

Fredrik Ljungström 1875 - 1964

En av våra mest särpräglade och självständiga båtkonstruktörer är utan tvekan Fredrik Ljungström. Framgångsrik industriman, begåvad uppfinnare och duktig seglare.

För många av oss är han förstas starkast förknippad med egensinnigt utformade rigg- och skrovkonstruktioner. En sann funktionalist! 1933 påbörjade han utvecklingen av "Ljungströmriggen" på vilken han 1936 fick patent. Den ostadgade och vridbara riggen gav seglet en aerodynamiskt gynnsammare form intill masten och dessutom möjliggjordes att revning och segelbärgning kunde ske från rorsmansplatsen. Parallellt utvecklade han en revolutionerande skrovkonstruktion vilken byggde på cirkelsegment. I egna utredningar visade Ljungström på skrovformens överlägsenhet vad gäller minskat vågbildningsmotstånd. Det här var helt nya lösningar vilka också väckte debatt i seglarvärlden



Uppväxt

Fredrik var yngst i en stor syskonskara. Fadern var instrumentmakare och drev egen verksamhet. I början på 1870-talet flyttade familjen till Stockholm där fadern samtidigt knöts till KTH som lärare. Tidigt sjuklig i astma kom Fredriks skolgång att bli fragmentarisk. Istället skedde undervisning huvudsakligen i hemmet med hjälp av de äldre syskonen men också genom ihärdiga självstudier. Han kom därför att nästan helt sakna formell akademisk utbildning vilket gör hans livsgärning som tekniker och uppfinnare än mer beundransvärd.

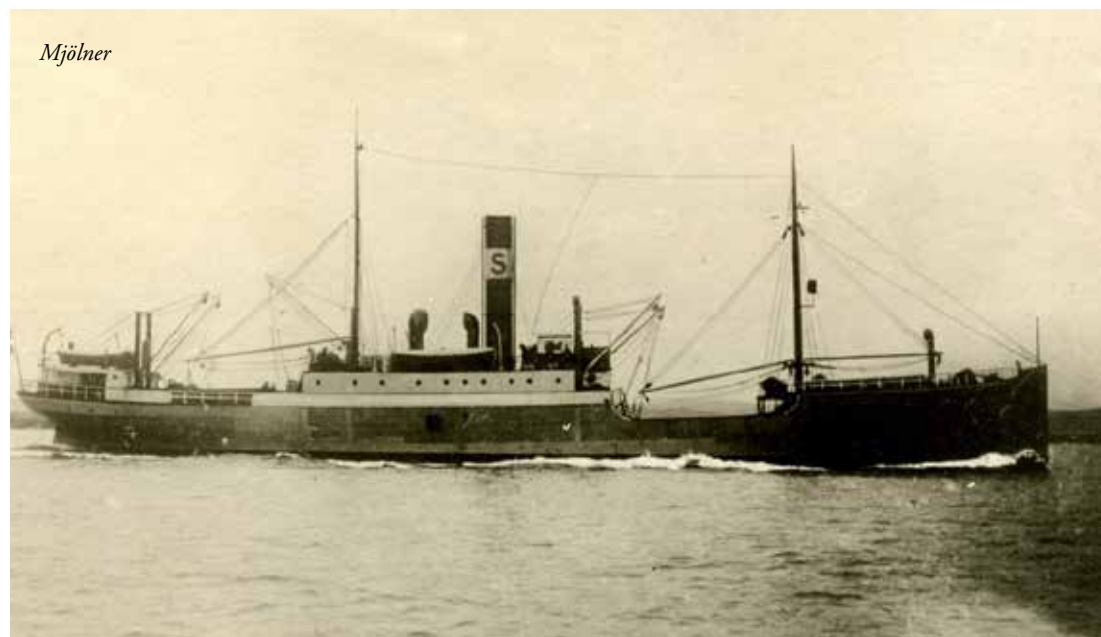
Uppfinningar och Industri

De stora industriprojekt som Fredrik drev, tillsammans med brodern Birger, gällde i första hand ångturbiner. Redan som 22-åring hade Birger utvecklat dubbelrotations-radialturbinens grundidé. Vidareutvecklingen skedde sedan samarbeten med Fredrik där båda kunde tillskrivas lika stor del i framgången. Under efterföljande decennier fick Fredrik ett stort antal egna patent beviljade. Företagen ALÅ (AB Ljungström Ångturbiner i Stockholm) liksom

STAL (Svenska Turbinfabriks Aktiebolaget Ljungström) vittnar om framgångsrik kommersiell tillämpning av flera av dessa patent.

En marin tillämpning var ett turboelektriskt maskineri. 1914 sjösattes det koleldade lastfartyget Mjölner vilket var det första fartyget med STALs turboelektriska teknik. Jämfört med ett samtida systerfartyg S/S Mimer, vilket var utrustad med konventionell kolvångmaskin, var kolförbrukningen för Mjölner ca 40% lägre.

Andra uppfinningar värda att nämnas är: Mjölkningsmaskinen Beta, Högeffektångpannan, ny Pressgjutningsteknik, Turbinlokomotiv, Luftvärmare, Spontanväxel (automatväxel) för bilar. Torpedturbinmaskineri och förstas skrov och riggkonstruktioner. En ständig ström av nya idéer inom vitt skilda områden realiserades där Fredrik var upphovsman! Alla idéer var dock inte kommersiellt framgångsrika.



Mjölner

Den idérike Seglaren

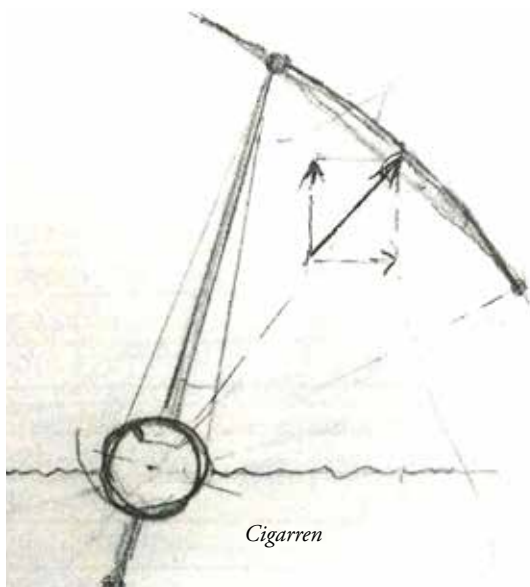
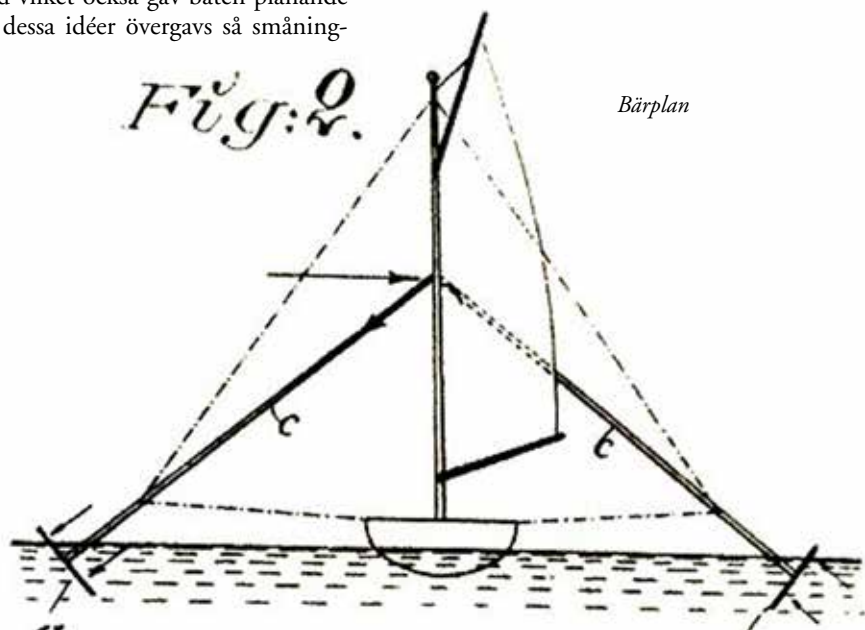
Segling blev tidigt ett stort intresse. Och ständigt med funderingar och lösningar på hur befintliga konstruktioner kunde förbättras. Eller helt nya uppträffas! Den två-mastade loggertriggade slup han 1897 blev ägare till var, i hans tycke, alltför vek.

För att lösa krängningsproblemet skissade då Fredrik på ett besynnerligt cigarrformat skrov med ett sorts loggertsegel "utpendlat" från masttoppen vilket skulle ge lyftkraft och motverkade krängning. Idén förverkligades men den frejdiga farkosten och dess rigg visade sig vara alltför svårseglad varför lösningen övergavs.

Lustigt nog dyker en liknande rigglösning upp i tidningen Segel och Motor nr 4 år 1939. Men artikeln har en helt annan författare. Men Fredrik var dock först.

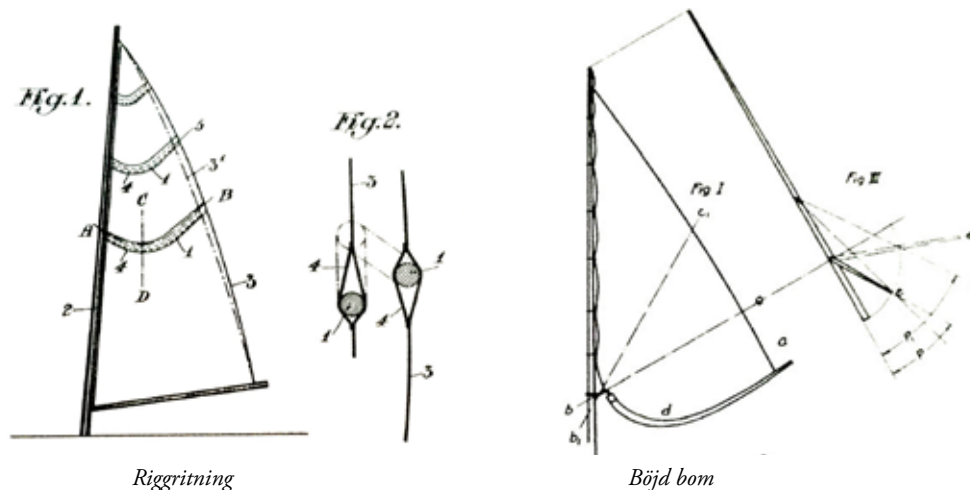
Idag nyttjas i princip samma teknik i kite-seglet.

Ytterligare idéer i syfte att minska krängningen vid bidevindsegling dök upp. En bärplansliknande lösning fick han också patent på. Experimentbåten "Strykjärnet" försökte lösa stabilitetsproblemet med extremt stor bredd vilket också gav båten planande egenskaper. Men dessa idéer övergavs så småningom.



Nytt riggexperiment

En ny rigglösning ser dagens Ijus år 1919 då Fredrik konstruerade Sk 30:an Vingen 1 (segelnummer S 21) ett konventionellt skrov som försågs med en mycket hög rigg utan försegel. Storseglet hade böjda genomgående lattor samt var kompletterad med en bågformad bom med ett patenterat bombeslag. Avsikten var att lattor och bom skulle samverka till att ge storseglet en aerodynamiskt gynnsam form. Framgångarna på kappseglingsbanorna uteblev dock till Fredriks besvikelse.



Stormsegling

1931 kunde Fredrik inköpa 150:an vilken han gav namnet Ebella. Omgående modifierades segelarean. Bommen kortades 2,5-3 meter och akterrundan skars om så att hon nu klassades om till 120 kvm Skärgårdskryssare. 5 somrar seglade Ebella under familjen Ljungströms flagg. För att kunna hantera och underhålla den stora jakten anställdes Joel Martinsson från Fiskebäckskil som gast ombord.

Redan efter första sommarens tidvis hårda vindar infann sig hos Fredrik idén om ett stormsegel med underskuret vajerförsatt akterlik. Sommaren 1932 fanns ett sådant ombord på Ebella och kom till användning under en ytterligt svår nordlig storm som drog ner över Kalmarsund och Hanöbukten. Året därpå höll man på att förlora gästen Joel överbord vid segelbärgning i hårt väder och i öppen sjö. Detta beskrev senare Fredrik som avgörande för att slutligt utarbeta Ljungströmriggen vilken möjliggjorde revning utan att besättningens säkerhet äventyrades.

Stormstoren hissad på Ebella 1932.
(Senare döpt till Beatrice Aurore)



Ljungströmrigen

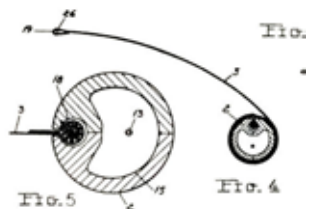
Uppfinningen från 1933 drevs på av det tidigare nämnda tillbudet. Ett patent beviljades 1936.

I en artikel i SXX:s årsbok 1935 argumenterar Fredrik för konstruktionens fördelar. Den ostagade och vridbara masten möjliggör revning och segelbärgning utan att lämna sittbrunnen. Konstruktionen krävde ny teknik. Vid däcksgenomföringen är ett kullagrat beslag monterat till vilket mastkilar låser masten. Mastfoten i sin tur vilar i ett kullagrat beslag där alla vertikala krafter tas om hand. Mastens vridning åstadkommes med hjälp av en ändlös lina vilken löper runt en, strax ovan mastfoten monterad trissa och vidare via brytblock ut till sittbrunnen. Vid revning måste naturligt nog skotpunkten justeras vilket skedde med löplina anbragt i storskotet så att detta kunna straffas ner.

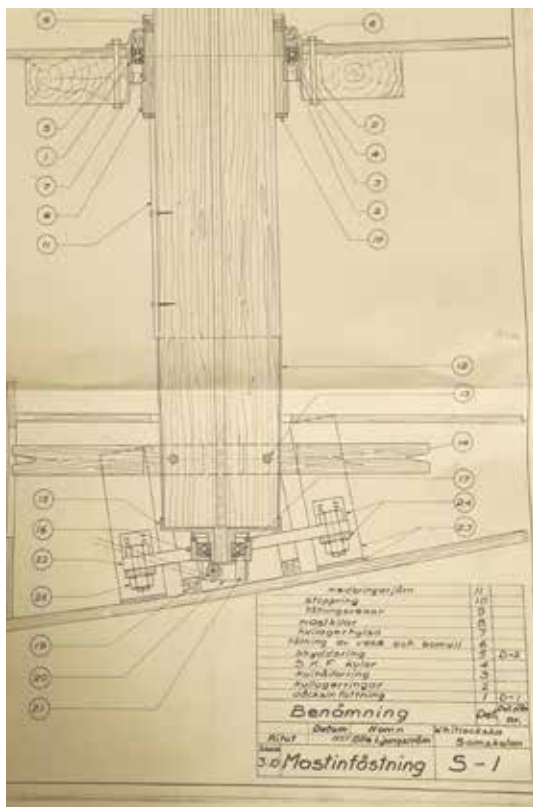
Storfallet löper inne i masten och kommer ut under mastfoten via ett i kölsvinet monterat brytblock. Härigenom kommer mastens rotation vid revning eller segelbärgning inte att kräva någon justering av det belagsa storfallet.

Jämfört med en konventionellt stagad mast är diametern betydligt större. På en 3,9 tons Ljungströmskryssare, där masthöjden är 15 meter, är diametern vid mastfoten ca 250 mm. Vid en maximal vindbelastning kunde man räkna med att masttoppen böjde ut ca 0,7 meter.

Vid bidevinssegling, och vid orevat storsegel, vrider man masten 0,6 varv vid stagvändning. Kurvaturen på seglets läsida blir då aerodynamiskt optimal. Mastens krökning justerades med varierad ansättning av ett akterstag. I senare konstruktioner slopades dock akterstaget. Det är möjligt att de det svirvlade beslaget i masttoppen inte fungerade helt problemfritt.



Del av patentritning.

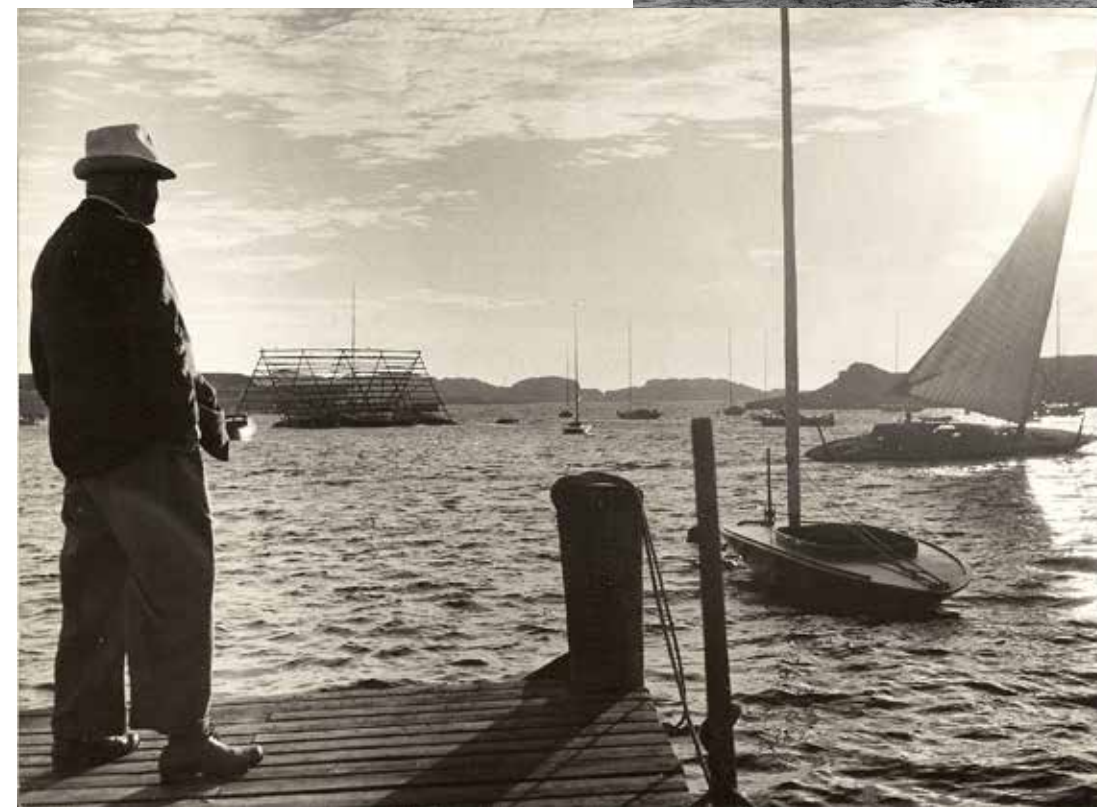


Konstruktionsritning mastföt 1937.

Vid läns kunde man, med dubbla dukarna, få dessa att "öppna sig" så att segelarean dubblerades.

Det här var en revolutionerande lösning! Riggtypen blev dock aldrig framgångsrik i kappseglingssammanhang då mättningsregler "bestraffade" den outnyttjade förtriangeln. Några mera neutrala jämförelser med konventionella jaktens prestanda där segelarea och displacement är likvärdig har jag inte kunnat finna.

Ljungström-Twin Wing 480-1950



Fiskebäckskil, Fredrik ser ut över Gullmarsfjorden med två Ljungströmmare i blickfånget.

Cirkelbågsskrov

Bakgrunden till denna skrovform var Fredriks studier kring strömmingsmekanik både teoretiskt och praktiskt med modellförsök i skeppsprovingsränna på KTH. Han blev härigenom övertygad om cirkelbågsskrovets överlägsenhet vad gäller strömmingsmotstånd i jämförelse med konventionellt utformade skrov.

Utvecklingen av "Ljungströmkryssare" eller Cirkelbågsskrovet skedde i huvudsak under en trettioårsperiod med början 1933 varunder ett antal jakter av olika storlek tog form och byggdes. Under de första åren skedde en successiv modifiering av spantutformningen.

Spantformen modifierades

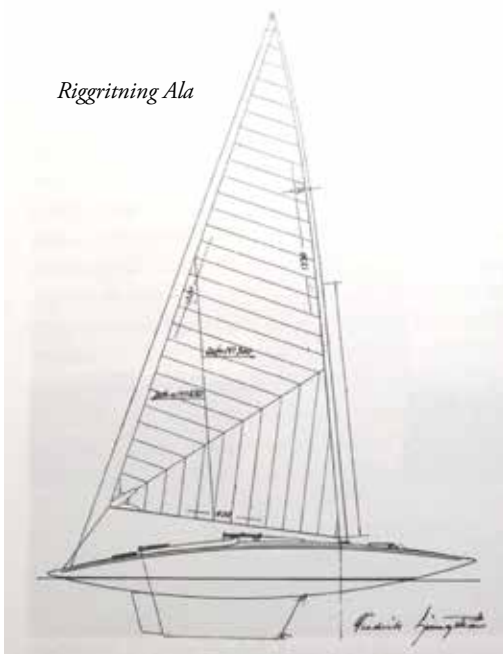
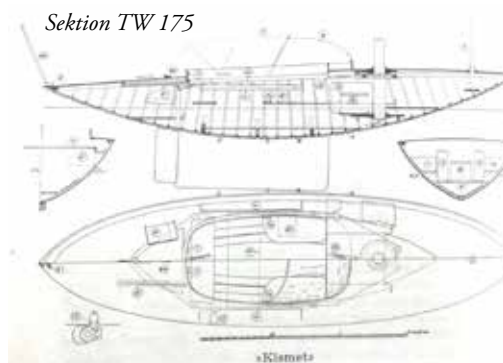
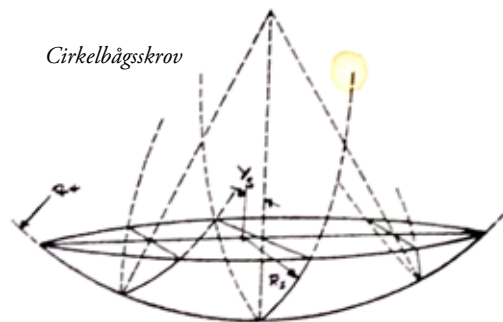
Den 1:a generationen, från 1933, hade spanten utformade som del av en och samma ellipskurvatur men av olika längd. Det visade sig snart att det rundade akterskeppet man då erhöll gjorde båten svårmanövrerad.

Generationen 2, från 1938, hade istället vid kölen brutna cirkelbågsformade spant. Samtliga spant med samma radie!

I den 3:e generationen, från år 1944, införde Fredrik det negativa språnget men fortfarande med samma spantform som generation 2.

Köllinjen däremot var konsekvent utformad som en ren cirkelbåge med radie som översteg längden över allt med ca 50 – 100%. Dvs en Loa på ca 11 meter innebar en köllinje med radie på ca 20 meter. Den konvexa språngrinjen är i allmänhet längre och på tex. Ala (loa 11 m) hade denna en radie på dryga 29 meter.

Konstruktionen byggde konsekvent på cirkelbågen, men förstås med skilda radier i spant, köllinje respektive däckslinje. Geometriskt vackert! Men omtvistat.



Spant



Bordläggning

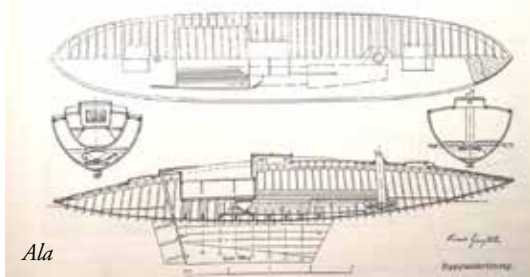
Byggnadssätt

Tidningen Segel och Motor årgång 1939 innehöll i tre nummer en artikelserie om ett pågående bygge av en Lj-kryssare. Efter att balkvägare och kölplankan kommit på plats monterades spanten. Av längdsektioner framgår att spanten ligger radiellt mot kölplankan. Det komplicerar monteringen av spanten men underlättar avsevärt efterföljande passning av borden mot spanten. De två bågformerna (köllinje respektive spant) innebar att bordläggning kunde ske med bord som inte turar utan var av samma bredd längs hela sin längd.

Metoden för att bordlägga förutsatte att borden var smala. På en 10 meter lång Lj-kryssare behövde bordbredden begränsas till ca 35 - 40 mm. En fördel var att arbetssättet lämpade sig väl för amatörbyggen. För professionella varv innebar det lägre byggkostnad. Tyvärr innebar det samtidigt risk för framtida röta i det ändträ som gömdes under skarndäck.

Bordläggning. Intressant är också den av Ljungström introducerade metoden. Man inleder med att, när kölplanka, spant och balkvägare är på plats, montera bord nr 2 räknat från kölplankan. Innan dess fästes distansklossar (vilka är fasade 0,5 mm smalare än borden) tillfälligt mellan kölplankan och bord nr 2. Därefter tas klossarna bort och bord nr 1 tvingas ner på plats. Därefter monteras bord 4 osv. Bordläggningsättet får på så sätt full anläggning i näten utan att borden behöver tura eller fasas. Man skriver i artikeln att "Tack vare D:ing Ljungströms metod förvandlas detta för amatörer farofyllda arbete till en enkel rutinsak för en ensam person"

Tyvärr blev artikelserien aldrig fullföljd då tidningen insomnade under krigsåren och det är först år 1946 utgivningen på nytt återupptogs.



Ala

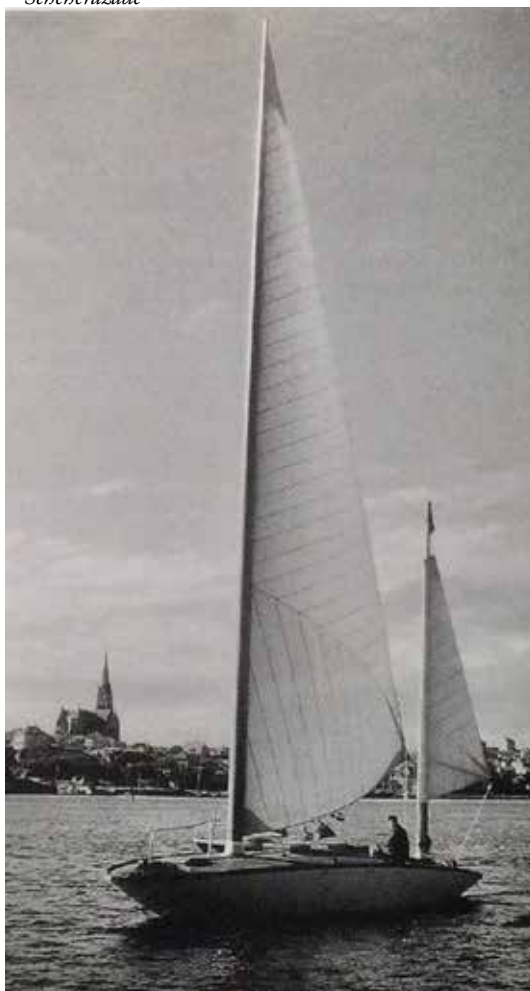
Genomförda byggen

I Segel och Motor, nr 4 år 1946 finns en artikel med rubriken "Ljungströmsriggens första decennium" skriven av Sven H. Hansson. Totalt hade vid den tiden 13 stycken Ljungströmkryssare byggts varav de allra flesta var professionellt varvsbyggda. Storleken varierar från 5,5 meter till 12,7 meter längd över allt. Namnkunnigast av dessa är nog ALA (loa 11 meter och 2,7 ton) ägd av Sven A. Hansson. Han skrev under flera år berömmade artiklar om Lj-kryssare i SXXs olika publikationer.

Samtidigt bedömer man 1946 att ungefär lika många konventionella skrov då försetts med Ljungströmrigg.

Den största Ljungströmkryssaren som kom att byggas var Scheherazade, yawl-riggad och sjösatt 1948. Hon mätte 15 meter över allt samt hade ett deplacement på ca 12 ton. Stormasten var 20 meter hög och med en diameter på 350 mm vid mastfoten. Segelarean var 63 kvm. Hon totalförliste sorgligt nog 6 år senare efter explosion och brand ombord.

Scheherazade



Vingen 5 1937



Export

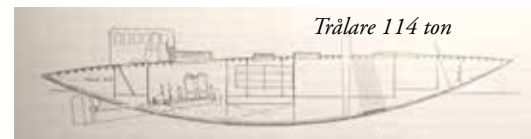
1950 gjordes en satsning på att exportera Ljungströmkryssare till USA. Initiativtagare var Erick Benson, motorfabrikör i Malmö tillsammans med Oscar Schelin Kungsör. Två nybyggen skeppades över till USA för att locka köpare. De båda jakterna hade beteckningen TW 175 (loa 7 meter med segelarea 16 kvm) samt TW 620 (loa 13 meter och 57,5 kvm segelarea). Det får betraktas som en framgång då man innan utgången av 1952 skrivit kontrakt på inte mindre än 31 båtar.

Hur många Lj-kryssare som totalt har byggts är svårutrett. Men sist i raden är troligen Acka-Packa vilken sjösattes 1981 och har en längd över allt på 9,5 meter samt 3 tons deplacement. Hon är amatörbyggd och är ej en helt renodlad Ljungströmskapsel då betydande modifieringar gjordes av ägaren under byggtiden. Bland annat var däck- respektive köllinjens radie identiska vilket gav ett kraftfullt negativt språng.

På nätet kan man idag finna en hemsida för Lj-kryssare. Uppdaterad 2020 uppges då att 18 stycken jakter fortfarande finnas vid liv, under renovering eller seglande i bästa skick. Bland dessa finns också SYS-jakten Diana vilken är av typen TW 175.

Trålare och Fraktfartyg

Fredrik Ljungström ägnade också intresse för konstruktion av större fartyg utformade enligt cirkelbågprincipen. Från 1937 och till mitten 1950 arbetade Fredrik med projekt både för fiske och fraktfart.



Trålare 114 ton

Med skalenliga modeller gjordes prov i för att utvärdera släp motstånd och sjövärdighet jämfört med konventionella skrov. 1937 presenterades en utredning av 60 tons Lj-fiskebåt. 1946 sjösattes en nedskalad sådan på 20 ton. Arbetet fortsatte med skisser/ritningar på fartyg i varierande storlek. 1949 ritades en trålare på ca 620 ton i stål tänkt för en Argentinsk beställare. Dessa planer kom aldrig att realiseras.

Från år 1945 påbörjades arbetet med Lj-motorsegelare för fraktfart, deplacement ca 2000 ton. Ljungströmriggen (ca 70 meter hög) kombinerat med cirkelbågsskrovets låga vågbildningsmotstånd skulle innebära en väsentligt minskad drivmedelsförbrukning. Till skillnad från de råacklade segelfartygen skulle det skissade fartyget obehindrat kunna segla bidevind. Projektet somnade in under 1950-talet då intresset från rederier och svensk skeppsforskning var begränsat.

Fraktfartyg 2000 ton



Trots dessa motgångar arbetade Fredrik Ljungström oförtrutet vidare med nya marina innovationer. En uppfinning för att "hämna sjögående fartygs rullning kring längdaxeln" resulterade i ett patent 1956.

Fredrik Ljungström höll uthålligt fast vid sitt koncept kring cirkelbågsskrovet och Lj-riggen oberoende av hur dessa idéer mottogs. Som yachtkonstruktör valde han att lämna de prickade farlederna för att i nya okända vatten finna sin egen väg. Djärvt och oförskräckt!

Pelle Lotén s/y Kunigunda

På nästa sida berättar SYS-medlemmen Svante Roxström om sin Ljungströmskryssare Diana.