

Een overzicht van klap- en vaanstandschroeven

DE WEG VAN DE

MINSTE

WEERSTAND

Van alle investeringen die een zeiler kan doen om zijn boot beter te laten presteren, is er een die ook na het uitgeven van een flinke som volkomen onzichtbaar blijkt. Misschien is dat wel de reden dat hij meestal lager op verlanglijstjes staat dan een nieuw grootzeil of kekke halfwinder. Toch zullen er maar weinig uitgaven zijn die zoveel zeilrendement opleveren als het vervangen van een vaste schroef door een exemplaar dat tijdens het zeilen minder weerstand veroorzaakt.

Het vervangen van een vaste schroef begint met maken van een aantal keuzes. Op deze pagina's laten we die revue passeren. En we inventariseren wat er over dit onderwerp al is gepubliceerd. In de afgelopen jaren hebben heel wat zeiltijdschriften klap- en vaanstandschroeven in de praktijk getest. En allemaal kwamen ze tot dezelfde conclusie: ongeacht hun merk of type vermindert elke andere schroef dan een vaste schroef de weerstand onder zeil met ten minste 90%. Onze collega's van Yachting Monthly becijferden dat de weerstand van een vaste driebladschroef bij 5 knopen bootsnelheid zelfs even groot is als de helft van de weerstand van de volledige romp. Dat getal halveert weliswaar als je de schroef tijdens het zeilen mee laat draaien, maar dan moet je nadelen als geluid en slijtage aan de keerkoppeling wel op de koop toenemen.



De Britse onderzoekers schrikken er zelfs niet voor terug om het effect van een vaste schroef te vergelijken met dat van een emmer achter de boot. Beide zijn zomaar verantwoordelijk voor een halve tot een hele knoop snelheidsverlies.

VASTE SCHROEF



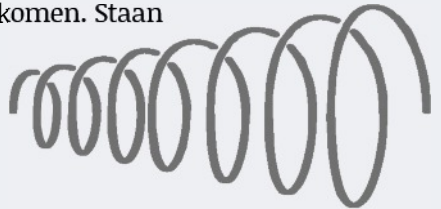
Een schroef met vaste bladen is het uitgangspunt voor elk motorisch aangedreven vaartuig. Het is een efficiënte manier om motorvermogen om te zetten in voortgang door het water. Voor niet-zeilers zou dit verhaal niet groter hoeven te zijn dan die conclusie.

Voor zeilers ligt het helaas iets ingewikkelder. Als de schroef niet nodig is, en dat is liefst zo vaak

mogelijk, is de schroef een ongewenst uitsteeksel dat de boot remt. De bladen staan dan dwars op het langstromende water en zorgen voor extra weerstand en snelheidsverlies.

SPOED

De werking van een sloopsschroef lijkt op die van een kurkentrekker. Als de windingen dicht op elkaar staan, hoef je minder kracht te zetten, maar zijn er meer omwentelingen nodig om vooruit te komen. Staan de windingen verder uit elkaar dan is er meer kracht nodig, maar zijn er minder omwentelingen nodig om dezelfde afstand af te leggen.



De verhouding tussen kracht en voorwaartse beweging wordt 'spoed' genoemd. Om de meest optimale spoed te kunnen berekenen spelen de rompvorm en het gewicht van de boot een belangrijke rol, net als het vermogen van de motor en de overbrengingsverhouding van de keerkoppeling.

TWEE OF DRIE BLADEN

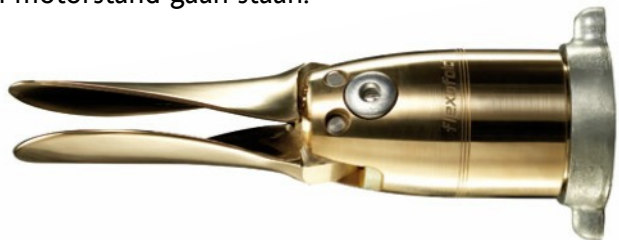
De draaiende bladen van de schroef vormen een veel minder perfecte spiraal dan de ononderbroken windingen van de kurkentrekker. Hoe meer bladen de schroef heeft, hoe dichter die optimale vorm wordt benaderd. Een schroef met drie bladen zal over het algemeen mooier ronddraaien dan een met twee bladen. Dat effect is groter naarmate er meer motorvermogen moet worden overgebracht. Het punt waarbij een driebladschroef de voorkeur heeft, bevindt zich in de buurt van de 29 PK van onze voorbeeldboot. Om die reden koos een aantal leveranciers er voor om voor die boot geen prijsopgave voor een twebladsschroef te doen.

KLAPSCHROEF



Een klapschroef is zo ontworpen dat de bladen kunnen samenvouwen. Onder zeil blijft er dan niets meer over dan een gestroomlijnde verdikking aan het eind van de schroefas. De druk van het langsgestromende water zorgt ervoor dat de bladen van een stilstaande schroef automatisch inklappen.

Als de motor de schroefas weer laat draaien, zorgt de middelpuntvliedende kracht ervoor dat de bladen weer in hun motorstand gaan staan.



VAANSTANDSCHROEF



Anders dan bij een klapschroef vouwen de bladen van een vaanstandschroef niet samen. In plaats daarvan draaien ze, als de motor stopt, in een stand waarbij de bladen niet langer verticaal maar horizontaal in de waterstroom staan. Het water ondervindt dan alleen nog een geringe weerstand van de dunne kant van het blad. Het aannemen van de vaanstand gaat helemaal automatisch, net als het weer in de motorstand gaan staan.

Onder zeil hebben vaanstandschroeven over het algemeen een iets hogere restweerstand dan klapschroeven, terwijl ze op de motor juist weer net iets beter presteren.

De verschillen in prestatie tussen de beide types zijn echter niet heel groot. Beide laten zeilend een vaste schroef ver achter zich. Ten opzichte van een klapschroef is het mechanisme van een vaanstandschroef ingewikkelder en daardoor meestal ook wat onderhoudsgevoeliger. Vaanstandschroeven zijn er zowel in twee- als in een driebladsuitvoering.



MATERIAAL

Door hun gecompliceerde vorm worden scheepsschroeven over het algemeen in een mal geproduceerd. Doordat het relatief gemakkelijk is te smelten en te gieten, is brons van oudsher het meest gebruikte materiaal. Ook nu is dat nog het geval, waarbij het brons vaak nog wordt verbeterd door aan de koper/tin legering andere metalen toe te voegen. Door nieuwe productiemethodes zien we steeds vaker ook roestvaststaal voorbij komen. Doordat dat materiaal sterker is, kunnen de bladen dunner worden uitgevoerd. Een van de producenten in ons overzicht gaat zelfs nog een stap verder en durft zijn schroefbladen van hoogwaardige kunststof te maken.

VAANSTAND SCHROEF MET VARIABELE SPOED



Uitgangspunt bij het ontwerp van een klap- of vaanstandschroef is het reduceren van de weerstand onder zeil, zonder dat de eigenschappen op de motor daar onder leiden. Autoprop fabrikant Bruntons - de enige die we in deze categorie kennen - legt de lat echter nog hoger en claimt zelfs betere prestaties ten opzichte van een vaste schroef. Onder zeil staan de bladen van de Autoprop in vaanstand. Bij draaiende motor draaien de schroefbladen echter niet naar een tevoren ingestelde

positie, maar stemmen ze hun stand, en daarmee de spoed van de schroef, af op de snelheid en de kracht die van de schroef gevraagd wordt. Op die manier worden de belasting van de motor en het brandstofgebruik gereduceerd. In alle tests waarin de Autoprop meedeed, werd dat effect ook daadwerkelijk aangetoond.

IN DE PRAKTIJK

Na het lezen van een groot aantal praktijktesten en gebruiksimpresies valt op hoezeer alle onderzoekers het met elkaar eens zijn. Zonder uitzondering stellen ze vast dat het afscheid nemen van een vaste schroef leidt tot een opzienbarende snelheidstoename onder zeil. Schroeven die volledig samenvouwen leveren de meeste winst op. In alle onderzoeken varieert de restweerstand van die klapschroeven tussen niet meer dan 0 en 5%. Schroeven waarvan de bladen tijdens het zeilen in een vaanstand gaan staan, scoren iets lager, maar ook daarbij komt geen enkel exemplaar uit boven de 10% restweerstand.

Ongeacht merk of type vermindert elke andere schroef dan een vaste schroef de weerstand met ten minste 90%.

OP DE MOTOR

Maar gaat de winst onder zeil dan niet ten koste van de prestaties als de motor wel draait? Die zorg is begrijpelijk.

De eerste generaties klap- en stroomlijnschroeven hadden op dat gebied een bedenkelijke reputatie.

Vier decennia later claimt vrijwel elke producent dat dat nadeel definitief tot het verleden behoort. Sommigen gaan zelfs zover dat ze hun product bij draaiende motor superieur verklaren aan een vaste schroef. Opmerkelijk genoeg blijkt dat dat voor een aantal vaanstandschroeven ook daadwerkelijk het geval te zijn. En als er wel sprake is van verliezen bij motorvaren, dan zijn die veel kleiner dan we verwachtten.

Zelfs de slechtst presterende schroef met bewegende bladen levert nog altijd maar 10% in ten opzichte van de prestaties van een vaste schroef.



VOOR- EN NADELEN

Ongeacht hun herkomst vormen alle praktijktesten dus één groot pleidooi voor schroeven die over een zeilvriendelijke stand beschikken. Zeiltechnisch zijn er alleen maar voordelen en de oorspronkelijke nadelen bij varen op de motor zijn inmiddels bijna verwaarloosbaar. Wel zal een stroomlijnschroef meer onderhoud nodig hebben dan een vaste schroef.

Een klap- of vaanstandmechanisme vraagt immers om een flink aantal extra bewegende onderdelen die elk aan slijtage onderhevig zijn. De mate waarin een schroef zorg nodig heeft kan, afhankelijk van zijn uitvoering, erg verschillen. Het is een belangrijk aspect dat zeker mee moet wegen bij je keuze.

Het belangrijkste nadeel van bewegende schroefbladen is zonder enige twijfel de stevige meerprijs. Om daar inzicht in te krijgen vroegen we alle schroevenleveranciers een offerte te maken voor een Hanse 385 met de volgende specificaties:

DE VOORBEELDBOOT - HANSE 385

Lengte waterlijn	:	10,40 m
Breedte waterlijn	:	3,25 m
Diepgang	:	1,99 m
Vaarklaar gewicht	:	8.500 kg
Snelheid op motor	:	6,5 knopen
Motor	:	Volvo D1-30S, saildrive
Max. vermogen	:	27 pk bij 3200 omw/min
Keerkoppeling	:	type 130S
Overbrenging	:	2.19 : 1
Richting	:	Linksdraaiend

KLAPSCHROEVEN *

Merk	Land	Materiaal	2-blads incl.BTW
Flexofold	DEN	Nibral Brons	€ 1211
Gori	DEN	Nibral Brons	€ 1113
Radice	ITA	Brons	€ 893
Slipstream	AUS	RVS	€ 2801
Varifold	GBR	Nibral Brons	€ 1380
Volvo	SWE	Nibral Brons	€ 1294

TER VERGELIJKING

Een vaste twebladsschroef voor de Hanse 385 kost, afhankelijk van zijn materiaal en uitvoering tussen € 300 en € 500. Voor een vaste driebladsschroef ben je een bedrag kwijt tussen € 350 en € 600.

* Prijzen zoals die op 29 september 2016 van toepassing waren op de voorbeeldboot.

3-blads incl.BTW	Leverancier	Website
€ 2284	Exalto/Allpa	www.flexofold.com www.exalto.com www.allpa.nl
€ 2541	Technoservice	www.gori-propeller.dk www.klapschroef.nl
nvt	Allpa	www.elicheradice.com www.allpa.nl
€ 3335	Clouds International	www.seahawk.com.au www.zeilbootpropeller.nl
€ 2015	Bomarine	www.varifold.info www.bomarine.nl
€ 2005	Volvo Penta Benelux	www.volvopenta.com www.volvopenta.nl

BRONNEN EN LINKS

Die Yacht
Australian Yachting
Practical Boat Owner
Segeln

Zeilen
Voile
Yachting Monthly

VAANSTANDSCHROEVEN *

Merk	Land	Materiaal	2-blads incl.BTW
Autoprop	GBR	Nibrals brons	**
Autostream	AUS	RVS	**
Ewol	ITA	RVS	**
Featherstream	GBR	Nibrals Brons RVS Bladen	**
G-prop	AUT	RVS	**
J-Prop	ITA	Alu-brons legering	€ 2855
Kiwiprop	NZL	RVS/Kunststof bladen	**
Maxprop	ITA	Nibrals Brons	€ 1788
Variprop	GER	Nibrals Brons	€ 2531
Variprofile	GER	Nibrals Brons	€ 1734

** Niet in leveringsprogramma of leverancier vindt een tweebledschroef niet wenselijk voor de voorbeeldboot.

* Prijzen zoals die op 29 september 2016 van toepassing waren op de voorbeeldboot.

3-blads incl.BTW	Leverancier	Website
€ 2833	Bomarine	www.autoprop.info www.bomarine.nl
€ 4304	Clouds International	www.seahawk.com.au www.zeilbootpropeller.nl
€ 2873	Marcapelli Marina	www.ewoltech.it www.marcapelli.com
€ 2605	Clouds International	www.darglow.co.uk www.zeilbootpropeller.nl
€ 1764	Dintra	www.drehflugelpropeller.com www.dintra.com
€ 3811	Sip Marine	www.jprop.it www.sipmarine.com
€ 1775	Cantra	www.kiwiprops.co.nz www.kiwiprops.nl
€ 2329	Exalto	www.maxprop.it www.exalto.com
€ 3325	Bomarine Marine Center	www.spw-gmbh.de www.bomarine.nl www.marinecenter.nl
€ 2707	Bomarine Marine Center	www.spw-gmbh.de www.bomarine.nl www.marinecenter.nl