dreje båden horisontalt omkring sin vertikale akse, gennem CLM og er lig med produktet af det laterale element af det krængende moment KM og den ubalancerede arm og retningen af CS og CM (kan være et luv eller læ drejende moment - der forsøger at dreje stævnen til luv eller læ).

## **Design vind**

Den vindhastighed hvor det oprettende moment der maksimalt er tilrådighed lige modvirkes så båden kan sejles oprejst (eller med sin optimale krængnings vinkel) og med sin maksimale fart.

**Displacement**

Vægten af den volumen som fortrænges af båden, svarende til vægten af båden.

**Displacement sejlads**

Fremadrettet bevægelse af båden ved langsom til moderat fart hvor skroget forskyder en mængde vand der er lig med eller større end bådens vægt.

**Dybde (fuldt)**

Faconen af den horisontale del af sejlet der måles som dybden fra korden.

**Dybde, distribueret i sektioner**

Variationer i dybden, fuldt, eller fladt, på hver side af positionen af maks. dybde, flad indgang, dyb indgang, flad udgang osv.

**Dybde vertikalt distribution**

Variationen af dybden ved forskellige højder, når den øvre sektion er dyb agter, kaldes udgangen af sejlet lukket, når den øvre sektion er flad, kaldes sejlets udgang åben.

**Drivende Moment**

DM - Elementet af den aerodynamiske kraft der virker frem i den retning båden sejler.

**Form friktion**

Den friktion der skabes af luftstrømmens manglende evne til at deviere omkring et objekt, (mast, sejl osv.) på sin rute uden at brydes og skabe hvirvler før den vender tilbage til sin oprindelige kurs.

**Friktion (drag)**

Friktionen der skabes af gnidnings modstanden af sejlfladen især fordi det er porøst.

**Friktions Moment**

FM - Den modstand der skabes af den våde overflades bevægelse gennem vand, især turbolens i overgangen fra hvor vandet klæber til overfladen, og det vand der flyder forbi, proportionalt med den våde overflade.

**Maste hældning**

Vinklen mellem, vinkelret på vandlinjen og masten.

**Hydrodynamisk kraft**

Hydrodynamisk kraft,  $M_T$  - Kraften der produceres af vandet flowet der afviger eller hæmmes af skroget og dets finner, generelt proportionalt med og afhængig af bådens fart, finne areal, afdriftvinkel (eller angrebsvinkel).

**Hydrodynamisk løft**

Løftet af båden på grund af det vertikale løft (opdrift) komponenter af hægbølge der skubber mod skroget.

### **Hydrodynamiske Sidekræfter**

$S_K$  - Elementet af hydrodynamiske kræfter der virker vinkelret på kursen som følge af løftet der er skabt af skroget og dets finners bevægelse gennem vandet med en fart og afdrift.

### **Induceret drag**

Friktionen der skabes af produktionen af de aerodynamiske kræfter mest som følge af to hvirvler omkring foden og toppen af sejlene.

### **Inerti moment**

Modstanden af skroget overfor at svingninger vertikalt omkring den horisontale akse, gennem balance centret.

### **Krængnings Kraft**

$K_K$  - Det element af den aerodynamiske kraft der påvirker lateralt. Vinkelret på den kurs der sejles.

### **Krængnings Moment**

$K_M$  - Det kraft par som har en tendens til at dreje båden vertikalt omkring en horisontal akse gennem **CB** parallel med dennes centerlinien og lig med produktet af  $K_K$  og armen som arbejder mellem **CE** og **CLM**.

### **Kurs vinkel eller styrede vinkel**

β- Vinklen mellem centerlinien af båden og retningen ad den tilsyneladende vind, som er lig med angrebsvinklen + skødevinklen.

### **Luvgerighed**

Drejende moment mod luv.

### **Lægerrighed**

Drejende moment mod læ.

### **Løft**

Kraften der produceres af luft eller vand flow forbi en kurvet overflade og virker i den ønskede retning - fremefter for den aerodynamiske kraft, lateralt for den hydrodynamiske kraft.

### **Luffe**

Når der opstår en positiv kraft dirigeret ind på den læ side af sejlet når angrebsvinklen bliver for lille.

### **Opdrift**

Den vertikale (opad rettede) kraft er som en konsekvens lig med displacement og vægten af båden.

### **Oprettende moment**

Vægten af besætning, køl eller skrog der virker som en arm fra

CLM, og modvirker det krængende moment (det modsatte af krængende moment).

### **Periode**

Tiden for en svingning.

### **Pitching moment**

$M_p$  - Det kraft par det forsøger at holde båden oprejst omkring en horisontal akse (længde retningen), og lig med produktet af den drivende moment,  $D_M$ , og armen hvor den arbejder mellem sejl centret og balance punktet.

### **Plane**

Fremadrettet bevægelse i høj fart hvor hydrodynamisk løft og opdrift, overstiger vægt og synk af båden og løfter den over sin normale displacement niveau.

### **Positionen af maks. dybde**

Placering af maks. dybden frem og agter målt fra korden af den horisontale sejl sektion.

### **"Pump effekt"**

Den øgede drivende kraft der skabes når, der med en pludselig forandring af angrebsvinklen, bevarer en sammenhængende luftstrøm og giver et øget løft.

### **Resonans**

En forstærkning af en tvunget svingning, ved at være i takt (harmoni) med den perioden af den frie svingning.

### **Reynold's nummer**

En værdi der indikerer friktions modstanden skabt af overflader med en given krumning og en given længde i et flow med en given viskositet og hastighed.

### **Rulle moment**

$M_R$  - Det kraft par det forsøger at holde båden oprejst omkring en horisontal akse (tværskibs), og lig med produktet af den drivende moment,  $D_M$ , og armen hvor den arbejder mellem Sejl centret CLM (eller andet aktions punkt) og balance punktet.

### **Sejl Center. (Center af sejlenes Effekt)**

CE - Punktet på sejl fladen (eller fladerne) hvor den totale aerodynamiske kraft der virker på sejlet (sejlene) må formodes at virke fra, næsten altid til læ af centerlinien.

### **Skøde vinkel**

(Vinklen af trim)  $\delta$  - Vinklen mellem den horisontale korde på sejlet og centerlinien af båden.



**Stalle**

Når separeret, turbulent vind er på læ overflade af sejlene, når angrebsvinklen bliver for stor, sådan flowet er ude af stand til at deviere tilstrækkeligt til at forblive sammenhængende.

**Surf**

At udnytte en bølgeryg til at sejle (ned af bakke) og derved opnå næsten planende effekt og udnytte et gunstigt hydrodynamisk løft.

**Tilsyneladende kursvinkel**

(Kurs opretholdt),  $\beta$  -vinklen mellem den kurs der er opnået og retningen af den tilsyneladende vind = styrede kurs + afdrift.

**Tilsyneladende Vind**

$V_T$  - Den vind der møder sejlene hvis styrke og retning er resultatet af en kombination af sand vind samt bevægelsen af båden gennem vinden.

**Twist**

Variationen i retningen af korderne af de horisontale sektioner i sejlet i forskellige højder, i sammenhæng med en reduceret angrebsvinkel med højden.

**Våd overflade**

Det areal af skrog og finner som er under vand og bestemmer friktions modstanden.



# Skemaer

## Skema 1 Oversigt: Gear og Sejl kontrol

Gear	Kurs	Maste Kurve	Storsejls Twist	Bom nedhal	Bom Udhal	Cunningham	Stor-Skøde Vogn	Forstag sag	Fokke skøde	Forlig	Skøde Punkt
Fart Gear	Lav	Øget	Twist	Spænding	Slæk	Slæk	Inde	Øget	Twist	Spænding	Inde
Lav afdrift Gear	Lav	Øget	Twist	Spænding	Spænding	Spænding	Nede	Moderat	Twist	Spænding	Ude
Højde Gear	Højt	Øget	Tot	Slæk	Spænding	Slæk	Inde	Reduceret	Spænding	Slæk	Inde
Start Gear	Højt	Reduceret → Øget	Twist → Lukket	—	Slæk → Spænding	Ingen ændring	Inde → ingen ændring	Øget → Reduceret	Twist → Lukket	Spænding → Ingen ændring	Inde → Ingen ændring
Bølge Kontrol	Lav	Reduceret	Twist	Spænding	Slæk	Slæk	Inde	Øget	Twist	Spænding	Inde
Pust Kontrol	Højt	Øget	Twist	Spænding	Spænding	Spænding	Nede	Moderat	Twist	Spænding	Ude
Hårdvinds Kontrol	Lav	Øget	Twist	Spænding	Spænding	Spænding	Nede	Increased (Vang)	Twist	Spænding	Ude (lidt)

### Skema 2 Valg af sejl

### Mål i mm

	Storsejl	Fok	Mastekurve	Bommedhal	Twist	Forstag sag
Meget let luft 0,5-2ms	Minimal forligs kurve lukket agterlig	Minimal forligs kurve - dyb fok	75	0	75+	50
Let Luft 2 - 4 ms	"	"	50	50+	50+	75
Moderat luft 4 - 7 ms	"	"	75	0	0	25
Moderat luft 4 - 7 ms	"	Stor forligskurve Flad fok	75	50+	50+	75
Bølger Hård luft 7 - 12 ms	Stor forligs kurve åbent agterlig		150 - 200	75+	50+	75
Meget Hård luft + 12 ms	"	"	250	100+	100+	100+























