



Miten purjevene pannaan kulkemaan?

Trimmausohjeita LYS- kilpapurjehtijalle.

Alpo Kaakinen 4.2.2008 MP:n majalla



Lyhyt purjehdus CV Alpo Kaakinen

- 6mR MM-hopeaa
- 8mR World Cup hopeaa
- 5 Match Racing Suomenmestaruutta
- Match Racing PM-pronssia
- 2 Offshore Suomenmestaruutta
- 3 Gotlant Runt luokkavoittoa
- ESSR luokkavoitto
- Paras sijoitus 36. Match Racing Maailmanlistalla
- Commadore's Cup, ILC30 MM, Nation's Cup



Mistä puhun tänään?

Trimmauksen osa-alueet

- Veneen rikin perusasetukset
- Purjeen asetukset
- Veneen ajoasento
- Mitä pinnamies haluaa trimmarilta?
- Millainen on vauhdinlisäys –projekti?
- Tietolähteitä
- Keskustelu ja kommentit



Rikin trimmaus

- Mitä trimmaukselta voidaan odottaa tai sillä saavuttaa?
- Rake
- Vantit
- Säädöt
- Peräharus
- Etustaakin kireys
- Mikä olikaan oleellista ja tärkeää



Arc

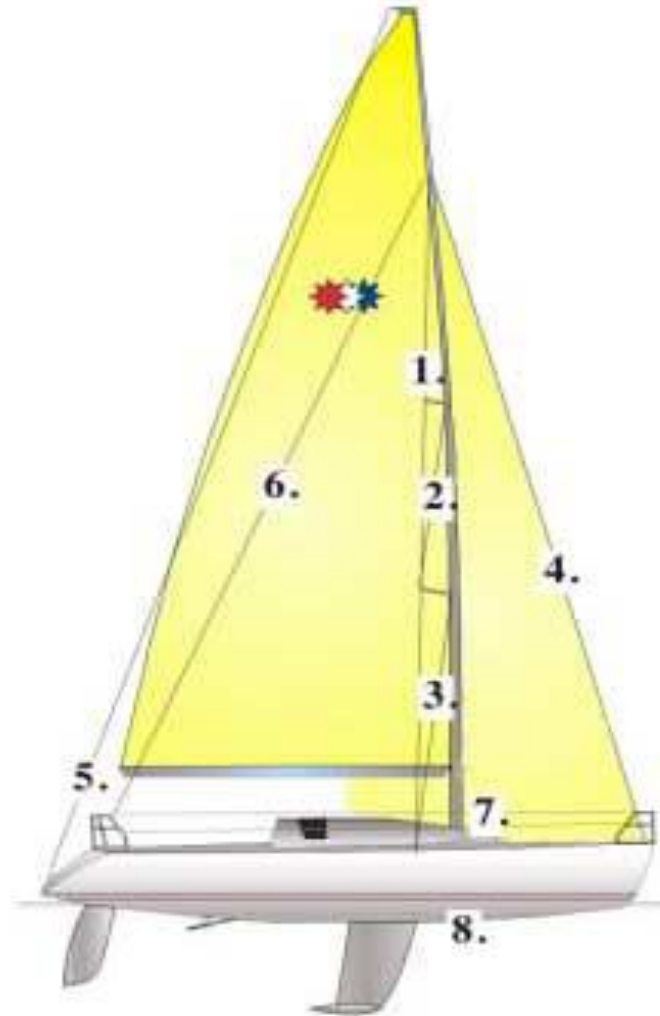
- Kuvassa rake mitataan keulaharuksen rustin ja kaulaharukseen siirretyn P-mitan väliltä





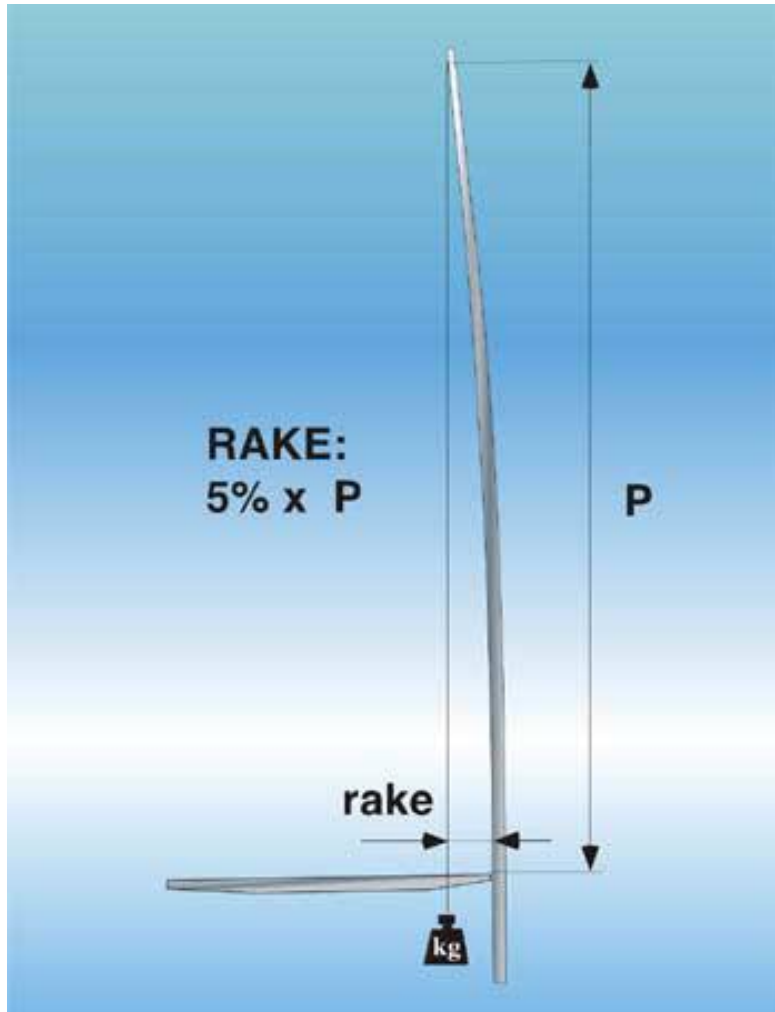
Seisovan rikin osat

1. Päävantti
2. Välivantti
3. Alavantti
4. Keulaharus
5. Peräharus
6. Barduuna
7. Mastokaulus
8. Mastojalka





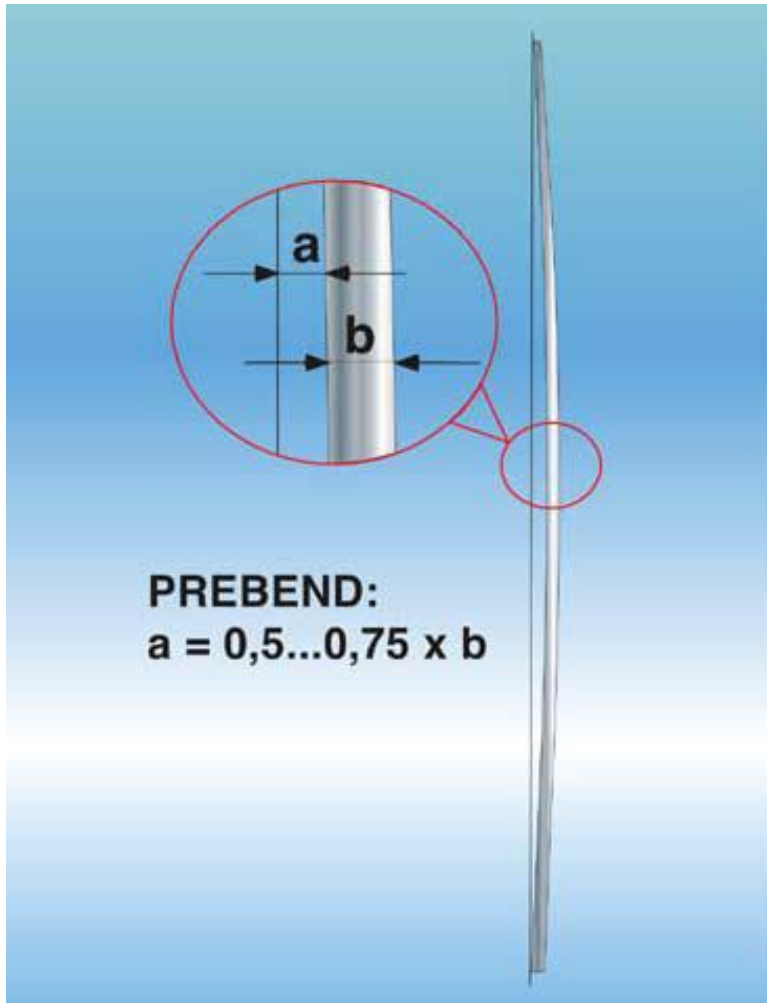
Raken, maston pitkittäiskallistuman, määrittäminen



- Raken määrittäminen on hyvä tehdä jotta tiedetään lähtötilanne
- kun rake on määritetty, on kätevää mitata "arc" siirtämällä P-mittan alemman merkin mitta keulaharukseen. Tällöin raken muutokset voidaan mitata keulaharuksen merkistä rustirautaan.



Prebend, maston esitaivutus



- Purjeenvalmistajat leikkaavat isopurjeiden mastoliesmaan kaaren, jota vastaavasti mastoon asetetaan kaarevuutta
- Sopiva esitaivutuksen määrä on yleensä puolesta mastoprofiilin pitkäismitasta ylöspäin



Mastonjalka ja mastonkaulus



- Mastonjalan paikka määräytyy maston jatkumona kannesta alas mastonjalkaan
- jos rake lisääntyy täytyy mastonjalkaa siirtää eteenpäin, muutoin maston prebend lisääntyy
- mastonkauluksen tärkein tehtävä on tukea masto kannentasosta pitkittäis- ja poikittaissuunnassa. Joskus sitä voidaan käyttää myös prebendin muodostamiseen
- käteväntä on käyttää kumi- tai muovilevyjä mastonkauluksen muodon mukaan ja kun trimmiin ollaan tyytyväisiä kiinnittää ne paikoilleen metallipannoilla



Päävantit (verticals, V1)

- kiristetään vuorotellen jotta mastoprofiili pysyy suorassa eikä mene S-mutkille
- voidaan rannassa kiristää niin kireälle kuin helposti onnistuu rikkomatta työkaluja tai vanttiruuveja
- kiristetään purjehdittaessa suojan puolelta



Ala- ja välivantit (diagonals, D1, D2...)

- Kun päävantteja on saatu tiukattua jonkun verran, kiristetään ala- ja välivanteista löysät pois
- tällöin tarkistetaan myös ettei mastoprofiili mene sivusuunnassa S-mutkalle kun päävanttien kiristämistä jatketaan
- ala- ja välivanttien kireyden tulee myöskin tässä vaiheessa mahdollistaa mastoon tasainen prepend



Maston sivuttaiskallistuma

- on helpointa tarkistaa keulapurjeen nostimella
- käytännössä pieniä eroja on vaikea mitata. Toimiva tapa on laittaa nostimeen lenkki johon saa pujotettua jalkapöydän. Samaa jalkaa ja samaa kohtaa kengästä lenkissä käyttäen katsotaan missä kohdassa sivukantta kenkä ottaa kiinni kallistetulla sivukannella
- on hyvä tarkistaa heti kun päävantteihin on saatu jännitystä. Tarkistetaan aina kun on tehty muutoksia.
- On hyvä huomata etteivät kappaleet ole aina symmetrisiä. Kannellakin mittauksen voi tehdä useampaan pisteeseen tarkistaakseen.
- Koska veneen evät (köli ja peräsin) ja masto muodostavat balanssin, tulisi näiden olla samassa linjassa. Kölin suoruuden kannen linjaan voi tarkistaa jo maissa mittaamalla.



Riki purjeiden henkari

- Paljon puhutaan rikin trimmeistä. Ne ovat kuitenkin parhaimmillaankin vain suuntaa antavia. Purjeiden muoto ja muodon säätäminen, trimmaus, ratkaisevat. Opettele siis katsomaan purjetta ja sen muotoa
- Rikin mittoja ja säätöjä on hyvä kirjata ylös, ne auttavat meitä toistamaan samat säädöt myöhemmin
- Näistä säädöistä voidaan muodostaa taulukko jonka pohjalta muutoksia pystytään tekemään nopeasti vesillä



Cheat Sheet

maston trimmin pikaopas

Rig Tune Cheat Sheet

TWS	Sail	Butt	Arc	H/S	Jack	H/S	V	D	D2	Loos
				Mm	PSI					V/D1/D2
0-7	L	1.29	1.472	198	2500	-10	Base	-3	-8	60/0/0
7-11	L – M	1.29	1.456	182		-5	Base	-2	-5	
11-14	M	1.29	1.440	169	4100	Base	Base	Base	Base	67/28/34
14-16	M	1.29	1.435	155		+5	+3	+1	Base	
16-18	H	1.29	1.412	141		+10	+4.5	+1.5	Base	
18+	4	1.29			6800	+15	+6	+2	Base	

Koodi: TWS=true wind speed, tosiuulen nopeus

Sail= keulapurje

Butt=mastonjalan etäisyys mittauspisteestä

Arc=raken mittauspisteen etäisyys kannesta

H/S= Head stay, keulanvanttiruuvien ruuvien etäisyys milleinä

Jack=mastotunkin paine

H/S=kaulaharuksen vanttiruuvien muutos kierroksina

V=päävantit

D=D1, alavantti

D2=väliavantti

Loos=kullekin rodille sopivalla mittarilla mitattu jännitys



Target speed tavoite nopeustaulukko

Wind Velocity: tuulen nopeus	6kt	8kt	10kt	12kt	14kt	16kt	20kt
Beat Angles: kryssikulma	43	43	39	38	37	37	38
Beat target: tavoitenopeus kry	5,4	6,5	6,7	6,9	7,0	7,0	7,1
Gybe Angles: jiippikulma	142	143	154	164	170	174	175
Run target: tavoitenop myötät	4,7	5,9	6,2	6,5	7,0	7,4	8,2



Veneen balanssi

tasapaino aerodynamiikan ja hydrodynamiikan välillä

- Veneen vedenalaisten osien (rungon, kölin ja peräsimen) tulisi kryssillä tuottaa riittävästi nostetta vastustamaan tuulen aiheuttamaa sortumaa
- Näistä osista säädettävissä on ainoastaan peräsimen kulma
- jokaisessa veneessä peräsimelle on olemassa optimaalinen peräsinkulma ja kallistus joka muuttuu tuulen voimakkuuden mukaan
- rikin asennon ja miehistön painon täytyy mahdollistaa oikean peräsinkulman ja kallistuksen käyttö



X-35





”Speed loop”

Kommunikaatio kuskin ja trimmajien välillä

- keulapurjeen trimmaaja, toteuttaa itsenäisesti tietämyksensä perusteella opittua kuvaa optimaalisesta purjeen muodosta. Raportoi aina kompaktilla tavalla trimmistä johon on päätynyt. Kertoo isopurjeen skuuttaajalle millaisen notkon tarvitsee keulaharukseen.
- stooran skuuttaja, kontrolloi isopurjeella koko veneen balanssia. Pyytää tarvittaessa muutoksia keulapurjeen trimmiin balanssin ja isopurjeen mukaan.
- kuski, veneen tuntoaisti. Välittää tuntemuksiaan veneen käyttäytymisestä trimmareille.



”Speed loop”

Kommunikaatio kuskin ja trimmajien välillä

- trimmaajien täytyy tietää millainen purjeiden muodon haluttaisiin olevan ja pyrkiä toteuttamaan tätä
- kuski ja stooran skuuttaja eivät näe suurinta osaa keulapurjeesta. Keulapurjeen trimmaaja antaa aina raportin siitä millaiseen trimmiin hän on päätenyt
- kuskin tehtävänä on välittää oma tuntemuksensa veneen kulusta ja käyttäytymisestä trimmaajille.



Purjeiden kiertymä

Ennen:

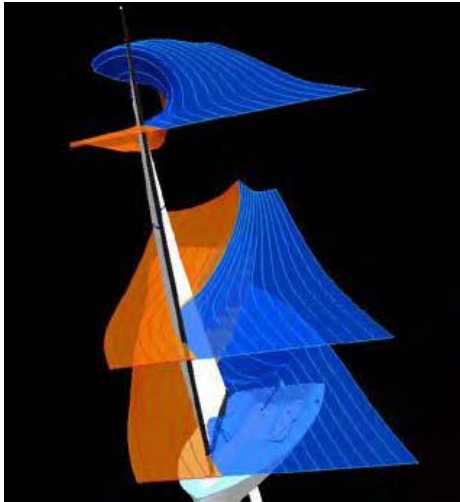
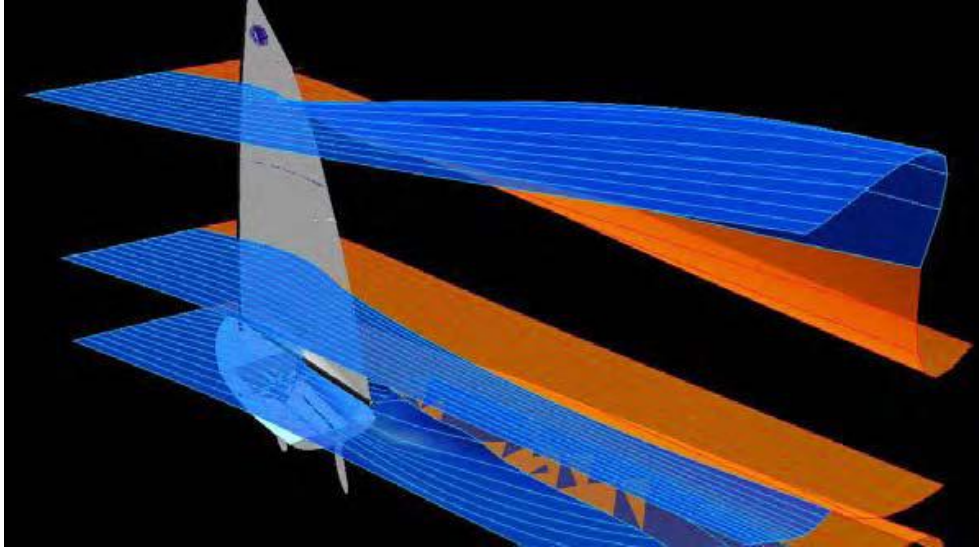
- Twistiä lisää aallokossa
- Kerrostuneessa kiertyvässä tuulella (kun kylmä vesi)
- Liian kallistuksen poistossa
- Twist helpottaa pinnamiehen ajamista, virheet anteeksi

Nykyperiaatteet:

- Isoa ajetaan (ei löysäillä twistillä)
- Keulapurje: tiukka levy tai twistattu kunnon merenkäynnissä (kumpi ja miksi)



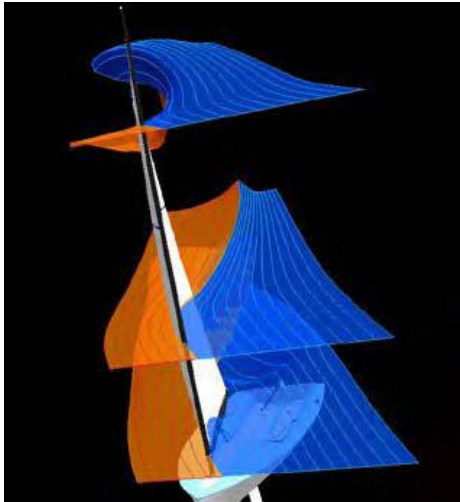
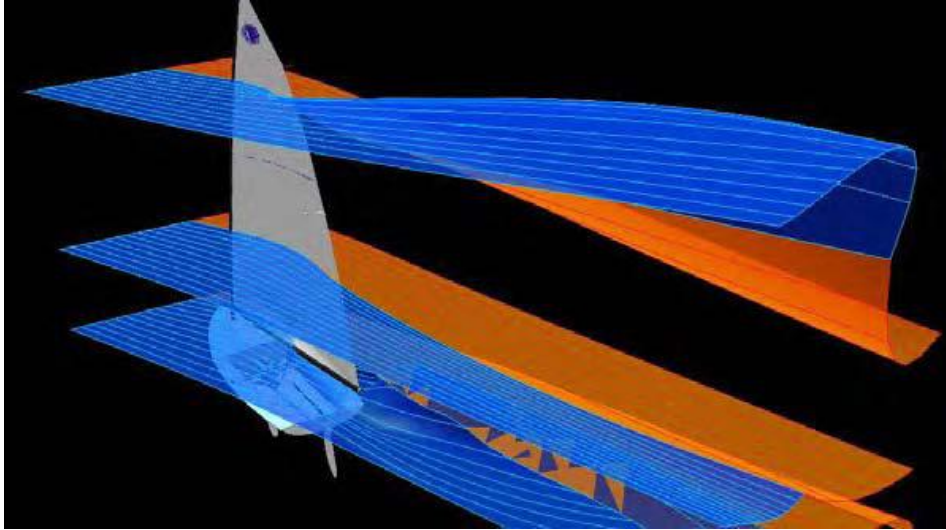
Jättöpyörre



- Vieressä olevissa kuvissa on yksinkertaistettu virtaussimulaatio E-jollan purjeen ympärillä. Merkittävää on havaita virtauksen tuulen puolella nousevan purjeen (esteen) muodosta johtuen yläviistoon. Suojan puolella virtaus suuntautuu puolestaan alaviistoon. Purjeen takana nämä kaksi virtausta kohtaavat toisensa ja muodostavat spiraalinmuotoisen pyörteen.
- Tämän pyörteen arvioidaan muodostavan noin puolet veneen aerodynaamisesta vastuksesta joten sen hallinnalla saavutetaan parantunut kokonaissuorituskyky.



Miten jättöpyörrettä hallitaan?



- Mitä paremmin virtaus purjealan yli saadaan horisontaaliseksi, sen pienempi on jättöpyörre
- Siiven (purjealan) yli virtaava tuulen puolella ilma pyrkii löytämään lyhimmän tien esteen ohi. Ratkaisut jotka tekevät virtauksen reitistä horisontaalisemman pienentävät pyörrettä.
- Raken lisääminen tekee takaliikistä pystymmän
- ahvenselän kasvattaminen
- takaliikin suoruus alhaalta ylös, vähemmän kiertymää

- Mitä ammattilaiset tekevät pyörteen vaikutuksen minimoimiseksi:
 - millainen purjetrimmi ?
 - miten ajetaan ?
 - ylin virtauslanka kiinni vai liehuen?



Hyviä linkkejä

- Destination One Design Quantumin:n varsinainen database, joka firman avoimen politiikan johdosta on hyvin kattava www.destinationonedesign.com
- Wally Cross www.wcsailing.com Q:n purjesuunnittelija jonka omia sivuja ei enää päivitetä
- WB-Sails www.wb-sails.fi kannattaa tutustua myös englanninkieliseen osaan, laajempi kuin suomenkielinen



Mistä puhuin tänään?

Trimmauksen osa-alueet, yhteenveto

- Veneen rikin perusasetukset, mikä tämän merkitys oli. Merkitys LYS-kilpailijalle?
- Purjeen asetukset, skuuttaus, työskentely
- Veneen ajoasento, kokemuksia
- Mitä pinnamies halusi trimmarilta
- Millainen oli X-35 vauhdinlisäys –projekti. Mitä opimme
- Taulukot, ajostandardit, kokemuksia
- Tietolähteitä
- Keskustelu ja kommentit