

### Allmänt:

I ett TT 5:1 gav Viggenklubben sina medlemmar några allmänna synpunkter på motorer för **Viggen**. Under sommaren 1976 har klubben låtit göra en kompletterande studie av för båttypern lämpliga motorer av olika fabrikat och storlek. Avsikten har främst varit att bestämma lämplig propellerstorlek för den enskilda motorn samt mäta motorernas bränsleförbrukning vid olika fart, liksom den nettoeffekt de kan tillföra båten och högsta propellerkraft. Det är lämpligt att du plockar fram det förra meddelandet eftersom en del synpunkter inte upprepas här. Klubben bjöd in nio firmor att med vardera en eller flera motorer delta i studien. Med betydande beredvillighet och intresse deltog samtliga, något som vi har anledning att mycket uppskatta.

### Provningsmetod:

Sommarens motor studie har gjorts på Albin Viggen nr 830 som då med 1-2 personers besättning har varit fullt långfärdsutrustad, frånsett proviant, vilket innebär en extra belastning på cirka 500 kg. Totalvikten har alltså varit i det närmaste 2000 kg. Mätningarna har gjorts i praktiskt taget lugnt väder på en kontrollbana om 1852 m längd i Bråviken VSV Nävekvarn. Varje motor har i förekommande fall med varje propellerslag, körts i banans båda riktningar och ofta med uppreningar i 2, 3, 4 knop och så vidare upp till högsta fart. Under körningen har varvtal, propellertryck, fart och bränsleförbrukning bestämds.

För varvtalsmätningen har en optiskt-elektronisk varvtalsmätare använts. För att möjliggöra mätning av propellerns framåtdrivande tryckkraft, har ett särskilt motorfäste med inbyggd hydraulisk mätanordning konstruerats och ersatt det normala motorfästet. Noggrann kalibrering av mätutrustningen har gjorts för varje enskild motor. Farten har bestämds genom tidtagning med dubbla stoppur. Bränslemätningen har gjorts med en för studien gjord mätanordning baserad på volymmätning.

### Provade motorer:

Några tekniska data beträffande deltagande motorer lämnas i tabell 1. Alla hade lång rigg med undantag för Volvo Penta 75 ( Honda). De var nya, men kördes in före mätningarna i huvudsaklig överensstämmelse med tillverkarnas anvisningar. Volvo Penta 39 Sail och 60 Sail var av 1977 års modell. Observera att Volvo Penta 39 nu får en cylindervolym om 80 cm<sup>3</sup>, mot tidigare 70. Motorer av märket Archimedes är i allt väsentligt identiska med Volvo Penta i motsvarande storlekar. På samma sätt är

motorer av märkena Evinrude och Johnson praktiskt identiska med varandra.

Även motorer som är av samma fabrikat och typ och som därtill kanske till och med tillhör en och samma tillverkningsserie, kan uppvisa skillnader i prestanda. Avvikelse från seriens medelvärden på upp till och även över 5% är närmast normala. Vid all mätning förekommer, hur noggrant man än försöker arbeta, vissa ofrånkomliga mätfel. Detta gäller självfallet inte minst mätning till sjöss, där variationer i lufttryck, temperatur, vind, ström med mera, kan ge störningar som ej helt kan kontrolleras eller kompenseras.

Av nämnda skäl får man vid jämförelse mellan olika motorer med det här framlagda materialet inte tillmäta små skillnader, till exempel på 5 å 10 N i propellertryck, en eller annan tiondels knop i fart eller några hundradels liter bränsle per nautisk mil, någon avgörande betydelse.

Vidare måste man hålla i minnet att här redovisade resultat endast gäller när vederbörande motor används på **Viggen**. På andra båttyper blir resultaten annorlunda. Som närmevärden bör **Viggen**-värdena dock kunna användas för segelbåtar av motsvarande karaktär och storlek.

### Resultat:

På grundval av framkomna mätvärden har diagram gjorts över relationerna Motorval: Propellertryck Motorval : Fart och Fart : Bränsleförbrukning. Ur dessa diagram har sedan de i tabellerna 2-3 redovisade värdena tagits fram.

### Varvtal och propeller:

För varje motor anger tillverkaren ett varvtalsområde inom vilket motorn bör arbeta vid fullt gaspådrag. Propellerns skall beträffande diameter och stigning väljas så att motorn vid fullt gaspådrag hamnar inom detta varvtalsområde. För några av de undersökta motorerna har olika propellar tillhandahållits. Det har då varit möjligt att genom mätresultaten avgöra vilken propeller som passar bäst för **Viggen**. I de bifogade tabellerna har endast de värden som erhållits med den lämpligaste propellern tagits med.

### Andra egenskaper:

Utöver de egenskaper hos motorerna som sommarens studie gällt, finns det flera andra som är betydelsefulla på en segelbåt. Det är inte bara så väsentliga ting som ljudnivå, driftsäkerhet, servicemöjlig-

heter och pris, utan också en rad men till synes små men likväl viktiga detaljer. Här kan nämnas fördelar med en extra lång rigg, Chrysler 6 Sailor och Volvo Penta 39 Sail. Omsvängbarhet som kan ge betydligt bättre backningskraft än backväxel och som inte alls hindrar att sådan växel också finns, lätt åtkomlig justering av styrfriktionen, gasregleringen som inte vibrerar från inställt läge. Vissa motorer har särskild

broms härför. Bra välplacerat bärhandtag. Sådan anordning att startlinan vid start kan dras ut snett uppåt eller åt sidan kan ibland vara av värde. Bra är också om motorn på bekvämt sätt utan en massa demonteringsarbete, kan startas med lös lina som nödstart om den ordinarie startanordningen skulle gå ur funktion.

**Tabell 1. Provade motorer**

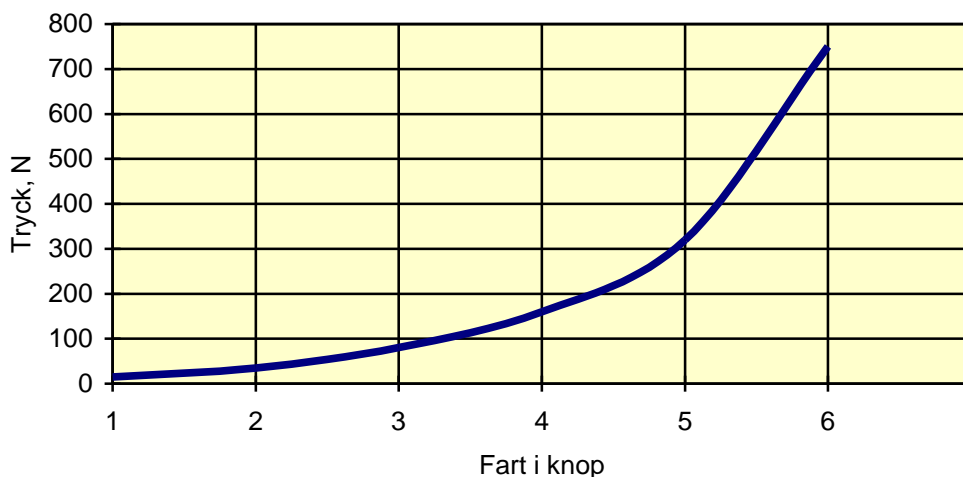
Fabrikat och typ	Vikt	Antal cylindrar	Cylinder-volym	Uppgiven effekt		Varvtals-område fullt gas-spådrag	Pro-peller-varvtal i % av motor-varvtal	Propeller Uppgiven diameter och stigning		
	kg			St	cm <sup>3</sup>			kW	hk	r/m
Chrysler 6 Sailor	29	2	147	4,4	6	4500-5500	35	3	267*170	10½*7
Evinrude 4	15,5	2	86	2,9	4	4000-5000	48	3	191*152	7½*6
		2	145	2,9	4	4000-5000		3	191*178	7½*7
Evinrude 6	24	2	145	4,4	6	4000-5000	48	3	216*127	8½*5
		2	145	4,4	6	4000-5000		3	203*178	8*7
Johnson 4	15,5	2	66	2,9	4	4000-5000	46	3	191*178	7½*7
Johnson 6	24	2	145	4,4	6	4000-5000	46	3	203*178	8*7
Mercury 40	17	2	90	2,9	4	4000-5000	48	3	210*178	8 1/4*7
Mercury 45	26	1	90	3,3	4,5	4500-5500	50	2	210*152	8 1/4*6
Mercury 75	30,5	2	130	5,5	7,5	4500-5000	50	3	222*178	8 3/4*7
Seagull WSL	18	1	102			3200-4000	29	3	230*305	
Suzuki 7,5	26	2	164	5,5	7,5	5000-5500	48	3	215*180	
Terhi 5,0VL	21		94	3,6	5	4500-5000	55	2	210*140	8 1/4*5½
Tomos 4	15	1	60	2,9	4	4600-5800	48	2	200*120	
Tomos 4	15	1	60	2,9	4	4600-5800		2	200*160	
VP 39 Sail	15	1	80	2,7	3,6	4300-5300	52	2	210*100	
VP 39 Sail	15	1	80	2,7	3,6	4300-5300		2	210*140	
VP 60 Sail	25	2	140	4,4	6	4000-5200	35	3	229*229	9*9
VP 75 (Honda)	32	2	149	5,5	7,5	5500-6000	36	3	240*210	
VP 90 Sail	25	2	140	5,9	8	4500-5800	35	3	229*254	9*10
Yamaha 5	25	1	92	3,7	5	4500-5500	52	3	185*165	7 1/4*6½
Yamaha 6	26	2	164	4,4	6	4000-5000	48	3	229*145	9*5 3/4
Yamaha 8	28	2	164	6,0	8	4500-5500	48	3	229*176	9*7

**Diagram 1. Dragkraft och Viggens fart.**

Diagrammet visar att det är stort slöseri att försöka driva upp farten nämnvärt över 5 knop, och att det över huvudet knappt går att komma över 6 knop.

Under sommarens mätningar har ytterligare mätvärden tillkommit som ger kurvan ökad säkerhet, jämfört med TT 5:1. De angivna värdena gäller endast i lugnt väder. Motvind ökar kraftbehovet.

Erforderligt propellertryck vid olika fart

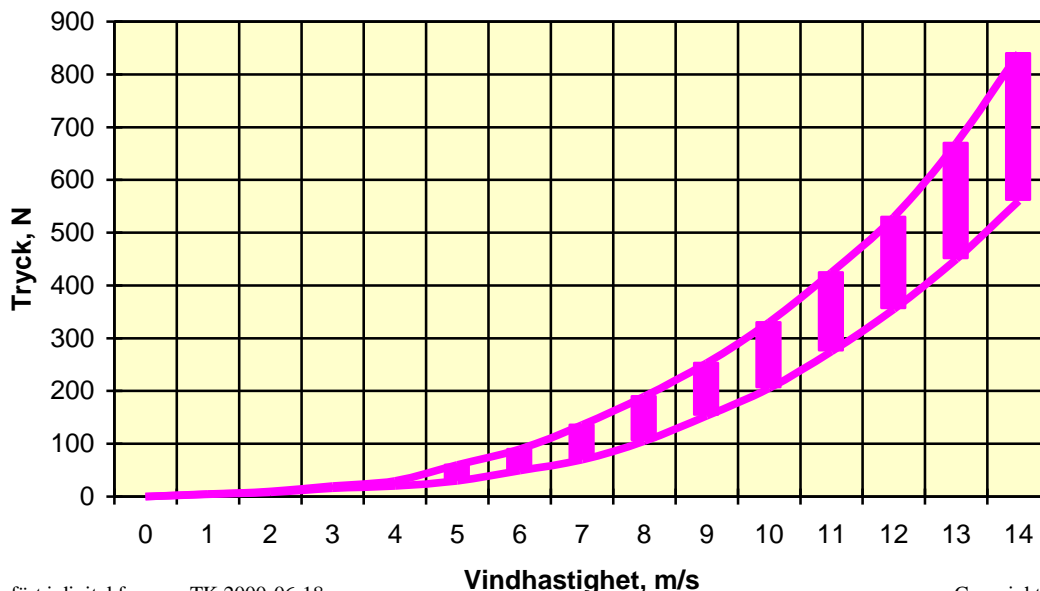


**Diagram 2 Erforderligt propellertryck för fart = 0 knop vid rak motvind.**

Motvind kräver dragkraft. Diagram 2 är baserat på direkt mätning av tryckkraften från propellern, anger den kraft som behövs för att i vind av olika styrka hålla Viggen utan satta segel mot vinden med farten = 0 knop. Värdena är ungefärliga och påverkas av den typ av motsjö som båten möter. Till den angivna

kraften kommer så ytterligare den som behövs för att ge båten fart framåt. Man kan med detta underlag, jämte tabellerna 3 och 4, bilda sig en viss uppfattning om vilken motorstorlek man behöver för att tillgodose sina personliga önskemål i fråga om möjlighet att gå mot vind. Man får därvid inte förbise att fart ökar den skenbara motvinden.

Erforderligt propellertryck för fart=0 vid rak motvind



### Tabell 2 Bränsleförbrukning

En jämförelse mellan olika motorer ifråga om bränsleförbrukning måste för att ha något värde, i första hand göras vid jämförbar fart och då vid en fart som är praktiskt lämplig för båttypen. I tabell 2 redovisas därför de studerade motorens förbrukning i liter per nautisk mil, l/M, vid 4, 4,5 resp 5 knop. Förbrukningen per timme erhålls lätt om värdet l/M multipliceras med farten i knop. Motorerna har i tabellen ordnats efter stigande förbrukning vid 4,5 knop. Uppgifter om bränsleförbrukning finns också i tabell 3, men gäller där fullt gaspådrag, varvid farten är olika för de olika motorerna.

Möjligen skulle den seglare som endast gör korta dagseglingar i hemmets omedelbara närhet kunna bortse från hjälpmotorns bränsleförbrukning. Den verkliga seglaren kan det definitivt inte. Både privata och samhälleliga ekonomiska synpunkter är idag betydelsefulla. Miljöhänsynen får inte negligeras. Framförallt är det emellertid inte minst för långfärdssegelaren, av väsentlig betydelse vilken aktionsdistans han vid påtvingad motordrift kan få med den bränslekvanitet som han kan och vill föra med ombord.

Motor	Bränsleförbrukning		
	4 knop	4½ knop	5 knop
Yamaha 5	0,20	0,22	0,28
VP 39 Sail	0,20	0,23	0,33
Mercury 40	0,21	0,23	0,33
Tomos 4	0,19	0,24	0,31 vid 4,9 knop
VP 75 (Honda)	0,24	0,25	0,25
VP 60 Sail	0,32	0,34	0,40
VP 90 Sail	0,31	0,35	0,42
Terhi 5,0 VL	0,34	0,35	0,38
Mercury 45	0,33	0,35	0,41
Yamaha 8	0,32	0,36	0,43
Mercury 75	0,35	0,37	0,42
Johnson 4	0,35	0,40	0,48
Evinrude 4	0,33	0,41	0,51
Yamaha 6	0,36	0,42	0,45
Suzuki 7,5	0,43	0,47	0,53
Johnson 6	0,48	0,53	0,59
Evinrude 6	0,49	0,56	0,63
Seagull WSL	0,49	0,56	0,57 vid 4,7 knop
Chrysler 6 Sailor	0,67	0,69	0,70

**Tabell 3. Propellertryck, högsta fart och nettoeffekt**

I tabell 3 redovisas det varvtal, det propellertryck och den fart som erhållits vid fullt gaspådrag. Ur värden för propellertryck och fart, kan man beräkna den effekt som verkligen erhålls som ett slutresultat av motorns arbete efter alla förluster bland annat i

lager och propellerväxel samt i all synnerhet mellan propellern och vattnet. Denna nettoeffekt anges i tabellen liksom också bränsleförbrukningen vid fullt gaspådrag. Motorerna har i denna tabell ordnats efter det propellertryck och den nettoeffekt de förmår ge **Vigen** vid högsta fart.

Motor	Högsta varvtal		Erhållet propellertryck N	Största fart Knop	Beräknad nettoeffekt kW	Bränsleförbrukning l/M
	Motor r/m	Propeller r/m				
Suzuki 7,5	5250	2520	700	6,0	2,18	0,88
Yamaha 8	4800	2340	695	6,0	2,15	0,70
VP 75 (Honda)	5300	1910	670	6,0	2,06	0,45
VP 90 Sail	5075	1780	640	5,9	1,93	0,66
VP 60 Sail	5000	1750	585	5,8	1,73	0,64
Mercury 75	4200	2100	540	5,7	1,58	0,56
Chrysler 6 Sailor	5100	1780	525	5,7	1,53	0,70
Johnson 6	4200	2020	520	5,7	1,51	0,71
Evinrude 6	4150	1990	495	5,6	1,43	0,72
Yamaha 6	4400	2110	480	5,6	1,38	0,52
Yamaha 5	4700	2440	475	5,5	1,35	0,45
Terhi 5,0 VL	4800	2640	475	5,5	1,35	0,47
Mercury 45	4700	2350	415	5,3	1,14	0,46
Mercury 40	4100	1970	375	5,2	1,00	0,45
Evinrude 4	4700	2260	330	5,1	0,86	0,51
Johnson 4	4225	2030	330	5,1	0,86	0,49
VP 39 Sail	4600	2390	325	5,1	0,83	0,37
Tomos 4	5200	2500	310	4,9	0,78	0,31
Seagull WSL	4000	1160	260	4,7	0,63	0,57

**Tabell 4. Förhållandet mellan fullt gaspådrag och propellertryck.**

Om en båt med fullt gaspådrag möter ett allt större motstånd, till exempel genom växande motvind, sjunker farten. Normalt ökar då propellertrycket efterhand som farten bromsas upp. Samtidigt sjunker motorns varvtal. Högsta värdet på propellertrycket når man i de flesta fall när motståndet blivit så stort att båten inte längre kan komma framåt alls. För att vid den aktuella studien ge en uppfattning om de olika motorernas propellertryck med för **Viggen** lämplig propeller, har särskild mätning av trycket

gjorts vid fullt gaspådrag och med båten stadigt akterförtöjd. Tabell 4 redovisar de så erhållna värdena, som alltså ger en viss uppfattning om de olika motorernas maximala förmåga att pressa båten mot vind och sjö. I två fall, Evinrude 4 och Johnson 4, förmådde inte propellrarna ge högre tryck än när båten löpte fri utan extra motstånd. Den normalt karaktäristiska nedgången i varvtal uteblev då också. Det blev i stället en ökning. Orsaken torde vara kavitation vid propellern eller att propellerbladen, som är av plast, möjligen fjädrande undan vid en belastning som det växande motståndet mot fart ger.

Motor	Högsta varvtal		Erhållet propellertryck N
	Motor r/m	Propeller r/m	
Suzuki 7,5	4600	2200	890
VP 90 Sail	4500	1580	820
Yamaha 8	4200	2020	815
VP 75 (Honda)	4500	1620	810
Chrysler 6 Sailor	4350	1520	730
Mercury 75	3600	1800	725
VP 60 Sail	4500	1575	660
Yamaha 6	3850	1850	645
Johnson 6	3650	1750	630
Terhi 5,0 VL	4200	2310	625
Mercury 45	4200	2100	560
Yamaha 5	4100	2130	550
Evinrude 6	3500	1680	530*
Mercury 40	3400	1630	475
VP 39 Sail	4000	2080	420
Tomos 4	4800	2300	420
Evinrude 4	4800	2300	320
Johnson 4	4500	2160	310
Seagull WSL	3500	1010	305

- (Med propeller 216\*127 erhöles 4550 r/m och 640 N)

Vigg nr 830 Harald Moberg