



# **SOUDUN LAJIANALYYSI**

**(olympialuokkien soutu)**



**Suomen Soutuliitto**  
**25.9.2005**

Markku Jokisipilä  
Koulutus- ja valmennuspäällikkö  
Suomen Soutuliitto  
puh. 040 7494 255  
e-mail [jokisip@utu.fi](mailto:jokisip@utu.fi)

## SOUDUN LAJIANALYYSI

(Olympialuokkien soutu)

*Tämän tekstin tarkoituksena on antaa lukijalle kuva olympialuokkien kilpasoudun vaatimuksista niin fyysisen suorituskyvyn, biomekaniikan, soutu tekniikan, kaluston kuin henkistenkin ominaisuuksien suhteen. Vaikka kaiken harjoittelun tulee perustua lajiansalyyisin perinpohjaiseen tuntemukseen, ei se sellaisenaan pidä sisällään mitään suorita ohjeita siihen, kuinka soutu varten tulisi harjoitella.*

## Taustaa

### Mitä soutu on?

Ihmiset ovat kulkeneet pitkin vesistöjä maailman sivu, ja siksi myös käsitteen 'soutu' historian on varsin pitkä. Sen on sanottu periytyvän suomalais-urgilaisten ja samojedilaisten kansojen yhteisestä uralilaisesta kantakielestä peräti kuuden tai mahdollisesti jopa kahdeksan tuhannen vuoden takaa. 'Soutaminen' oli siten tuttu ilmiö jo kivikaudella, joskin se vielä tuossa vaiheessa viittasi meloen tapahtumiseen siirtymiseen veden ylitse. Varsinaisesti soutu sanana ja liikkumismuotona kuitenkin yleistyi noin 1500 vuotta sitten, kun rautakaudella tapahtunut teknologinen edistys toi veneisiin ensimmäiset aivot. Soudun maantieteellinen tulosuunta Suomeen oli länsi, mistä johtuen esimerkiksi sana 'airo' on väännetty suomen kieleen ruotsin sanasta 'åra'.

Nyky-suomen sanakirjan vuoden 1996 laitos määrittelee soutamisen tavaksi saattaa vene, laiva tai muu vastaava alus liikkumaan eteenpäin yhden tai useamman airoparin avulla siten, että kukin airo vastaa paitsi veteen ja soutajan käteen myös veneen hankaan. Muinaisista ajoista soutu on tietysti kehittynyt huomattavasti ja siitä on kehitetty monia erialisia variaatiota, kuten myöhemmin huomaamme.

Kansainvälisen soutuliitto FISA on tarjonnut erikseen määrittelyn siitä, mitä on *kilpasoutu*:

Kilpasoutu on veneen liikuttamista yhden tai useamman soutajan lihasvoimin vipuna toimivien airojen avulla. Soutajien on istuttava veneessä selkä menosuuntaan. Soutuveneessä tulee kaikkien painoa kannattelevien osien olla kiinteästi asennettuja veneen runkoon, poikkeuksena soutajan istuin, joka saa liikkua veneen pituussuunnassa. Soutukilpailut jaetaan lähtöihin ja niiden eriin veneluokissa soutajien sukupuolen, iän ja painon mukaan.

### Kilpasoudun historiaa

Ensimmäiset soutuveneet olivat tietävästi muinaisten egyptiläisten rakentamia. Vuosisatojen ja –tuhansien kuluessa oman merkittävän panoksensa soudun kehittymiseen

antoivat myös roomalaiset, kiinalaiset ja viikingit. Alun perin soutamisen motiivit siis liittyivät liikkumiseen sekä tutkimus- ja valloitusretkiin. Ihmisten välisen urheilullisen kilpailun muoto soudusta tuli vasta paljon myöhemmin. Kilpasoutu ilmiönä kehittyi 1700-luvun mittaan ensin Isossa-Britanniassa ja sitten USA:ssa, kun elannokseen syystä tai toisesta soutaneet miehet ryhtyivät järjestämään erillisiä soutukilpailuja. Joilla, järvissä ja merissä toki oli kisattu jo aiemminkin, kun esimerkiksi kalastajien, laivojen miehistöjen ja ihmisiä maksusta kuljettaneiden 'venetaksien' kuljettajat olivat spontaanisti hakeneet toistensa soutuvauhdista mittaa, mutta ihan varta vasten ei sen sijaan vielä siihen mennessä ollut asetettu viivalle.

Niin kuin monet muutkin modernit urheilulajit, kilpasoutu syntyi ja kulki kehityksensä alkutaipaleet Englannissa, tarkemmin sanoen Lontoossa. Vielä 1600-luvun lopulla Thamesin yli kulki vain muutamia etäällä toisistaan olleita siltoja, jolloin soutu tyypillisin keino siirtyä joen yli rannalta toiselle. Pelkkä siirtyminen ei kuitenkaan ollut kaikille riittävän jännittävää, ja pian veneissä matkustaneet yläluokan edustajat ryhtyivätkin lyömään vetoa siitä, kuka ehtisi vastarannalle kaikkein nopeimmin. Ajan kuluessa vetojen panokset kasvoivat ja kilpailuista suosittua ajanvietettä, joka alkoi kerätä myös yleisöä. Seuraavassa vaiheessa nämä spontaanit kisat muuttuivat erikseen organisoiduiksi kilpailuiksi, joista ensimmäinen oli yhä soudettava yksikkövenekilpailu *Doggett Coat And Badge* vuodelta 1716. Tässä kaikille kisällintutkintonsa suorittaneille *watmeneille* avoimessa kilpailussa soudettiin viiden mailin matka kahden Thamesin rannalla sijaitsevan pubin välillä. Kuten tästäkin saattaa päätellä, on soutuun liittynyt anglosaksisessa kulttuurissa aina selkeä sosiaalisen ajanvietteen elementti. Oxfordin ja Cambridgen yliopistojen kahdeksikkojoukkueiden kisa eli *The Boat Race*, joka yhä on maailman kuuluisin yksittäinen soutukilpailu, soudettiin Thamesilla ensimmäisen kerran vuonna 1829. Toinen tunnettu brittiläinen soutukisa, *Royal Henley Regatta*, aloitti kymmenen vuotta myöhemmin ja tarjosi lähtöjä kaikille veneluokille. Sen erikoisuus piili ja piilee yhä kilpailumuodossa: vain kaksi joukkuetta soutaa kerrallaan.

Alkuaikojen kilpaveneet olivat luonnollisesti rakenteeltaan ja ulkonäöltään hyvin toisenlaisia kuin nykyiset neulanohuet ja ultrakevyet lasikuituohjukset. Aluksi soudettiin vain yksiköillä, mutta 1700- ja 1800-luvun mittaan ne saivat seurakseen erilaisia useamman soutajan venemalleja. Soudun muuttuminen urheiluksi johti väistämättä kalustossa tapahtuneeseen kilpavarusteluun, kun voittoon pyrittiin rakentamalla yhä nopeampia ja keveämpiä veneitä. Alkuvaiheessa veneet olivat painavia ja pohjarakenteeltaan leveitä, penkit kiinteitä tuhoja ja hankaimet kiinni veneen laidassa. Veneen laidan ulkopuolelle sijoitetut hankaimet lanseerasi Oxfordin yliopiston kahdeksikkojoukkue vuonna 1846. Nämä ulkohankaimet mahdollistivat suuremman vipuvarren, paremman tasapainon ja veneiden pohjarakenteen kaventamisen ja virtaviivaistamisen.

Tässä vaiheessa kilpasoutua harrastettiin jo muuallakin kuin Englannissa. Seuraavan merkittävä kehitysaskel otettiinkin Yhdysvalloissa, kun Yalen yliopiston kahdeksikko asensi veneeseensä kiskoilla liukuvat penkit vuonna 1870. Tämän jälkeen kalustorakenne ja soutuliike eivät periaatteessa juurikaan enää eronneet siitä, millaisena me lajin nykyisin tunnemme. Muodoiltaan ja erityisesti materiaaleiltaan veneet toki ovat jatkuvasti kehittyneet, kuten myös soututekniikka, mistä paras osoitus ovat alituisesti kasvaneet veneiden vauhdit. Nykyisin veneiden sekä muun kaluston muodot ja materiaalit on tarkoin määritelty kansainvälisissä kilpailusäännöissä, ja muutoksiin vaaditaan aina kansainvälisen soutuliiton (FISA) hyväksyntä.

Kansainvälinen soutuliitto FISA perustettiin vuonna 1890, ja 1800-luvun loppuvuosina järjestettiin myös ensimmäiset suuret kansainväliset regatat. Neljän vuoden välein järjestettävät olympialaiset ovat kansainvälisen kilpasoudun ehdoton kohokohta. Soutu on ollut mukana modernien olympialaisten alusta saakka, joskin olympiaregatta jäin vuonna 1896 Ateenassa huonojen säiden vuoksi soutamatta. Varsinainen olympiadebyytti tapahtui siis Pariisissa neljä vuotta myöhemmin. Naisten soutu tuli olympiakisojen ohjelmaan Montrealissa 1976. Miehillä kilpailumatka on aina ollut 2000 metriä, kun taas naiset siirtyivät siihen vasta Soulin olympialaisissa 1988 soudettuaan siihen saakka 1000 metrin matkaa. Kevyet luokat tulivat olympialaisiin Atlantassa vuonna 1996, miehillä kahden lähdön (2x ja 4-) ja naisilla yhden lähdön (2x) voimalla. Samalla olympialaisten ohjelmasta poistettiin miesten perämiehellinen kaksikko ja perämiehellinen nelonen sekä naisten perämiehellinen nelonen. Toiseksi tärkeimmän ja olympialaisten ohella ainoan todella maailmanlaajuisen kansainvälisen arvokisan soudussa muodostavat jokavuotiset maailmanmestaruuskilpailut, joissa soudetaan myös niissä veneluokissa, joita ei olympialaisten ohjelmassa ole.

USA hallitsi kansainvälistä huippusoutua aina 1960-luvun alkuun saakka. Tämän jälkeen entisen itäblokin maan nousivat haastajiksi, ensin Neuvostoliitto ja sitten 1970- ja 1980-luvuilla Saksan demokraattinen tasavalta eli DDR ja naisten soudussa Romania. Vaikka huippusoutajia nykyisin löytyy kaikista maanosista, ovat Saksa, USA, Iso-Britannia, Australia, Italia, Kanada ja Romania yhä lajin hallitsevia maita. Tämän ryhmän ulkopuolelta varsinkin Kiinan odotetaan murtautuvan lähivuosina kansainvälisen kilpasoudun terävimpään kärkeen.

Suomeen kilpasoutu saapui 1800-luvun loppupuolella. Ensimmäisiä soutu kilpailuja järjestettiin jo 1800-luvun jälkipuoliskolla ja ensimmäinen soutuseura, Helsingin Soutuklubi, perustettiin 1884. Liittotasolla toiminta järjestäytyi vasta 1938, kun Suomen Soutuliitto perustettiin. Suomi ei ole missään vaiheessa kuulunut soudun suurmaihiin. Olympiamitaleja suomalaiset soutajat ovat voittaneet yhteensä kuusi kappaletta: 1952 Helsingissä Veikko Lommi, Kauko Wahlstén, Oiva Lommi ja Lauri Nevalainen ottivat perämieheittämissä nelosessa pronssia, 1956 Melbournessa Toimi Pitkänen, Veli Lehtelä, Reino Poutanen, Kauko Hänninen ja Matti Niemi soutivat pronssille perämieheittämissä nelosessa ja 1960 Roomassa Toimi Pitkänen ja Veli Lehtelä ottivat toiset olympiapronssinsa perämieheittämissä kaksikossa. Yksikkösoutaja Pertti Karppinen saavutti kolme peräkkäistä kultaa Montrealista 1976, Moskovasta 1980 ja Los Angelesista 1984 nousten samalla yhdeksi kaikkien aikojen suurimmista kansainvälisen soudun legendoista. Olympiamitaleja ei Karppisen jälkeen ole tullut, mutta yksikkösoudun arvokisamenestys on jatkunut viimeisen kymmenen vuoden aikana kolmella ei-olympialuokkien mitalilla: Heikki Haavikon MM-pronssilla miesten kevyestä yksiköstä 1996, Laila Finska-Bezerran maailmanmestaruudella naisten kevyestä yksiköstä vuodelta 2000 ja Minna Niemisen MM-pronssilla samasta veneluokasta 2004. Olympialaisissa soudettavien veneluokkien arvokisamitaliketju sai vihdoin jatkoa 2005, kun Minna Nieminen ja Sanna Stén ottivat MM-pronssia naisten kevyestä pariairokaksikosta.

## Olympialuokkien soutu

Olympialuokkien soutuveneet eroavat huomattavasti ns. normaaleista soutuveneistä. Ne ovat rakenteeltaan pitkiä, kapeita ja matalia. Soutaja istuu olympialuokan veneessä

käytännössä veden tasolla. Perinteinen rakennusmateriaali puu sai 1980-luvun mittaan antaa lopullisesti tilaa lasikuidulle ja erilaisille muovi- ja kuituseoksille. Veneiden leveydet liikkuvat haarukassa 59-63 senttiä, pituudet taas vaihtelevat veneluokan mukaan yksikköveneeseen kahdeksasta metristä kahdeksikön kahteenkymmeneen. Suuntavakauden parantamiseksi veneiden pohjaan kiinnitetään pieni evä. Yksikköä lukuunottamatta veneistä löytyy myös peräsin, jota käyttää joko perämies tai perämieheittömässä veneluokissa yksi soutajista ohjauskengän ja siihen kiinnitettyjen vaijerien avulla. Jalkatuet ovat kiinteät ja kengät on yleensä kiinnitetty niihin pysyvästi. Soutajat istuvat pyörillä varustetuilla pienillä penkeillä, jotka liikkuvat kiskoja pitkin mahdollistaen näin jalkalihasten tuottaman työn täysimääräisen hyödyntämisen. Veneiden keulaan on kiinnitetty valkoinen kumista tehty pallo eli keulapallo, jonka tarkoituksena on vähentää rakenteiden läpäisyvoimaa mahdollisten törmäysten varalta sekä helpottaa lähtölinjausta ja maalikameratyöskentelyä kilpailuissa. Ulospäin kallistuvien laitarakenteiden ja keulasoutajan selän takaa löytyvän ns. keulakolmion avulla pyritään estämään aaltojen ja vesiroiskeiden kulkeutuminen sisälle veneeseen. Myös aivot valmistetaan pääosin komposiittimateriaaleista kuten lasi- ja hiilikuiduista. Painon pitämiseksi mahdollisimman vähäisenä ne ovat onttorakenteisia, ja myös niiden pituutta voi säätää. Veneeseen aivot kiinnittyvät säädettävien komposiitti- tai alumiinivarrellisten ulkolaitahankainten kautta. Vuoden 1992 aikana airon lavan perinteinen lusikkamalli korvautui ns. kirvesairoilla, joiden epäsymmetrinen lapamuotoilu mahdollistaa pitävemmän kontaktin veteen.

Olympialuokan venettä voi soutaa veneluokasta riippuen yksi, kaksi, neljä tai kahdeksan soutajaa. Airovaihtoehtoja on kaksi. Pariairosoudussa (englanniksi *sculling*) kullakin soutajalla on kaksi n. 2.9 metrin mittaista airoa, yhden airon soudussa (englanniksi *sweep rowing* tai *rowing*) taas yksi n. 3.75 metrin pituinen airo joko veneen oikealla tai vasemmalla laidalla. Olympialuokkien soutu jakautuu kaluston mukaan erilaisiin veneluokkiin. Näitä ovat yksikkö (1x), perämiehetön kaksikko (2-), perämiehellinen kaksikko (2+), pariairokaksikko (2x), perämiehetön nelonen (4-), perämiehellinen nelonen (4+), pariaironelonen (4x) ja kahdeksikko (8+) (ks. kuva 1.).

Virallinen kilpailumatka on vakio 2000 metriä, joka soudetaan kuudella rinnakkaisella ja toisistaan poijutuksilla erotetulla radalla. Kilpailuissa soudetaan neljä eri vaihetta eli alkuerät, keräilyerät, välierät ja finaalit. Koska suuresta koosta on niin kiistatonta ja selvää etua soudussa, ryhdyttiin vuodesta 1974 alkaen kilpailemaan MM-tasolla myös kevyissä luokissa. Tällä haluttiin taata mahdollisuudet kansainväliseen soutumenestykseen myös sellaisille urheilijoille, joilla ei tätä kokoetua ollut. Kevyissä luokissa painoraja ilmoitetaan yhden soutajan maksimipainona sekä suurimpana sallittuna joukkueen kaikkien soutajien painokeskiarvona. Naisilla nämä lukemat ovat yksittäiset soutajan osalta 59 kg ja joukkueen keskipainona 57 kg, miehillä vastaavasti 72.5 kg ja 70 kg. Olympialuokkien soutua harrastetaan maailmassa yli sadassa maassa kaikissa maanosissa. Lajin MM-kisat järjestetään joka vuosi, paitsi olympiavuonna, jolloin maailmanmestaruuksista kilpaillaan vain niissä lähdöissä, jotka eivät ole olympialaisten ohjelmassa.

#### *Olympialuokat:*

Miehet: 1x, 2-, 2x, 2x lw, 4-, 4- lw, 4x ja 8+

Naiset: 1x, 2-, 2x, 2x lw, 4x ja 8+.

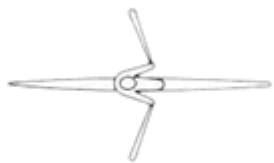
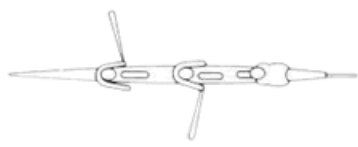
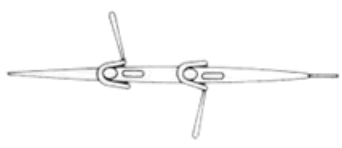
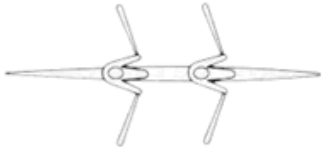
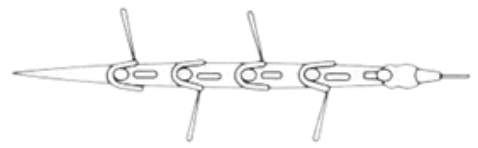
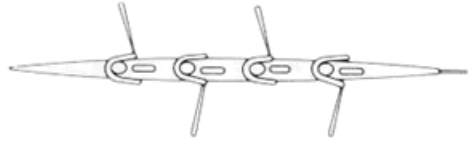
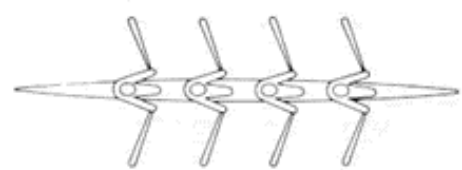

#### *Ei-olympialuokat:*

Naiset: 1x lw, 2- lw, 4- lw

Miehet: 1x lw, 2- lw, 2+, 4+, 4x lw, 8+ lw

## Kuva 1. Veneluokat

(oikealla lyhenne, nimi, miehistökuvaus, airojen määrä, keskipituus ja minipaino)

	<b>1x</b>	<b>yksikkö</b> 1 soutajaa 2 pientä airoa 8.2 m, 14 kg
	<b>2-</b>	<b>perämiehellinen kaksikko</b> 2 soutajaa, 1 perämies 2 isoa airoa x m, x kg
	<b>2-</b>	<b>perämiehetön kaksikko</b> 2 soutajaa 2 isoa airoa 10.4 m, 27 kg
	<b>2x</b>	<b>pariairokaksikko</b> 2 soutajaa 4 pientä airoa 10.4 m, 27 kg
	<b>4+</b>	<b>perämiehellinen nelonen</b> 4 soutajaa, 1 perämies 4 isoa airoa x m, x kg
	<b>4-</b>	<b>perämiehetön nelonen</b> 4 soutajaa 4 isoa airoa 13.4 m, 50 kg
	<b>4x</b>	<b>pariaironelonen</b> 4 soutajaa 8 pientä airoa 13.4 m, 52 kg
	<b>8+</b>	<b>kahdeksikko</b> 8 soutajaa, 1 perämies 8 isoa airoa 19.9 m, 96 kg

## Sisäsoutu

Olympialuokkien lajianalyysissä on paikallaan käsitellä myös soutumuodoista nuorinta eli sisäsoutua, jota varsinkin kilpasoutajat kutsuvat myös ergometrisouduksi, koska se on saavuttanut niin keskeisen aseman lajin harjoittelussa ja testauksessa. Sisäsoudun syntyhistoria liittyy kilpasoutajien tarpeeseen löytää sopivia korvaavia harjoittelumuotoja vesillä tapahtuvalle soutamiselle ennen kaikkea talvikaudella, jolloin jäät estävät vesille menemisen. Eri puolilla maailmaa kehitettiin toisen maailmansodan jälkeen sekalainen kirjo erilaisia soutulaitteita, mutta vakavasti otettavan tuotekehittelyn voi katsoa saaneen alkunsa 1970-luvulla USA:ssa. Ensimmäiset soututuntumaltaan lähellä avovesisoutua olevien laitteiden prototyypit ilmaantuivat käyttöön 1970-luvun lopulla, ja 1980-luvun mittaan yhdysvaltalainen Concept II –ergometri löi itsensä läpi niin soutuvajoilla kuin kuntosaleillakin. Erinomaisen soututuntuman ohella laitteen suosio perustui siihen liitettyyn mittariin, jonka avulla oli mahdollista seurata niin soudettua matkaa, aikaa, tehoa kuin energiankulutustakin. Ei kestänyt kauaakaan, kun ergometrisoudussa ryhdyttiin USA:ssa järjestämään kaupunkien, osavaltioiden ja koko maan mestaruuskilpailuja ja sitten myös maailmanmestaruuskilpailuja. Suomeen laite rantautui 1980-luvun loppupuolella, ja ensimmäiset sisäsoudun SM-kisat järjestettiin vuonna 1988. Concept II:n soutamisesta tuli erittäin nopeassa tahdissa olympialuokkien soudussa kaikkein käytetyin korvaavan harjoittelun muoto, koska sen liikerata, vastus ja fyysiset vaatimukset ovat pitkälti yhteneväiset avovesisoudun kanssa. Ergometritestaus onkin kilpasoutajille kaikkein keskeisin veneen ulkopuolinen fyysisen suorituskyvyn mittari. 2000 metrin ergometrisoudun tuloksen ja avovesisoudussa saavutetun menestyksen välillä vallitsee erittäin suuri korrelaatio, koska ergotulokset ovat suorassa suhteessa soutajan aerobiseen suorituskykyyn. On olemassa tietty minitulostaso, johon soutajan on ergometrillä yllettävä pystyäkseen menestymään kansainvälisen tason soudussa. Koska ergometrisoutu heijastaa suoraan soutajan aerobista suorituskykyä, on helppo määrittää se minitulostaso ergometrille, johon soutajan on yllettävä saavuttaakseen menestystä kansainvälisellä tasolla avovesisoudussa. Vaikka sisäsoutu meillä Suomessa yhä tunnetaan parhaiten nimenomaan kilpasoutajien talvi- ja *off water* –harjoittelun muotona, on se maailmalla jo pitkälti aivan oma lajinsa, jonka harrastajista suurin osa on muita kuin aktiivisia kilpasoutajia. Suomeen on tullut sisäsoudussa myös kansainvälistä menestystä ennen kaikkea useita MM-mitaleja voittaneen Klaus Geigerin ansiosta.

## Soudun fysiologiset vaatimukset

Olympiasoudun virallinen kilpailumatka on 2000 metriä. Kilpailusuoritukseen kuluva aika vaihtelee veneluokasta, soutajien sukupuolesta ja sääolosuhteista riippuen yleensä välillä 5:20 – 8:30. Siten soutu on fyysisiltä vaatimuksiltaan ja kestoaltaan selkeästi kestävyyslaji. Soutajan energiantuotosta kilpailun aikana noin 80 prosenttia on aerobista ja vastaavasti noin 20 % anaerobista. Anaerobista energiantuottoa tarvitaan lähinnä starttivaiheessa ja loppukirin aikana. Tuhannen metrin matkalla anaerobisen energiantuoton osuus on jopa 40 prosenttia, kun taas pidemmällä 6-12 kilometrin *head of the river* –tyylisissä kilpailuissa aerobisen energiantuoton osuus kohoaa aina 90 prosenttiin asti. Tunnista jopa kuuteen tai seitsemään tuntiin saakka jatkuvissa varsinkin puuvenesoudulle ominaisissa ylipitkien matkojen kilpailuissa soudetaan lähes pelkästään aerobisella tasolla. Olympiamatkalla ja sitä lyhyemmällä matkoilla soutu asettaa suuria vaatimuksia myös urheilijan

voimaominaisuuksille, koska veden vastus kasvaa suhteessa veneen nopeuden neliöön. On kuitenkin huomattava, että tämän voiman on oltava lajinomaista.

### **Aerobinen suorituskyky**

Kaikkein tärkein ja ratkaisevin tekijä onkin se maksimaalinen aerobinen kapasiteetti, jonka soutaja pystyy valjastamaan tehokkaan soutuliikkeen suorittamiseen. Tätä ominaisuutta kuvaavat ennen kaikkea maksimaalinen hapenottokyky sekä työteho anaerobisen kynnyksen tasolla. Kansainvälisen tason soutajilta mitatut maksimaalisen hapenottokyvyn lukemat liikkuvat naisilla välillä 3.5-5 l/min-1 ja miehillä välillä 5.5-7 l/min-1 siten, että haarukan alapää edustaa kevyen luokan ja yläpää avoimen luokan soutajia. Jos nämä lukemat suhteutetaan Concept II –soutuergometrillä soudettuihin 2000 metrin tuloksiin, puhutaan miehillä aikahaarukasta 5:45-6:20 ja naisilla 6:30-7:20, aikahaarukan alaraja tarkoittaa nopeimpia avoimen luokan soutajia ja yläaraja hitaimpia kansainvälisen tason kevyen soutajia.

Tutkimuksissa on havaittu, että suhteessa maksimaaliseen hapenottokykyyn kansainvälisen tason soutajissa on havaittavissa kahta eri tyyppiä. Huippusoutajien enemmistölle ovat ominaisia juuri edellä kuvatun kaltaiset erittäin korkeat maksimaalisen hapenoton lukemat, mutta joukossa on myös sellaisia soutajia, joiden maksimiarvot voivat jäädä huomattavastikin (n. 1 l/min-1) oman luokkansa keskimääräisestä tasosta. Tämän huippusoutajien toisen tyyppin tunnusmerkkillisenä piirteenä on se, että he pystyvät työskentelemään koko kilpailusuorituksen ajan tasolla, joka edustaa hyvin suurta prosenttia (95-98 %) heidän maksimaalisesta hapenottokyvystään. Tämä poikkeuksellinen kyky hyödyntää omaa suorituskykyä aiheuttaa sen, että he pystyvät kilpailun aikana tuottamaan yhtä suuren voiman kuin suuremmalla maksimaalisella hapenottokyvyllä mutta pienemmällä suorituskyvyn hyödyntämisprosentilla varustetut kilpailijansa.

2000 metrin kilpailusuorituksen aikana sydämen lyöntitiheys kohoaa soutajan henkilökohtaiseen maksimiin, koko kilpailun ajan minuuttikeskiarvon yleensä asettuessa jonnekin 190 lyönnin tienoille. Niinpä soutajilta kilpailun jälkeen mitatut maitohappolukemat ovat yleensä hyvin korkeita eli naisilla 9-11 mmol/l, miehillä vastaavasti 11-19 mmol/l ja yksittäistapauksissa jopa 25 mmol/l. Soutajan suorituskyky onkin vahvasti kytköksissä siihen voimantuoton määrään, jonka hän saavuttamaan anaerobisen kynnyksen tasolla (maitohappoa n. 4 mmol/l). Huipputasoinen soutajilla anaerobinen kynnys on tyypillisesti hyvin korkea sekä suhteellisesti että absoluuttisesti. Se edustaa prosentuaalisesti varsin suurta osaa koko maksimaalisesta hapenotosta eli 85-95 prosenttia. Tästä on etua tietenkin siinä, että työskentelyä kovalla intensiteetillä voidaan jatkaa mahdollisimman pitkään ilman että maitohappokuormitus kasvaa ylivoimaiseksi ja johtaa uupumiseen. Maitohappolukemat ovat äärimmäisen hyvä indikaattori soutajan suorituskyvystä, ja siksi maitohappomittausten käyttäminen oikeiden harjoitustehojen määrittelyssä on erittäin suositeltavaa.

### **Anaerobinen suorituskyky**

*Anaerobisen alaktisen* eli maitohappoa tuottamattoman energiantuoton osuus on soutukilpailussa häviävän pieni. Lähinnä sitä tapahtuu vain kisan startti- ja loppukirivaiheiden aikana, eikä sen osuutta silloinkaan voi pitää ratkaisevana. Suurimmillaan alaktisen anaerobisen energiantuoton merkitys on voimaharjoittelussa, jossa sitä tarvitaan voimaominaisuuksien parantamiseen ja lihassmassan kasvattamiseen tähtäävässä harjoittelussa. *Anaerobisen laktisen* eli maitohappoa tuottavan energiantuoton osuus sen sijaan on 2000 metrin soutukilpailuissa keskimäärin noin 20 % luokkaa, mutta



yksittäisillä soutajilla on havaittu jopa 30 % osuuksia. Näin ollen pystyäkseen täyttämään kilpailun energiantuoton kokonaisvaatimukset soutajan elimistön on pystyttävä sekä tuottamaan että poistamaan runsaita määriä maitohappoa. Kilpailusuorituksen aikana koettavat kivun tuntemukset liittyvät juuri veren korkeaan maitohappopitoisuuteen.

### **Soutajan koko ja liikkuvuus**

Menestyjät soutajat ovat tyypillisesti suurikokoisia niin pituuden kuin painonkin suhteen. Soutajan ei tarvitse kannatella omaa painoaan, joten suuresta massasta ei ole haittaa toisin kuin monissa muissa kestävyyslajeissa. Pitkän soutajan on helpompaa saavuttaa suuri vetopituus, joka tuottaa suuremman vipuvarren ja sitä kautta lisää veneen nopeutta. Pitkällä urheilijalla on yleensä myös suurempi aktiivinen lihasmassa, jolloin edellytykset korkean maksimaalisen hapenoton, suuremman anaerobisen kapasiteetin ja korkeamman voimatason saavuttamiseen ovat paremmat. Avoimissa luokissa huipputason soutajille on ominaista myös suuri fyysinen koko, naisilla 175-190 cm ja 70-85 kg, miehillä 190-200 cm ja 90-105 kg. Kevyen luokan soutajatkin ovat erityisesti samanpainoiseen valtaväestöön verrattuna huomattavan pitkiä, naiset 165-180 cm ja miehet 180-190 cm. Poikkeuksia näihin sääntöihin tietenkin löytyy, mutta arvokisoihin osallistujien antropometrinen muuttujien pitkäaikainen tilastointi kertoo kiistattomasti, että suurella koolla ja soutumenestyksellä on varsin huomattava keskinäinen korrelaatio. Vaikka soutajien ei tarvitsekaan kannatella omaa painoaan, ovat soutajien kehon rasvaprosentit hyvin alhaisia jo runsaiden harjoittelumäärien vuoksi niin kuin kestävyysurheilijoilla yleensäkin. Miehillä lukemat ovat 5-10 %, naisilla 10-20 %.

Liikkuvuuden suhteen soutu ei aseta harrastajalleen mitään poikkeuksellisia vaatimuksia, eikä soutajan tarvitse normaalien venyttelyjen lisäksi sisällyttää harjoitusohjelmaansa mitään erityisiä liikkuvuusharjoitteita. Tämä ei tietenkään tarkoita sitä, etteikö hyvä liikkuvuus auttaisi ennen kaikkea tarvittavan rentouden saavuttamisessa lajisuorituksessa. Yleisemmällä tasolla hyvä liikkuvuus tietysti myös auttaa lihaksistoa palautumaan raskaan harjoittelun kuormituksista nopeammin. Varsinkin nilkkojen ja selän hyvä liikkuvuus auttaa soutajaa saavuttamaan riittävän vetopituuden rennosti ja luonnollisesti. Suurimmillaan liikkuvuusvaatimukset ovat alkuvetoasennossa, jolloin nilkka-, polvi- ja lonkkanivelet ovat voimakkaasti koukistuneina sekä olkanivelet ojennettuina. Vedon tässäkin kohdassa normaalin liikkuvuuden rajoja ei kuitenkaan ylitetä. Nilkkaniveleen suhteen poikkeuksellisesta liikkuvuudesta on huomattavaa etua, sillä mitä pidemmälle alkuvetoon pääsee kantapäiden kohoamatta irti jalkatuesta sitä helpompaa on saavuttaa rento ja voimakas veto. Nilkkaniveleen koukistaminen riittävän pitkälle edellyttää hyvää venymiskykyä erityisesti akillesjänteeltä ja pohjelihaksilta. Toinen liikkuvuusominaisuuksien kannalta tärkeä kohta vedossa on palautuksen alkuvaiheessa kun kädet ojentuvat suoriksi penkin vielä pysyessä paikoillaan. Tämän liikkeen suorittaminen rennosti edellyttää hyvää liikkuvuutta polven koukistajajänteiltä (*hamstrings*) ja pakaralihaksilta.

### **Voimantuotto soudussa**

Voimaominaisuuksien suhteen soudun asettamat vaatimukset ovat hyvin lajispesifejä, ts. sellaisia, ettei niiden mittaaminen esimerkiksi perinteisillä maksimaalisen kuorman levytankotesteillä ole mahdollista. Soudussa tarvitaan kestävästä lajinomaista voimaa, jossa lihassupistukset suurimpaan osaan muita lajeja verrattuna ovat hyvin hitaita. Esimerkiksi juoksulle, erilaisille hypyille tai painonnostolle ominaisiin nopeisiin ja teräviin lihassupistuksiin verrattuna soudunvedon työvaihe on hidas ja voimantuotoltaan 'pyöreä', ts. supistus saavuttaa huippukohtansa lihastyön alkamisvaiheen jälkeen huomattavasti

hitaammin kuin räjähtävissä lihassupistuksissa ja pysyy tällä tasolla paljon kauemmin. Näin ollen onkin loogista, että huipputasoinen soutuajien lihassoluista 70-85 prosenttia on hitaita (englanniksi *slow twitch*, ST).

Tutkimuksissa on mitattu miessoutuajien kehittävästä kilpailun ensimmäisillä vedoilla, jolloin voimavaatimukset ovat suurimmillaan, noin 1350 Newtonin eli 135 kilogramman voiman. Naisilla vastaava lukema on 1020 Newtonia eli 102 kilogrammaa. Soututehona ilmaistuna nämä maksimilukemat asettuvat avoimen luokan miehillä 900-1000 watin ja avoimen luokan naisilla 600-700 watin tienoille. Tällaista voimatasoa soutuaja pystyy kuitenkin pitämään yllä vain täysin hetkellisesti, enimmillään muutaman vedon ajan. Soutuvauhdin kannalta huomattavasti olennaisempi onkin se keskimääräinen voimantuoton taso, jonka urheilija pystyy pitämään yllä koko kilpailusuorituksen ajan. Tällöin puhutaan tehohaarukasta, joka kansainvälisen tason soudussa on avoimen luokan miehillä on 475-525 wattia ja avoimen luokan naisilla 325-350 wattia.

Vaikka soutuvedon vastus kasvaa suhteessa veneen nopeuden neliöön, ei se 2000 metrin soudussa ole kovillakaan vauhdeilla ole niin suuri, että sen voittamiseen tarvittavan voiman kehittäminen muodostaisi merkittävimmän esteen tuon vauhdin saavuttamiseksi ja ylläpitämiseksi. Pystyäkseen soutamaan kaksi kilometriä seitsemässä minuutissa miespuolisen yksikkösoutuajan on pystyttävä tekemään soutu liike noin 250 kertaa peräkkäin katkeamattomana sarjana. Tässä sarjassa yksittäisten vetojen on oltava voimakkaita, mutta tästä huolimatta ne tapahtuvat submaksimaalisella tasolla. Toisin sanoen soutuajan ei kilpailussa aivan ensimmäisiä starttivetöjä lukuunottamatta tarvitse tuottaa lähellekään sellaista voimaa, johon hän tarvittaessa pystyisi yhdellä maksimaalisella vedolla. On laskettu, että jos soutu vetoa simuloitaisiin levytankosuoritteella, olisi yhden vedon vastus miehillä n. 40-45 kilogrammaa ja naisilla 30-35 kilogrammaa. Lukema ei ole suuren suuri, varsinkin kun ottaa huomioon sen, että tämän vastuksen voittamiseen voidaan käyttää koko jalkojen tuottama lihasvoima toisin kuin sellaisissa lajeissa, joissa urheilijan täytyy käyttää lihasvoimaansa etenemisen lisäksi myös oman massansa kannattelemiseen. Lisäksi soutu liikkeen lihassupistuksesta puuttuu eksentrisen elementti eli jarruttava vaihe kokonaan. Toisin kuin esimerkiksi kyykkynostossa, soutuaja pääsee uuden konsentrisen eli kiihdyttävän ja liikettä aiheuttavan lihastyövaiheen alkuun ikään kuin ilmaiseksi, koska palautuksen aikana lihastyötä ei tarvitse tehdä.

### **Soudun fyysiset vaatimukset ergometri- ja voimatestien heijastamina**

Koska avovesisoudussa tapahtuvat mittaukset ovat virheille hyvin alttiita ja koska siihen tarvittava laitteisto on hyvin kallista, käytetään soutuajien testauksessa eri puolilla maailmaa yleisimmin Concept II –soutuergometriä. Laite soveltuu testaamiseen erittäin hyvin, koska se vastaa hyvin pitkälle avovesisoudun vaatimuksia, on vaivattomasti kaikkien saatavilla, tarjoaa vakioituneen testiympäristön ja antaa käyttäjälleen tarkan ja yksityiskohtaisen numeerisen palautteen. Näin ollen huippusoutuajan suorituskykyvaatimukset voidaan ilmaista myös ergometrituloksina. Yksi pätevimmistä esitystavoista on Tanskan soutu maajoukkueen testauskeskuksen johtaja Kurt Jensenin käsialaa. Hän on kehittänyt soutuajan suorituskyvyn eri osa-alueita mittaavan testausmenetelmän, jossa neljän päivän aikana soudetaan viisi eri testiä: ensimmäisenä päivänä 10 sekunnin ja kuuden kilometrin maksimaaliset suorituskyvyt, toisena päivänä 2000 metrin testi, kolmantena 60 sekunnin ja neljäntenä 60 minuutin testi. 10 sekunnin maksimaalinen testi mittaa anaerobista tehoa, 60 sekunnin testi anaerobista kapasiteettia (yhdessä nämä kaksi lyhyintä testiä antavat tarkan kuvan myös soutuajan lajispesifeistä voimaominaisuuksista), 2000 metriä maksimaalista

aerobista kapasiteettia, 6000 metriä aerobista kapasiteettia ja kestävyyttä, 60 minuutin testi aerobista kestävyyttä.

Suoritettuaan vuosina 1995-2000 satoja testejä yli kuudellakymmenellä tanskalaisella huippusoutajalla Jensen havaitsi näiden ominaisuuksien olevan aina tietyssä suhteessa toisiinsa soutajan sukupuolesta ja painoluokasta riippumatta. Kun 2000 metrin testin wattikeskiarvo otetaan vertailupohjaksi, muodostui huippusoutajan suorituskykyprofiili seuraavanlaiseksi:

10 sk	173 %
60 sk	153 %
2000 m	100 %
6000 m	85 %
60 min	76 %

Analyysinsä pohjalta Jensen määrittä alla olevat tavoitearvot kansainvälisen tason soutajalle:

<b>Luokka</b>	<b>10 sek</b>	<b>60 sek</b>	<b>2000 m</b>	<b>6000 m</b>	<b>60 min</b>
<b>Naiset avoin</b>	555 w 1:26/500m	490 w 1:29.5/500m	320 w 1:43/500m	270 w 1:49/500m	245 w 1:52.5/500m
<b>Naiset kevyt</b>	450 w 1:32/500m	400 w 1:35.5/500m	260 w 1:50.5/500m	220 w 1:56.5/500m	200 w 2:00.5/500m
<b>Miehet avoin</b>	815 w 1:15.5/500m	720 w 1:18.5/500m	470 w 1:30.5/500m	400 w 1:35.5/500m	350 w 1:40/500m
<b>Miehet kevyt</b>	690 w 1:19.5/500m	610 w 1:23/500m	400 w 1:35.5/500m	340 w 1:41/500m	305 w 1:45/500m

Jensenin aineistossa vaihteluväli oli suurin anaerobisia ominaisuuksia mitanneissa testeissä, 10 sekunnin testissä  $\pm 22\%$  ja 60 sekunnin testeissä  $\pm 10\%$ ). Sen sijaan aerobista kapasiteettia ja kestävyyttä mitanneissa testeissä variaatio oli lähes olematonta, 6000 metrin testissä  $\pm 3\%$  ja 60 minuutin testissä  $\pm 4\%$ . Lisäksi hän havaitsi, että mitä kovatasoisemmista urheilijoista oli kysymys, sitä suurempia prosenttiarvoja 2000 metrin tuloksesta he muissa testeissä saavuttivat.

Siitä, millaista on optimaalinen soudun voimaharjoittelu, ei vallitse yksimielisyyttä sen paremmin tutkimuksessa kuin valmentajienkaan keskuudessa. Kuitenkin yhä useammissa liikuntatieteellisissä tutkimuksissa on kyseenalaistettu perinteisen levytankoharjoittelun hyöty soudun kannalta ja korostettu lajinomaisen voimaharjoittelun eli lähinnä lisätyllä vastuksella tapahtuvan soutuliikkeen suorittamisen ensisijaisuutta. Monissa maajoukkueissa levytankoharjoittelun määrää onkin huomattavasti vähennetty siitä, mitä se oli vielä 1970- ja 1980-luvuilla. Varsinkin kevyessä luokassa osa valmentajista on jopa luopunut siitä kokonaan. Tästä huolimatta useissa maajoukkueohjelmissa kuitenkin annetaan yhä ohjearvoja siitä, millä tasolla soutajan voimaominaisuuksien tulisi olla tiettyjen keskeisten levytankoliikkeiden maksimituloksissa ilmaistuna. Esimerkiksi Norjassa käytetään mittareina kyykkynoston ja pienen soutuliikkeen (penkkisoutu) tuloksia ja ilmoitetaan seuraavat tavoitetasot ilmaistuina prosentteina oman kehon painosta:

<b>Luokka</b>	<b>Kyykkynosto</b>	<b>Pieni soutuliike</b>
<i>Naiset, avoin</i>	125 – 130 %	100 – 105 %
<i>Naiset, kevyt</i>	115 – 120 %	95 – 100 %
<i>Naiset, Sen B</i>	120 – 125 %	90 – 95 %
<i>Naiset, Sen B kevyt</i>	110 – 115 %	85 – 90 %
<i>Tytöt, jun A</i>	-	80 – 90 %
<i>Miehet, avoin</i>	160 – 170 %	115 – 120 %
<i>Miehet, kevyt</i>	140 – 150 %	105 – 110 %
<i>Miehet, Sen B</i>	140 – 150 %	110 – 115 %
<i>Miehet, Sen B kevyt</i>	130 – 140 %	105 – 110 %
<i>Pojat, jun A</i>	-	90 – 100 %

Kanadan maajoukkueessa vastaavat tavoitetasot on ilmoitettu kyykkynoston, maastavedon ja pienen soutuliikkeen osalta. Kanadalaisten jaottelussa ei ole tehty eroa avoimen ja kevyen luokan välille. Kansainvälisen huipputason osalta vaatimukset ovat kovemmat kuin norjalaisten systeemissä, mutta nuorissa ja junioreissa väljemmät:

<b>Luokka</b>	<b>Kyykkynosto</b>	<b>Maastaveto</b>	<b>Pieni soutuliike</b>
<i>Naiset, kv. huipputaso</i>	160 %	160 %	120 %
<i>Naiset, kansallinen taso</i>	140 %	140 %	120 %
<i>Naiset, Sen B</i>	100 %	100 %	80 %
<i>Tytöt, jun A</i>	80 %	80 %	60 %
<i>Miehet, kv. huipputaso</i>	190 %	190 %	130 %
<i>Miehet, kansallinen taso</i>	170 %	170 %	120 %
<i>Miehet, Sen B</i>	130 %	130 %	90 %
<i>Pojat, jun A</i>	100 %	100 %	70 %

Tällaisiin suositusarvoihin kannattaa suhtautua varovaisesti, koska tieteellistä näyttöä positiivisesta korrelaatiosta levytankotulosten ja soutuvauhdin välillä ei ole. Yhden nostokerran maksimitulokset kuvaavat ennen kaikkea maksimaalista anaerobista lihasvoimaa, josta on hyvin vähän hyötyä kahden kilometrin soutukilpailussa. Kaiken lisäksi levytankonostojen tulokset ovat hyvin yksilöllisiä ja suuresti riippuvaisia mm. suoritustekniikan puhtaudesta. Huomattavasti relevantimpaa informaatiota soutajilta vaadituista voimaominaisuuksista antavatkin ergometritestit, jotka kuvaavat nimenomaan lajispesifejä voimaominaisuuksia. Näistä suosituksista pidän norjalaisten taulukkoa realistisempana, koska siitä käy hyvin ilmi se, ettei soutu vaadi huipputason maksimivoimaominaisuuksia. Sen mukaan esim. 90 kiloa painavan avoimen luokan miessoutajan tulisi pystyä nostamaan kyykystä n. 150 kiloa ja pienestä soutuliikkeestä n. 105 kiloa. Ottaen huomioon huippusoutajien suuren koon ja siitä seuraavan verrattain runsaan aktiivisen lihasmassan määrän nämä tulokset eivät ole mitenkään poikkeuksellisia. Väitteet soutajien suurista levytankonostojen maksimituloksista ovatkin lähinnä heidän suuresta koostaan johtuva harha. Selvimmin tämä käy ilmi, kun vertaa soutajien tuloksia ns. voimalajien samankokoisten urheilijoiden tuloksiin.

## Soutuliikkeen biomekaaninen analyysi

Soutukilpailussa tarkoituksena on edetä 2000 metrin matka mahdollisimman nopeasti. Veneen vauhti riippuu vetotahdistista ja veneen yhden vetosyklin aikana kulkemasta matkasta, joka puolestaan riippuu yksittäisten vetojen voimasta ja teknisestä puhtaudesta. Koska suoritukseen kulunut aika on suorassa matemaattisessa suhteessa veneen keskivauhtiin, tulee soutajien ja heidän valmentajiensa tunnistaa ja ymmärtää ne eri tekijät, jotka vaikuttavat tämän keskivauhdin muodostumiseen. Liikuntatieteellisessä tutkimuksessa tehdyt biomekaaniset analyysit soutuliikkeestä ovat paljastaneet ne muuttujat, jotka ovat kausaalisisessa suhteessa veneen vauhtiin. Veneen nettovauhti muodostuu hankaintappiin ja jalkatukiin kohdistuvien työntövoimien summasta vähennettynä ilman ja veden vastuksella. Käytännössä yhtälö ei tietenkään ole näin yksinkertainen, sillä veden vastukseen vaikuttavat epäsuorasti myös erilaiset haitalliset voimaimpulssit, eli sellainen voima, joka suuntautuu muuhun kuin veneen eteenpäin kuljettamiseen. Näitä voimia ovat hankaintappiin, jalkatukiin ja penkkiin sivusta, poikittain tai pystysuoraan kohdistuvat voimat, jotka vaikuttavat veneen käyttäytymiseen lisäten sen poikkileikkauspinta-alaa vedessä ja/tai uppoumaa. Näitä haitallisia voimia voidaan vedon lisäksi tuottaa myös palautuksen aikana esimerkiksi ryntäävällä tai nykivällä penkin liikkeellä. Negatiivisia voimia on siten sitä enemmän, mitä puutteellisempi suoritustekniikka soutajalla on. Veneen runsas aallonmuodostus on yksi tyypillisimpiä oireita siitä, että soutajan tuottamat voimat kohdistuvat väärin.

Soutaja itse pystyy vaikuttamaan airon kädensijoihin, jalkatukiin ja penkkiin kohdistuvien voimien suuruuteen ja ajoitukseen sekä voimantuoton eri vaiheiden keskinäiseen koordinaatioon. Airon kädensijaan kohdistuva voima vaikuttaa hankaintappiin vipuvoiman ja airon muodostaman hydrodynaamisen järjestelmän kautta. Soutaja pystyy vaikuttamaan airon vedon aikana kulkemaan matkaan eli vetopituuteen sekä vetovaiheen keston. Lisäksi soutaja pystyy vaikuttamaan siihen, että hänen massansa ja painopisteensä liikkuvat palautuksen aikana kontrolloidusti ja veneen liukua häiritsemättä. Palautuksen aikana tehdyt tekniset virheet saattavat lyhentää veneen yksittäisen vetosyklin aikana liikkumaa matkaa eli vetoliukumaa hyvinkin runsaasti. Soutusuoritus on siten riippuvainen soutajan fyysisestä suorituskyvystä eli hänen tuottamansa voiman suuruudesta, hänen kyvystään käyttää tuota voimaa lajisuorituksen kannalta mahdollisimman optimaalisella tavalla sekä hänen taidostaan saavuttaa ja ylläpitää paras mahdollinen veneen liuku palautuksen aikana. Soutajasta riippumattomia veneen vauhtiin vaikuttavat tekijät liittyvät kalustoon eli veneen ja airojen ilmanvastukseen sekä veneen pinnan alla olevan osan vedenvastukseen.

Soutaja käyttää airoa vipuna liikuttaakseen venettä vedessä eteenpäin. Tämän vivun tehokkuuteen vaikuttavat voimansiirron välitykset eli airon ja sen sisävivun pituudet, hankainetäisyys sekä airon lavan pinta-ala ja muoto. Palautuksen aikana airon vipuvoiman napana toimii hankaintappi, jonka ympäri airo matkustaa kaarimaisella liikeradalla. Vedon aikana vipuvoiman napa sijaitsee airon lavan ulkoreunassa, mutta koska lapa väistämättä vedessä ollessaan liikkuu jonkin verran veden läpi eli ”lipeää”, tämä napa ei ole samalla tavalla kiinteä kuin hankaintappi palautuksen aikana. Yksi keskeisimpiä hyvän soutu tekniikan tunnusmerkkejä on tämän lipeämisen minimointi, ts. sen varmistaminen, että mahdollisimman suuri osa tuotetusta voimasta kohdistuu hankaintappiin eikä airon lavan liikuttamiseen veden läpi. Periaatteessa airo on oikein käytettynä kuin suksisauvan

sompa; työvaiheen aikana se kiinnittyy paikoilleen veteen ja muodostaa tukipisteen, jonka ohi soutaja lihasvoiman avulla kampeaa itsensä ja veneensä.

## Soututekniikka

Soutu on suoritusteknisesti hyvin vaativa laji, jossa on käytännössä mahdotonta saavuttaa täydellisyttä. Automaatiotason hankkimiseen kuluu helposti useita vuosia ja tuhansia kilometrejä, koska toisin kuin esimerkiksi juoksu tai uinti, soutu ei ole ns. luonnollinen liike, jonka suoritustekniikka olisi aivoissamme ikään kuin valmiiksi kirjattuna. Soutu edellyttää jalkojen, selän ja käsien yhtäaikaista, koordinoitua ja oikearytmistä työskentelyä alustalla, joka on tasapainoltaan varsin hutera ja äärimmäisen altis kaikille negatiivisille voimaimpulsseille. Soutu on opetettava alusta saakka, ja sitä on senkin jälkeen harjoiteltava jatkuvasti, koska hyvän soututekniikan saavuttaminen ja sen ylläpitäminen ei ole mitenkään automaattista. Päinvastoin kansainvälisten huippusoutajienkin joukosta löytyy esimerkkejä, jotka arvokisamitalin voitettuaan kadottavat tekniikkansa eivätkä pysty seuraavan vuoden arvokisoissa selviämään veneluokassaan edes kymmenen parhaan joukkoon. Samoin on hyvin tyypillistä, ettei soutaja tekniikkansa puutteiden vuoksi pääse lähellekään sitä suoritustasoa, johon hänen fyysinen kapasiteettinsa riittäisi. Useamman soutajan veneluokissa on valmennuksessa yksittäisten soutajien tekniikan kehittämisen ohella uhrattava valtavasti aikaa myös venekunnan yksilöllisten soututyöliien harmonisointiin, ts. sen aikaansaamiseen, että kaikki soutavat samalla tavalla.

Soudussa venettä liikutetaan käyttämällä airoa vipuna niin, että liikkuvan penkin avulla saadaan käsien ja hankainten kautta siirretyksi airon lapaan jalkojen, selän, hartioiden ja käsivarsien lihastyö saumattomana ja osin päällekkäisenä sarjana. Suurimman osan työstä, noin 60-70 prosenttia, tekevät jalat, mutta myös ylävartalon lihasten tuottama voima on elintärkeää kokonaisvauhdin kannalta. Soutajan on kaiken lisäksi tuotettava voima niin, että veneen vauhti kiihtyy jatkuvasti vedon loppua kohden, minkä vuoksi soudussa on tärkeää löytää juuri oikea tasapaino vetojen voimakkuuden ja vetopituuden välillä. Vene on suljettu kineettinen systeemi, jossa kaikilla voimaimpulsseilla on päinvastaiseen suuntaan vaikuttava vastaimpulssinsa. Siksi on erittäin tärkeää sekä vetovaiheen aikaisessa voimantuotossa että palautusvaiheen aikaisessa liu'ussa toimia jatkuvasti niin, että hukkaan, ts. johonkin muualle kuin veneen eteenpäin liikuttamiseen, menevä voima ja veneen liukua häiritsevät negatiiviset voimaimpulssit minimoidaan.

Soutu on syklinen ja vaiheittainen liike, joka alkaa kiinniotosta ja jatkuu työvaiheella, loppuvedolla sekä palautuksella kunnes palaa takaisin uuteen kiinniotoon. Kiinniotoilla tarkoitetaan airon lapojen laittamista veteen siihen kohtaan, jossa ne ovat valmiina työvaiheen voimantuottoa varten. Välittömästi kiinnioton jälkeen alkaa työvaihe, jossa lihastyötä tekemällä ojennetaan nilkka-, polvi-, lonkka- ja lantionivelet sekä koukistetaan olka-, kyynär- ja rannenivelet. Loppuvedolla tarkoitetaan vedon aivan viimeistä vaihetta, joka päättyy airon lapojen nostamiseen ylös vedestä. Palautusvaiheessa soutajan vartalo palautuu loppuvedon ojennetusta asennosta uuteen kiinniotoasentoon, jossa nilkka-, polvi- ja lantionivelet ovat koukistuneina ja olka-, kyynär- ja rannenivelet ojentuneina uutta kiinniotoa ja työvaihetta varten. 2000 metrin kilpailusuorituksen aikana tämä liikesarja pyritään tekemään yli 200 kertaa peräkkäin niin tarkasti, puhtaasti ja samanlaisena kuin mahdollista. Yksi keskeisimmistä huipputasoinen soudun tuntomerkeistä onkin vedosta toiseen mahdollisimman yhdenmukaisena ja korkeatasoisena säilyvä suoritustekniikka.

Soutuvedon lihastyö on kumuloituvaa prosessiä, jossa eri lihasryhmät aktivoituvat dynaamiseen työhön kumuloituvana sarjana alkaen vahvimasta ja päättyen heikoimpaan: ensin reisi-, pakara- ja pohjelihakset, sitten alaselän lihakset, seuraavaksi yläselän ja hartioiden lihakset ja viimeisenä käsivarsilihakset. Jotta veto kiihtyisi jatkuvasti loppua kohden, on kaikkien lihasryhmien työn päätyttävä samanaikaisesti, ts. kun jalkatyö päättyy myös selkä ja kädet ovat loppuvetoasennossa ja airon lapa nostetaan ylös vedestä. Vaikka yksittäisissä soututyyleissä näkee huomattavia eroja kansainväliselläkin tasolla, koostuu menestyvien venekuntien soututekniikka aina tietyistä yhteisistä peruselementeistä: nopea kiinniotto vedestä, hyvä jalkojen ja ylävartalon koordinaatio, kiihtyvä veto, puhdas loppuveto, rento ja kontrolloitu palautus sekä yleinen koko suoritukseen leimansa antava rentouden vaikutelma.

## Soudun psykologiset vaatimukset

Fyysisen suorituskyvyn ja teknisen taitotason ohella lopullisen soutuvauhdin muodostumiseen vaikuttaa runsas joukko erilaisia tekijöitä kuten esimerkiksi käytettävissä olevan kaluston taso, tuuliolosuhteet ja sää yleensä sekä veneen säätöjen onnistuminen. Kaikkein tärkeimmät fysiologian ja tekniikan ulkopuoliset tekijät löytyvät kuitenkin henkiseltä tai mentaaliselältä puolelta. Urheilijan mentaalinen suorituskyky ja henkinen kypsyys ovat suoraan verrannollisia siihen, kuinka lähelle hän kilpailusuorituksessa pääsee fyysisen suorituskykynsä ja teknisen taitotasonsa sanelemaa potentiaalista maksimivauhtia.

Psykologinen elementti on soudussa jatkuvasti läsnä niin kilpailuissa, harjoittelussa kuin valmentautumisen kokonaisuudessa yleisemmälläkin tasolla. Onnistunut soutusuoritus asettaa kovia henkisiä vaatimuksia niin urheilijalle, valmentajalle kuin heidän keskinäiselle suhteelleenkin. Vaikka soutajan henkisiin valmiuksiin kiinnitetään vain harvoin samanlaista huomiota kuin hänen fysiikkaansa tai tekniikkaansa, voi hän kuitenkin kehittää myös tätä suorituskykynsä psykologista osa-aluetta systemaattisella harjoittelulla. Psykkisessä valmennuksessa huomioidaan urheilijan elämän kokonaistilanne ja tuetaan hänen henkistä hyvinvointiaan. Jokaisen harjoituksen tulisi palvella myös urheilijan psykologisten ominaisuuksien kehittymistä.

### Kilpailutilanteen henkiset vaatimukset

Selviytyäkseen soutukilpailun kovista psykologisista vaatimuksista menestyksellisesti soutajan on käännettävä huomiokykynsä koko kilpailusuorituksen ajaksi ikään kuin sisäänpäin. Hänen on keskityttävä pelkästään omaan suoritukseensa, uppouduttava soudun rytmiin ja pidettävä ajatuksensa hyvin yksinkertaisina ja mekanistisina, kapeasti vain soutuliikkeen mahdollisimman tehokkaaseen suorittamiseen liittyvinä. Tärkein kysymys on se, kuinka saada käyttöön urheilijan koko fyysinen ja tekninen potentiaali sekä ylläpitää tämä optimaalinen suoritus taso koko kilpailun ajan. Kilpailutilanteessa soutaja joutuu ajamaan itsensä fyysisesti ääri rajoille ja tietoisuus tästä tosiasiaista aiheuttaa stressiä ja pelkoakin. Itse kilpailussa stressin-, paineen- ja kivun sietoon liittyvät vaatimukset kasvavat sitä kovemiksi, mitä pidemmälle kilpailu etenee ja mitä suuremmaksi happivelka kasvaa. Henkisesti äärimmäisen kuluttava akuutti kilpailutilanne jatkuu usein koko matkan ajan, jolloin jokainen veto on vedettävä niin kovaa kuin mahdollista. Soutajan on siten *tahdottava voittaa jokaisella vedolla ja koko kilpailun ajan*. Kovinta voitontahtoa vaaditaan juuri silloin, kun fyysiset edellytykset sille ovat heikoimmillaan, eli kilpailun tuskallisimman viimeisen neljänneksen aikana. Hyvä soututekniikka vaatii kovaa keskittymistä, ja uupumuksen kasvaessa keskittyminen tietysti yhä vaikeammaksi.

Periaatteessa jokainen venekunta tekee omalla radallaan muista eristyksissä täysin oman suorituksensa, johon muilla ei ole keinoja vaikuttaa. Juuri tässä kuitenkin astuvat peliin psykologiset tekijät, ja siksi näemme arvokisoissakin epätaloudellisia vauhdinjakoja, hurmoksellisia loppukirejä ja täydellisiä simahtamisia. Tietyissä mielessä on psykologisesti helpompaa soutaa johtoasemassa, jolloin pystyy tarkkailemaan vastustajia ja tietää kilpailun kokonaistilanteen jatkuvasti. Tämä kuitenkin edellyttää kovaa starttia, joka saattaa matkan jälkimmäisellä puoliskolla kostautua. Fyysisen kuormituksen kannalta järkevintä ja taloudellisinta olisi soutaa täysin oma soutu, jossa vauhdinjoon voi mitoittaa täsmälleen oman suorituskäytön kannalta parhaaksi mahdolliseksi, mutta tämä on psykologisesti vaikeata ja vaatii huomattavaa henkistä kypsyyttä. Huipputason menestyminen on mahdollista täysin erilaisillakin kilpailutaktisilla lähestymistavoilla. Tärkeintä on tuntee itsensä ja rakentaa kilpailutaktiikka sellaiseksi, että se pohjautuu realistisille arvioille omasta suorituskäytöstä, niin fyysisestä kuin henkisestäkin.

Ainakin seuraavien henkisten ominaisuuksien voi katsoa olevan yhteisiä kaikille menestyville soutajille:

#### *Älykkyys*

- hyvä soutaja sopeutuu uusiin tilanteisiin ja niiden vaatimuksiin, pystyy oppimaan uusia asioita ja taitoja nopeasti, osaa priorisoida, ymmärtää harjoittelun syy-seuraussuhteet, osaa tulkita kehoaan, analysoi itseään jatkuvasti, hyödyntää niin hyvät kuin huonotkin kokemukset, hallitsee ryhmätilanteet

#### *Itsevarmuus*

- hyvä soutaja tuntee ja hyväksyy itsensä, tietää pystyvänsä vaikuttamaan asioihin, omaa selkeät mielipiteet tärkeinä pitämistään asioista, uskaltaa myöntää myös tietämättömyytensä, kuuntelee muiden mielipiteitä, mutta ei ajaudu kritiikittömästi niiden vietäväksi, osaa vastaanottaa kritiikkiä, ei rakenna persoonaansa pelkän urheilun varaan

#### *Rehellisyys*

- hyvä soutaja on rehellinen itseään ja muita kohtaan, omaa realistisen käsityksen kyvyistään ja tasostaan, ei kaunistele, ei keksi tekosyitä, ei selittele, ei syytä muita omista epäonnistumisistaan, kantaa vastuun tekemisistään

#### *Lujatahtoisuus, halu kilpailla ja voittaa*

- hyvä soutaja pystyy säilyttämään keskittymiskykynsä ja suoritustekniikkansa kovan fyysisen ja henkisen paineen alaisena niin kilpailuissa kuin harjoituksissakin, kykenee taistelemaan uupumusta vastaan ja olemaan itseään kohtaan säälimätön, ymmärtää, ettei tärkeintä ole se, mitä hänelle tapahtuu, vaan se, miten hän itse siihen reagoi, ei lannistu koettelemustenkaan edessä, haluaa tehdä ankarasti töitä menestyäkseen

#### *Stressinsietokyky*

- hyvä soutaja hallitsee kilpailujännityksen, säilyttää keskittymisensä kivun ja uupumuksen tunteista huolimattakin, pystyy sopeutumaan nopeasti yllättäviinkin muutoksiin tavoitteistaan luopumatta, hallitsee menestymispaineet ja myös mahdollisen julkisuuden



### *Keskittymiskyky*

- hyvä soutaja pystyy kilpailussa sulkemaan kaiken epäolennaisen ajatustensa ulkopuolelle, pääsee aina omalle suoritustasolleen ailahtelematta, ei anna toisten horjuttaa omaa sisäistä tilaansa ja tavoitteenasetteluaan, valmistautuu huolella myös henkisesti ja noudattaa etukäteissuunnitelmaa läpi kilpailun, tietää harjoitellessaan etukäteen yksittäisten harjoitusten sisällön ja tavoitteet, toteuttaa harjoitukset huolellisesti ja keskittyneesti kaikissa olosuhteissa