

SXK Långfärdsmotorbåt

Svenska Kryssarklubben har tagit ett mycket lovvärt initiativ till att skapa en effektiv motorbåt för långfärd. Det saknas verkligen ett sådant alternativ. Detta framgår med all tydlighet genom presentationen i På Kryss 4/2013. Ingen av de presenterade båtarna ligger i närheten av vad som kan göras med tillgänglig kunskap och erfarenhet. Ingen av båtarna uppfyller kraven som bör ställas på en miljövänlig och effektiv långfärdsbåt för våra vatten. Vid en djupare analys ses att det inte finns många båtar som är anpassade för långfärd i våra vatten.

Här presenteras tre olika alternativ i tre olika storlekar, egentligen nio olika båtar.

Det är viktigt att på ett professionellt sätt verkligen väga alla ingående parametrar i relation till varandra. Det ska vara grundat på all tillgänglig vetenskap för att få ett optimalt resultat. Amatörmässiga uppfattningar och spekulationer måste behandlas efter dess inneboende värde.

Det handlar om optimering, inga kompromisser.

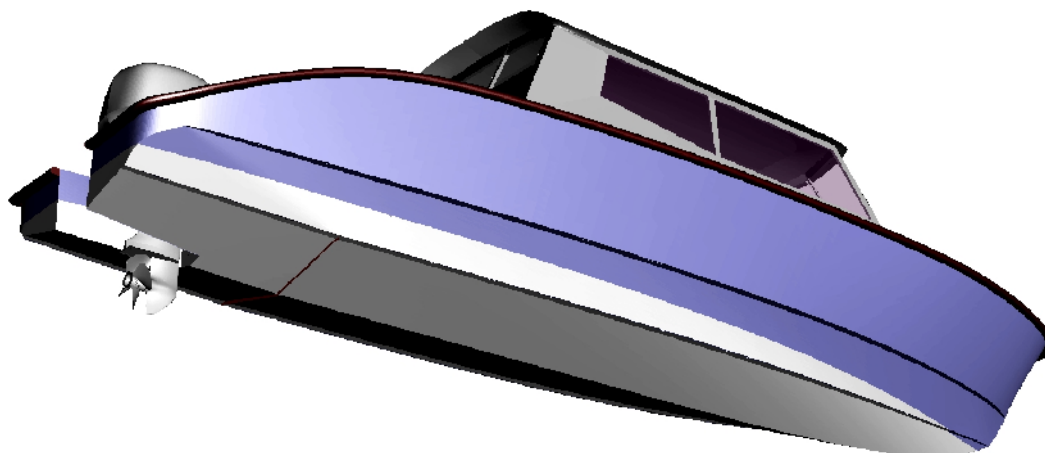
Det är också viktigt att beställaren inte presenterar lösningar, utan endast specificerar sina krav och önskemål. Det är konstruktörens uppgift att skapa en båt som uppfyller specifikationerna. Ju friare händer konstruktören får, desto större är möjligheten till en lyckad konstruktion.

Vid val av båtens storlek måste man utgå från vad båten maximalt ska lasta. Med detta mått som grund beräknas alla andra mått. Att som vanligt pressa in för mycket på en given längd respektive bredd ger bara en överlastad och därmed oekonomisk och obekväm båt, särskilt i svall och grov sjö. Lämpliga gränsvärden för olika normalt utformade båtar ses i tabellen nedan.

Vattenlinjelängd	meter	7,0	9,0	11,0
Längd över allt	meter	7,7	10,0	12,3
Bredd över allt	meter	2,1	2,5	3,4
Vikt fullt utrustad	ton	1,0	2,1	3,9
Lastkapacitet	ton	0,5	1,0	1,9
Maximal totalvikt	ton	1,5	3,1	5,8
Högsta ekonomifart	knop	15-18	18-22	22-27
Lägsta ekonomifart	knop	4-7	5-9	6-11

I övergångsfarten mellan högsta och lägsta ekonomifart krävs speciell uppmärksamhet på formgivningen för att båten skall vara effektiv och sjövärdig. En i akterskeppet placerad interceptor kan vara en lämplig lösning för att få en båt med ett större fartregister än vad som är vanligt.

Att en långsmal båt, som exempelvis Petterssonbåten, är lättdriven beror huvudsakligen på att den vanligtvis har låg vikt i relation till sin längd, inte att den är smal. Båtens bredd ger sig självt genom att den effektivaste totalvikten är begränsad. En bredare båt blir tyngre och kräver därmed större maskin. Dessutom ökar motståndet och g-krafterna i sjö mycket mer på den fetare båten.



Ecodream 7,0 är ett exempel i den minsta klassen. Den kan vara en förebild för båtar i alla storlekar. Formen bygger på positiva erfarenheter från flera genomförda projekt. Grunden är en botten med måttlig bottenresning, liten bottenbredd och en bottenyta anpassad till behovet vid planing. Detta ger extremt mjuk gång och liten trimvinkel i alla farter. Skrovets form gör det möjligt att bygga båten i alla sorters skivmaterial.

Skrovet har dubbla slag för att skapa tillräcklig invändig volym, statisk och dynamisk stabilitet samt torr gång. Båtens goda egenskaper har ingående redovisats på:

<http://sassdesign.net/U-botten%20rev%2003062010.pdf>

Utförligare information angående normala båtar för det högre fartregistret finns på:

<http://sassdesign.net/Den%20planande%20motorbatens%20formparametrar%20rev.pdf>

Utöver detta har akterskeppet svepts upp för att minska vågbildningen och därmed motståndet ytterligare i låga och måttliga farter. Förskeppet har liten inträdesvinkel, kraftigt utlagd stäv med stort reservdeplacement för att få trygga egenskaper i med- och motsjö. Den övre steglisten bidrar aktivt till detta.

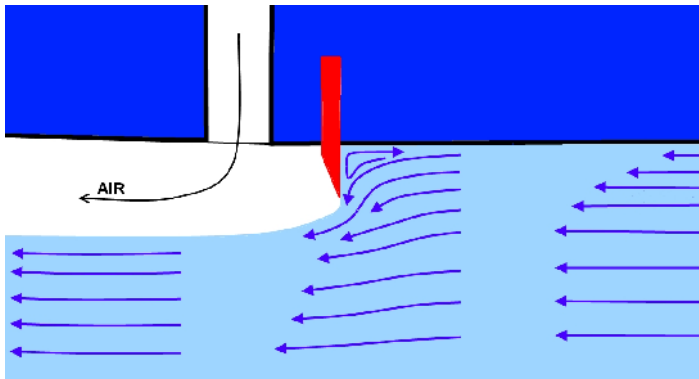
Motorn placeras i ett urtag i akterskeppet för att skapa en mer koncentrerad viktfördelning. Dessutom får motorn därigenom en skyddad placering vid den numera allt vanligare akterförtöjning. Man får en bekväm landstigning både vid bryggan över aktern och över stäven i naturhamnen.

I det lägsta fartområdet kring sju knop är båten optimerad som en s.k. displacementsbåt, med lång vattenlinje, liten akterspegelarea, minimal våt yta och optimerat tyngdpunktsläge. Detta resulterar i en liten vågbildning och mycket liten trimvinkel. För att kunna köra med sju knop krävs omkring sju hästkrafter vid 65% effektivitet och totalvikt kring 1,5 ton.

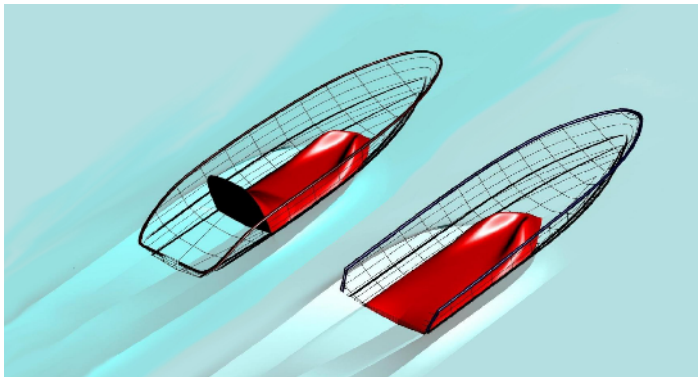
En variant på denna bottenform skulle även kunna vara lämplig för en motorseglare. Den skulle vara en bra segelbåt i det låga fartregistret och med en akterskepps interceptor vara en lättdriven motorbåt i det mellersta och högsta fartregistret. Det skulle vara en optimering, absolut ingen kompromiss som motorseglare ofta är.



5,5 meters testbåt med akterskepps interceptor och indragen motor



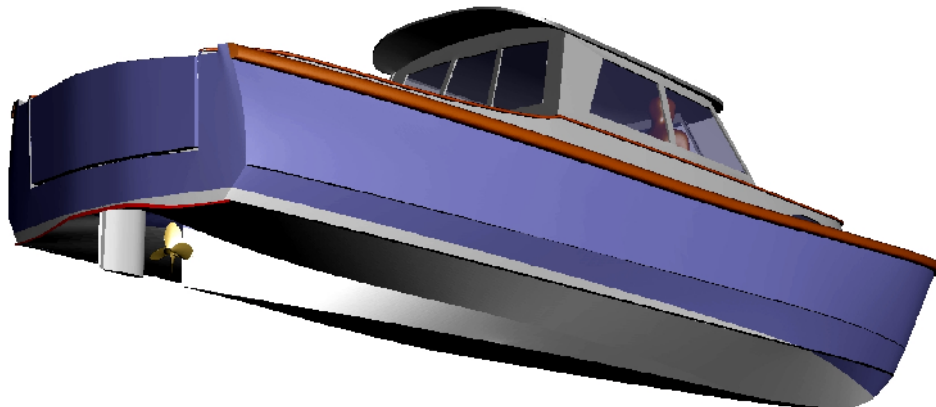
Strömning kring en akterskepps interceptor



Tryckkraftfördelning och våt yta med respektive utan akterskepps interceptor

I det mellersta fartområdet kommer den i akterskeppet placerade interceptorn till sin rätt. Den skapar en kraftig lyftkraft utan att öka motståndet. Ytan akterut förblir helt torr. Båten kan därmed bli en planade motorbåt med optimerade mått för effektivitet och bekvämlighet. Tack vare de fördelaktiga proportionerna förändras inte trimvinkeln nämnvärt såsom hos en vanlig djup V-botten. Vid tjugo knop krävs omkring trettio hästkrafter om totalvikten är 1,5 ton. En normal båt med liknande mått skulle behöva omkring 50 hästkrafter. Lågt motstånd betyder stor räckvidd med liten bränsleförbrukning och låg miljöbelastning.

Interceptorns funktion bygger på tillförlitliga beräkningsmetoder som i sin tur bygger på omfattande modellförsök som bekräftats i fullskala. Lyftkraften står i relation till spännvidden, bottenbredden, medan motståndet står i relation till den våta längden föröver, egentligen det turbulenta gränsskiktets tjocklek.



Bogskär 9,0 är en långfärdsbåt i traditionell stil med ett optimerat skrov för farter i mellanregistret, ibland kallad för halvplanande fart. Designen kan anpassas till alla storlekar enligt ovanstående tabell. Exemplet som beskrivs här är i mellanstorleken med en vattenlinjelängd kring nio meter.

När detta koncept startade var utgångskravet att skapa en effektivare båt än en Petterssonbåt. Alla mått skulle i övrigt vara exakt lika. Ingående släpförsök visade att denna skrovform var överlägsen i alla farter utom den allra lägsta. Där var de likvärdiga då dom hade samma våta yta och liten vågbildning. Mer finns att läsa på <http://sassdesign.net/An%20efficient%20hull.pdf>

För att få minsta våta yta har ett trapetsformat nollspant med dubbla slag valts. Denna form har dessutom större dynamisk stabilitet och går torrare än ett rundspantat skrov. För att minimera häckvågen och ge plats för en stor propeller är botten i akterskeppet underskuren, konkav. En kraftig boxköl skyddar propeller och roder. Motorn placeras lågt i den breda kölen, helt dold under den självlänsande sittbrunnsturken.

Med denna bottenform får båten ett mycket litet djupgående, endast 35 centimeter. Båten kan tryggt smyggas in i grunda outforskade naturhamnar, kan till och med torrsättas utan att skadas.

För att få torr och trygg gång i med- och motsjö har förskeppet en liten horisontell och vertikal inträdesvinkel och kraftigt utlagd stäv ovan vattnet. Detta medför också att det lätt att ta sig iland i naturhamnar.

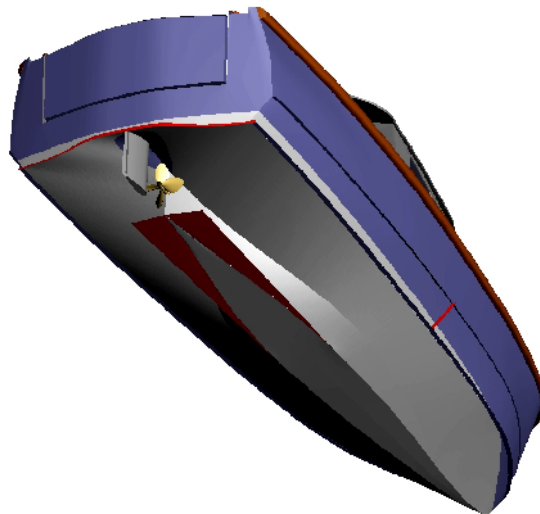
Om en båt ska få mjuk och torr gång måste vikten koncentreras till mitten och ligga lågt. Båten ska ha lätta och fylliga ändskepp ovan vattnet. Detta gäller särskilt förskeppet som alltid ska hållas lätt. Annorlunda uttryckt, båten ska ha hög

långskepps metacenterhöjd och låg gyrationsradie för att vaka ordentligt och vara effektiv i sjö och svall.

Genom att placera en justerbar interceptor över hela akterspegeln kan långskepps trim och häckvåg styras. Detta har prövats och visat sig kunna ge en fartökning på 10-15 % över hela fartregistret eller motsvarande lägre bränsleförbrukning.

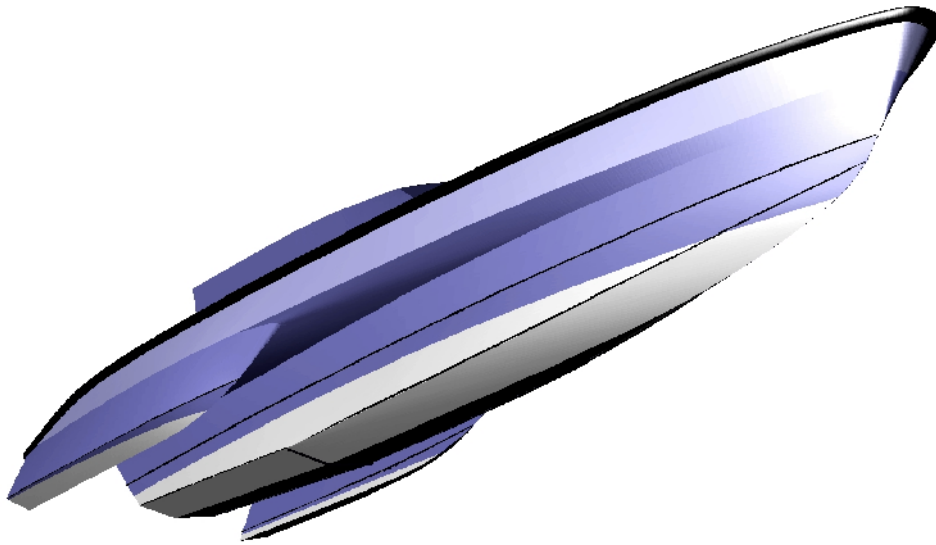
En liten dieselmotor på 25 hästkrafter kan ge 12 knops marschfart om båten totalt väger 2,5 ton. Variationerna kan dock variera beroende på drivlinans effektivitet, som här har antagits vara 65%. Bränsleförbrukningen är mycket beroende på motorns kondition men har här kalkylerats till 0,5 liter per distansminut vid 12 knop.

I hamn krävs god manöverförmåga, därför har båten försetts med ett Thistleroder. Denna typ av roder är nästan lika effektiv som dubbla propellrar.



För att förstärka den dynamiska stabiliteten både långskepps och tvärskepps, pitch och roll, kan deltaformade fenor sättas på boxkölen. De skarpa slagen bidrar naturligtvis också till dynamisk stabilitet under gång. Det är något som saknas på de flesta rundbottnade båtar. Båten kan också utrustas med interceptorer midskepps i vattenlinjepanelen för aktiv rolldämpning under gång. Rollamplituden kan därmed reduceras till en femtedel enligt omfattade fullskalemätningar.





Trimaranen är den enda båttyp, som jag känner till, som kan vara en lämplig långfärdsbåt för dom riktigt långa färderna över större vatten. Konceptet bygger bland annat på de positiva erfarenheterna från ZEB 25, förutom alla andra flerskrovsbåtar i alla storlekar som byggts efter mina ritningar.

I en trimaran kan huvudskrovet optimeras för lägsta effektbehov och mjukaste gång över ett mycket stort fartregister, utan att behöva ta hänsyn till stabiliteten. Tvärskeppsstabiliteten skapas enbart med sidoskroven som utformas så att krävda egenskaper uppnås. På detta sätt undviks de ytterst våldsamma och knyckiga rörelser som en catamaran får i sidsjö. Den stora bredden och därmed stabiliteten gör en motorcatamaran direkt olämplig för gång i öppen sjö och svall. Trimaranen har den minsta våta ytan i relation till displacementet, medan catamaranen har den största våta ytan, mer än motsvarande enskrovsbåt. Detta har stor betydelse i låga och måttliga farter. Genom att välja en trimaran får man en båt med mycket lugna rörelser, extremt låga g-tal och mycket liten motståndsökning vid gång i sjö.

Trimaranen får samma invändiga volym och vikt som motsvarande enskrovsbåt enligt ovanstående tabell. Dock väljs i just detta fall ett något längre centralskrov för att kunna bära lasten. Bredden över allt har i detta exempel valts att ligga på 4,0 meter, centralskrovets vattenlinjelängd ligger därmed kring 11,8 meter och en vattenlinjebredd kring 1,6 meter. Självfallet kan konceptet ligga till grund för alla storlekar av båt. Båten kan enkelt byggas i enkelkrökta skivmaterial.

Centralskrovets bottenform har utformats enligt samma principer som beskrivits ovan beträffande Ecodream. Båten har dubbla slag med en uppsvept akter och liten akterspegel för lägsta fart. I akterskeppet är en interceptor placerad för medel- och högfart. Förstäven förslås vara utfallande för att klara kraftig mot- och medsjö. Dessutom blir det lättare att ta sig iland i grunda naturhamnar. En vertikal stäv har en bristfällig bärighet som kan leda till att båten skär i medsjö, förutom att den är blöt.

Sidoskrovets utformning styrs av att den har relativt liten statisk belastning och går i relativt hög hastighet i förhållande till längden, det vill säga den ska formas som planande skrov. För att undvika en energislukande stående våg i tunneln mot centralskrovet, ska insidan vara plan och parallell med båtens centrumlinje. Detta är detsamma som på effektiva motorcatamaraner som ska ha asymmetriska skrov. Sidoskroven är utrustade med interceptorer på akterspegeln för kontroll av trimvinkeln och långskeppsstabiliteten. Båten är därmed något av en trepunktsbåt i det mellersta och högre fartområdet. Genom detta kan centralskrovets interceptor utnyttjas effektivare utan att långskeppsstabiliteten äventyras.

Ovanstående är en förkortad beskrivning av vad som med enkla medel kan göras för att skapa en effektiv och sjövärdig långfärdsbåt för våra inre och yttre vatten. Med tre olika typer och tre olika storlekar, egentligen nio olika båtar, torde de flesta önskemål kunna tillfredsställas.

Här har endast olika grundalternativ redovisats för att visa några möjligheter som står till buds. Hur inredning ska disponeras och överbyggnad utformas är fritt, under förutsättning att totalvikten, dess läge och koncentration hålls inom rimliga gränser.

Självfallet kan flera av detaljerna tillämpas även i andra sammanhang. Exempelvis har det visat sig att på en befintlig åtta meters båt kunde hastigheten öka med 15% med en vid akterspegeln monterade 7,5 mm djup interceptor. För att uppnå samma fartökning skulle det annars krävas en omkring 30% större maskin och därmed mycket högre bränsleförbrukning.

Ett annat exempel är att en känd Petterssonbåt fått betydligt bättre manöverförmåga efter att det gamla plåtrodet ersattes med ett Thistelroder.

Om något skulle vara oklart i ovanstående beskrivning står jag givetvis till förfogande i en kreativ dialog för att fördjupa beskrivningen ytterligare.

Jag ser med stor glädje fram mot en kvalificerad professionell bedömning av alla inkomna förslag och bakgrundsmaterialet till denna konstruktionstävling. Alla insända förslag är skyddade enligt lagen om upphovsrätt.

Gräddö i september 2013

Jürgen Sass
Yachtdesigner SYR

www.sassdesign.net

0176 405 47
0708 490 452

sass@sassdesign.net