

Een jacht dat net even sneller vaart dan dat van jou, zoiets roept fanatisme op. Je trekt aan een schoot en kijkt eens in de zeilen of alles goed staat. Zo begint het. En voor je het weet bouw je je toerjacht om in een heus regattamonster.

Tekst Hans Buitelaar Foto's Klaas Wiersma, Floris Cornelissen, Sander Boon, Sebastiaan van Vliet

Het varen van wedstrijden voegt dynamisch plezier toe aan de zeilhobby. Meedoen op niveau vergt investeringen in boot, tuig en bemanning. Toch kan een toerzeiler die wil meekomen met eenvoudige en betaalbare aanpassingen stap voor stap opklimmen, tot het erepodium aan toe. Werk van onder naar boven en ervaar het effect.

Budget niet bepalend

De stap van toeren naar wedstrijdzeilen lijkt groter dan hij is. De beelden van peperdure kale jachten doemen op,

met een bemanning van professionele zeilers, en eigenaren die elkaar ten koste van torenhoge investeringen in boten, zeilen en bemanning beconcurreren om een aardige trofee. Maar zo hoeft het niet te zijn. Gelukkig kan ook een enthousiasteling in een boot van een paar duizend euro met succes meedoen aan wedstrijden.

Twee belangrijke stappen

Begin allereerst eens met het onderwaterschip schoon te maken. De investering wisselt: van een schuursponsje bij zwemmend poetsen, tot 200 euro voor schoonspuiten van de boot in de kraan van een jachtservicebedrijf. Plak daarna *tell-tales* (verklikkers) in de zeilen. Een set kost ongeveer 15 euro en is te koop bij iedere watersportwinkel.

Met deze twee stappen, die dus gezamenlijk niet meer dan een paar tientjes hoeven te kosten, heb je al een grote stap gezet in het sneller maken van jouw zeiljacht.

Naar de start

Dan is het nu tijd voor een eerste wedstrijd. Wedstrijd-zeilen begint met een club mensen die samen een team moet gaan vormen. Als schipper en bemanning de eerste wedstrijden hebben gevaren en de prestaties verder willen verbeteren, dan pas komen verdere aanpassingen aan de boot in beeld. Een prestatietocht als de 24-Uurs Zeilrace op het IJsselmeer kan een mooie kennismaking zijn met competitief zeilen. Startende bemanningen doen mee ►



HAAL MEER UIT JE TOERJACHT





Companjon op snelheid tijdens de 24-Uurs Zeilrace.



Fram.

KEN DE STERKE KANT VAN JE BOOT

"Sinds we een meetbrief hebben, proberen we op alle koersen de snelheid te varen die het VPP aangeeft," is de ambitie van Sander Boon, schipper van de Jonker 33 *Companjon*. "We hebben een multiplexer aan boord, een apparaatje waarin de gegevens van de boot zijn ingevoerd. Die leest ook de gegevens van de windmeter en het log, en geeft dan weer hoeveel procent van de theoretische snelheid we op dat moment halen. Dat apparaat is vrij genadeloos." Met zijn vrouw Daisy kocht Boon het Scandinavische toerjacht in 2014. Niet vanwege de sportieve capaciteiten, maar juist vanwege het rustige zeegedrag van dit type romp. "Toch zijn we wedstrijden gaan varen. Al doende hebben we gemerkt hoeveel verschil het maakt als je bij harde wind de val van de genua hard doorzet, het achterstag strak zet en de schoten maximaal strak. Dan vaar je hoger, sneller en met minder helling. Dat is ook heel comfortabel om te doen tijdens toertochten. We hebben er wel voor gezorgd dat alles wat op de boot kan worden getrimd, eenvoudig trimbaar is met de juiste lijnen en klemmen. Bovendien hebben we lange stickers met een schaalverdeling naast de genuarails geplakt. Nu kunnen we die met gemak aan twee kanten gelijk afstellen. Als we iets aan de trim veranderen, kunnen we dat heel snel voor een overstagemanoeuvre ook aan de andere kant doen. We hebben dus een jacht met heel kalme eigenschappen, maar varen verdienstelijk mee. Je moet bij wedstrijdzeilen ook begrijpen waar de sterke kanten van je boot liggen."

VAN ACHTERBLIJVER TOT WINNAAR

Vol enthousiasme vertelt schipper Floris Cornelissen over zijn Friendship 28 *Fram*: "Toen we begonnen met woensdagavondwedstrijden, kreeg ik er een heel nieuwe zeilbeleving bij – naast het toerzeilen, dat ik al van jongs af aan doe. Daar ging het mis, vanaf dat moment werd ik steeds fanatieker. Eerst krab je je achter je oren wanneer al die boten, die volgens de rating langzamer zouden moeten zijn dan wij, een kwartier eerder over de finish gaan. We oefenden om de zeilen beter te trimmen, de juiste trim voor het volgende rak sneller voor elkaar te hebben, en om het maken van een overstagemanoeuvre te verbeteren. Maar de boot zelf moest ook sneller worden. Het eerste dat we deden, was het vervangen van de vaste driebladschroef voor een vaanstand schroef."

"De volgende stap was het monteren van een grootschoot overloop in de kuip. Vervolgens plaatste ik een aantal valstoppers erbij op het kajuitdak, zodat alle vallen en trimlijnen naar de kuip lopen. We hebben inmiddels ook een heel slimme extra aan boord gemonteerd: een klem voor de spinnakerboom aan de mast. De voordekker zet de spinnakerboom goed, in de kuip worden de schoten goed gelegd, en dan gaat zodra we de bovenboei ronden de spinnaker omhoog. Als die snel staat, kunnen we zo maar weer twee scheepslengtes op de concurrentie winnen. Als de voordekker de spi in top heeft, zet hij 'm eerst vast in de klem aan de mast. Dan kan de bemanning in de kuip zich concentreren op de juiste trim van loefschoot, lijsschoot en barberhauers, totdat de spinnaker goed getrimd is. Als dat is gelukt, wordt de val pas doorgehaald naar de kuip. De klem aan de mast gaat los en de val kan weer vanuit de kuip bediend worden. Als de spinnaker bij de benedenboei weer wordt gestreken, gaat vanuit de kuip de valstopper open."

"Pas na een paar jaar zijn we het onderwaterschip gaan aanpakken. We hebben snelle, gladde antifouling aangebracht. Bovendien hebben we de kiel helemaal glad gemaakt, alle roest weggeschuurd en een flinke laag primer aangebracht. Dat maakte echt een groot verschil. Ik merkte het toen we met het gladde onderwaterschip voor het eerst de box weer in voeren. Normaal bleef ik gas geven tot tussen de palen, nu moest ik tot mijn schrik veel eerder het gas eraf halen en extra gas achteruit geven om niet tegen de steiger te botsen."

"Het is heel leuk om een ouder jacht gaandeweg te optimaliseren. Op een duur wedstrijdijacht is alles al goed. Maar steeds een stap zetten, iets nieuws leren en de boot beter uitrusten is een kick. Wat veel toerzeilers volgens mij onderschatten, is hoe goed je de boot leert kennen als je ermee gaat racen. Je wordt ook toerend een veel betere zeiler. We stellen ons met de bemanning ieder jaar een nieuw doel. Aanvankelijk was dat: niet als laatste finishen. Maar afgelopen seizoen hebben we ons al geoefend in het uitvoeren van een spinnaker-drop aan loefzijde van het grootzeil. We gaan vooruit."

Cornelissen kocht *Fram* in 2011 en verbeterde ieder jaar iets aan het jacht. Inmiddels is het team vorig jaar kampioen geworden in de SW-A klasse van de woensdagavond-regatta van R&ZV Naarden.



“Wat veel
toerzeilers
onderschatten,
is hoe goed je
een boot leert
kennen als je
ermee gaat racen”

in de Tocht, waar de prestaties worden vergeleken aan de hand van de lengte van de waterlijn – een belangrijke eerste indicator van de potentiële snelheid van een zeiljacht. De uitslag van zo'n race is een mooie manier om erachter te komen hoe schipper, bemanning en schip presteren. Gelukkig zijn er ook nauwkeuriger methoden om de snelheidspotentie van een zeiljacht te berekenen. Veelgebruikt is de SW-klassering (Snelheid Watersport). Dit is een in Nederland ontwikkelde schaal, waarin gegevens als lengte waterlijn, gewicht, zeiloppervlak en kielsoort van een enorm aantal in serie geproduceerde zeiljachten zijn ingevoerd, en waar een nummer uitkomt dat de potentiële snelheid van dat type jacht in de standaarduitvoering weergeeft. Wanneer de gevaren tijd van een deelnemer aan een zeilwedstrijd wordt verrekend met het SW-nummer van zijn type jacht, komt hier een getal uit dat kan worden vergeleken met de uitkomst van een andere deelnemer. Zo heeft een zwaar toerschip als een Contest 33 een SW-nummer van 107,5, terwijl een vlotter jacht als een Dehler 36DB een SW van 88 heeft. Uitslagen van wedstrijden worden berekend met de formule: de gezeilde tijd maal honderd gedeeld door het SW-nummer = de gecorrigeerde tijd. Veel watersportverenigingen in Nederland organiseren prestatietochten voor zeiljachten of een serie wedstrijden voor clubleden op een doordeweekse avond in het seizoen, vaak de 'woensdagavondwedstrijden'. Meestal worden de prestaties van de verschillende boten ook hier vergelijkbaarder gemaakt door middel van de SW-klassering.

**Door middel
van SW kun je
prestaties van
verschillende
boten goed
met elkaar
vergelijken**

Wedstrijdregels

Als de eerste ervaringen zijn opgedaan en schipper en bemanning enthousiast zijn, wordt het tijd om de kennis over zeilen en wedstrijdregels te vergroten. De regels staan in de laatste versie van *The Racing Rules of Sailing*, te vinden ►

MEETSYSTEMEN

SW: Snelheid Watersport, een eenvoudige verrekening van de standaardgegevens van in serie geproduceerde jachten. Voor precisering van de uitkomsten kunnen eigenaren en organisatoren nog nummers aftrekken en optellen voor het hebben van een klapschroef, spinnaker en dergelijke.

ORC: Offshore Racing Congress. Deze organisatie legt bootgegevens vast in een ORC-meetbrief. Daarop zijn de exacte gegevens van ieder individueel jacht opgenomen. Een meting door het Watersportverbond valt hier ook onder. Met een meetbrief – tegen dezelfde voorwaarden afgegeven aan oude toerjachten als aan ultramoderne racers – wordt de snelheidspotentie zelfs onder verschillende omstandigheden aangeduid, en kunnen heel verschillende jachten op een eerlijke manier tegen elkaar wedstrijden varen.

ORC kent verschillende subcategorieën:

- **ORC Declared** De eigenaar geeft zelf aan wat de afmetingen van boot en zeilen zijn en krijgt op basis daarvan een meetbrief.
- **ORC Club** Een meter van het Watersportverbond komt langs om alle maten op te meten en zet de afmetingen met een stempel in de zeilen.
- **ORC Internationaal** Deze meetbrief is nodig voor deelname aan internationale wedstrijden zoals het wereldkampioenschap ORC. Hiervoor worden veel zaken nauwkeuriger gemeten. De boot wordt bijvoorbeeld gewogen door haar uit het water te hijsen.
- **IRC** Een internationaal veel gebruikt meetsysteem, dat echter terrein verliest aan ORC. In België, Frankrijk en ook in Zeeland wordt het nog veel gebruikt.

Ieder meetsysteem heeft zo zijn eigenaardigheden, waar slimme jachtontwerpers hun boten voor optimaliseren.

op de website van de Wereldzeilbond: sailing.org. Een eenvoudige uitleg vind je op de website van het Watersportverbond. Iedere vier jaar worden de regels (deels) herzien. De geldende versie is in het Nederlands in boekvorm verschenen bij uitgeverij Hollandia: *Regels Wedstrijdzeilen 2017 – 2020* en kost 17,99 euro.

Minder weerstand, meer voortstuwing

Stap één om een zeiljacht sneller te maken is het verminderen van de weerstand. Een schoon en glad onderwaterschip is daarbij belangrijk, maar ook het verminderen van gewicht. Onnodige dingen gaan van boord om gewicht te verminderen. Een klapschroef is een volgende stap in de weerstandsreductie. Let op, meetsystemen als SW en ORC houden rekening met het verbeterde snelheidspotentieel. Wie een klapschroef monteert, zal dit moeten melden bij het Watersportverbond – of de wedstrijdorganisatie, in geval van een SW-rating.

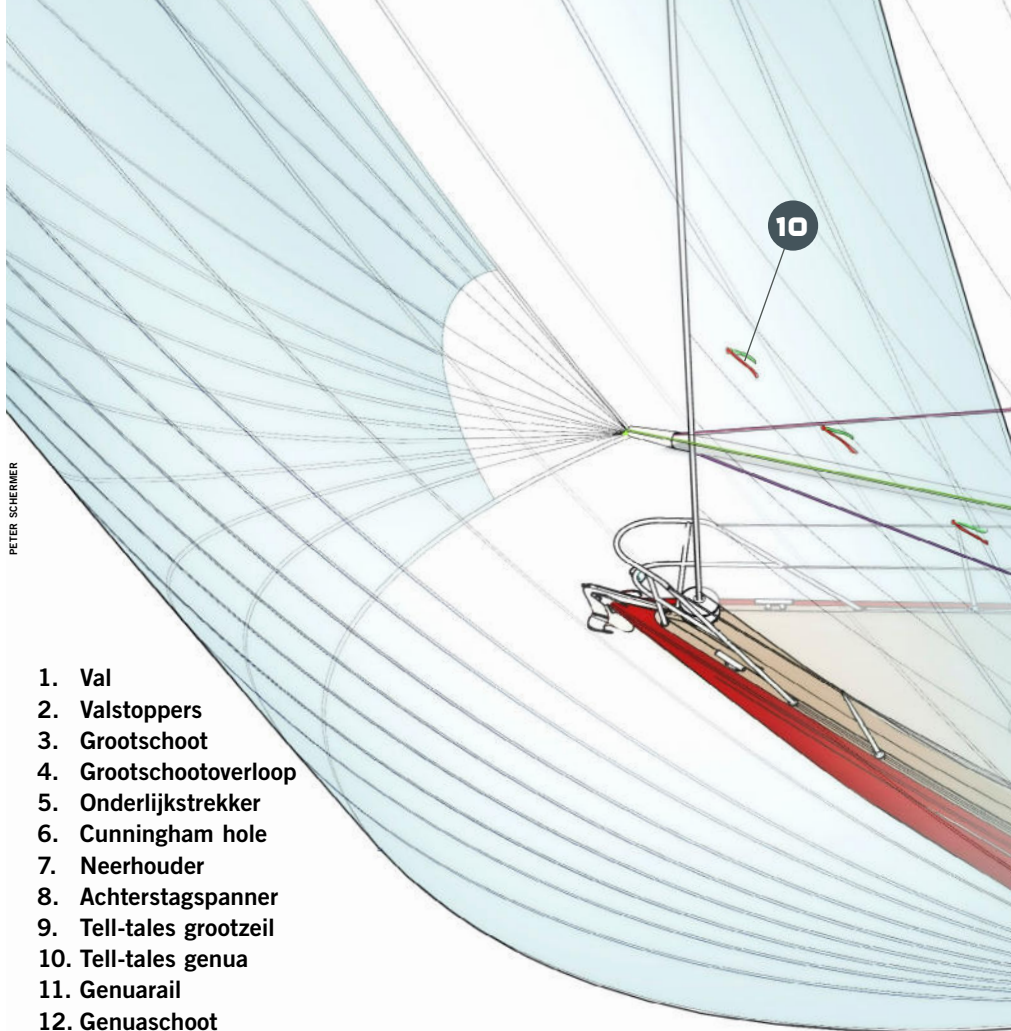
De tweede stap naar het vergroten van snelheid is de voortstuwende kracht van de wind in de zeilen: minder helling, meer lift. Daarvoor is het nodig de vorm van de zeilen te veranderen voor verschillende koersen en verschillende windsterktes. Voor het veranderen van de vorm van het zeil zijn tientallen trimmogelijkheden. Wedstrijdzeilers willen uiteindelijk al die mogelijkheden installeren. Het gaat over het algemeen om het inscheren van lijnen, om een aantal blokjes (katrolletjes) en zorgen dat die binnen handbereik van de bemanning in een klemmetje zit. Zo kan tijdens de wedstrijd met dat specifieke lijntje de trim worden verbeterd. Het liefst kiezen bemanningen voor lijnen in allerlei verschillende kleuren om voor de hand liggende vergissingen te voorkomen. ►



Onvoldoende voorbereiding bij het hijsen van de spinnaker: de neerhouder van de boom is nog niet vastgezet en de tweeker hangt los.



Spinnaker hijsen op de ruimwindse rakken levert soms toestanden op voor de bemanning op het voordek.



PETER SCHENKER

1. Val
2. Valstoppers
3. Grootschoot
4. Grootschootoverloop
5. Onderlijkstrekker
6. Cunningham hole
7. Neerhouder
8. Achterstagspanner
9. Tell-tales grootzeil
10. Tell-tales genua
11. Genuarail
12. Genuaschoot
13. Lier
14. Leioog
15. Spinnakerbeslag
16. Spinnakerboom
17. Boomhijs (topping lift)
18. Boomneerhouder
19. Loefschoot
20. Lijschoot
21. Barberhauler (tweaker)

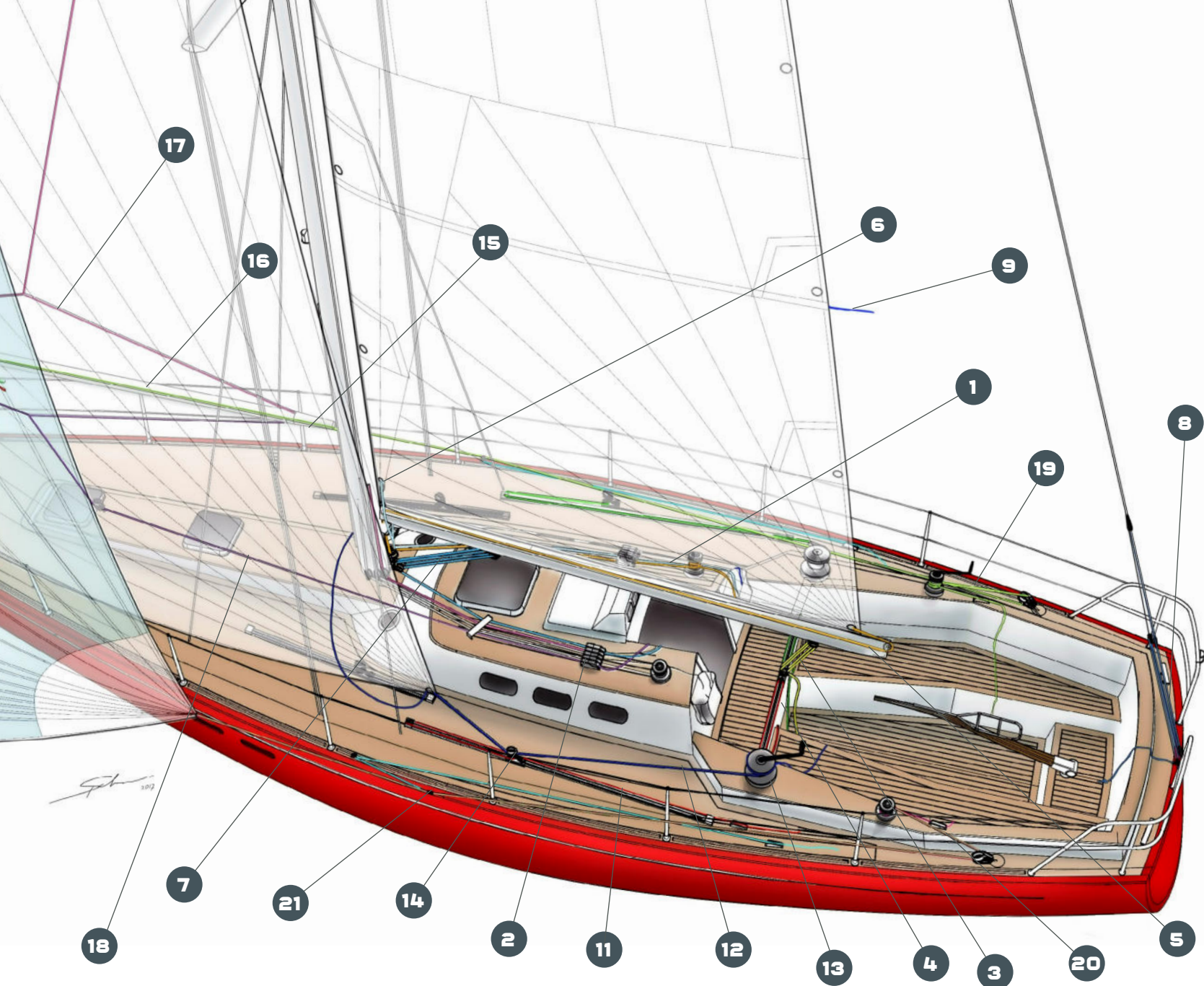
TRIMMEN, TRIMMEN EN NOG EENS TRIMMEN

De belangrijkste mogelijkheden om de vorm van de zeilen te veranderen:

- **Val** Door meer spanning op de val te zetten van zowel grootzeil als genua, gaat de bolling van het zeil naar voren en wordt de achterste helft van het zeil vlakker. Belangrijk is om vallen te kiezen die niet rekken, anders verliezen de zeilen hun vorm zodra er een vlaag in komt.
- **Genuarail** De positie van het lijooog bepaalt de mate waarin de bovenkant van het voorzeil kan openwaaien (twist), of waarin het achterlijk juist dicht blijft. Het is heel gemakkelijk wanneer het lijooog op zijn rail kan worden versteld met een lijn die naar de kuip loopt. Die traploze verstelling uit de kuip is op de meeste genuarails eenvoudig te realiseren door de plunjer (stopper met veer) van de kar te halen en daarop een blokje

vast te maken, dat met een aantal vertragen via een blokje vooraan de rail langs het kajuitdak terugloopt naar een klemmetje op de rand van de kuip.

- **Barberhauler** Jachten met een high-aspect fok gebruiken vaak nog een talie die vanaf de mast de schoothoek van het voorzeil verder naar midscheeps trekt om zo nog hoger aan de wind te kunnen zeilen. Onder wedstrijdzeilers staat deze bekend onder de weinig welluidende naam *infucker*. Jachten met een grote genua kunnen juist baat hebben bij een talie die de schoothoek wat naar buiten trekt, om het 'happen' van het achterlijk te voorkomen bij aandewindse koersen. Je raadt het al, deze staat bekend als *outfucker*.
- **Grootschootoverloop of traveller** Een zo breed mogelijk in de kuip gemonteerde



rail, waarover het blok van de grootschoot naar loef of naar lij kan worden geschoven. Samen met de neerhouder bepalend voor de twist, en als het zeil in een goede vorm is getrimd met alle andere lijnen 'het gaspedaal van de boot'. Op oudere jachten is de overloop vaak uitgevoerd met (alweer) pluñjers. Maar een traploos verstelbaar systeem met blokjes, lijnen en klemmen is zeer te prefereren.

- **Onderlijkstrekker** Aan het eind van de giek trekt een lijn de schoothoek van het grootzeil naar achter. Hiermee is de mate van bolling van het zeil te regelen. De lijn loopt door de giek langs de mast en over het kajuitdak naar de kuip. Wedstrijdzeilers hebben het onderlijk meestal los van de giek: de zogenaamde losse broek.
- **Neerhouder** Onder de giek zit een talie met vier of liever nog zes keer vertraging naar de mastvoet om de giek strak naar beneden te kunnen trekken. Dit voorkomt het openwaaien van het achterlijk als het zeil met een krom getrimde mast vlak is getrimd.

- **Cunningham hole** Een makkelijk hulpmiddel om tijdens wedstrijden de spanning van het voorlijk van het grootzeil te variëren. Door aan de vertraagde talie naar het oog vlak boven de halshoek te trekken, kan zonder de moeite van het doorzetten van de val, snel de voorlijkspanning worden vergroot.
- **Achterstagspanner** Op een boot met een fractioneel tuig (het voorstag zit niet aan de top van de mast) wordt het achterstag gebruikt om de mast krom te trekken. Een kromme mast maakt het grootzeil vlakker. Op een boot met toptuigage wordt het achterstag gebruikt om meer spanning op het voorstag te zetten, zodat de boot hoger aan de wind zeilt, zeker bij hardere wind. Op sommige oudere jachten is het achterstag niet te stellen, of gebeurt dat met een schroefdraad. Andere jachten hebben een hydraulisch verstelbaar achterstag. De manier die tijdens wedstrijden de beste controle geeft, is met een vertraagde lijn via een aantal blokjes en klemmen aan het eind. Of een achterstag wel of niet trimbaar is, wordt op een meetbrief

vermeld, maar heeft verder geen invloed op de snelheidsberekening.

- **Schoten** Deze belangrijkste trimlijnen bepalen de hoek van het zeil ten opzichte van de boot en de wind.
- **Spinnakerbeslag** Eén of twee vallen. Een spinnakerboom die aan een in hoogte verstelbaar oog aan de mast wordt geklikt, wordt horizontaal op zijn plek gehouden met een neerhouder op het voordek en een ophouder halverwege de mast. Hiervan lopen de lijnen weer naar de kuip. Aan de voetrail of aan de scepterpotten halverwege de boot zitten lijnen met aan het uiteinde een blokje, waardoorheen de spinnakerschoten lopen. Dit zijn de tweakers; het Nederlandse woord is alweer barberhauers. Met deze lijnen worden de schoten van de spinnaker binnenboord getrokken of juist vrij gelaten. Zo wordt de breedte van het onderlijk van de spinnaker gecontroleerd. Ook de uiteinden van de tweakers lopen naar een klemmetje bij de kuip. De spi-schoten lopen door blokken helemaal achterop het jacht.

“Het begint met samen varen. Dan is het oefenen, oefenen, oefenen. Pas daarna komen de nieuwe zeilen”



VERKLIKKERS

Tell-tales zijn dunne linten of wollen draadjes die heel precies laten zien in welke richting de wind langs het zeil stroomt. Wanneer die op de juiste plekken op de zeilen worden geplakt, laten ze feilloos zien of de trim optimaal is of juist niet.

In het voorlijk van de fok of genua zitten goed geplaatste tell-tales op ongeveer 25 tot 30 centimeter achter het voorlijk. Een groene aan de stuurboordkant tegen het zeil geplakt en een rode aan de bakboordzijde. Soms maakt de zeilmaker nog een rond venster in het zeil, zodat de stuurman ook bij minder ideale lichtomstandigheden altijd de verklidders zowel aan loef als lij kan zien.

Aan de wind zeilend met een goed getrimd voorzeil loopt de wind zo langs het profiel, dat het touwtje aan loef

naar achteren en schuin omhoog waait, terwijl het touwtje aan lij naar achteren en schuin naar beneden waait. Plaats groene en rode verklidders op een kwart, de helft en driekwart van de lengte van het voorlijk. Voor precisie-trim kun je ook reeksen van tell-tales horizontaal achter elkaar plakken, zodat goed te zien is of het zeil voldoende twist krijgt.

De belangrijkste tell-tales aan het grootzeil zijn die aan het eind van elke zeillat aan het achterlijk. Aan de wind varend waaien die lintjes het grootste deel van de tijd naar achteren, met de luchtstroom mee die het zeil verlaat. Bij weinig wind kan de grootschoot iets verder worden aangetrokken, waardoor meer druk ontstaat en de tell-tales tot maximaal de helft van de tijd achter het zeil wegklappen.



Met de cunningham aangetrokken en de tell-tale in genua netjes naar achteren wapperend, vaart *Fram* bij licht weer aan de wind.



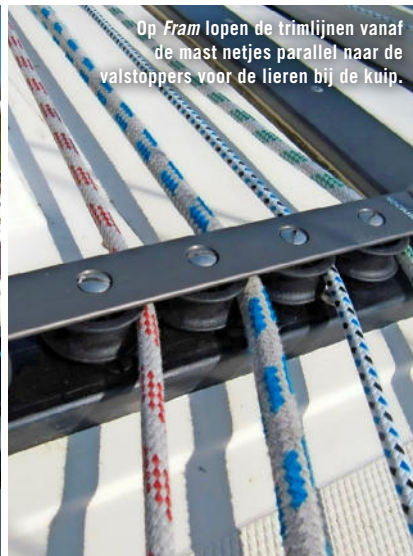
De ring waardoor de spinnakerschoot loopt aan de tweaker, die met een blokje aan de voet-rail vastzit midschips op Fram.



Labels op de valstoppers maken het trimmen overzichtelijk.



De klem waarmee aan boord van Fram de spinnakerval tijdelijk kan worden vastgezet.



Op Fram lopen de trimlijnen vanaf de mast netjes parallel naar de valstoppers voor de lieren bij de kuip.



Concentratie bij grootzeiltrimmer, genuatrimmer en stuurman vlak voor de start.

Meten is weten

Er bestaan de nodige hulpmiddelen om de prestaties van de boot meetbaar te maken. Een log bijvoorbeeld dat aangeeft hoe snel de boot echt gaat, en een windmeter die weergeeft hoe hard de wind op ieder moment waait. Een snelheid van 9 knopen halen is niet zo indrukwekkend bij een ruimwindse koers en 20 knopen wind. Aan de wind met 15 knopen wind is zo'n snelheid formidabel. Alles schaalbaar maken is ook een hulpmiddel bij trimmen. Voor een paar euro zijn lange smalle stickers te koop met een schaalverdeling. Die helpen om de juiste trim snel te vinden bij de positie van de onderlijkstrekker, de lij-ogen en de grootschootoverloop. Het stellen van de lij-ogen is nu niet meer 'drie gaatjes voor de raamlijst' maar 'nummer vier'. Doorgewinterde genuatrimmers plakken ook stukjes plakband onder aan de zalingen, zodat ze vlak daarvoor de posities van het achterlijk van de high-aspectfok kunnen bepalen.

Nieuwe zeilen?

Het groeiproces van de toerzeiler die aan wedstrijden gaat meedoen, is iets wat Wouter Köllmann van North Sails goed herkent. "Het begint met samen zeilen. Tijdens een wedstrijd doe je als team je best om de boot zo snel mogelijk te laten zeilen, ieder op zijn eigen plek. Als zo'n club mensen het leuk vindt om samen te racen, is het belangrijkste begin gemaakt. Daarna is het vooral oefenen, oefenen en nog eens oefenen. Mijlen maken, uren draaien. Heb je dat gedaan, ga dan pas nadenken over een set nieuwe zeilen. Nieuwe zeilen zijn niet de oplossing voor een onge-trainde bemanning. Ja, zo'n advies verwacht je niet van een zeilmaker, hè? Wie alleen woensdagavondwedstrijden vaart, heeft feitelijk genoeg aan eenzelfde set zeilen om mee te toeren en te racen. Een gewoon dacron horizontaal gesneden grootzeil is voor oudere jachten vaak goed genoeg. Zeker de oudere jachten met grote genua's halen verreweg het grootste deel van de voortstuwing uit het voorzeil, het grootzeil met de korte giek is er vooral voor de balans en roerdruk. Als je kiest voor het varen met één voorzeil op een roller, denk dan goed na over het aantal vierkante meters. De grote genua op oudere jachten is vaak flink overlappend, wel 150 procent van de voordriedhoek. Zo'n zeil kun je bij wat meer wind al snel niet meer voeren, maar ingerold is een genua veel minder effectief. In zo'n geval is een voorzeil van 120 of 130 procent vaak beter: dat is tot hardere wind te gebruiken, maar niet zo klein dat de boot bij weinig wind stil valt."

Computerontwerp

"Een grootzeil van nu is totaal anders dan een grootzeil dat 20 of 25 jaar geleden werd gemaakt", weet Renze Runia van UK-De Vries Sails. "Dankzij de toegenomen kennis van aerodynamica, dankzij het ontwerpen met computerprogramma's en dankzij de programma's die nu de luchtstroom door een tuigage kunnen simuleren, weten we als zeilmakers veel beter welke vorm de zeilen moeten hebben voor optimale prestaties. De druk wordt tegenwoordig veel beter van onder tot boven over het zeil verdeeld. Dat is gunstig voor wie een zeil bestelt, want nu kunnen we vooraf voorspellen hoe een zeil gaat presteren. Voorheen was

“Het is goed om wat roerdruk te hebben, zodat het roer lift geeft”



dat specifieke kennis van een zeilmaker, vergaard door *trial and error*.”

Zelfs de twist, de mate van verdraaiing van het zeil, wordt in het ontwerp al bepaald. “Soms heb je als zeiler behoefte aan een twist van 20 graden, soms nul graden. Dus maken wij in het ontwerp van het zeil al 10 graden twist. De rest kan de zeiler trimmen.”

Met trimstrepen in het zeil – vaak als een horizontale streep van voorlijk tot achterlijk aangebracht op een derde en op tweederde van de hoogte – is de vorm van het zeil en de mate van twist goed te zien. Vooral bij matige wind is het goed om het bovenste deel van het zeil een andere hoek ten opzichte van de wind te geven dan het onderste deel. De wind waait op tien meter hoog harder dan vlak boven het water. Dat effect is bij weinig wind groter. Dus als de giek behoorlijk naar de middellijn van de boot is getrokken, mag het bovenste deel van het zeil verder uitwaaien. Dat kun je regelen met overloop en neerhouder.

Hydrodynamica

Niet alleen de inzichten in aërodynamica zijn verbeterd, ook die in hydrodynamica. “Veel zeilers geloven dat de boel goed getrimd is als ze aan de wind het roer kunnen loslaten,” heeft Runia gemerkt. “Je zult zien dat een roer dat losgelaten wordt aan de wind, altijd iets uit de hartlijn van de boot staat. Dat komt door de downwash van de kiel, waar het roer natuurlijk achter staat. Door de stroming langs de kiel – die vooruit beweegt, maar door de dwarsdruk in de zeilen ook een beetje naar opzij – ontstaat lift langs het profiel, die een terugstroom achter de kiel veroorzaakt. Hoewel een roer zonder druk natuurlijk niet remt, is het beter om toch wat roerdruk te hebben, zodat ook het roer lift geeft. Dat is tenslotte ook weer een vleugelprofiel dat kan helpen de aandewindse prestaties te verbeteren.” ●

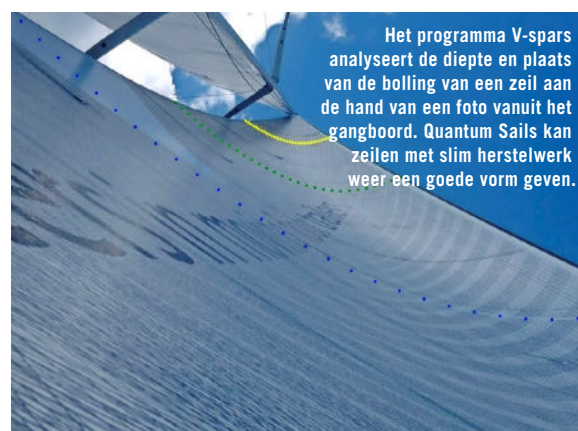
ZEILEN

Bij wedstrijden met kajuitboten op hoog niveau zijn allerlei zeilen te zien. Verschillende doek- en ontwerpmethoden hebben elk hun eigen benamingen en voor- en nadelen.

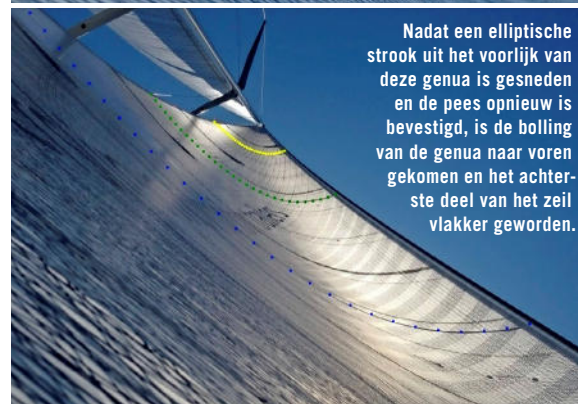
- **Dacron** is eigenlijk een productnaam – officieel spreekt men van geweven polyesterdoek. Het gaat lang mee, is slijtvast maar het doek rekt te veel voor wedstrijdzeilen.
- **Laminaat** staat voor soorten zeildoek die zijn samengesteld uit vezels die in verschillende richtingen zorgen voor rekvrije sterkte, die bij elkaar gehouden worden door daar overheen gelijmde gladde films (mylar). Nadeel van de gladde films is de kwetsbaarheid voor kreuken en de beperkte levensduur daardoor.
- **Cross-cut** is een methode om bolling in het zeil te stikken waarbij stroken doek als rechte banen van het voor- naar het achterlijk boven elkaar zijn gestikt.
- **Tri-radiaal** is een methode van zeilen maken waarbij de stroken naar de drie punten van het zeil zijn gericht en daar als een waaijer bij elkaar komen, zodat de krachten die op het zeil werken altijd recht in de rekvrije richting van het doek trekken.
- **3DL** is een methode waarbij een heel zeil uit één stuk op maat voor de boot wordt gemaakt,

door een in hoogte verstelbare vloer zo te vormen dat de bolling, in de computer ontworpen, ontstaat. Daaroverheen worden de te verlijmen vezels en folies gelegd. De vezels worden ononderbroken zo gelegd dat ze de trekrichting opvangen waaraan het zeil onderhevig is. Als dat is gebeurd, wordt het geheel vacuüm aan elkaar verlijmd.

- **3Di** is de nieuwste methode om driedimensionale doeken uit één stuk te maken, dat gebeurt door speciale stroken band van carbon en dyneema vezels in de trekrichtingen van het zeil over de gewelfde vloer te leggen. Met de lagen band in verschillende richtingen ontstaat een soort vlechtwerk dat vervolgens onder vacuüm en hoge temperatuur wordt samengesmolten. Dit levert een licht, rekvrij, duurzaam en makkelijk hanteerbaar zeil op. Zeilzakken en hoekverstevigingen worden niet opgestikt, maar in het vlechtwerk geïntegreerd. Bijkomend voordeel is dat het zeil bij beschadigingen lokaal te repareren is: beschadigde vezels uit het vlechtwerk verwijderen, nieuwe vezels er tussen weven en weer samensmelten. De carbon & dyneema vezels leveren een oppervlak op dat glad genoeg is, zodat de kwetsbare mylar films niet meer nodig zijn.



Het programma V-spars analyseert de diepte en plaats van de bolling van een zeil aan de hand van een foto vanuit het gangboord. Quantum Sails kan zeilen met slim herstelwerk weer een goede vorm geven.



Nadat een elliptische strook uit het voorlijk van deze genua is gesneden en de pees opnieuw is bevestigd, is de bolling van de genua naar voren gekomen en het achterste deel van het zeil vlakker geworden.