

TREENERITE TASEMEKOOLITUS PURJETAMINE



PURJETAMISE ISELOOMUSTUS, AJALUGU, ALALIIGID JA ORGANISATSIONILINE STRUKTUUR

TUULE TEKKIMINE, MUUTUMINE JA KASUTAMINE

NÄIV TUUL, JÕU TEKKIMINE PURJEL JA PAADI EDASILIIKUMINE

VOOLU JA LAINETE TEKKIMINE, MUUTUMINE NING KASUTAMINE

TEE ANDMINE PURJETAMISEL

Haridus- ja Teadusministeerium



TREENERITE TASEMEKOOLITUS

PURJETAMINE

Käesolev õpik on osa Eesti Olümpiakomitee projektist “1.-3. taseme treenerite kutsequalifikatsioonisüsteemi ja sellele vastava koolitussüsteemi väljaarendamine”.

Projekti rahastavad Euroopa Sotsiaalfond ja Eesti Vabariigi Haridus- ja Teadusministeerium riikliku arengukava meetme “Tööjõu paindlikkust, toimetulekut ja elukestvat õpet tagav ning kõigile kättesaadav haridussüsteem” raames.

Projekti viib läbi Eesti Olümpiakomitee, partner ja kaasrahastaja on Haridus- ja Teadusministeerium.

Eesti Olümpiakomitee ja Eesti Jahtklubide Liidu väljaanne. Õpik on vastavuses Eesti Jahtklubide Liidu ja Eesti Olümpiakomitee kinnitatud õppekavadega. Õpik on piiranguteta kasutamiseks purjetamistreenerite koolitustel.



Kaanel: **Heino Lind**

Materjalide autor: **Heino Lind**

Tiraaž 300 eksemplari

Kujundanud Marika Piip

Keeletoimetaja Inge Mehide

Trükk  Sunprint Invest

ISBN 978-9985-9808-6-6

SISUKORD

PURJETAMISE ISELOOMUSTUS, AJALUGU, ALALIIGID JA ORGANISATSIOONILINE STRUKTUUR	5
PURJETAMISE ISELOOMUSTUS.....	5
PURJEDE ALL LIIKUMISE AJALUGU.....	6
PURJETAMISE ALALIIGID	8
KAASAEGSE VABAAJAPURJETAMISE VIISID JA SELLE ORGANISATSIOONILINE STRUKTUUR	13
VABAAJAPURJETAMISE ORGANISATSIOONILINE STRUKTUUR.....	22
TUULE TEKKIMINE, MUUTUMINE JA KASUTAMINE	25
MIS ON TUUL JA KUIDAS SEE TEKIB?.....	25
TUULT MÕJUTAVAD TEGURID	29
TUULTE LIIGID	32
TUULE KASUTAMINE	38
TUULE TEKKIMISE, MUUTUMISE JA KASUTAMISE PRAKTLINE VÄLJAÕPE	46
NÄIV TUUL, JÕU TEKKIMINE PURJEL JA PAADI EDASILIIKUMINE	54
NÄIV TUUL	54
JÕU TEKKIMINE PURJEL	57
ÕHUVOOLU PAIGUTATUD KEHA TAKISTUS	59
PURJEL TEKKIVAT JÕUDU MÕJUTAVAD TEGURID	62
TAGANTTUULES PURJETAMISE ISEÄRASUSI	65
PURJE AERODÜNAAMILISE EFEKTIIVSUSE KONTROLLIMINE	65
PAADI EDASILIIKUMINE	66
NÄIVA TUULE, PURJEL JÕU TEKKIMISE JA PAADI EDASILIIKUMISE VÄLJAÕPE	69
VOOLU JA LAINETE TEKKIMINE, MUUTUMINE NING KASUTAMINE	74
VOOLU TEKKIMINE.....	74
VOOLU ISELOOMUSTAVAD TEGURID	74
VOOLU SUUNDA NING KIIRUST MÕJUTAVAD TEGURID	75
VOOLU KIIRUSE JA SUUNA HINDAMINE NING MÕÕTMINE	78
VOOLU KASUTAMINE	79
LAINETE TEKKIMINE	80
LAINE MÕJU JAHILE	81
LAINEPARAMETRITE HINDAMINE	82

KOHALIKUD LAINED	83
LAINETE KASUTAMINE.....	84
VOOLUDE JA LAINETE KASUTAMISE ÕPETAMINE.....	85
TEE ANDMINE PURJETAMISEL	88
KUIDAS PURJETADES TEED ANTAKSE?.....	88
PURJESPORDI VÕISTLUSMÄÄRUSTE AJALUGU	88
PURJESPORDI VÕISTLUSMÄÄRUSTE KOOSSEIS JA HALDAMINE.....	89
KUI PALJU PEAVAD VÕISTLUSMÄÄRUSTEST TEADMA ALGAJAD PURJETAJAD?	90
TEEANDMISE PÕHIREEGLITE ALUSEKS OLEVAD DEFINITSIOONID	90
TEEANDMISE PÕHIREEGLID.....	93



PURJETAMISE ISELOOMUSTUS, AJALUGU, ALALIIGID JA ORGANISATSIOONILINE STRUKTUUR

PURJETAMISE ISELOOMUSTUS

Erinevalt näiteks saksa ja inglise keelest, kus purjetamise (*segeln, sailing*) all mõistetakse igasugust vee peal edasisaamist, tähendab purjetamine eesti keeles siiski ainult purjede all liikumist.

Purjetamise eestikeelsest tähendusest lähtudes võib seda iseloomustada niisuguse inimtegevusena, kus selles osaleva inimese-purjetaja kontakt loodusega on pidev ja vahetu ning kus edukalt toimetulemiseks peavad purjetajal peale vapruste ning loodusearmastuse olema ka üsna laiad ja põhjalikud teadmised väga erinevates valdkondades.

Tõepoolest, purjetajate-meremeeste osavusest, vastupidavusest ja meelekindlusest võitluses loodusjõududega pikkadel mereretkedel on aegade jooksul palju räägitud ning kirjutatud. Kuid üksnes vastupidavusest ja meelekindlusest jääb edukaks purjede all liikumiseks siiski väheks. On vaja põhjalikult tunda oma laeva, osata sellega igasugustes ilmaoludes ümber käia, osata seda juhtida tundmatutel ning tihti ohtlikel märgadel radadel, osata võtta tuulelt ja veelt kõik, kui tuul on nõrk ja vool töötab vastu, aga samal ajal saada tuule ja veega hakkama ka siis, kui tuult on ülemäära palju ja lained ohtlikult kõrged...

Seega on vaja, et purjetaja oleks kursis järgmiste ainevaldkondadega:

- a) purjelaevade konstrueerimisega;
- b) purjelaevade ehitamise, hooldamise ja parandamisega;
- c) purjede konstrueerimise, valmistamise ja hooldamisega;
- d) purjelaevade juhtimisvõtetega erinevates olukordades;
- e) purjelaevade asukoha määramise ja nende liikumistee valikuga ehk navigeerimise ja lootsindusega;
- f) ilmteaduse ehk meteoroloogiaga;
- g) veeteaduse ehk hüdroloogiaga;
- h) teeandmise reeglitega;
- i) side- ja signaliseerimisvahendite kasutamisega;
- j) esmaabivõtetega;
- k) purjealuse meeskonnatöö korraldamisega.

Kui purjetaja soovib purjetamises võistelda, lisanduvad ülal loetletule veel:

- a) purjetamise võistlusmäärused;
- b) võistlusstrateegia;
- c) võistlustaktika.

Toodud loetelu on küll muljetavaldavalt pikk, kuid ei peaks purjetamishuvilist siiski ehmatama. Nii nagu Rooma linna ei ehitatud korraga valmis, ei nõuta purjetajaltki kõigi vajalike teadmiste korraga ja täies mahus omandamist. Õppimine toimub samm-sammult lihtsamalt keerulisemale minnes ja kogemuste kogunedes uut õpitavat materjali lisades. Siit tuleb esile veel üks omapära – purjetamise sügavamaks omandamiseks on vaja pikemaajalist sihipärast tööd ning samal ajal lubavad sel moel hangitud kogemused alaga üsna pikka aega edukalt tegeleda.

Samal ajal on asjakohane rõhutada purjetamiseks vajalike teadmiste praktilise rakendamise oskuste tähtsust. Ei ole võimalik hästi purjetada, tuginedes ainult raamatutes toodud teadmistele. Hea purjetaja saab aru purjede aerodünaamikast, kuid oskab saadud teadmisi edukalt rakendada aluse kiiremaks edasiviimiseks. Hea purjetaja mitte ainult ei saa aru, mis on talletatud ilmakaardile, vaid oskab seal esitatut kasutada oma aluse parima kursi valikul. Järelikult nõuab purjetamine harrastajalt mitte ainult põhjalikke teoreetilisi teadmisi, vaid ka nende tuginevaid korralikke praktilisi oskusi, millest võib olla palju kasu ka igapäevases elus.

Ning lõpuks on purjetamine, välja arvatud ühemehepaatidel, meeskondlik tegevus. See tähendab, et peale varem nimetatud purjetamiseks vajalike teadmiste on vaja hankida ka hästi toimiva meeskonna loomiseks ning juhendamiseks vajalikke oskusi. Siin puutume kokku inimsuhete ja psühholoogia mitmesuguste probleemidega, mille õige lahendamine võib tihti nõuda vastava eriala asjatundja abi.

Nii võime kokkuvõtvalt öelda, et *purjetamine on tegevusala, mis viib harrastaja lähikontakti loodusega, nõuab temalt paljudel aladel sügavaid teadmisi ja nende rakendamise praktilisi oskusi, kuid pakub omalt poolt vastu palju rõõmu ning rahuldust pikkade aastate jooksul.*

PURJEDE ALL LIIKUMISE AJALUGU

Kuigi esmapilgul tundub, et vesi lahutab inimesi, siis tegelikkus veenab vastupidises. Juba peaaegu 100 000 aastat tagasi, kui meie eellased inimkonna algkodust Aafrikast maailma vallutama siirdusid, kasutasid nad liikumisteena peamiselt mererandu või jõgede kaldaid. Nende rännakute käigus tuli inimesel nii või teisiti veega rinda pista. Inimene võis vette sattuda juhuslikult, loomade rünnakute eest põgenedes või uudishimust. Talle võis kätte sattuda puunott või palgjupp, mida sai kasutada ujumise abivahendina, ja siit oli parveni, mida sai toikaga põhjast lükata või kätega sõuda, ainult üks samm. Nii või teisiti oli selle ajajärgu inimeste suurim veetõkke alistamise kogemus Indoneesia saarestiku idapoolsetelt saartelt väinade ületamise teel Uus-Guinea – Austraalia ühishandriale pääsemine umbes 50 000 aastat tagasi.

Nagu eespool mainitud, said inimese veesõidud alguse mitmesuguste parvetaoliste sõidukite kasutamisest. Sõltuvalt inimese käepärastest võimalustest võisid need sõidukid olla puust, pilliroost vms. Tähtis oli see, et alustati niisuguste veesõidukite tegemisest, kus sõiduki veepeal püsimise tagas kasutatava materjali ujuvus. Neid aluseid sai kokku panna suhteliselt primitiivset sidumistehnoloogiat kasutades. Käsitööriistade arenedes hakkas inimene valmistama terviklikust puutüvest välja õõnestatud sõidukeid ja sõidukeid, kus puidust või loomaluudest kokku pandud karkassile olid pandud peale loomanahad. Nende sõidukite ujuvuse tagas juba kere veeväljasurve. Selliste paaditaoliste veesõidukite kasutamise edukaks näiteks peetakse, seni küll 100% tõestamata, viimase jääaja lõpul piki Põhja-Jäämere jääkatte äärt tehtud rändeid Euroopast Ameerika mandrile.

Kuna parvetaolised ning nahkadega kaetud veesõidukid ei ole ajahambale suutnud vastu panna, puuduvad ka vastavad arheoloogilised leiud ja selliste sõidukite kasutamisaaja alguse ning arengu üle saab otsustada esmajoones sumeri kiilkirjatekstide ning egiptuse hieroglüüfiliste ülestähenduste alusel. Nimetatud andmete kohaselt ilmusid esimesed ümarpaadid Eufratese alamjooksule umbes 7000 aastat eKr ja Niilusele veidi hiljem. Ka vanimad leitud ühepuupaadid (haabjad) pärinevad ligikaudu 7000. aastast eKr – üks Hollandist, teine Hiinast. Seevastu esimese arheoloogide leitud kanuu valmistamisajaks hinnatakse ligikaudu 5000 aastat eKr. Sõltuvalt kasutada olevatest materjalidest arenesisid ühepuupaatidest välja nii iirlaste nahk-kattega paadid ja eskimote süstad (kajakid) kui ka polüneeslaste katamaraanid. Seega saab väita, et inimene õppis edukalt vee peal liiklema enne, kui ta kodustas hobuse ja leiutas ratta, mis pani aluse Vana Maailma asustanud inimeste kiirematele ja mugavamatele kuivamaarännakutele. Tuletame meelde, et Uues Maailmas ei suudetudki ratas enne Columbuse kohalejõudmist kasutusele võtta.

Algselt kasutati veesõidukite ajamina aerusid. Esimene seni teada aeruleid pärineb Inglismaalt ja selle aeru valmistamisajaks hinnatakse umbes 7000 aastat eKr, mis langeb üsna hästi kokku esimeste leitud veesõidukite vanusega. 4000 aastat eKr kasutasid egiptlased ja sumerid juba mitmeaerulisi paate. Purje kasutuselevõtuaga ei osata täpselt määrata, kuid hinnanguliselt arvatakse esimeste purjetaoliste vahendite kasutuselevõtu alguseks umbes 5000 aastat eKr. Tõenäoliselt kasutasid esimesena purjesid sumerid. Egiptuse hieroglüüfide kohaselt ilmusid esimesed purjed, mis olid tehtud papüürusest, Niilusele 3300 aastat eKr. Umbes 3000 aastat eKr kasutati Niilust pidi pidevalt puhuva põhjatuulega vastuvoolu ülessõitmiseks juba puuvillpurjesid. Tagasi sõideti päri-

voolu ja vastutuult aerude abil. Esimesed mastid olid puidust, tagurpidi V kujulised, mis asendati postmastidega umbes 2600 aastat eKr. Selliseid laevu juhiti kahe ahtris asuva tüürmõlaga. Purjedeks kasutati aegade jooksul peale puuvillast riidest tehtud purjede veel teisigi materjale. Polüneeslaste purjedeks olid näiteks lehtedest punutud matid, Euroopas kasutati kanepist ja villast riidest tehtud purjesid ja põhjamaade elanikud heiskasid ka nahkseid purjesid.

Nii sumerid kui ka egiptlased olid jõerahvad, kes ajapikku, majanduse arenedes, olid sunnitud väljuma avameerile. Esimesed Pärsia lahele ja teised Vahemerele. Nendel seni sisevetel kasutada olnud suhteliselt lühikesed ja laiad laevad suutsid küll korralikult vabas tuules edasi liikuda, kuid olid üsna kohmakad ja oma konstruktsiooni pehmuse tõttu avamerel halvasti kasutatavad. Nii seadsid muutunud olud tolleaegsete laevaehitajate ette nõuded, mille täitmiseks oli vaja uut lähenemisviisi. Sellest tulenev antiikse laevaehituse järgmine oluline samm astuti tänapäeva Liibanoni territooriumil. Loodusel olid siin pakkuda laevaehitajatele suured pikakasvuliste seedrite metsad. Vana-Süüria laevaehitajad kasutasid seedrite vaigurikast puitu kohaliku tähtsusega veesõidukite valmistamisel ja tegid selle käigus laevaehituse ajalukku läinud pöördelise muudatuse. Laevade mõõtude suurendamiseks panid nad maha kiilu, kinnitasid selle külge kaared ja katsid kaared üksteise vastu tihedalt asetatud plankudega. Innovatiivselt mõtlevad foiniiklased võtsid idee süüria laevaehitajatelt üle ja arendasid umbes 1000 aastat eKr välja tolle aja mõistes igapidi merekõlblike kaubalaevade ja sõjalaevade tootmise, millega pandi pikkadeks aastateks alus foiniiklaste merevõimule.

Umbes samal ajal arenes laevaehitus Vaikse ookeani läänekaldal veidi teises suunas. Selleks et tõsta ühepuupaadi merekindlust, ei läinud polüneeslaste esiisad mitte laevakere suurendamise teed, vaid liitsid ühele paadile teise ja löid umbes 1500. aastal eKr kahekerelise paadi ehk katamaraani, millega alustasid Vaikse ookeani avaruste koloniseerimist.

Araablased arendasid edasi egiptlaste kasutatavaid purjesid ja jõudsid 200. aastal eKr juba nii kaugele, et nende poolt kasutusele võetud nn ladina puri võimaldas koos oskuslikult seatud sootide süsteemiga pautimist loovimise ajal. Kasutades eelkäijate kogemusi, ehtasid roomlased juba 40 m pikki kaubalaevu, mis võisid pardale võtta umbes 100–200 tonni lasti ning suutsid purjetada kuni 70° tuulde. Suurim roomlaste ehitatud nn Caligula laev oli ligi 100 m pikk.

600.–700. aastatel pKr löid viikingid oma kuulsad pikklaevad. Need olid ilma tekita klinkerplangutusega laevad, kus pikematel ülesõitudel kasutati purjesid, kuid sadamast väljumistel ja kitsustes sõitmisel võeti abiks aerud. Suurimad laevad olid kuni 40 meetrit pikad ja ligi 6 meetrit laiad, võisid pardale võtta 20–30 tonni lasti ning nende meeskond võis ulatuda sõjaotstarbelise kasutuse puhul ligi saja meheni. Laevad olid oma aja kohta üllatavalt heade sõiduomadustega. Soodsates tuuleoludes ulatus viikingilaevade kiirus purjede all 15 sõlmeni ja loovimisnurk 60 kraadini.

Samal ajal olid hiinlased Kaug-Idas 1100. aastateks välja arendanud sellele paikkonnale omase laevatüübi džonki avameresõiduks sobiliku mudeli. See oli lamedapõhjaline alus, kus esmakordselt olid võetud kasutusele laevasisesed vettpidavad vaheseinad laeva jäikuse tõstmiseks, ahtris rippuv hingedega rool ning mitu masti. Purjena kasutati läbivate lattidega lüügerpurjesid, mis võimaldasid paremini hoida purje kuju, purjetada tihedamalt tuulde ja lihtsamini rehvida purjesid tuuleolude muutumise korral. Suuremate aluste pikkus ületas tihti sada meetrit ja need võisid peale võtta ligi tuhat tonni kaupa.

Euroopas jõuti purjelaeval ahtris oleva rooli kasutamiseni 1250. aasta paiku ning teise masti – besaanmasti kasutamiseni 1300. aastate alguses. Besaani kasutuselevõtu tulemusena paranes oluliselt laevade tuulde sõitmise võime. Nüüd suutsid laevad loovida puhuva tuule suhtes juba 55kraadise nurga all. Väiksematel alustel jätkati ladina purjede täiustamist ning lõpuks olid need vilkad Vahemerel kasutatavad alused suutelised loovima tuule suhtes kuni 45kraadise nurga all.

Siit peale läks purjelaevade areng peamiselt mõõtude ja mastide arvu suurenemise suunas. Sellise suundumuse tingisid pidevalt kasvav kaubavahetuse maht ühelt poolt ja kahurite kasutuselevõtt meresõjas teiselt poolt. Nii toimus see 19. sajandi keskpaigani, mil purjede asemel hakati laevade edasiviimiseks kasutama aurujõudu. Selle perioodi purjelaevade arengu käigus loodi mitmeid eri laevatüüpe, nagu näiteks koged, galeoonid, karavellid, fregatid, kuunarid, brigantiinid, klipperid ja täislaevad. Peatume nende hulgast lühidalt purjelaevade viimsetel mohikaanlastel – täislaevadel “lendavatel P-del”. Need olid neljamastilised *Pommern* (asub Marienhamnis, Ahvenamaa saartel), *Pamir*, *Parma*, *Passat* ja *Padua* (nüüd *Kruzenstern*) ja ainuke viiemastiline täislaev *Preussen*. Viimane oli 133 meetrit pikk, 16,4 meetrit lai, 8,23meetrise süvisega ning 11 550 tonni suuruse veeväljasurvega laev, mis suutis 19 m/sek puhuvas tuules saavutada 8000tonnise lastiga kiiruse 13,75 sõlme. Täislaevade parima päevateekonna läbimise au kuulub 1854. aastast 467 miiliga laevale *Champion of the Seas*. Kliprite parima päevateekonna saavutas legendaarne Cutty Sark 362 miiliga 24 tunni jooksul.

Praegu ehitatavad ning kasutatavad purjelaevad on enamasti vaba aja veetmiseks kas võistlus- või matkaalus-tena ja ka õppe-treeninglaevad merekoolide kursantide väljaõppel. Selliste purjelaevade ehitamisel kasutatakse kõiki kosmoseajastu materjale ning nendega ümberkäimisel on oluline osa arvutus- ja infotehnoloogia vahenditel. Võrreldes oma eelkäijatega on need muutunud märgatavalt ohutumateks ja kiiremateks. Võrdlemiseks eespool nimetatud purjelaevade kiirustega olgu lõpuks esitatud ka praegu kehtivad selle valdkonna parimad tulemused:

- b) absoluutne purjede all saavutatud kiirus 500 m rajal kuulub purilauale 48,70 sõlmega ning on püstitatud 2005. aasta aprillis;
- c) mitmekerelistest laevadest on 24 tunni jooksul läbinud pikima vahemaa, 706,2 miili katamaraan Orange II 2004. aastal;
- d) ühekerelistest laevadest on 24 tunni jooksul läbinud pikima vahemaa, 525 miili Volvo 70 tüüpi alus ABN AMRO 2 aastal 2006.

Nagu toodud numbrite võrdlusest selgub, on ligi tuhande aasta jooksul, alates viikingite pikklaevadest, suurenenud purjede all liikumise kiirus umbes 3,3 korda. Veidi lähemal vaatlemisel selgub, et enim on kiirus suurenenud viimase mõnekümne aasta jooksul. Põhjuseks on taas nüüdisaegsed jäigemad ning kergemad materjalid ning uued konstrueerimisvõtted, mis on võimaldanud üle saada varem piduriks olnud kerekiiruse barjäärist. Sellest arengusuunast puudutatud purjealuste valdkonda kuuluvad ühelt poolt purilauad ja mitmekerelised alused ning teiselt poolt edukalt surfivad ja isegi glisseerivad ühekerelised alused.

PURJETAMISE ALALIIGID

Kuigi purjetamist võib liigitada mitut moodi, vaatleme esialgu purjede all liikumist kasutuseesmärkide järgi. Selle kohaselt saame purjetamise jagada:

- a) majandusotstarbeliseks purjelaevanduseks,
- b) sõjandusotstarbeliseks purjelaevanduseks ja
- c) vabaajaotstarbeliseks purjelaevanduseks.

Vaatamata sellele, et mõned majandus- ja sõjandusotstarbelise purjelaevanduse tahud leidsid lühidat käsitlemist juba "Purjetamise ajaloo" alalõigus, pöördume korra veel nende juurde tagasi, pannes nüüd rõhu mõlema alaliigi rakendusliku poole väljakujunemisele. Seejärel siirdume meie jaoks olulisima purjetamise alaliigi, vabaajaotstarbelise purjelaevanduse juurde, millele pühendame põhitähelepanu.

MAJANDUSOTSTARBELINE PURJELAEVANDUS

Nagu juba purjetamise ajaloo käsitlemisel korduvalt märgitud, tingisid purjelaevanduse arengu esmajoones majanduse arengust tulenevad nõuded. Seega, et mitte korrata juba esitatud kronoloogilisi fakte, nagu mitmesuguste laevatüüpide loomise aeg, ja nende laevatüüpide tehnilisi parameetreid, peatume lühidalt ainult kaubandusega – uute kaubanduspartnerite ning tooraineallikate otsimisega – seotud tegevusel ning purjelaevade kasutamisel selle tegevuse korraldamisel.

Nagu juba "Purjetamise ajaloo" mainitud, olid sumerid merekaubanduse vallas aktiivsed. Selleks sundis neid kasvav rahvaarv ja tähtsate ressursside (väärismetallide, tina, vase, puidu jms) puudumine nende asualal Alam-Mesopotaamias. Juba 2500. aasta paiku eKr olid nad ehitanud Pärsia lahe suudmesse suure meresadama. 2300. aastaks eKr oli Induse oru aladele loodud püsiv Sumeri koloonia, mille kaudu käis elav kauplemine emamaaga, kuhu viidi kulda, hõbedat, mitmesugust puitu ja muid kaupu. Veidi hiljem jõudsid sumeri pilliroost tehtud laevad Punasele merele, kus tekkisid kontaktid Etioopia ning Egiptusega.

Sumeri riigi hääbumise järel tõusid uue mere- ja kaubandusrahvana esile foiniiklased, kelle laevaehitusala-dest saavutustest oli juba juttu eespool. Nagu sumeritel, oli ka foiniiklastel terav vajadus mitmesuguse toorme järele, mis sundis neid tõsiselt merekaubandust arendama. Alustades 1000. aastal eKr Vahemere idaosast, jõudsid nad 600. aastal eKr Punasele merele ja tegid ringi peale Aafrikale. Veidi hiljem jõudsid nad kolooniate asutamiseni Lääne-Vahemerel (kaasa arvatud Kartaago), tõid hõbedat Hispaaniast, tina Inglismaalt ja käisid väidetavalt ka Lõuna-Ameerikas. Foiniiklased olid esimesed, kes siirdusid Vahemerel kaldalaevanduselt üle avamerelaevandusele ja hakkasid navigeerima Põhjatähe järgi. Rooma riigi laienedes sattusid foiniiklaste huvid konflikti roomlaste huvidega, mis lõppes Puunia sõdadega ja foiniiklaste maa- ja merevõimu hävitamisega.

Vaikse ookeani foiniiklasteks olid polüneeslased. Polüneeslaste pikemad mereekspeditsioonid algasid umbes 500 aastat eKr Uus-Guinea aladelt. 300. aastaks eKr olid nad suutnud koloniseerida Samoa ja Tonga saared,

300. aastal pKr olid nad jõudnud juba Lihavõttesaareni ja 400. aastal pKr Havaile. Viimasena hõlvati Uus-Meremaa 1000. aastal pKr. Polüneeslased kasutasid küll kergeid laevu, kuid tänu mitmele kerele olid need me-rekindlad ja üsna suure kandevõimega. Ka olid polüneeslased väga osavad laevnikud, kes tulid oma laevade juhtimisega Vaikse ookeani piiritlevatel avarustel ülihästi toime. Katamaraanide juhtimisel kasutasid nad tähti, millest tundsid umbes 150. Peale selle aitasid neid tee leidmisel voolud, umblainete muster, lindude lennuteede jälgimine ning 32 jaotusega peilimisketas.

Esimese aastatuhande lõpupoole algas Euroopas viikingite ekspansioon. Viikingeid sundis ekspeditsioonidele ja välja rändama rahvaarvu suurenemine kodus, vajadus teenida kaubavahetuselt ning lõpuks tõsised edusammud laevaehituses. Viikingite väljaränne algas 800. aastate alguses pKr ning suundus läände ja lõunasse (enamasti norralased ja taanlased) ning itta ja lõunasse (peamiselt rootslased – varjaagid). Lääne-lõuna haru jõudis Inglismaale 793. aastal, Hispaaniasse 844. aastal ja Itaaliasse 860. aastal. Sealt edasi läks tee Sitsiiliasse ja Ida-Vahemerele. 860. aastal jõuti pärast Shetlandi ja Färo saarte hõlvamist ka Islandile, kust Erik Punane startis 982. aastal Gröönimaale ja Leif Ericsson käis 1000. aasta paiku Põhja-Ameerikas. Pärismaalaste väga vaenuliku suhtumise tõttu ei õnnestunud seal püsivat kolooniat luua. Idasse-lõunasse suundunud viikingid ehk varjaagid alustasid oma laevadega Vana-Laadogast ja jõudsid sealt jõgesid pidi 854. aastaks Novgorodi ning 882. aastaks Kiievisse. Kiievist viis tee edasi Bütsantsi. Seevastu Novgorodist lähtunud teine varjaagide haru jõudis Kaspia mereni. Kuid ka idas ei jõutud märkimisväärsete kolooniate asutamiseni. Väikese arvu tõttu assimileerusid viikingid üsna ruttu slaavlaste suures hulgas, jättes endast järele ainult nime *russ*. Viikingite meresõidud olid alguses rannasõidud, mille käigus püüti maad silmist mitte kaotada. Ajapikku navigatsioonioskused kasvasid. Hakati tähele panema valdavaid tuuli, merehoovuseid, meres paiknevaid vetikate kogumeid ja lindude lennuteid. Viikingid tavatsesid merereisidele kaasa võtta linde, keda nad mõne aja möödudes lahti lasksid, et nende lennutee järgi maa suunas kurssi hoida. Viikingite kasutusele võetud tõsiseim navigatsiooniline abivahend oli päikesekompass. See kujutas endast ketta keskele pandud varrast, mille vari andis erinevatel aastaaegadel ning erinevatel laiuskraadidel isesugused hüperboolitaolised kõverad. Hoides varda varju hüperboolikõvera vajalikus punktis, oli võimalik üsna täpselt kurssi hoida. Hiljem hakkasid viikingid kasutama hiinlaste leiutatud magnetkompassi.

Hiinlaste kaubalaevandus ja ekspeditsioonid algasid juba mõnisada aastat eKr. Nii märgitakse esimese Jaapani ekspeditsiooni ajaks 206 aastat eKr. Paarsada aastat pärast meie ajaarvamise algust käivad Hiina kaubalaevad Taiwanil ja 300–400 aastat pKr tehakse juba regulaarseid merereise Indiasse ning tagasi. Veel paarsada aastat edasi ja hiinlaste kaubalaevad seilavad juba Pärsia lahes. Meie ajaarvamise 1000. aasta paiku tekivad kaubanduslikud kontaktid Ida-Aafrika maadega. Võrreldes õhtumaade selleaegsete laevadega olid hiinlaste alused märgatavalt suuremad ja võisid pardale võtta sadu inimesi ning kuni tuhat tonni kaupa. Kuigi 900. aasta paiku kasutusele võetud kompass ja tõsised meteoroloogiaalased uurimused võimaldasid hiinlastel üsna täpselt navigeerida, ei ole siiski senini üheselt kindlaks tehtud, kas hiinlastel õnnestus käia eelkirjeldatud ajal Austraalias ning Ameerikas. Järgmine Hiina kaubandusliku merelaevanduse kõrgperiood saabus 1400. aastate alguses, kui admiral Zheng-He tegi ligikaudu 30 aasta jooksul oma seitse kuulsat merereisi ja Hiinal tekkisid mere kaudu kaubanduslikud sidemed umbes 120 ümbruses asuva riigiga.

Selleks ajaks oli ka Euroopa jõudu kogunud ning sealtki hakkas ridamisi tulema uusi ekspeditsioone ning koos sellega hakkas arenema kaubavedu laevadega. Väga tugevat huvi tunti India ning Vürtsisaarte vastu. Siin olid suured rivaalid Hispaania ning Portugal. Portugallased ei istunud käed rüpes ning nende kapten ja maadeuurija Bartolomeu Dias purjetas 1497. aastal ümber Hea Lootuse neeme. Tundes konkurentide survet, õnnestus C. Columbusel veenda Hispaania valitsejaid 1492. aastal finantseerima väidetavalt lühemat ja ohutumat India ekspeditsiooni. Tulemuseks oli, et avastati ei tea mitmendat korda Ameerika kontinent. Paarkümmend aastat hiljem, kui Columbase eksitus oli enam-vähem selge, tegid portugallased järjekordse katse läände purjetades Vürtsisaartele jõuda. 1519.–1520. aastal toimunud ekspeditsioonilt jõudis küll tagasi ainult üks inimene, kuid nüüd oli ka selge, kuidas Vürtsisaartele kõige paremini jõuda.

Edasine oli juba tehnika ja toore jõu küsimus. Ehitati järjest suuremaid ning kiiremaid laevu ja püüti konkurentide käest kolooniaid ära võtta. Võib-olla tasub selles vallas lühidalt peatuda purjelaevade viimastel mohikaanlastel – klipperitel ja täislaevadel. Klipperid olid kiirkäigulised, võõriga vett lõikavad laevad, mida tehti väärtuslike kaubakoguste kiireks kohaletoometamiseks. Nende taglased olid aetud väga kõrgeks ja veealune osa kaetud vaskplaatidega, mille tõttu klipperite keskmine kiirus ületas tavaliste purjede all sõitvate kaubalaevade keskmist kiirust peaaegu kaks korda. Klippereid kasutati villa, tee, puuviljade jms kiireks Euroopasse toimetamiseks. Nad suutsid peale võtta paar-kolm tuhat tonni kaupa. Klipperid korraldasid omavahel tõelisi ookeani-võiduajamisi, kus laevast püüti viimane välja võtta. Tihti oli äärmuste tagaajamise tulemuseks laeva põhjaminek koos kauba ja meeskonnaga. Kaubanduslike purjelaevade luigelauluks jäid suured täislaevad, millest eespool mainisime sakslaste ehitatud “lendavaid P-sid”. Nendega veeti Tšiilist salpeetrit, Kanadast nisu, tihti ka maaki. Kuid 20. sajandi alguseks oli kõigile selge, et puri kui laeva edasiviiv jõud kaupade transportimisel oli kaotanud lahingu aurule.

SÕJANDUSOTSTARBELINE PURJELAEVANDUS

Kauges minevikus kasutati laevu sõjaliseks otstarbeks peamiselt sõdalaste transportimisel. Umbes 2500. aastal eKr veeti vägesid praeguse Süüria aladele ja hilisemates konfliktides hüksoslastega kasutati laevu patrullimiseks. Esimene Egiptuse sisekonfliktis aset leidnud lahing laevade otsesel osavõtul toimus Niiluse keskjooksul 2100. aasta paiku eKr. Egiptlaste tollaegsed laevad võisid pardale võtta kuni 250 sõdurit, kellele lisandusid madrused. Vaenlase laevu tulistati vibudega, pommitati lingude abil visatud kividega, üritati vaenlase laev ümber ajada või selle pardale minna. Esimene dokumenteeritud merelahing oli 1210. aastal eKr Suppiluliuma juures, kus hetiidid põletasid Kūprose laevastiku.

Mõnisada aastat hiljem, umbes 700. aasta paiku eKr, jõudsid foiniiklastest laevaehitajad sihtotstarbelise sõjalaeva ehitamiseni. Nende alused olid sihvakad, 25–35 meetrit pikad ja 4–5 meetrit laiad kahe aerurea ning võitlusplatvormiga laevad, mis olid vööris varustatud pronksplaatidega kaetud rammiga vaenlase laeva kereesse augu löömiseks ja selle põhjaajamiseks. Ülesõitudel liikusid sellised laevad purjede abil, lahingus aga aerude jõul. 500. aastaks eKr jõudsid foiniiklased valmis ehitada oma kuulsaima sõjalaeva trireemi. Sellel laeval oli kolmes sõudjateras kokku 170 meest aerudel ning soodsates oludes võis ta arendada kiirust 7–9 sõlme. Foiniikia trireemid mängisid olulist rolli tolle aja tuntud merelahingutes 495. aastal eKr Miletose ja 480. aastal eKr Salamis juures.

250. aastaks eKr jõusid foiniiklased valmis ehitada ka nelja ning viie sõudjate reaga sõjalaevad, kus ühes laevas istus aerude taga juba üle 300 sõudja. Kuid selleks ajaks olid roomlased oma riigi laiendamisega jõudnud juba nii kaugemale, et nad ei mahtunud koos foiniiklastega enam Vahemerele ära. Seejuures olid roomlased usinad õpilased ja oskasid üsna varsti ehitada samasuguseid laevu nagu foiniiklased, kuid lisasid sinna allalastavad rünnakusillad ning katapuldiga lastavad haakimiskonksud. Oma kuivamaalahingutes omandatud kogemustega suutsid roomlased peagi lahinguõnne enda kasuks pöörata. Juba esimese Puunia sõja Aegatese merelahingus sai Kartaago laevastik lüüa, pärast teist Puunia sõda lubati Kartaagol pidada ainult kümme sõjalaeva ning pärast kolmandat Puunia sõda jäid Kartaagost ja foiniiklaste merevõimust järele ainult mälestused. Kuid kunagi foiniiklaste poolt arendatud sõjalaevad mängisid tähtsat rolli ka Rooma keisririigi arengus. Üks selliseid pöördepunkte oli 31. aastal eKr, kui Augustus lõi oma rivaali Octavianust hävitavalt Actiumi merelahingus. Järgmine oluline panus meresõjandusse oli nn Kreeka tule kasutuselevõtt 678. aastal Syllaeumi merelahingus Marmara merel, kus bütsantslased said jagu araablastest. “Kreeka tuli” oli põlev aine, mille abil püüti leegiheitjateoliste seadmetega vaenlase laevu põlema panna.

Hiinlased hakkasid oma laevu meresõjanduslikuks tarbeks tõsisemalt kasutama meie ajaarvamise ajal. 960. aasta paiku kasutati esimest korda püssirohtu ning juba 1200. aastate algul olid Hiina sõjalaevadel bambusraketid, vasktoru-raketid ja katapuldiga heidetavad pommid. Korraldusliku poole pealt löid hiinlased samaks ajaks pidevalt tegutseva professionaalse sõjalaevastiku, ehisasid välja tugisadamad ja organiseerisid navigatsioonimärkide paneku. Pärast mongolite invasiooni läks hiinlaste laevastik vallutajatele, kes püüdsid 1274. ja 1281. aastal tagajärjetult Jaapanisse tungida. 1380. aastal kasutati Koreas esmakordselt laevadega võitlemisel kahureid. Edasi järgnes stagnatsioon, mille käigus hiinlased eraldasid end muust maailmast ning 1500. aastate alguses varises kunagi kuulus ja võimas Hiina sõjamerelaevastik kokku.

Euroopas olid selleks ajaks toimunud mõned muudatused. Esimesed kahurid võeti siin laevadel kasutusele 1300. aastate lõpupoole. Meresuurvõimuks oli saanud Veneetsia ja galeerid olid veel au sees. Kuid mitte kauaks. 1571. aasta Lepanto merelahing oli galeerilaevastiku viimane lahing, kus Püha Liidu ühendjõud võitsid türklasi ja peatasid Ottomani impeeriumi katsed Vahemerele ülemvõimu haarata. Galeeride areenilt kadumise põhjus oli kiiremate, manööverdamisvõimeliste ja suurema kandevõimega, ainult purjede all liikuvate sõjalaevade ehitamine. Selliste laevade ehitamisel andis 15. sajandist alates tooni karakk. See oli mitmemastiline raa- ja ladina purjedega ruumikas, merekindel ja suhteliselt korraliku manööverdamisvõimega laev, millel algselt olid kõrged ahtri- ja vööriehitised, kuhu olid paigutatud mõned kahurid. Järgmiseks sajandiks kõrged vööriehitised kadusid, mis tegi laeva manööverdamise lihtsamaks, ja kahureid hakati paigutama spetsiaalsetele kahuritekkidele ning nende kasutamiseks tehti laeva külgedele luugid. 18. sajandi lõpupoole hakati puulaevade külgi katma vaskplaatidega. Paranesid laevade käiguomadused ja manööverdamisvõime. Kahuritekkide arv tõusis selle sajandi lõpuks kolmeni ja nende kasutamisevõimaluste tõttu kujunes välja tollaegse meresõja nn liini-lahingu taktika. Selle kohaselt purjetasid võitlevate poolte laevad oma juhtlaeva järel sirges rivis vastaste laevadest umbes 90 meetri kauguselt mööda ja tulistasid neid vastase poole jääva poordi kahuritest. Seejärel manööverdati juhtlaevalt antud lipusignaali kohaselt ja korrati operatsiooni teisest poordist. Lahing kestis nii kaua, kuni üks pool oli purustatud või andis lipusignaali alla. Sellisel moel võitlevaid laevu hakati nimetama liinilaevadeks ja nendest üks tuntumaid on praegugi Thamesil olev admiral Nelsoni Victory. Viimane kolmetekiline liinilaev ehitati 1847. aastal. Tuntumatest selle aja merelahingutest tuleb nimetada Prantsusmaa merevõimu taotlused

nurjanud Trafalgari lahingut 1805. aastal. Viimane ainult purjelaevade osavõtul toimunud merelahing oli 1827. aasta Navarino merelahing, kus Englise, Prantsuse ja Vene laevad purustasi Egiptuse ja Türgi laevastiku ning aitasid kreeklastel vabaneda Türgi ikke alt. Edaspidi hakati kasutama järjest rohkem kombineeritud auru-purjelaevu ning pärast 1850. aastat asendati purjedega varustatud liinilaevad lõplikult auru abil liikuvate rauast lahingulaevadega. 1862. aastal toimus esimene merelahing, kus purjesid ei kasutatud enam ka abijõuallikana ning 1870. aastate algusest ehitati sõjalaevad juba ilma traditsiooniliste mastideta.

VABAAJAOTSTARBELINE PURJELAEVANDUS

Vabajaotstarbeline laevandus algab üsna kaugest minevikust. Esimesed sumerite otseselt mittemajandusliku ja sõjalise otstarbega laevasõidud on religioosse taustaga. On märkmeid selle kohta, kuidas sõidutati jumalusi ning nende asemikke maa peal. Samal moel on toimitud ka Vana-Egiptuses. Egiptlaste juures võis täheldada religioosse taustaga laevade kasutamises kahte liini: esiteks kasutati spetsiaalselt ehitatud laevu matusetseremooniade läbiviimiseks ja teiseks ehitati spetsiaalseid hauapanustena kasutatavaid laevu. Viimastest on tuntuim Cheopsi püramiidi paigutatud nn Kuninglik paat. See on umbes 45 meetri pikkune Liibanoni seest tehtud ja rikkalikult kaunistatud laev, kus olid ette nähtud mitmesugused ruumid vaarao puhkuse ning vaba aja veetmiseks. 1700.–1500. aastatel eKr ei olnud ülikute vaba aja veetmiseks mõeldud paadisõidud Niilusel enam mingi haruldus. Umbes samast ajajärgust pärit Kreeta saare vaasidel on samuti kujutatud vaba aja veetmiseks mõeldud laevu.

500. aastatel eKr on teateid hiinlaste ehitatud keiserlikest laev-kindlustest, mis sisaldasid mitmesuguseid Taeva-poja vaba aja veetmiseks ning puhkuseks mõeldud ruume ja olid ette nähtud sisevetel liiklemiseks.

Umbes sama kaugele minevikku ulatub hiinlaste nn draakonipaate kasutamine ja nendel paatidel korraldatavad võidusõidud. 295. aasta kuukalendri viienda kuu viiendal päeval eKr uputas enda protestiks loka korruptsiooni vastu minister Wat Yuan. Selle sündmuse tähistamiseks peetaksegi iga aasta samal päeval Draakoni festivali, mille olulisem osa on draakonipaate võidusõit. Võistlevad alused on ligi 35meetrised 40 sõudjaga paadid, mille vöörid on kujundatud draakoni pea ja ahtrid draakoni saba kujulisena.

Meie ajaarvamise kolmekümnendate aastate lõpul ehitas Rooma keiser Caligula kaks lõbusõidulaeva, mida ta kasutas enda ja lähema kaaskonna tarbeks Nemi järvel. Need olid 70 meetri pikkused ja ligi 18 meetri laiused alused. Laevadel olid kõikvõimalikud vaba aja veetmiseks mõeldud ruumid, kaasa arvatud vannitoad ja käimlad.

Pärast Rooma impeeriumi kokkuvarisemist alanud pime keskaeg koos kristliku usuhulluse domineerimisega pani piiri igasugustele maistele lõbudele. Nii möödus mitmeid sajandeid, enne kui vaba aja veetmine merel võis jälle kõne alla tulla. Kuid alguse sai see siiski hollandlaste praktilistest vajadustest. Hollandlased konstrueerisid 16. sajandi lõpul ja 17. sajandi algul pisema, kuid kiire ja manööverdamisvõimelise aluse, mis sobis nii ülemerekaubanduseks kui ka piraatidega võitlemiseks. Alusele andsid nad nimeks püüdepaat – hollandi keeles *jaght boat*.

Peagi selgus uute laevade omanikele, et need sobivad oma purjetamisomaduste ning suuruse tõttu hästi ka purjede all vaba aja veetmiseks. Sellise vaba aja veetmise viisiga tutvus ka tollal Hollandis pagenduses viibiv Inglise kuningas Charles II. Kui kuningas pagendusest 1660. aastal Inglismaale naasis, oli tal hollandlaste kingitusena kaasas *jaght boat*'i tüüpi laev. Inglismaal muutus laeva tüüpi tähistav hollandi sõna *jaght* inglastele suupärasemaks sõnaks *yacht*, mis hakkas tähendama vaba aja veetmiseks mõeldud laeva ning on käibel tänapäevani.

Kuigi varasemast ajast on teada enne meie ajaarvamist toimunud hiinlaste draakonipaate võistlused ja Pärsia valitseja Xerxese korraldatud võistlused oma sõjalaevastikule parimate madruste saamiseks, olid need võistlused siiski eeskätt sõudmisvõistlused. Esimese registreeritud purjetamisvõistluse pidasid 1661. aasta 1. oktoobril inglise kuningas Charles II jahil Jenny ning ta vend, Yorki hertsog jahil Anne. Võitis kroonitud pea. Kuid võidu kõrval oli ehk olulisem see, et nimetatud sündmusega pandi alus vaba aja veetmiseks mõeldud purjelaevade ehitamisele. Järgmise 15 aasta jooksul ehitati Inglismaal 14 jahti, mille käigus inglise laevaehitajad suutsid algselt teiseks otstarbeks mõeldud alust oluliselt täiustada.

Kulus umbes poolsada aastat ja jõuti esimese jahtklubi organiseerimiseni. 1720. aastal Edela-Iirimaal loodud Cork Harbour Water Club korraldas samal aastal ka esimese registreeritud purjeregati. See võistlus oli organiseeritud tagaajamisvõistlusena ning sisaldas rannakaitse elemente ja vaenlase tagaajamist. Samal, 1720. aastal lõi ka Peeter I oma Neeva flotilli. Ka siin oli eesmärk mitte niivõrd vaba aja veetmine, kui just mereväele reservi ettevalmistamine. 1749. aastal nimetati Thamesi jõel tegutsevate purjejahtide koondis selle patrooni Cumberlandi hertsogi järgi Cumberland Fleetiks. Cumberland Fleet hakkas alates 1775. aastast võistlusi korraldama. Esimene võistlus toimus 1775. aasta juulis Cumberlandi hertsogi poolt välja pandud hõbekarikale. Cumberland Fleetiks kasvas 1831. aastaks välja Royal Thames Yacht Club, mis tegutseb tänapäevani. 1815. aastal loodi Inglismaal ka

teine väga tuntud jahtklubi – Royal Yachting Club, millest sai hiljem Royal Yachting Squadron. See klubi pani käima maailma vanima regulaarselt toimiva purjetamisvõistluse Cowesi nädala. Esimese võistluse start 100 naela karikale anti 1826. aasta 10. augustil. Praegu purjetatakse iga aasta augusti esimesel nädalal peetaval kaheksapäevasel Cowesi nädalal 35 jahiklassis ligemale 900 paadi osavõtul. Võistlusi viib läbi Cowes Combined Club (CCC) ehk Cowesi Ühendklubi. 1851. aasta Cowesi nädala ümber Wighti saare toimunud võidusõidust, mille võitis USA kuunar America, kasvas välja maailma vanim ja kauem kestev purjetamisvõistlus America's Cup. Esimestel võistlustel võistles väljakutsuja 14 kaitsja vastu. Paarkümmend aastat hiljem mindi üle kaitsja ja väljakutsuja vahelistele võistlustele. Selline võistluskorraldus on koos valikvõistlustega maksev ka tänapäeval iga nelja aasta tagant toimuvatel võistlustel.

Inglaste järel asusid oma purjetamisklubisid looma ka teised riigid. Tinglikult võib nende teiste hulka lugeda ka seda ala, mida praegu nimetame Eestimaaks. Nimelt asutasid Tallinna Suurgildi kaupmehed 1820. aasta kevadel mereklubi, millele nad andsid nimeks Uljaste Purjetajate Ordu. See purjete all vaba aja veetmiseks mõeldud mõttekaaslaste ühendus haaras 26 liiget ning jõudis tegutseda siiski vaid kaks aastat. 1830. aastal loodi Rootsi Kuninglik Purjetamisklubi KSSS (Svenska Kungliga Segel Slällskapet). 1835. aastal tulid kokku Berliini purjetamishuvilised ja asutasid Seglerische Gemeinschaft – Purjetajate Ühenduse, millest 1867. aastal sai Berlinerische Yachtclub Strahlau. Seda klubi tuntakse praegu Saksamaa vanima purjetamisühenduse Berliner Yachtclubi (BYC) nime all. 1838. aastal said oma esimeste jahtklubidega maha ka prantslased, kes asutasid Le Havre'i Regatiklubi (Société des Régates du Havre) ja pidasid 1839. aastal esimese võistluse. Ameeriklased üritasid küll juba 1811. aastal New Yorgis oma jahtklubi asutada, kuid edutult. Klubi asutamiseni jõuti pärast pikaajalisi vaidlusi alles 1844. aastal. Sel aastal asutatud NYYC (New York Yacht Club) on USA vanim jahtklubi ja toimib tänapäevani.

Nüüd oli järg jõudnud ka meie naabriteni. 1846. aastal asutati Peterburi Keiserlik Jahtklubi, kes korraldas järgmisel aastal ka esimesed ametlikud purjetamisvõistlused Venemaal. Soome ärimehed olid käinud Cowesi regatil ja saanud sealt innustust, asutades 1856. aastal Pori Jahtklubi, millel täitus 2006. aastal 150 aastat. Tosin aastat hiljem, 1878, loodi jahtklubi ka Daugava kallastel. Seejärel hakati taotlema luba jahtklubi asutamiseks Eestimaa pinnal. Kuid enne kui kõrgete ülemuste käest Peterburist luba kätte saadi, jõuti Eestimaa pinnal 1883. aasta 10. juulil pidada esimesed ametlikult ära märgitud purjetamisvõistlused. Lõpuks luba saadi ning 1888. aastal asutati Haapsalus Eestimaa Merejahtklubi, mis hiljem, pärast Tallinna ületulekut sai endale Eestimaa Keiserliku Jahtklubi nime.

Sajandi lõpu eel suudeti 1895. aastal Cowesi nädala eeskujul käima lükata Euroopa praegu üks mainekamaid regatte Kieler Woche – Kieli Nädal.

Kuigi olümpiamängudel purjetati juba 1900. aastal Le Havre'is, ei olnud tollal veel olemas purjetajate ülamaailmset ühendust. Enne Londoni olümpiamänge 1907. aastal see ühendus asutati. Nimeks anti talle IYRU (International Yacht Racing Union – Rahvusvaheline Võidupurjetamise Liit). Nagu nimest näha, tegeles see ühendus, mille loomisest täitus sel aastal sada aastat, oma algaastatel ainult võidupurjetamisega seotud küsimustega, nagu jahiklasside valiku, võistlusmääruste koostamise ja väljaandmise ning muu sellisega. IYRU asutamise järgi jõudis purjete all vaba aja veetmine nüüdisaegsele tasemele.

KAASAEGSE VABAAJAPURJETAMISE VIISID JA SELLE ORGANISATSIOONILINE STRUKTUUR

Kuigi IYRU oli, nagu seda võib juba nime järgi arvata, esmajoones võidupurjetamise ülemaailmse juhtimise institutsioon, sisaldas purjete all vaba aja veetmine üht-teist muudki. Nendest tegevusaladest võiks mainida maapurjetamist ehk rannapurjetamist (*land sailing, sand sailing*), jääpurjetamist ja matkapurjetamist.

MAAPURJETAMINE

Nii huvitav kui see ka ei ole, tundub maapurjetamine purjete all vaba aja veetmise viisina olevat isegi vanem samaotstarbelisest vee peal purjetamisest. Arvatakse, et esimestena kasutasid tuule jõudu maa peal edasilükkumiseks juba hiinlased ja egiptlased enne meie ajaarvamist. Selle kohta on pärimusi oluliste teadete edastamisest maapurjekate abil ja sõjakaarikute varustamisest purjetelega.

Euroopas olid maa peal purjetamise pioneerid belglased, kes 1600. aastal vastava sõiduriista konstrueerisid ja seda ka kasutasid. Veid hiljem ehtasid hollandlased maapurjeka, millel nad läbisid 67,6 kilomeetrit keskmise kiirusega 33,8 km/h, mis pidi tolle aja kohta olema lausa peadpööriv kiirus. 1800. aastate keskel kasutasid USA raudteelased purjete abil liikuvaid raudteeparanduse vaguneid. Belglased olid ka esimesed maapurjetajate regati organiseerijad. Võistlus toimus 1910. aastal ning sõidukitel kasutati jalgrataste rattaid. Eelmise sajandi kahekümnendatel aastatel mindi üle autodel kasutatud ratastele.

Käesolevaks ajaks on maapurjetamine levinud üsna paljudes riikides, nt Uus-Meremaal, Austraalias, USAs, Inglismaal ja mujalgi. Loodud on rahvuslikud maapurjetamise liidud, peetakse riikide rahvuslikke meistrivõistlusi. Alates 1976. aastast peetakse Euroopa meistrivõistlusi. Euroopa maapurjetajate algatusel asutati 1987. aastal FISLY – ülemaailmne maapurjetajate liit. Liidu ülesanne on jahiklasside ühtlustamine, ühtsete võistlusmääruste väljatöötamine ja ülemaailmsete võistluste korraldamine. Praeguseks on FISLY-l 15 liikmesmaad ja võisteldakse seitsmes jahiklassis. Käesoleval aastal toimuvad Nevadas, Californias juba kaheksandal maapurjetamise maailmameistrivõistlused. Üritatakse parandada ka maajahtide kiirusrekordeid. Praegu kehtiv maajahtide kiirusrekord on püstitatud 1999. aastal, see on 175,5 km/h ning kuulub jahile Iron Duck (Raudne Part).

Paar aastat hiljem, 2001. aastal, valmistasid uus-meremaalased pisikardi (*go-kart*) ja maapurjeka detailidest uue purjetamisvahendi, mille nimeks sai *blokart*. Uus maapurjekas kaalub kokku 29 kilo ja mahub lahtivõetult pea iga sõiduauto pakiruumi. Purjeka kokkupanekuks kulub 5–10 minutit ja 3 m² purje all võib ta soodsates oludes arendada kuni 90kilomeetrist tunnikiirust. Purjetada võib asfaldil, kõvemal liival ja madalamas rohus. Uue maapurjeka areng on olnud pehmelt öelda plahvatuslik. Juba peetakse suuri võistlusi ja jääb vaid üle oodata, mis selles valdkonnas lähitulevikus kujunema hakkab.

JÄÄPURJETAMINE

Ka jääpurjetamisele aluse panijateks tuleb lugeda hollandlasi, kes juba 1500. aastate teisel poolel kasutasid uisukudega varustatud platvorme algul kaupade transpordiks ja peagi ka vaba aja veetmiseks. 1600. aastatel olid jääpurjekad Hollandi kanalitel juba üsna tavalised liiklusvahendid, mida on näha ka paljudel selleaegsetel joonistel ning maalidel.

Hollandlased tõid oma jääpurjetamisharrastuse ka Põhja-Ameerika kolooniasse praeguse New-Yorgi ümbruses. Esimest jääpurjekat nähti Hudsoni jõel Poughkeepsie ligidal liikumas 1790. aastal. Järgmise sajandi keskel oli USAs juba palju jääpurjetamisklubisid ning -seltse. 1881. aastal käivitati USA jääpurjetamise üks hinnatumaid auhinnavõistlusi – jääpurjetamise väljakutsevõistlus (Ice Yacht Challenge Pennant), kus võisid võistelda kõik jääpurjekate klassid. Jääpurjetamise arengu seda etappi USAs iseloomustas suur erinevate jääpurjekatüüpide hulk.

Kuigi Eesti kalurid kasutasid talvepüügil jääkelke juba ammu, kerkis jääpurjetamine vaba aja veetmise viisina meil esile siiski alles 1800. aastate lõpul, pärast Eestimaa Merejahtklubi loomist 1888. aastal. Klubi sisekorra kohaselt oli klubi liikmetele ette nähtud lõbusõitude korraldamine klubi jääkelkudel.

1900. aastate alguses konstrueeris haapsallane insener Erich von Landesens esimese võistlemiseks mõeldud jääpurjeka, mis tugines aerodünaamika põhimõtete rakendamisele ning erines üsna palju USAs tollal kasutusel olnud nn platvormi tüüpi jääkelkudest. Paarkümmend aastat hiljem andis Hans von Schuman oma aerodünaamikaalaste töödega meil kasutatavate jääpurjekate arengusse täiendava tõuke. Tema algatusel ehitati 20. sajandi kahekümnendate aastate lõpus ka esimene jäiga purjega jääpurjekas, millele järgnes järgmisel aastakümnelil

kuulus 10 m² jäiga purjega Feuervogel (Tulilind). 20. sajandi kahekümnendate aastate lõppu langeb ka Euroopa Jääpurjetamisliidu (Europäische Eissegel-Union) loomine, millest ka Eesti jääpurjetajad aktiivselt osa võtsid, ning 15 m² purjepinnaga Monotüüp XV konstrueerimine ja ehitamine Eric von Holsti poolt. See uus jääpurjekas osutus nii õnnestunuks, et Euroopa Jääpurjetamisliit kinnitas ta 1932. aastal rahvusvaheliseks klassiks, olles edukalt kasutusel tänapäevani.

Esimesed ametlikud Euroopa jääpurjetamise meistrivõistlused peeti 1929. aasta märtsis Riias, kus võisteldi ainult 20 m² pehme purjega jääpurjekate klassis. Alates 1933. aastast lülitati jääpurjetamise EMi kavasse ka Monotüüp XV. Peale nimetatud klasside võisteldi enne II maailmasõda Euroopas veel 10 m² pehme ja jäiga purjega jääpurjekatel.

Pärast II maailmasõda hakkas kiiresti arenema uus, 1936. aastal konstrueeritud jääpurjekas, mis sai nimeks DN (Detroit News). 1953. aastal asutati DNi rahvusvaheline liit – IDNIYRA. Järgmisel aastal peeti DNi klassi aastaregatt. Esimesed Euroopa meistrivõistlused peeti 1966. aastal ning esimesed maailmameistrivõistlused 1973. aastal. IDNIYRA pürgimine ISAFi algas 1995/1996. aastal ja lõppes liitunud liikmeks vastuvõtmisega 1997. Samal ajal algasid ka läbirääkimised jääpurjetamise võimaliku olümpiastaatuse üle. Kuigi IDNIYRA sai rahvusvahelise klassi staatuse 2003. aastal, ei ole jääpurjetamist siiski veel 2010. aasta Vancouveri talimängude võistlusalade nimekirjas.

Monotüüp XV-l peeti enne II maailmasõda kuued Euroopa meistrivõistlused. Pärast sõda jätkus klassi areng riikidesiseselt ja alles 1993. aastal loodi rahvusvaheline klassiliit – International Monotype XV Association. Alates samast aastast peetakse regulaarselt ka Euroopa meistrivõistlusi.

Jääpurjekatele kuulub ka purjede all liikuvate sõidukite kiiruse maailmarekord. Nimelt kihutas John D. Buckstafff 1938. aastal USAs Wisconsinis osariigi Winnebago järvel A-klassi jääpurjekaga 230kilomeetrise tunnikiirusega. Eesti jääpurjetamise absoluutse kiirusrekordi püstitas 1966. aastal Tallinna lähel V. Girs 12 m² vabaklassi jäiga purjega Aero IV-l.

Peale eespool nimetatud tegevuse on jääpurjetamisega seotud veel Eestis algatatud lumelpurjetamine ning mitmesuguste eri tüüpi veoallikatega jääl ja lumel edasiliikumise viisid

MEREMATKAMINE

Merematkamise (*cruising*) all mõistetakse vaba aja veetmist purjede all puhkuse, meelelahutuse jms, kuid mitte võistlemise eesmärgil. Varem nimetati sellist vaba aja veetmise viisi meil ka tuurisõiduks.

Esimesed ülaltoodud mõistes ette võetud merematkad tehti 19. sajandi keskel suurte aluste ja suurearvulise meeskonnaga. Kuid õige pea hakati kasutama ka väiksemaid, alla 10 meetri pikkuseid jahte ning 1880. aasta paiku võeti ette juba soolosõite.

Esimene matkaotstarbeline läänest itta Atlandi ületamine võeti ette 1857. aastal 13meetrise ketšiga. Vastupidises suunas võeti Atlandi ületamine ette 13 aastat hiljem ning sõiduriist oli seekord ainult 6,1 meetrit pikk ning vajas Suure Lombi ületamiseks peaaegu kolm kuud. Esimene kaheliikmelise meeskonnaga ümber maailma purjetamine algas 1928. aastal ja kestis kolm aastat, mille jooksul jäeti seljataha 32 000 meremiili.

USA 100. aastapäeva puhuks võttis ameeriklane A. Johnson ette üle Atlandi soolopurjetamise. 6,10 meetri pikkusel paadil kulus tal teekonna lõpetamiseks 64 päeva. Tema kaasmaalane Joshua Slocum oli esimene inimene, kes üksinda purjehajil maakerale tiiru peale tegi. Ta alustas reisi 24. aprillil 1895. aastal Bostonist ja lõpetas samas kohas 1898. aastal. Ta laev, kuulus Spray, oli 11,20 m pikk ning ainult 1,22meetrise süvisega jaul.

Esimene mees, kes vahepeatusteta üksinda ümber maailma purjetas, oli inglane Robin Knox-Johnston. Ta startis 1968. aasta 14. juunil Falmouthist ja jõudis sinna tagasi 313 päeva hiljem, ilma et oleks vahepeal oma jalga kuivale maale tõstnud. Ta reis kulges ümber Hea Lootuse neeme. Laev Suahili, millel Johnston purjetas, oli ligi 10 meetrit pikk puukerega ketš. Esimene inimene, kes läänest itta n-ö vastutuult ümber maailma purjetas, oli inglane Chay Blyth. Blyth kasutas ketš-taglasega ligi 18 meetrit pikka teraskerega laeva. Tal kulus oma reisi lõpetamiseks veidi vähem kui kümme kuud.

Edasi hakkas huvi merematkamise vastu kiiresti tõusma. Algul olid need sellised mehed nagu Francis Chichester, Bernard Moitessier, Alain Colas, Rollo Gebhart, Leonid Teliga ja paljud teised, kes oma võimed ookeani vastu proovile panid. Hiljem toimus selles tegevusvallas teatud hargnemine. Osa inimesi võttis matkapurjetamist kui eluviisi. Nad võtsid kaasa oma perekonna, purjetasid mõne aja, siis pidasid vahet ja teenisid raha, et

seejärel oma reisi jätkata. Selline vee-elu võis kesta aastaid. Teine osa matkapurjetajatest pidas lugu seltskonnast ja suunas oma tegevuse teatud kambaettevõtmistest, näiteks ARCst (Atlantic Rally for Cruisers) osavõtule. ARC on merematkajate kollektiivne Atlandi ületamise üritus. Starditakse iga aasta novembris Las Palmasest Kanaari saartelt ja lõpetatakse Rodney Bays Santa Lucias. Osa võivad võtta 8,23–25,91 m pikkusega ühekerelised laevad ja 8,26–18,29 meetri pikkused katamaraanid, mille pardal on vähemalt kaheliikmeline meeskond. Üritusel registreeritakse ka lõpetajate ajad, kuigi võistlemine ei ole eesmärk omaette.

Eestis oli tänapäevases mõttes merematkamise pioneer 1911. aastal asutatud Tallinna Jahtklubi, kus juba 1913. aastal võeti ette pikemaid matku Läänemerel. Eesti iseseisvumise järel hakkas TJK korraldama merematku Soome skääridesse ja looma kontakte Soome purjetajatega. Kolmekümnendatel aastatel hoogustus merematkamine veelgi ning parimatel aastatel läbisid klubi jahid hooaja jooksul ligi 17 000 meremiili. Ka Eesti teistes jahtklubides viljeleti kahe maailmasõja vahel peale võistlemise eskaadrisõitu ja külastati naabermaid Lätit, Rootsit ja Soomet. Selle ajajärgu Eesti merematkamise juhtkuju oli kahtlemata Miinisadama kapteni Rudolf Valteri poeg, hilisem Tallinna Jahtklubi liige Ahto Valter. Õppides vendadega isa muretsetud alusel purjetama, jäi kodulaht neile peagi kitsaks. Nii otsustaski Ahto Valter koos vendadega ette võtta pikemad mereretked üle Atlandi. Esimene retk toimus 1930. aastal marsruudil Tallinn – Miami – Tallinn, teine 1931.–1932. aastal marsruudil Tallinn – New-York – Tallinn ja kolmas 1932.–1933. aastal uuesti marsruudil Tallinn – Miami – Tallinn. Viimasel retkel olid kaasas ka kirjanikud R. Sirge ning E. Tammlaan ning seda reklaamiti ümber maailma purjetamisena. Kahjuks lagunes meeskond ja retkest kujunes välja järjekordne üle Atlandi purjetamine. Ahto Valteri kõik alused kandsid nime Ahto ja mehe tuntus ennesõjaaegses Eestis oli üsna suur. Kolmekümnendate aastate keskel jäi A. Valter Ameerikasse, abiellus seal ja üritas enne II maailmasõja algust uuesti purjede all ümber maailma purjetada. Selle ürituse õnnestumise üle vaieldakse tänapäevani.

Pärast II maailmasõja lõppu olid Eesti purjetajate veed piiratud N. Liidu merepiiriga Läänemeres ja selles tulevalt oli kitsam ka merematkajate tegevuspiirkond. Käidi Väinameres, Liivi lahes, Soome lahe idakaldal Tütar- saarteni. Ettevõtlikumad jõudsid Laadoga kaudu Äänisjärvele. Olümpiaregatiiga tekkinud "sula" võimaldas matku Soome ja Rootsi skääridesse ning isegi ümber Skandinaavia.

Taasiseseisvumise järel tekkis algul kevadise karjalaskmise tunne. Piirid olid lahti, mine, kuhu tahad. Ainult väike viga – raha oli vähe. Ajapikku olukord stabiliseerus ja vastavalt võimalustele hakati jahtidega üha rohkem ja pikemalt ringi liikuma.

Eelmise sajandi üheksakümnendate aastate teisel poolel tekkisid meie merematkajatel kokkupuuted Rahvusvaheliste Matkajahtide Nõukoguga (ICCY – International Council of Cruising Yachts). See 1986. aastal asutatud organisatsioon loodi merematkajatevaheliste kontaktide parandamiseks, nende üksteisemõistmise tugevdamiseks ja iga-aastaste merematkajate kokkutulekute korraldamiseks. Kokkutulekuid alustati juba 1882. aastal ning 2008. aasta kokkutulek on kavandatud Tallinna.

1990. aastatel kerkis uuesti üles sinimustvalge lipu all ümber maailma purjetamise kava. Jahikapten Mart Saarsool koos sõpradega õnnestus asja vastu huvi tundma panna vajalikke inimesi, kaasata projekti patrooniks president Lennart Meri ja lõpuks startida ühel 1999. aasta septembri vihmasel päeval Piritalt ümbermaailma-reisile. Reisiks ehitati Soome ja Eesti laevaehitajate ühispingutuste tulemusena 13,3 meetri pikkune purjekas, mis sai Kalevipoja laeva nime Lennuk. 520päevase reisi jooksul külastati 25 riigi 39 sadamat, läbiti kokku 35 000 meremiili ning tutvustati kodumaad nii siin- kui ka sealpool ekvaatorit. 2001. aasta 19. märtsil libises Lennuk tervitussaluudi saatel tagasi Pirita kai äärde, kus teda võtsid vastu president Lennart Meri ja valitsuse liikmed. Oluline, kuigi vastakaid arvamusi tekitanud Eesti purjetamisajaloo etapp oli jõudnud lõpule.

Sama aasta 25. novembril startis esimene Eesti jaht Martha Las Palmasest ARC 2001 purjetamisele. Perekond Kukkk oli jõudnud aastatepikkuse töö tulemusena eesmärgile – osaleda matkalaevade purjetamisel üle Atlandi. Pärast 18 päeva, 18 tunni ja 16 minuti pikkust passaatidevõös purjetamist jõudis Martha Kariibi mere St. Lucia saare Rodney Bay lahte. Kodumaine matkapurjetamine oli saanud järjekordse tõendi – hea tahtmise ja korraliku ettevalmistuse korral võib pikemaid merematku ette võtta küll.

VÕISTLUSPURJETAMINE

Võistluspurjetamise all mõistame purjede all liikuvatel alustel (ISAFi võistlusmääruste kohaselt paatidel) võistlemist, jättes maapurjetamise ja jääpurjetamise võistlused kui käesoleva õppematerjali valdkonnast välja jäävad siin käsitlemata.

Võistluspurjetamist võib jaotada mitmeti. Näiteks purjetamiseks kasutatava raja järgi võib eristada olümpiarajal võistlemist ja avamererajal võistlemist. Peale selle võib eristada võistlusi selle järgi, kuidas võistlevad alused võistlusel osalevad. Selle järgi on meil tegu laevastikuvõistlustega, kui võistlusel osaleb võistlusjuhendiga piiratud arv paate, matšvõistlusega, kui võistlevad ainult kaks paati omavahel, ja meeskonnavõistlusega, kui võistlevad omavahel võistlusjuhendiga määratud koosseisuga võistkonnad.

Materjali esitamise kompaktsust silmas pidades vaatleme järgnevalt pikemalt olümpiarajal võistlemist ja avameerivõistlusi ning lühemalt, ülevaate saamiseks, matšvõistlusi ning meeskonnavõistlusi.

OLÜMPIARAJA VÕISTLUSED

Esimest korda pidi purjetamine olema näidisalana kaasaegsete olümpiamängude kavas 1896. aasta Ateena mängudel. Kahjuks ei lubanud tormine tuul võistlusi pidada. 1900. aasta olümpiaregati omapäraks oli see, et seni ainukesel olümpipurjetamise võistlusena peeti see enamikus paadiklassides parkümmend kilomeetrit Pariisist eemal Meulanis, Seine'i jõel. Peale erinevate paadiklasside oli veel nn lahtine ehk absoluutklass, mille tulemusena, jälle ainulaadsena olümpipurjetamise ajaloos, võideti ühes jahiklassis kaks kuldmedalit. Esimest ja viimast korda olümpiaregattide ajaloos võis Pariisi mängudel üks maa panna välja ühes jahiklassis rohkem kui ühe paadi.

1904. aasta St. Louisi mängudel ei olnud purjetamist kavas. 1906. aastaks olid purjetajad jõudnud nii kaugele, et lepiti kokku rahvusvahelistes mõõtmisreeglites ja pandi alus nn meetrivalemile. 1907. aastal loodi Rahvusvaheline Võidupurjetamise Liit (IYRU – International Yacht Racing Union), mille loodud mõõtmis- ja võistlusmääruste järgi võisteldi Londoni OMi purjeregatil. Jahiklasse oli viis, osavõtjaid ainult 13, mis võrreldes Pariisi olümpiaregati 42 paadiga oli tagasiminekuks. Põhjus – iga riik tohtis välja panna igas paadiklassis ainult ühe paadi. Londoni OMi purjeregatt jäi viimaseks, kus võisteldi kahes erinevas võistluspaigas: enamik jahte võistles Solentis Wighti saare juures ning 12R-klassi jahid võistlesid Šotimaal. Londonis pakkusid purjetajatele veealadel konkurentsi esimest ja viimast korda kaasaegsete olümpiamängude ajaloos ka mootorpaatidel kihutajad.

1920. aasta Antwerpeni olümpiaregatil võistlesid koos vana ja uue meetrivalemi jahid, mistõttu see regatt läks ajalukku kui kõige suurema jahiklasside arvuga olümpiaregatt. Antwerpeni olümpiaregatil Belgia sadamalinna Oostendes võisteldi 13 jahiklassis. Esimest korda pääsesid olümpiavetele purjetama svertpaadid – 12- ja 18jalased, st 3,6- ja 4,8meetrised jollid. Alates Antwerpeni mängudest hakkas purjetamises maad võtma suund väiksemate paatide ning monotüüp-paatide poole. 1928. aasta Amsterdamis olümpiamängud on meile tähelepanuväärsed Tutti V pronksmedali võidu poolest 6R-klassis. Samal ajal tegi ajalugu prantslanna Virginie Herriot, kes võitis prantslaste 8R-paadil LAile VI koos oma meeskollegidega esimese naispurjetajana kuldmedali.

1932. aasta on olümpipurjetamise ajaloos kahtepidi märkimisväärne. Esmakordselt toimus olümpiaregatt väljaspool Euroopat, Ameerika Ühendriikides, ja esmakordselt tuli olümpiaareenile monotüüpjaht Star. Star on olümpiapaadina püsinud, välja arvatud 1976. aastal Montrealis, kus Stari asendas Tempest, kokku 17 olümpiatsükli ja see on meeste kahe mehe kiiljahina kavas ka Pekingi olümpial Qingdaos.

Esimeste pärastsõjaegsete olümpiamängude, Londoni OMi Torquay regati võitis Firefly klassis taanlane, 20aastane Paul Elvström. Mees võitis kulla ühemehepaadil veel kolmedel olümpiamängudel järjepanu, tõustes sellega kõigi aegade edukamaks olümpipurjetajaks. Ta esindas Taanit kokku kaheksal olümpiaregatil ja lõpetas olümpiaeesinemise 60aastasena Tornadol koos oma tütre Trinega 1988. aastal Pusanis. Alates 1948. aastast võeti kasutusele ka nelja pea- ja nelja veerandrubiga tähistatav olümpiarada, kus pidevalt vette asetatud rajamärgid olid tähistatud alates põhjasuuna märgist nr-ga 1 ja lõpetades NW suunas nr-ga 8. Raja läbimõõt oli umbes kaks miili ja vastavalt võistluspäeval puhuva tuule suunale valisid kohtunikud raja läbimise skeemi, andes sellest võistlejatele teada enne starti. Samast aastast rakendati ka logaritmilist enampunktsüsteemi, kus võistlussõidul saavutatud kohapunktid sõltusid nii võistleja saavutatud kohast kui ka võistlusel osalevate võistlejate arvust.

1960. aasta Napoli lähel peetud Rooma EMi purjeregatt tuleb meile meelde A. Tšutšelovi võidetud hõbemedali tõttu. Samal regatil norrakatele FD-1 kulla võitnud Peder Lunde püstitas omamoodi purjetamisdünastia rekordi. Nimelt oli ta isa Peder Lunde seenior koos ema Vibeke Lundega võitnud Helsingi OMil 5,5R-klassis hõbeda ning vanaisa Eugen Lunde võitnud 1924 OMil 8R-klassis kulla. Kuuekümnendaks aastaks jõudis IYRU nii kaugele, et esmakordselt anti välja ühtsed purjespordi võistlusmäärused (RRS), mille järgi hakati võistlusi pidama kõigis IYRU liikmesmaades. Senini kasutas näiteks USA oma territooriumil peetavate purjetamisvõistluste pidamiseks võistlusmäärusi, mis erinesid mõningal määral maailmaorganisatsiooni omadest.

Kuuekümnendate aastate keskel liikusid päris usinalt ringi jutud avamerejahtide olümpiaregatile tulekust. Kui ORC püüdis mõõtnisprobleemidega hakkama saada, ei tulnud asjast midagi välja ja avamerejahid jäid olümpiaregatil nägemata. Arvestades praeguse olümpiaprogrammi ülekoormatust, paistab, et nii see jääbki.

1968 Acapulco olümpiaregatt jäi viimaseks meetriklasi valemi jahtidele. Viimased 5,5R-klassi olümpiavõitjad olid Rootsi vennad Sundelinid. 1968. aastast hakati rakendama nn olümpia kolmnurkrada, mis pandi iga kord enne starti vee peale ning mis koosnes pealtuulemärgist, küljemärgist ja alltuulemärgist. Vastavalt purjetamisjuhistele tuli rada läbida ettenähtud arv kordi. Muudeti ka punktiarvestuse süsteemi. Kehtima hakkas vähempunktsüsteem, kus esimesed kuus kohta said nn boonuspunktid ja alates seitsmendast kohast sõltus saadavate karistuspunktide arv otseselt ainult saavutatud kohast.

1968. aasta jäi viimaseks Draakonile, mida asendas alates Kieli olümpiaregati norralase Jan Lunge konstrueeritud Soling. Järgmisel, Montreali olümpiaregatil tulid olümpiavetele täiesti uut tüüpi alusena kahekereline paat Tornado ning kahe mehe svertpaat 470.

Vahepeal saabus vastastikuste boikottide periood, mille jooksul toodi 1984. aastal Los Angeleses olümpiavetele meeste purilaud. Pärast boikotte tulid Koreas Pusanis päris omaette paadiga olümpiaregatile naised, kes hakkasid purjetama 470-l. Barcelona mängudel lisandus 470-le veel kaks naiste paati – Europa ja purilaud, milleks nüüd oli Mistral. Savannah' mängudel said mehed juurde teise ühemehepaadi Laseri. Võistluste korraldusliku külje pealt lühenesid võistlussõitude ajad, mis piirati soovitatava 35–70 minuti peale, suurenes võistlussõitude arv ning päevas võis pidada kaks või rohkem võistlussõitu. Esmakordselt rakendati uut olümpiarada, nn trapetsrada sisemise ja välimise "vorstiga". Savannah' regatil katsetati ka helikopterilt võetud võistlussõitude ülekan-ded, mis olid hästi tehtud ja küllalt huvitavad vaadata.

Sellisele tormilisele arengule tuli kahjuks järsk lõpp. Rahvusvaheline olümpiakomitee külmutas spordialade osavõtjate arvu ja purjetajate jaoks jäi laeks pärast Savannah' regatti 400 võistlejat. Kuna ISAFi tõsine soov oli saada naiste olümpiavõistlusele ka kiiljaht, pidi pärast Sydney regatti olümpiaga hüvasti jätma kolme mehe kiiljaht Soling, mille koha hõivas Ateena olümpiamängudel Solingu konstruktori loodud Yngling, millel hakkasid purjetama naised. Mehed said Sydney olümpiaks juurde väga sportliku ning akrobaatide osavust nõudva 49se. Kõik eelõeldu viis aga selleni, et paadiklassidele eraldatavad kvoodid muutusid järjest väiksemateks.

Juba enne seda, kui kired Sydney olümpiapurjetamiste üle olid vaibunud, hakati mõtlema tuleviku peale. Kaaluti mitmesuguseid katamaraanivariante, viidi läbi isegi katsevõistlusi. Asi lõppes sellega, et Tornaado võttis oma purjevarustuse spinnakeri ja jäi olümpiakatamaraaniks edasi. Sydney olümpiaregati järel käivitas ISAFi president P. Henderson tõsise arutelu kõige halvema võistlussõidu väljaviskamise üle. Arutelu ei viinud kuhugi ja olemasolev väljaviskamissüsteem säilis. Seevastu läks pärast Ateena olümpiapurjetamisi läbi nn finaalsõitude rakendamine. Selle kohaselt peetakse Pekingi OMi Qingdao regatil pärast kindlat arvu sõite, kuid igal juhul medalite väljaandmise päeval, kümnele antud jahiklassi parimale paadile medalivõistlus, millest kõik medalivõistlusele pääsenud on kohustatud osa võtma. Medalivõistlused peetakse vee peal tegutsevate vahekohtunikega, milleks uutes 2005.–2008. aasta võistlusmäärustes on sisse viidud eraldi eksperimentaallisa Q – vahekohtunikega laevastikuvõistluste reeglid. Probleemi iva on soovis muuta purjetamine tavavaatajale ja telepublikule arusaadavamaks, et lõpptulemused oleks ilma lisaarvutusteta selged. Eks aeg näitab, kuidas seda suudetakse ellu viia. Ka enne Pekingi OMi ei saadud läbi paadiklasside muudatusteta. Naistel vahetati Europa välja Laser-Radialiga. Esialgne põhjendus oli, et sel moel laieneb purjetajate ring kergemakaaluliste daamide suunas. Tegelikult kipub küll vastupidist kinnitama. Aga igal juhul on nüüd neljaks aastaks kaks Laseri modifikatsiooni olümpiapaati, kuigi algul suhtus klassiliit olümpiale minekusse üsna tõrksalt. Purilaudadele tehti pikaajalisi võistluskatseid ja nüüd on Mistrali asemel olümpiaregatil Neil Pryde RS:Xi alused.

Purjetamisvõistlused on pärast rahvusvahelise purjetamisliidu (ISAF) loomist ligi sada aastat tagasi väga tõsiselt muutunud ja seda just eriti pärast Teist maailmasõda. Kui me radade muutmisest eespool juba rääkisime, siis nüüd siirdume hilisemate määruste muutmise juurde, mis on tingitud ühelt poolt purjetamise taseme üldisest tõusust ja teiselt poolt meedia survest spordiala vaadatavust parandada. Kuni 1968. aastani olid purjetamisreeglid üsna karmid – kui märki puudutasid, tuli võistlus katkestada. Alates 1969. aastast võis pääseda karistusringiga. Siis mõtlesid asjatundjad välja "dünaamilise kallutamise", mida me praegu tunneme pumpamise all. 1977. aasta määrused panid siin osalise piiri – soodi ja brassiga võis igal lainel tõmmata ainult ühe korra. Kaheksakümnendate lõpuks pandi keelu alla kogu "dünaamilise kallutamise" võtete komplekt: rullamised, nõksutamised ja muud keha abil paadi edasiviimise vigurid. Samal ajal toodi sisse teeõiguse reeglite rikkumise alternatiivkaristusena 720° pöörde karistus. Üheksakümnendate algupoolel hakati suurematel võistlustel kontrollima pumpamist ja muid edasiliikumise reeglite rikkumisi. Kadusid ära "mast traversis!" abil luhvamise piiramise võtted, muudeti pärast pauti uuele halsile jõudmise mõiste. Kõik need muudatused tegid purjetamistaktika agressiivsemaks ning võistluse huvitavamaks. Viimane suundumus on ka laevastikuvõistluste puhul vee peal vahekohtunike kasutamine. Kuigi seda rakendatakse esialgu piiratult, näitab see kätte üldise suuna. Määruste

rikkumist tuleb karistada määruste rikkumise ajal! On selge, et see teeb võistluse läbiviimise kulukamaks. Kas see tähendab eelvõistluste kasutamist või mõnda muud võtet, mis võimaldaks vahekohtunikel kõigil võistlejatel silma peal hoida, näitab lähitulevik.

Olümpiarajal võidupurjetamisel on väga suur mõju purjetamise arengule kõikides ISAFi liikmesmaades. Põhjus on selles, et ISAFi välja töötatud ja rakendatud võistlusmäärusi ning võistluste korraldamise korda kasutatakse mitte ainult olümpiaregattide ja maailmameistrivõistluste pidamisel, vaid ka kõigi klubi- ning nädalalõpuvõistluste läbiviimisel. Nii jõuavad uued jahiklassid ning võistlusradade ja võistlusmääruste muudatused üsna ruttu ka klubidesse, kus valmistatakse ette maailmameistrite ning olümpiavõitjate järelkasvu ja täiendust.

AVAMEREVÕISTLUSED

Kui jätame vaatluse alt välja kuulsad teeklipperite võiduajamised, hakati tänapäevases mõttes avamerevõistlusi pidama olümpiarajavõistlustest veidi hiljem. Vaatamata sellele on neid võistlusi kaunikesti palju ja kõikidest ülevaate andmine kujuneks ülemäära mahukaks. Seetõttu on järgnevalt püütud esitada olulisemate purjetamiskeskuste tähtsamaid avamerevõistlusi läbi aegade.

Kõige vanemaks ametlikuks regulaarselt peetavaks avamerevõistluseks loetakse alates 1925. aastast paaris aastatel läbi viidavat ligi 635miilist Newporti–Bermuda võidupurjetamist. Esimese võistluse starti 1906. aastal tuli kolm jahti. 2006. aasta Ameerika Merematkade klubi (Cruising Club of America, stardiandja klubi) ning Bermuuda Kuningliku Jahtklubi (Royal Bermudian Yacht Club, finiši vastuvõtja klubi) korraldatavale võistlusele on aga üles antud 290 alust. Selle väga rasketes oludes üle Golfi hoovuse kulgeva raja läbimise rekord on alla 48 ja poole tunni.

Bermuuda võidusõidu kaasaegne on märgatavalt pikem, 2225 miili pikkune Los Angelese – Honolulu võidupurjetamine. Võistluse idee pakkus välja juba 1886. aastal tollane Havai kuningas Kalakua, kes soovis oma 50. sünnipäevaks Kaliforniast Havaiile kulgevat purjetamisvõistlust. Esimene võidusõit kahe jahi vahel toimus vaatamata 1906. aasta kevade San Francisco hävitavale maavärinale siiski alles 1906. aasta suvel. Starditi Los Angelesest ja võitjal kulus raja läbimiseks 12 päeva ning 10 tundi. Praegu võisteldakse igal paaritul aastal. Kuna rajal valitsevad enamasti soodsad pärituuleolud, meelitab regatt kokku hulgaliselt suuri kiirusi armastavaid maksijahte. Starditakse Los Angelese eeslinnast San Pedro ja lõpetatakse Honolulu lähedal merel Diamond Head'i poole juures. Võistluse kestel saavutatud seni parim raja läbimise aeg on 2001. aastast: seitse päeva, 16 tundi, 31 minutit ja 17 sekundit. Spetsiaalselt selleks soodsat ilma oodanud Steve Fosset läbis raja rekordüritusel nelja päeva, 19 tunni, 31 minuti ja 31 sekundiga.

Bermuuda võidusõit inspireeris inglasi 1924. aastal käivitama Fastneti võidusõidu (Fastnet Race). 1925. aastal startis seitse jahti esmakordselt 608miilisele võistlusele, mille pöördemärgiks oli Iirimaa kaguranniku ligidal meres asuv Fastneti kalju. Võidusõidu populaarsus kasvas alguses üsna aeglaselt. 1957. aastast sai võidusõidust avamerejahtide Admiral'i karika (Admiral's Cup) võistluste üks etappe ning osa võtvate jahtide arv hakkas kiiresti kasvama. 1979. aastal, kui osavõtjate arv oli kasvanud juba üle 300, juhtus traagiline õnnetus. Tugevast tuulest peaaegu troopiliseks tormiks kasvanud tuul uputas jahte ja nõudis 17 purjetaja elu. Õnnetuse järel karmistati ohutusnõudeid ja osavõtjate maksimumarv piirati 300 jahile. 2003. aastaks oli osavõtjate arv jõudnud uuesti 245ni. Raja läbimise absoluutse rekordi au kuulub 2005. aastast mitmekerelisele jahile Fujicolor, mis läbis võistlusraja 15,98sõlmese keskmise kiirusega.

Teise maailmasõja järel hakkas purjetamine kiiresti arenema, esmajoones just merematkamine ning avamerevõidupurjetamine. Kasvas võistlustest osavõtjate arv ning suurenes võistluspaikade arv. 1945. aasta jõulu kolmandal pühäl anti Sydney sadama veealal start esimesele Austraalia mandri tõiisemale avamerevõistlusele – 630 miili pikkusele Sydney–Hobarti võidusõidule. Võistlus oli algselt kavandatud merematkana, kuid kasvas kiiresti üle täiemahuliseks ja tunnustatud avamerevõistluseks. Antarktika mõju Lõuna-Austraaliat piirava mere ilmale ja Basi väinas esinevad voolud teevad võistlusest avamerepurjetamisvõistluste ühe tippündmuse. Senini suurim osavõtjate arv, 178 jahti, oli 1985. aastal. 1998. aastal läks üle võistlusala madalama taseme orkaan. Tulemused olid veidi leebemad kui Fastnetis – viis jahti läks põhja ja kuus inimest kaotas elu. Järgmisest aastast karmistati osavõtutingimusi: tõsteti võistlejate minimaalvanust ning suurendati osavõtjate varasematele kogemustele esitatavaid nõudeid. Raja läbimise rekordi püstitas maksijaht Wild Oats XI aastal 2005 ühe päeva, 18 tunni, 40 minuti ja 10 sekundiga.

Austraalia teine tähtsam avamerevõistlus on Melbourne'i–Hobarti võidusõit.

Lõuna-Atlandi Võidupurjetamine (South Atlantic Yacht Race) käivitati 1971. aastal. Regatt algab Lõuna-Aafrika vabariigist Kaplinnast ja lõppes regati algaastail Brasiilias Rio de Janeiros, vahepeal Punta del Estes Uruguays, siis uuesti Rio de Janeiros ning alates 2006. aastast Brasiilia Bahia osariigis Salvadoris. Üksteist korda startinud regati pikkus on nüüd ligi 3400 miili. Rada on tugevasti Lõuna-Atlandi kõrgrõhkonna mõju all, mis teeb võistluse võitmise või kaotamise mõnigi kord õnnemänguks. Maksimaalne osavõtjate arv on küündinud 83 jahini ning osa võivad võtta nii ühe- kui ka mitmekerelised jahid. Enne 2006. aastat oli raja läbimise rekord 12 päeva, 16 tundi, 49 minutit ja 40 sekundit.

Vaikse ookeani vastaskaldal peetakse iga nelja aasta tagant Melbourne'i–Osaka võidusõitu. Esimese võistlussõidu start anti 1987. aastal. Raja pikkus ulatub 5500 meremiilini. Starditakse Austraaliast sügisel, purjetatakse läbi suvise ekvaatoriala ning lõpetatakse kirsioitest valendavas kevadises Jaapanis. Osa võivad võtta ainult kaheliikmelised võistkonnad ühekerelistel jahtidel.

Viimastel aastakümnetel on hakatud pidama mitmesuguseid ümber maailma võidusõite. Üks vanematest nende hulgas on iga nelja aasta tagant peetav Whitbredi ümber maailma võidupurjetamine (Whitbread round the World Race), mille esimese võistluse esimese etapi start anti 1972. aasta 8. septembril Portsmouthis. Algselt peatuti neljas sadamas, alates 1990. aastast kuues. Algul võistlesid jahid erinevates jahiklassides. 1998. aastaks konstrueeriti võistlusteks 18 meetrit pikk W-60-jaht. 2002. aastal vahetus sponsor ja võistlusest sai Volvo ookeanivõistlus (Volvo Ocean Race). 2005. aasta septembris starditud võistlustel võistlesid juba 21 meetrit pikad V-70-jahid, mis võimaldavad kiilu kallet hüdrauliliselt reguleerida. Sisse viidi eraldi võistlussõidud igas vahepeatuses ja Vaikse ookeani lõunaosas rakendati jääohutuse kontrollpunkte, mille kõik jahid pidid läbima.

Esimene ühe mehe vahepeatustega ümber maailma võidusõit (BOC Challenge) läks käima 1982. aastal. Võistluse käivitamiseks andis inspiratsiooni *sir* Robert Knox-Johnstoni 1965. aastal tehtud esimene ümber maailma soolopurjetamine. Võistluse rada kulges läänest itta, selle pikkus on ligikaudu 28 000 miili, mis on jagatud neljaks etapiks. Esimesel võistlusel startis 17 paati. Võitjal kulus raja läbimiseks 159 päeva. Neli aastat hiljem oli stardis juba 25 paati, millest pooled olid selleks võistluseks spetsiaalselt konstrueeritud ning ehitatud. 1990. aastast alates vahetus ka selle võistluse sponsor ja võistlusest sai üksinda ümber maailma sõitmise võidusõit (Around Alone Race). 2006. aastal alanud võidusõidu nimi on juba VELUXi viie ookeani võidusõit (VELUX 5 Oceans Race).

Kui BOC Challenge'i ümber maailma purjetamine oli käivitatud, hakkas tekkima arvamusi, et õige ühe mehe ümber maailma purjetamine peaks olema ilma vahepeatusteta. Nii tekkis Vendee Globe Race'i ehk ühe mehe vahepeatusteta ümber maailma võidusõidu mõte. Esimesele võidusõidule startis 15. juulil soolopurjetajat Biskaia lahe ääres olevast Les Sables d'Olonnes'i sadamast 1989. aasta novembris. Ligi 24 000 miili pikkuselt läänest itta kulgevalt rajalt jõudis esimene võistleja tagasi 109 päeva, 8 tundi, 49 minutit ja 50 sekundit hiljem. Kokku lõpetas esimese võistlussõidu seitse alust. Võistlusi otsustati pidama hakata iga nelja aasta tagant. 2000. aasta võidusõidu stardis oli juba 24 jahti. Viimaseks, 2004. aastal starditud võistluseks oli konstrueeritud 60jalane ühekereline jaht, mille loomisel oli arvestatud pikaajalise üksipurjetamise nõudeid. Tulemus oli ilmekas. Võitja läbis raja 87 päeva, 10 tunni, 47 minuti ja 55 sekundiga.

Läänemere tuntumatest avamerevõistlustest nimetame käesoleval aastal kuuekümnendat korda purjetatavat Själland Rundti võistlust. Võistlust korraldab Helsingi jahtklubi ja sellest võivad osa võtta kõik kiiljahid, mis jaotatakse gruppidesse ning võistlevad etteandevalemi alusel. 275miilise võistluse start antakse jaanipäeva paiku ja parimatel aastatel on osavõtjate arv ulatunud ligi 2000 jahini. Praegu peetakse normaalseks 700–800 jahti starti tulekut. Pärast Eesti vabariigi taasiseseisvumist on ka meie jahid sellel võistlusel käinud.

Rootslastel oli 1920. aastatel ja 30. aastate algupoolel Visby regatt, mida võib lugeda Gotland Runti eelkäijaks. 1935. aastal kutsusid Rootsi purjetajad kokku Färosundi foorumi, et arutada avamerepurjetamise elavdamist. Otsustati käivitada ümber Gotlandi võidupurjetamine. Esimene võidusõit oli 1937. ja teine 1939. aastal. Sellel võidusõidul osales 51 jahti, sealhulgas ka üks jaht Eestist. Võisteldi sakslaste KRi etteandevalemi alusel. Raja pikkus oli 350 miili. Start oli Visbys, pöördemärgiks oli Oviši tulelaev ning finiš oli Sandhamnis. Esimene sõjajärgne võistlus oli 1950. aastal. Alates 1963. aastast on start ja finiš Sandhamnis ning alates 1969. aastast peetakse võistlusi iga aasta juuli alguses. Viimane rajamuudatus viidi sisse 1978. aastal. Siit alates tuleb purjetada päripäeva ümber Gotlandi saare. 1990. aastate alguseks oli võistlevate paatide arv ületanud 500. 1989. aastast võeti kasutusele IMS ja kolm erinevat rada. Seejärel tulid võistlema ka maksijahid. Esimene Eesti jaht osales pärast sõjaaegsel Gotland Runtil 1977. aastal ja praegu käivad nad seal regulaarselt. Võistlusi korraldab Rootsi Kuninglik Purjetamisselts (KSSS).

Soomlaste suuremad avamerevõistlused on üsna noored. Espoo–Suursaare võidusõidule pandi algus 90. aastate alguses pärast N. Liidu kokkuvarisemist, kui varasem piirirežiim pehmenes. Espoo lähedalt Haukilahelt iga aasta juuniku alguses ümber Helsingi majaka kulgev võistlus teeb päripäeva tiiru peale Suursaarele ning tuleb ümber Helsingi majaka Esposse tagasi. Võistlevate jahtide arv on pidevalt suurenenud ja on viimastel aastatel olnud üle 150. Võisteldakse seitsmes jahigrupis ning rajarekord kuulub tuntud Soome avamerepurjetajale Lude Ingvallile 16 tunni, 21 minuti ja 1 sekundiga. Alates 2006. aastast seondub ka selle võistluse nimi Volvo autofirmaga ning on nüüdsest Volvo Suursaari Race. 1992. aastal anti esimene start iga-aastasele Helsingi–Tallinna 46miilisele võidusõidule, kus osavõtjate arv parimail päeval on ületanud 180 piiri. Eesti purjetajad on pidevalt osalenud mõlemal võidusõidul ja olnud nii mõnelgi korral võitjate hulgas.

Eestimaa praegustes piirides peeti esimene avamerevõidupurjetus 1901. aastal, kui Eestimaa Merejahtklubi korraldas esimese Tallinna madala regati. 1905. aastal pandi välja Tallinna madala karikas ning alates 1907. aastast

kannab üritus nime "Tallinna nädal", mis toimus kuni Teise maailmasõjani. 1909. aastal oli "Tallinna nädalal" juba 55 osavõtjat, neist 15 välismaalt. Pärast Esimese maailmasõja lõppu alustas Tallinna Jahtklubi avamerepurjetamise elavdamiseks eelmise sajandi kahekümnendatel aastatel Väina võidusõitude korraldamist, millest võtsid osa kõik Eestis tegutsevate jahtklubide jahid peale Narva Jahtklubi esindajate. Võidusõite peeti Haapsalus ja välja oli pandud ka Väina karikas.

Teine maailmasõda pani Eesti avamerepurjetamisele peale pikemaajalised pidurid. Seda tingisid sõja otsesed tagajärjed ja Nõukogude okupatsioon, mis tõmbas veepiiride ette kohati piltliku ja kohati otsese raudse eesriide. Sellest hoolimata hakati siiski purjetama ja 1958. aastal läks käima esimene sõjajärgne tõsisem avamerevõistlus: Muhu väina regatt. Esimene regatt algas 1. juulil 1958. aastal Riiast ja osa võttis 13 jahti. Regatt on olnud algusest peale mitmeetapiline. Etappide arv on muutunud ning raja pikkus on ulatunud 300 miilini ning enamgi. Kaheksakümnendate aastate eel ulatus osalevate jahtide arv juba üle saja, pärast taasiseseisvumist langes see viiekümne ligidale ja on nüüd jälle tõusuteel. Osa võtavad peale meie jahtide ka lähinaabrite avamerepurjetajad. Peale Muhu väina regati on Eestimaa jahtklubidel veel oma avamerevõistlused. Tallinnas näiteks "Terra Feminarum" – võidupurjetamine ümber Naissaare, Pärnus Watergate'i regatt, Haapsalus Kessu võidupurjetamine ja Saaremaal Abruca regatt.

MATŠVÕISTLUSED

Matšvõistluse eelkäijaks tuleb lugeda Ameerika karika võistlusi, kus alates 1876. aastast võisteldi paat paadi vastu. Kuigi jänkid väidavad, et kaasaegsete matšvõistluste algust tuleb hakata lugema 1931. aastal välja pandud Walesi printsi auhinnavõistlustest (Prince of Wales Bowl), tundub siiski õigem anda see au 1937. aastast monotüüpjahtide vahel peetavale Omega kuldkarika (Omega Gold Cup) võistlusele. Võistlusrada kujutas endast loovimis-pärituule otsa ehk nn vorsti. Alates 1950. aastatest hakkas matšvõistluse populaarsus kasvama ja mõne aja pärast loodi võistluste koordineeritud läbiviimiseks Ülemaailmne Matšvõistluse Nõupidamine (World Match Race Conference). Praegu kuuluvad selle katusorganisatsiooni alla järgmised olulisemad matšvõistlused: Australia Cup, Congressional Cup (USA), Royal Lympington Cup (UK), International Swedish Match Cup (Rootsi, Marstrand), Knickerbrokers Cup (New York, USA), Nippon Cup (Jaapan), Steinlager Logan Cup (Uus-Meremaa).

Alates 1989. aastast hakati pidama matšvõistluste maailma edetabelit. Edetabelis oli kaks alajaotust: avatud edetabel kõigile soovijatele ning eraldi naiste edetabel. Edetabelites konkureerisid enamasti elukutselised purjetajad. Võistlused jaotati kategooriatesse (I kat, II kat jne) ja kõrgema kategooria võistlustel sai sama koha eest rohkem punkte. Võistlused peetakse monotüüppaatidel, mille kindlustavad kõikidele osavõtjatele võistluste korraldajad.

Matšvõistluste edendamiseks kutsuti 1990. aastast ellu matšvõistluse rahvuste karikas (Nations Cup), mis pannakse välja eraldi avatud klassis ja eraldi naiste klassis. Võistluste ülesehitus on püramidaalne: algul peetakse regionaalsed võistlused, mille võitjad kohtuvad superfinaalis.

1998. aastal käivitati ISAFi matšvõistluse MM, millest esimesed peeti Jaapanis Hayamas. Võistlusele kutsutakse 12 roolimeest, kes võistlevad matšvõistluse maailmameistri tiitlile.

Matšvõistlusi kasutati ka Savannah' ja Sydney olüpiaregattidel Solingu klassis. Siin võisteldi pärast algset laevastikuvõistlust medalitele matšvõistluses. Pärast Solingu olümpiaprogrammist väljalangemist kadus olümpia-regatilt ka matšvõistlus.

Ameerika karika varasematel võistlustel võisteldi tavaliste purjetamisvõistluste võistlusmääruste järgi ning võistlejatevahelised arusaamatused lahendati protestilaua taga. Matšvõistluste taseme tõus nõudis täpsemat kohtunikutegevust ning tavalisest protestimisest enam korrektseks võistluste läbiviimiseks ei piisanud. Olu-korrast väljapääsuks võeti kasutusele vahekohtunikud, kes hakkasid koos võistlevate paatidega rajal liikudes määruste rikkumisi rikkumise momendil kohapeal lahendama. Mõneks ajaks selline asjade seis rahuldus. Käesolevaks ajaks on jõutud aga juba nii kaugele et tähtsamatel sõitudeel (näiteks finaalsõitudeel) paigutatakse vahekohtunikud võidusõidu ajaks võistlevate jahtide pardale.

Pärast taasiseseisvumist üritati meilgi matšvõistlustele hinge sisse puhuda. Võisteldi veerandtonnistega ja asjale suurema huvi andmiseks kutsuti kohale ka roolimehi väljastpoolt, näiteks Taanist. Kahjuks osutusid kasutatavad paadid nii nigelateks, et huvi võistluste vastu ei jätkunud kuigi kauaks.

MEESKONNAVÕISTLUSED

Purjetamise meeskonnavõistluste tavakorralduse kohaselt võisteldakse enamasti kahe mehe svertpaatidel. Meeskonna moodustavad tavaliselt kolm paati. Paadid annab võistlevatele meeskondadele võistlusi korraldav organisatsioon. Võistluste paremuse määramiseks kasutatakse vähempunktsüsteemi, mille juures liidetakse kokku kõigi võistkonnas purjetavate paatide saavutatud punktid. Võistluse omapäraks on see, et võistkonna üks paat võib teisi sama võistkonna paate aidata, pidurdades vastasvõistkonna paate. Pidurdamiseks kasutatakse katmist ja võistlusmäärustega lubatud tee õigust. Võistlusi jälgivad võistluse ajal kummipaatidega rajal liikuvad vahekohtunikud. Määruste rikkumise eest karistatakse rikkumise momendil kas ühe või kahe pöörde karistusega.

Esimene teadaolev ametlik purjetamise meeskonnavõistlus peeti USAs 1921. aastal 6R-jahtidel. Kummiski meeskonnas oli neli jahti. 1933. aastast hakati võistlemiseks kasutama rahvusvahelisi 14jalaseid svertpaate, mis on selleks otstarbeks kasutusel tänapäevani. Meeskonnavõistlused on üsna populaarsed kolledžipurjetamises nii USAs kui ka mujal.

1949. aastast peetakse Briti lahtisi meistrivõistlusi ehk nn meeskondlikku Wimbledon võistlust. 1995. aastal alustas ISAF meeskondlike maailma- meistrivõistluste korraldamisega, mida peetakse üle aasta. Iga võistlev maa võib välja panna kaks kolmeliikmelist võistkonda. Noorim osavõtja peab olema vähemalt viieteistaastane ja igas võistkonnas peab olema vähemalt üks naine.

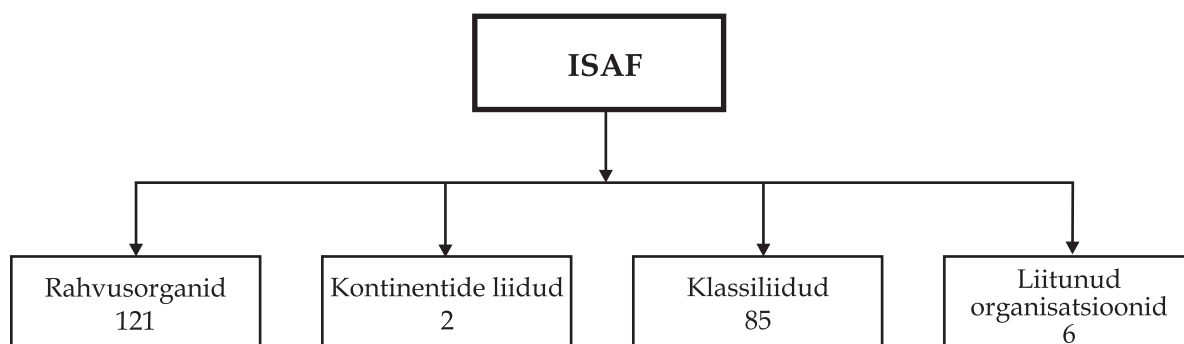
Esimesed võistlused peeti West Kirby Inglismaal. Osa võttis 12 võistkonda üheksalt maalt. Viimased seni peetud võistlused toimusid 2005. aastal USAs Rhode Islandi kuulsas purjetamiskohas Newportis.

Olümpiamängudele ei ole purjetamise meeskonnavõistlus jõudnud ja praeguse asjade seisu juures ilmselt ei jõua ka. Eesti noorpurjetajad on Euroopas meeskonnavõistlustel kätt proovimas käinud, kuid meie vetes ei ole meeskonnavõistlusi veel peetud.

VABAAJAPURJETAMISE ORGANISATSIOONILINE STRUKTUUR

Eespool vaatlesime vabaaja- ning võistluspurjetamise väljakujunemist ja seoses sellega ka esimeste klubide asutamisi. 1907. aastal asutati rahvusvahelise võidupurjetamise arendamiseks Rahvusvaheline Võidupurjetamise Liit (IYRU). Selle liikmeiks võisid olla liikmesmaade purjetamisega tegeleva organisatsioonid – rahvusorganid. IYRU asutajamaad olid Austria-Ungari, Belgia, Hispaania, Holland, Inglismaa, Itaalia, Norra, Prantsusmaa, Rootsi, Saksamaa, Soome ja Šveits. Maade esindajateks võeti IYRUsse nii liikmesriikide juhtivaid klubisid kui ka nende purjetamisliite. Nii esindas Inglismaad IYRU YRA, mis ei koondanud enda alla kõiki klubisid. Vastav organ RYA (Royal Yachting Association) loodi alles 1953. aastal. Saksamaa keskne purjetamisorganisatsioon Deutscher Segler Verband loodi juba 1888. aastal ning USA purjetamist juhtiv Põhja-Ameerika Võidupurjetamise Liit (North-American Yacht Race Union) 1897. aastal. Praegu on eelnimetatud organisatsiooni nimi US Sailing. Rootsi ja Soome purjetamisliidud loodi aga veidi enne IYRU loomist vastavalt 1905. ning 1906. aastal. Algul juhtis IYRUd aastakoosolekul koosolekut läbi viima valitud esimehega. Alates 1946. aastast hakkas tegutsema neljaks aastaks valitud president. Järgmine suurem muudatus toimus 1996. aastal, kui organisatsiooni nimeks sai ISAF – Rahvusvaheline Purjetamisliit. Peale võidupurjetamise koondas uus organ nüüdsest enda alla ka vabaajapurjetamise muude vormide rahvusvahelise juhtimise.

Käesoleval ajal näeb ISAFi struktuur välja järgmine:



Rahvusorganeid on Aafrikast 13, Aasiast 23, Kesk- ja Lõuna-Ameerikast 9, Põhja- Ameerikast koos Kariibi mere alaga 20, Euroopast 45 ja Okeaanias 11.

Kontinentide liidud on Aasia Purjetamisföderatsioon (Asian Sailing Federation) ja Euroopa Purjetamisföderatsioon (European Sailing Federation).

Klassiliidud on olümpiaklasside liidud (9), rahvusvahelised svertpaatide liidud (29), rahvusvahelised kiiljahtide liidud (19), mitmekereliste paatide liidud (9), purjelaudade liidud (5), tunnustatud klasside liidud (21) ja klassikaliste paatide liidud (3).

ISAFiga liitunud organid on rahvusvaheline puuetega purjetajate liit (IFDS), avamere võistlusnõukogu (Offshore Racing Council), raadiopurjetamise jaoskond (RSD), Ameerika purjetamisföderatsioon (Pan American Sailing Federation), Vahemere purjetamisühing (Mediterranean Sailing Union), maailma purjetamise kiirusrekordite nõukogu (World Sailing Speed Record Council). ISAFiga liitunud organite hulka ei kuulu praegu veel Skandinaavia purjetamisliit, mille hääletusõiguseta liige on alates 1995. aastast peale põhjamaade purjetamisliitude ka Eesti Jahtklubide Liit.

Ülal esitatud loetelu vastab 2006. aasta kevade seisule.

Ülemaailmne Purjetamisliit (ISAF) on mittetulundusühing, mille kõrgeim organ on sünkroonselt olümpiatsükliga iga nelja aasta tagant peetav peassamblee. Peassambleel valitakse neljaks aastaks nõukogu, mis koosneb presidendist, seitsmest asepresidendist, 30st rahvusorganite nimetatud liikmest, avamere võistlusnõukogu, klassiliitude ja naiste esinduse nimetatud liikmetest ja hääleõiguseta varahoidjast. Nõukogu poolt välja töötatud viib ellu nõukogu sees tegutsev täitevkomitee, mis koosneb presidendist, seitsmest asepresidendist, kahest hääleõiguseta auliikmest ja hääleõiguseta varahoidjast. Allapoole jaguneb ISAFi struktuur komiteedeks ning alamkomiteedeks. Komiteede ja alamkomiteede liikmed pakuvad välja rahvusorganid ning need kinnitab nõukogu. Komiteede ülesanne on oma tegevusvaldkonnas esile tulnud ettepanekud läbi töötada ja esitada iga jooksva aasta lõpul, novembri alguses peetaval aastakoosolekul nõukogule otsustamiseks. Ettepanekuid võivad esitada

kõik rahvusorganid selleks ette nähtud ajaks. Nõukogu otsustab asju lihthäälteenamusega, välja arvatud eri-probleemid, mille otsustamiseks on vaja 2/3 häälteenamust.

ISAFi igapäevase rutiinse töö teeb palgaline sekretariaat, mida juhib tegevdirektori õigustes peasekretär. Sekretariaadi töö jaguneb administreerimis-, arendus-info-, võistlus-tehnilise ning avamereosakonna vahel.

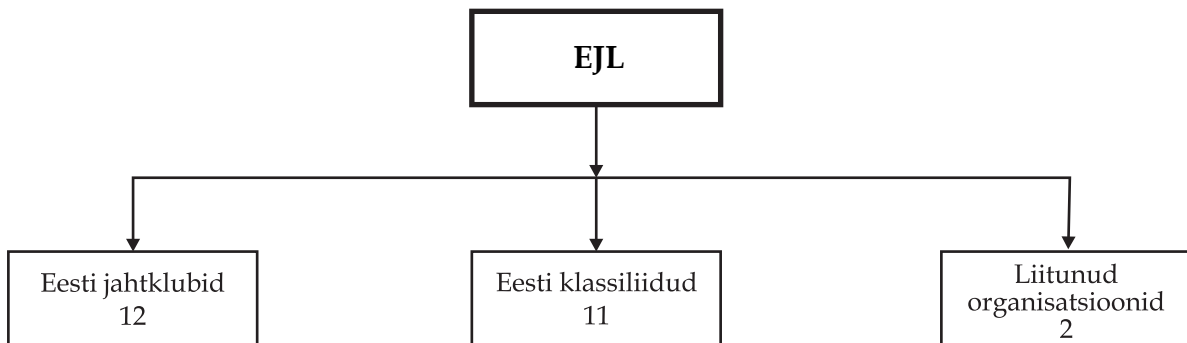
ISAFi tegevuse kulud kaetakse ROKi dotatsioonidest, võistluste teleõiguste müümisest, rahvusorganite liikme-maksudest, ehitus- ja muude litsentside müümisest ning sponsoralusest saadud tuludest.

Juba enne Esimest maailmasõda loodi praeguse Eestimaa ning Lätimaa aladel olevas viiest jahtklubist Balti Purjetamisliit (Baltischer Segler Verband), mis koos sõja algusega hingusele läks. Pärast Eesti vabariigi tekkimist sai Eesti esindamise õigused IYRU-s endale 1925. aasta kevadel Eestimaa Merejahtklubi, mille tulemusena said meie purjetajad õiguse kanda rahvustähisena grootpurjel C-tähte.

1928. aasta augustis peeti Eesti Jahtklubide Liidu asutamiskoosolek, kuhu pidid kuuluma kõik Eesti territooriumil tegutsevad jahtklubid. Mitmesugustel põhjustel registreeriti EJL ametlikult alles 1930. aastal ning läks mööda veel viis aastat, enne kui Eestimaa Merejahtklubi lõpuks astus 1935. aastal Eesti Jahtklubide Liidu liikmeks. Seda kommenteerisid asjaosalised ESYCst ise nii: "Liikmeks astumise läbirääkimised EJL juhatusega algasid aasta tagasi ja said teoks TJK ning ESYC pidevalt paranevate suhete tõttu." Küllap nägid saksakeelsed ning saksameelsed inimesed toleaegeest ESYCst, et aratatast peatada või tagasi pöörata pole siiski lootust. Seejärel anti EJJLile samal aastal üle ka Eesti purjetamise esindamine IYRU-s.

Pärast sõda tegeles algul üle-eestilise purjetamistegevuse koordineerimisega Eesti NSV Vabariiklik Purjespordisektsioon. 1959. aastal kujundati eelnimetatud organ ümber ning moodustati Eesti NSV Purjespordiföderatsioon, mis toimis kolmkümmend aastat. 1989. aasta 2. aprillil taastati TOPi saalis toleaege IYRU presidendi Peter Tallbergi ning asepresidendi A. Kislovi juuresolekul Eesti Jahtklubide Liit. Taastati küll, kuid rahvusvahelisele areenile pääsuks nõudis IYRU Moskva ametlikku luba, mis juriidiliselt võttes oli ka õige. Kuna Moskva väljendus V. Mankini sõnadega "Imelik, miks eestlased tahavad rongist eespool joosta", ei saanud EJJL IYRU liikmeks enne kui 1991. aasta sügisel. Sama aasta sügisel võttis Skandinaavia Purjetamisliit EJJLi oma vaatleja-liikmeks ning 1995. aastal anti EJJLile Skandinaavia Purjetamisliidus hääletamisõigusega liikme õigused.

Käesoleval ajal näeb Eesti Jahtklubide Liidu struktuur välja järgmine:



Ka Eesti Jahtklubide Liit, nagu ka ISAF, on mittetulundusühing. Kokku on 2006. aasta kevade seisuga Eesti Jahtklubide Liidus 25 liiget, neist jahtklubisid 12, klassiliite üksteist ja liitunud organisatsioone kaks.

Eesti Jahtklubide Liidu kõrgeim organ on üldkoosolek (liidupäev), mis peetakse vähemalt kord aastas. Iga kahe aasta tagant toimival üldkoosolekul valitakse Eesti Jahtklubide Liidu revisjonikomisjon ning iga nelja aasta tagant toimival üldkoosolekul valitakse Eesti Jahtklubide Liidu juhatus, kes valib oma koosseisust Eesti Jahtklubide Liidu juhatuse esimehe (presidendi). Eesti Jahtklubide Liidu juhatus viib ellu üldkoosolekul välja pakutud töösuundi ja annab oma tegevusest üldkoosolekule aru vähemalt kord aastas.

Eesti purjetamise jooksvas tegevuses esile kerkinud probleemide läbitöötamiseks ning selle tegevuse tulemuse-na juhatusele esitatavate ettepanekute tegemiseks moodustab juhatus vajalikud erialased töökomisjonid. Käesoleval ajal on juhatuse juurde moodustatud järgmised komisjonid: avamerekomisjon, kohtunikekomisjon, tehniline komisjon ja võistluskomisjon.

Komisjonid valivad arutamiseks tulevad küsimused ISAFilt, Eesti spordi juhtorganitelt, Eesti Jahtklubide Liidu liikmesorganitelt ning Eesti purjetajatelt saabu-vate ettepanekute hulgast.

Igapäevase jooksva töö tegemiseks palkab Eesti Jahtklubide Liidu juhatus tööle peasekretäri ja tema assistendi. Peasekretär ja assistent vahendavad Eesti Jahtklubide Liidu ja selle liikmesorganite ning ISAFi vahelist tööalast tegevust ning kannavad hoolt Eesti purjetamise koondvõistkonna praktilise ettevalmistuse eest.

Ülaltoodud Eesti Jahtklubide Liidu liikmeskond ja töökorraldus on esitatud nii, nagu see on paigas 2006. aasta kevade seisuga.

Eesti Jahtklubide Liidu tegevuseks vajalikud rahalised vahendid saadakse sisseastumis- ja liikmemaksudest, annetustest ja toetustest ning muudest allikatest.

Kasutatud ja soovitatav kirjandus:

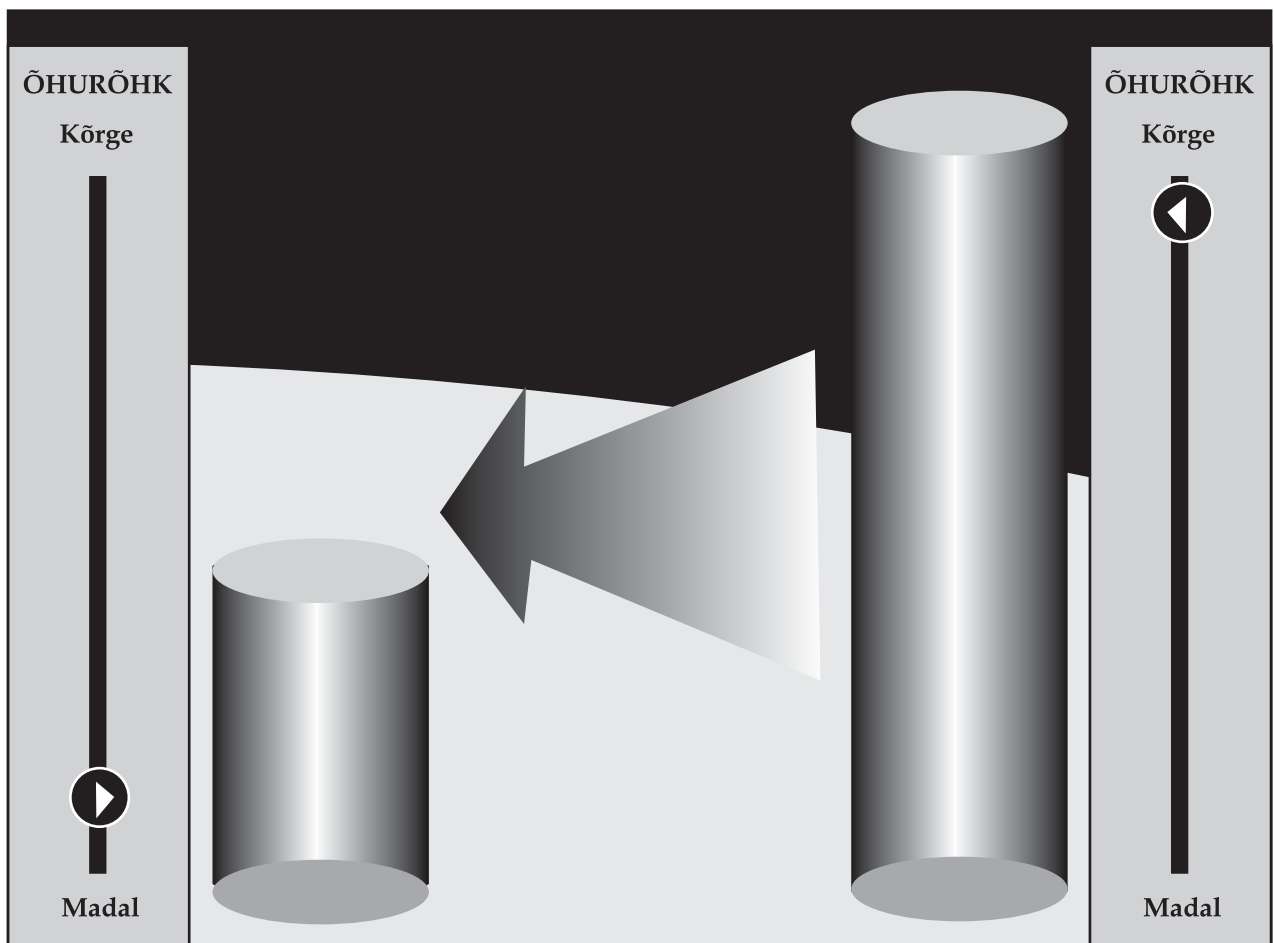
1. B. Bond. *Spravotšnik jahtsmena. Sudostrojenije. Leningrad 1989.*
2. Thor Heyerdahl. *Early man ant the Ocean. Doubleday & Company. Garden City, New-York 1979.*
3. Peter Johnson. *Segelsport: Bilder, Daten, Fakten und Rekorde. Ein Guinness-Buch, Stalling, Hamburg 1977.*
4. Heino Kuvijõgi. *Rahvaregattidest olümpiaregatiini. Kirjastus Perioodika. Tallinn 1980.*
5. Helmut Lanke. *Mehed, mered ja tekiplangud. Valgus. Tallinn 1980.*
6. Peeter Leola. *Jääväljade tuules. Eesti Raamat. Tallinn 1980.*
7. Heino Lind. *Tere, puri. Eesti Raamat. Tallinn 1978.*
8. Hendrik W. Van Loon. *Mehed ja mered. Kirjastus Loodus. Tartu 1939.*
9. Basil Lubbock. *The China Clippers. James Brown & Son Publishers. Glasgow 1914.*
10. Chris Stringer, Peter Andrews. *Evolutsioon. Inimese arengu lugu. Eesti Entsüklopeediakirjastus. Tallinn 2006.*
11. www.sailing.org
12. www.sailspeedrecords.com

■ TUULE TEKIMINE, MUUTUMINE JA KASUTAMINE

MIS ON TUUL JA KUIDAS SEE TEKIB?

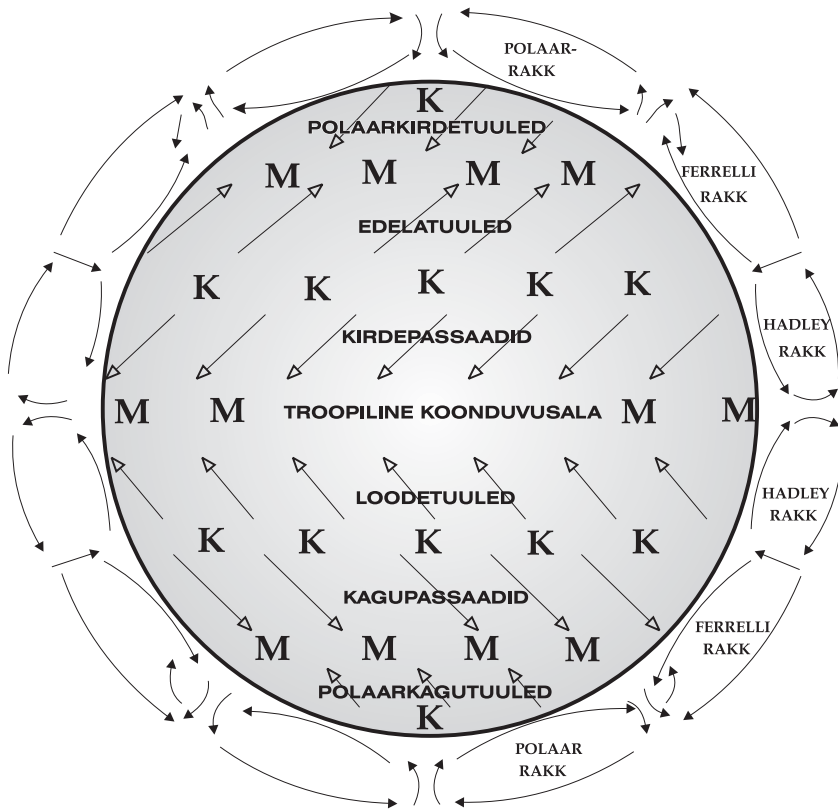
Igäüks meist on võinud kogeda kord pehmel paitava õhukeerise puudutust põsel ning vingelt külma iili kraevahela kippumist mõni aeg hiljem. Mõlemal juhul on tegemist sama nähtuse: **õhuosakeste voolamise ehk tuulega**.

Mis paneb õhuosakesed voolama ehk tekitab tuule? Alustame esmasest põhjusest. Selleks et õhuosakesed liikuma hakkaksid, peab neid mingis ruumiosas olema rohkem kui kõrval olevas ruumiosas. Teiste sõnadega peab ühes ruumiosas olema õhurõhk kõrgem kui ta kõrval. Sellisel juhul **hakkavad õhuosakesed liikuma kõrgema rõhuga alalt madalama rõhuga alale**, et tekitada lõppkokkuvõttes võrdse õhurõhuga ehk tasakaalus olev ala. Öeldut illustreerib joonis 1.



Joonis 1. Õhurõhkude vahe paneb õhuosakesed liikuma

Pilti vaadates tekib järgmine küsimus: mis tekitab õhurõhkude vahe? Süüdlast ei tule kaugelt otsida – see on päike. Kord heledalt paistes ning samas pilve taha pugedes soojendab ta maakera erinevaid paiku isemoodi, luues seal kõrgema ning madalama temperatuuriga alasid. Kõrgema temperatuuriga alade kohal asuv õhk soojeneb, mille tulemusena see paisub ja hõreneb ning rõhk langeb. Madalama temperatuuriga alade õhk jääb jahedamaks, mille tulemusena see on tihedam ning rõhk on kõrgem kui kõrval oleval soojema õhuga alal. *Seega tekitab õhurõhkude vahe ning sellest tuleneva õhuosakeste voolamise ehk tuule päike, mis soojendab maapinna eri paiku erinevalt.* Öeldut illustreerib joonis 2.



Joonis 2. Tuule tekitab maapinna eri paikade erinev soojendamine päikese poolt

meala põhjapiiril tõuseb edelatuultega sinna kandunud õhk veel kord üles ja taas tekib madalama rõhuga ala **M**. Järgmine külm õhu suurem ja pidev allalangemine toimub maakera polaarmütside kohal, kus tekivad polaarsed kõrgrõhualad **K** (vt polaaralasid joonisel 2). Parasvöötmealal saavad kokku ekvaatori lähedalt sooja hoovusega kaasa toodud soe õhk ning Arktikast külma hoovusega kaasa toodud külm õhk. Selles kokkupuutealas tekkinud keeristes (tsüklonites ehk *madalrõhkkondades*) tõuseb soe õhk keskelt üles, mille tõttu rõhk tsükloni keskel on alati madalam ja äärealadel alati kõrgem. Tekivad tuuled, mis puhuvad madalrõhkkonna äärealalt maa pöörlemise tõttu spiraalselt poolviltu keskkohta suunas. (Vt **M**-tähega tähistatud alasid 30 ja 60 laiuskraadi vahel joonisel 3). Kõrgrõhualades langeb külm õhk ala keskel ülevalt alla ja loob seal kõrgema rõhu kui kõrgrõhkkonna äärealadel. Selle tõttu puhuvad tuuled kõrgrõhkkonnas maa pöörlemise tõttu spiraalselt kõrgrõhkkonna keskmest äärealade suunas (vt **K**-tähega tähistatud alasid 30 ja 60 laiuskraadi vahel joonisel 3). Nii kujunevad välja maakera suurte alade kohal valitsevad tuulte süsteemid.

Peale ülemaailmse temperatuuride erinevuse tekitab päike veel kohalikke temperatuuride erinevusi. Maa ja vee erinevate soojusmahtuvuste tõttu soojeneb päikesepaistelisel päeval maapind märgatavalt kiiremini kui veepind. Õhk maa kohal soojeneb rohkem, tõuseb üles ning kaldaalal langeb õhurõhk. Vee kohal on õhk jahedam, õhurõhk kõrgem ja sealt kaldale asemele voolav jahedam õhk tekitab tuule, mida tunneme kohaliku tuule – *brüüsina*. Õhurõhkude vahe võib tekkida ka siis, kui naabruses olevate alade kohal on pikemat aega kohati päikesepaiste ja kohati pilvkate. Kohalikud tuuled võivad tekkida õhu jahtumise tõttu mägedes ning soojenemise tõttu orgudes ning mujalgi. Õhu soojenemise mõju õhu liikumisele saab kõige paremini näidata lõkke abil. Lõkke kohalt üles tõusnud sooja õhu asemele voolab lõkke kõrvalt asemele lõket ümbritsev jahe õhk. Pange lõkke lähedal põlema küünal ja te näete, et küünla leek kaldub lõkke suunduva õhuvooluga lõkke poole kaldu.

Tuul, mida me merele minnes tunneme, on suurtel aladel kõrg- või madalrõhkkonna tekitatud tuule ja kohaliku tuule (näiteks brüüsi) koosmõjul tekkiv õhuosakeste voolamine. Sellise koosmõju omapära väljendub asjaolus, et

Maa ekvatoriaalvöönd saab päikeselt kõige rohkem soojust. Selle tõttu on keskmine ekvatoriaalala temperatuur naaberlade temperatuurist alati kõrgem, õhk on seal hõredam ja õhurõhk madalam kui subtroopilistel aladel. Nii hakkab õhk naaberladel ekvaatori poole voolama ehk tuul hakkab ekvaatori suunas puhuma. Maakera pöörlemise tõttu puhub tuul poolviltu ekvaatori suunas paremalt. Selliseid pidevalt ekvaatori suunas puhuvaid tuuli nimetatakse *passaatideks*. (Vt joonise 2 keskosa.) Ekvaatorilt üles tõusnud soe õhk jahtub ülal, muutub raskemaks ning langeb 30 laiuskraadidel subtroopilise eralduspinna (frondi) juures alla, luues subtroopilised *kõrgrõhualad* **K**, näiteks Azooride kõrgrõhuala Atlandi ookeani põhjapoolses osas ning St. Helena kõrgrõhuala Atlandi ookeani lõunapoolses osas (vt **K**-tähega alad 30 laiuskraadi ligidal joonisel 3). Parasvööt-

kord võib merel valitseda üks tuuletekitaja, kord teine ja kord võivad nad üksteist nii mõjutada, et tuulest ei jää suurt midagi järele. Lihtsam näide on tuul ilusal päikeselisel suvepäeval. Varahommikul puhub kerge tuul maalt merele (näiteks kõrgrõhkkonna tekitatud tuul). Päikese kõrgemale tõustes kaob tuul hoopiski (briis summutab hommikuse kõrgrõhkkonna tuule). Enne lõunat hakkab tuul puhuma merelt maale (briis võtab võimust). Õhtul, kui päikese soojendav toime väheneb, kaob briis ja pärast mõningat tuulevaikust taastub varahommikune olukord.

TUULT ISELOOMUSTAVAD NÄITAJAD

Tuult saab iseloomustada tuule *kiiruse*, *tugevuse*, *suuna* ja *keeriselisuse* ehk *turbulentsiga*.

TUULE KIIRUS

Tuule *kiirus* on õhuosakeste edasiliikumise kiirus ning selle määrab õhurõhkude vahe meid huvitava koha (näiteks Tallinna lahe) ligiduses asuvates punktides (näiteks Haapsalu ja Narva) või nende andmete puudumisel õhurõhu muutumise kiirus meid huvitavas kohas kindla ajavahemiku (näiteks kolme tunni) jooksul.

Mida suurem on õhurõhkude vahe või mida kiiremini muutub õhurõhk, seda suurema kiirusega tuult on oodata.

Tuule kiirust mõõdetakse anemomeetritega *m/sek* või sõlmedes. Üks sõlm on võrdne 0,5 m/sek.

Tuule *tugevus* on liikuvate õhuosakeste tekitatav surve õhuvoolu asetatud kehale, mille määrab liikuvate õhuosakeste kiirus.

Tuule *kiirus* ja tuule *tugevus* on erineva füüsikalise sisuga mõisted, mistõttu ei tohi neid segamini tarvitada. Praktilisel kasutamisel on mõistlik eelistada tuule *kiiruse* mõistet, sest see lubab saadud mõõte- või arvutusandusi ilma üleviimiseta kasutada aerodünaamikas ja mujalgi. Tuule kiirust mõõdetakse sõlmedes või m/sek.

Tuule tugevust mõõdetakse Wildi tuule tugevuse mõõtjaga *Beauforti pallides*.

Tuule kiirused ja nendele vastavad tuule tugevused on toodud tabelis,

Tuule *kiirus* võib olla *ühtlane* või *puhanguline*.

Tuule *kiirus* on *ühtlane*, kui see ei erine oma keskväärtusest 2 minuti jooksul rohkem kui 4 m/sek võrra.

Tuule *kiirus* on *puhanguline*, kui see erineb oma keskväärtusest 2 minuti jooksul rohkem kui 4 m/sek võrra.

Tuule tugevuste ja kiiruste tabel

Tuule tugevus pallides	Tuule kiirus sõlmedes	Tuule kiirus m/sek	Tuule rahvapärane nimetus
0	0	0	Täielik tuulevaikus ehk plekk
1	1-3	0,5-1,5	Vaikne tuul
2	4-6	2-3	Kerge tuul
3	7-10	3,5-5	Nõrk tuul
4	11-15	5,5-7,5	Mõõdukas tuul
5	16-21	8-10,5	Värske tuul
6	22-27	11-13,5	Tugev tuul
7	28-33	14-16,5	Kõva tuul
8	34-40	17-20	Tormine tuul
9	41-47	21,5-23,7	Torm
10	48-55	24-27,5	Raju
11	56-64	28-32	Maru
12	> 63	> 32,5	Orkaan

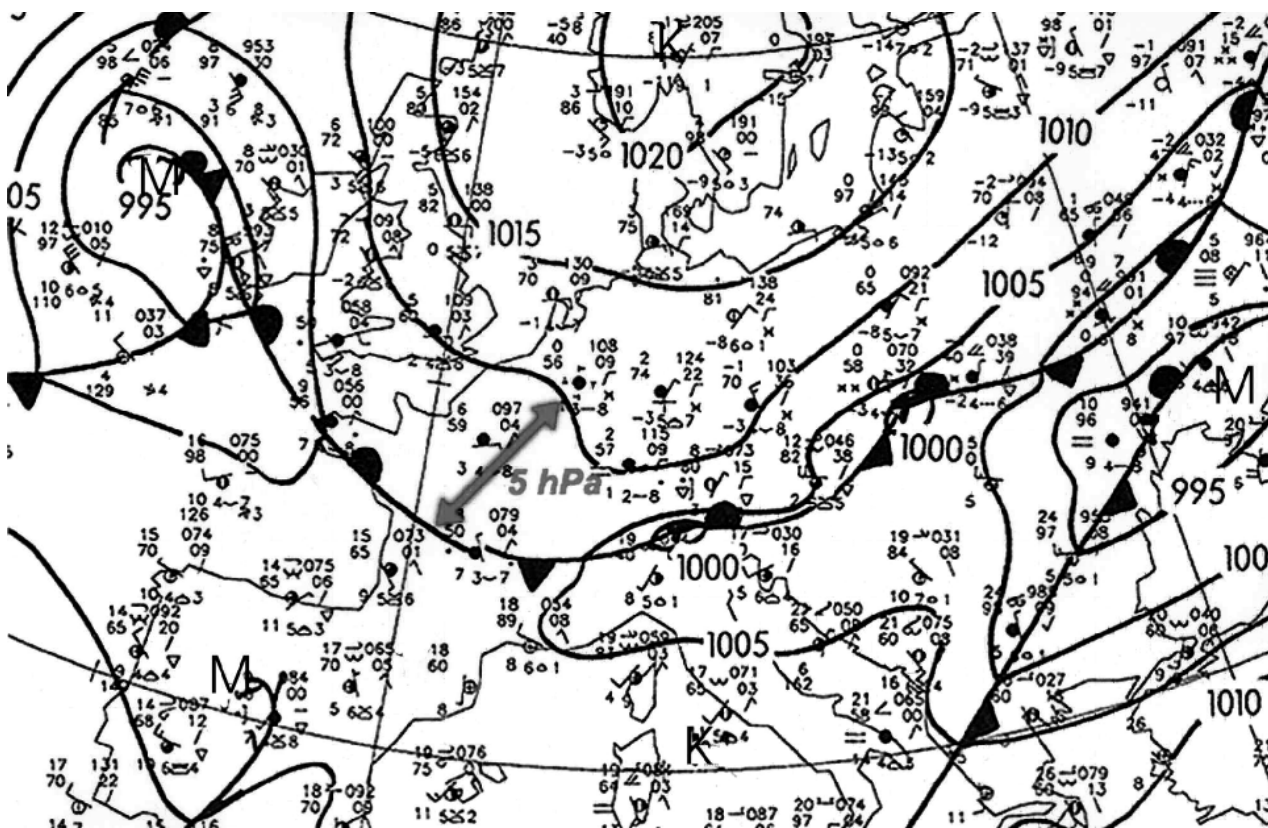
Tuule kiiruse ja kahes erinevas maapinna punktis olevate õhurõhkude vahe seose iseloomustamiseks on toodud alljärgnevad arvnäitajad:

- kui meie laiuskraadil on 5millibaariste isobaaride vaheline kaugus 600 km, siis võib oodata 2–3 m/sek tuult;
- kui meie laiuskraadil on 5millibaariste isobaaride vaheline kaugus 500 km, siis võib oodata 6–7 m/sek tuult;
- kui meie laiuskraadil on 5millibaariste isobaaride vaheline kaugus 400 km, siis võib oodata 8–10 m/sek tuult.

Välja kujuneda võiva tuule võimalikke kiirusi illustreerib järgmisel leheküljel esitatud ilmakaart. Siit selgub näiteks, et üksteisest 5 hekto-Pascali (5 millibaari) võrra erinevad isobaarid on Prantsusmaa kohal peaaegu kolm korda üksteisest kaugemal kui Lõuna-Poola kohal. Siit saab teha järelduse, et tuule kiirus Lõuna-Poola kohal on ligikaudu kolm korda suurem kui Prantsusmaa kohal (vt joonist 3).

Tuule kiiruse ja õhurõhu ajalise muutumise kiiruse vahelise seose iseloomustamiseks saab tuua järgmise arvnäitaja:

- Kui õhurõhk vaatluskohas muutub tunni jooksul 3 millibaari või rohkem, on oodata tormi.



Joonis 3. Tuule kiiruse määrab isobaaridevaheline kaugus

TUULE SUUND

Tuule suund on õhuosakeste liikumisvoo tee nurk kompassikaardi põhja-lõuna suuna suhtes. Kokkuleppeliselt nimetatakse tuule suunaks kompassikaardi selle rumbi nimi, kust tuul puhub. Seega puhub põhjatuul alati põhjast, kuid näiteks põhjavool siirdub alati põhja.

Tuule suuna määrab antud paikkonna õhurõhuvälja samarõhujoonte (isobaaride) kulgemine. Nimelt on tuule suund hõõrdekihist kõrgemal (ülalpool 600 meetrit maapinnast) paralleelne vaatluspunkti läbiva samarõhujoone puutujaga. Kuna samarõhujoonte kulgemissuund muutub pidevalt sõltuvalt maapinna soojenemisest-jahtumisest ning madal- või kõrgrõhkukonna liikumisest, muutub sellest tulenevalt pidevalt ka tuule suund.

Tuule suund võib olla püsiv või muutlik.

Püsivaks nimetatakse tuule suunda, mis kahe minuti jooksul ei muutu või kaldub tuule keskmisest suunast kõrvale mitte üle 0,5 rumbi (11,25°).

Muutlikuks nimetatakse tuule suunda, mis kahe minuti jooksul kaldub tuule keskmisest suunast kõrvale üle 0,5 rumbi (11,25°).

TUULE KEERISELISUS EHK TURBULENTSUS

Koos õhuvooluga liiguvad tihti kaasa õhuvoolus olevad keerised, mis tekitavad puhivas tuules nii tuule kiiruse muutumisi (pagid ja vaikimised) kui ka tuule suuna muutumisi (suuna edasi-tagasi lentsimist). Sellist keeriseid sisaldavat tuult nimetatakse *keeriseliseks* ehk *turbulentseks* tuuleks.

Tuntakse *termilist turbulentsi* ning *dünaamilist turbulentsi*.

Termilise turbulentsi ehk termika põhjustatud keerised tuules tekitavad päikesega kohaliku soojenemise tõttu esile kutsutud, maapinnalt üksteise järel üles kerkivad sooja õhu mullid. Sel moel maapinnalt lahti rebenevad õhumullid muudavad maapinna kohale jääva õhumassi ebastabiilseks ning sealt üle puhuva tuule keeriseliseks, kus tuul muudab iga tõusva mulli järel suunda ning kiirust.

Dünaamilise turbulentsi korral muudavad maapinna kohal oleva õhumassi ebastabiilseks tuule teele ette jäävad, maapinda "karedaks" muutvad vormid, nagu mäed-künkad, orud, puud, ehitised jms. Üle "kareda" aluspinna puhuv tuul haakub maapinna elementide taha, mille tõttu tekivad õhuvoolus siin-seal keerised ja tuul muudab igast elemendist üle voolates suunda ning kiirust.

TUULT MÕJUTAVAD TEGURID

Kord juba tekkinud tuule suunda ja kiirust mõjutavad *Coriolise jõud*, *aluspinna karedus*, *kohalikud geograafilised iseärasused*, *takistused* ja *pilved*.

CORIOLISE JÕUD

Coriolise jõud on jõud, mis maakera läänest itta pöörlemise tõttu ja maapinnal ekvaatorilt pooluse suunas liikuva osakese ringkiiruse pideva vähenemise tõttu paneb maa kohal õhurõhkude vahe tõttu liikuma lükatud meridionaalse õhuvoolu liikuma nii, et see pöörduv põhjapoolkeral algse liikumissuuna suhtes paremale ning lõunapoolkeral algse liikumissuuna suhtes vasemale.

Coriolise jõu tõttu puhuvad mõlema poolkera 30 laiuskraadi ning ekvaatori vahel põhjapoolkeral kirde- ja lõunapoolkeral vastavalt kagupassaadid. Coriolise jõu tõttu tekivad troopilised tsüklonid ehk orkaanid. Coriolise jõud aitab tekitada ka meil läänest itta liikuvad parasvöötme tsüklonid ehk madalrõhkkonnad ning parasvöötme antitsüklonid ehk kõrgrõhkkonnad, kus tuuled puhuvad esimesel juhul vastu päeva spiraalselt keskmesse koonduvalt ja teisel juhul päripäeva spiraalselt keskmest lahti keerduvalt. Ja lõpuks pöörduvad meil suvel tekkivad briisid Coriolise jõu tõttu pärast puhumahakkamist pidevalt paremale.

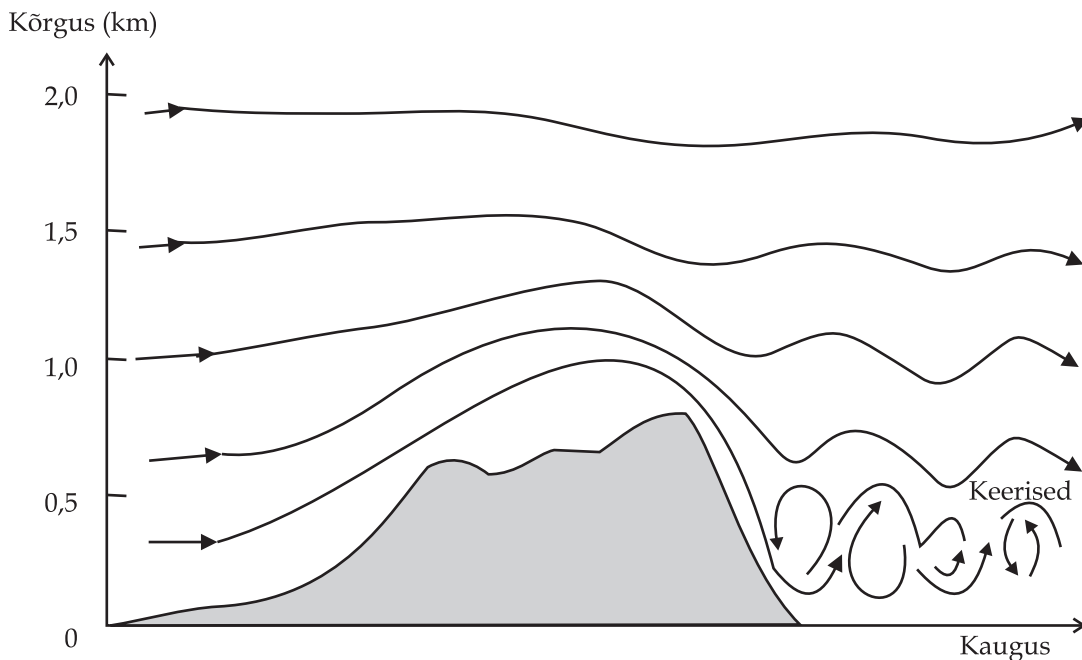
Coriolise jõud on null liikumatu õhuosakese puhul ja kasvab õhuosakese kiiruse tõustes. Sellest tulenevalt on purjetajal kasulik teada Coriolise jõu ja maapinna kareduse koosmõjul tekkivaid tuule suuna ning kiiruse muutusi. Coriolise jõu tõttu puhuvad tuuled väljaspool maapinna umbes 600meetrist hõõrdekihti ligikaudu paralleelselt isobaaride puutujatega. Allapoole laskudes hakkab tuule kiirus aluspinna kareduse tõttu vähenema ning tuule suund hakkab hõõrdevaba tuule suunas vasakule pöörama. Ülalkirjeldatud nähtuse tõttu pöörab tuul kõigi muude võrdsete tingimuste puhul:

- maalt merele minnes **paremale**;
- külmalt veelt soojale veele minnes **paremale** ja
- maapinnalt kõrgemale tõustes **paremale**, kusjuures samal ajal tõuseb ka tuule kiirus.

ALUSPINNA KAREDUS

Aluspinna kareduse hulka loeme maapinna pinnavormid (orud, mäed), maapinnal kasvavad taimed, põõsad ja puud ning maapinnal paiknevad ehitised ja rajatised. Kõik nimetatud aluspinna karedust moodustavad elemendid takistavad üle nende voolavat õhku (vt alapunkti "Tuule keeriselisus ehk turbulentsus" ja joonist 4) mitte ainult nende vahetus läheduses, vaid ka mitmesaja meetri paksuses nn ülemineku- ehk piirikihis. Väljaspool maapinnaligidast piirikihti, mille tinglikuks paksuseks loetakse 600 meetrit, saab tuul vabalt ning segamatult puhuda ja sellist tuult nimetatakse gradienttuuleks või geostroofiliseks tuuleks.

Aluspinna karedus mõjutab tuult nii, et kareduse suurenemine vähendab sellest üle puhuva tuule kiirust, mistõttu väheneb Coriolise jõu mõju ning tuule suund pöörduv esialgselt isobaadi puutujaga paralleelselt suunalt rohkem isobaadiga risti oleva suuna poole.



Joonis 4. Aluspinna karedus tekitab keeriseid

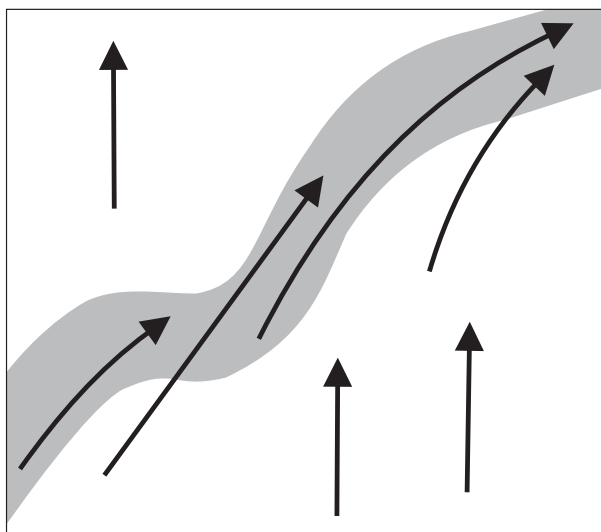
See tähendab, et minnes väiksema hõõrdetakistusega alalt (näiteks veelt) suurema hõõrdetakistusega alale (näiteks kaldale), pöörduv tuul alati *vasemale ja vastupidi* – minnes suurema hõõrdetakistusega alalt (näiteks jahedama veega alalt) väiksema hõõrdetakistusega alale (näiteks soojema veega alale), pöörduv tuul alati *paremale*.

Eeltoodut kokku võttes saab öelda, et kõigi muude võrdsete tingimuste juures pöörab tuul:

- merelt maale minnes **vasemale**;
- sooja veega alalt külma veega alale minnes **vasemale** ja
- kõrgemalt maapinna lähedale laskudes **vasemale**, kusjuures tuule kiirus samal ajal väheneb.

KOHALIKUD MAASTIKUELEMENDID

Liikudes üle selliste kohalike maastikuelementide, nagu saared, poolsaared, mäed ja orud, püüab õhuvool neid teatud ulatuses suuna muutmisega jälgida. Seda põhjustab õhuvoolu omadus teele ette sattuvatest liikumist takistavatest objektidest võimaluse korral mööda minna. See nähtus on rohkem märgatav nõrkade tuultega ega ole nii ilmne tugevate tuultega.



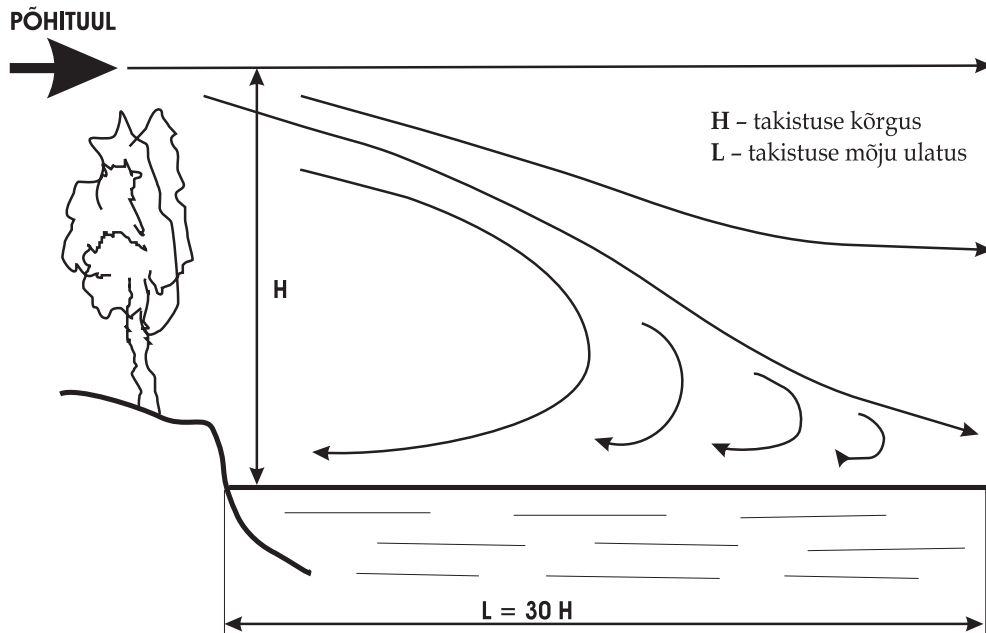
Joonis 5. Tuul jälgib jõe oru kulgemist

Rakendades öeldut mere kaldal puhuva tuule puhul, saab öelda, et tuulel on kalduvus liibuda maapinna kontuuride külge ehk teisisõnu jälgida teatud ulatuses kaldajoone, orgude, jõesängide jms kulgemist (vt joonist 5).

Maastikuelementide kulgemise jälgimise tõttu pöörab tuul:

- poolsaare tippudest ning saartest möödumisel ning orgudest üleminekul nii, et ta **jälgib teatud ulatuses** nende kulgemise suunda;
- kitsastesse väinadesse või mägedevahelistesse kitsustesse sisenedes ja sealt väljudes nii, et **jälgib teatud ulatuses** nende kulgemist ning **tugevneb** kitsusesse minnes ja nõrgeneb sealt väljudes.

TAKISTUSED TUULE TEEL



Joonis 6. Takistus tuule teel

Järsud takistused (aiad, hooned, kaldajärsakud, puud ja merel viibivad mitmesugused alused jms) avaldavad nende vastu pörkuvale tuulele teist laadi mõju, kui me nägime seda eelmise punkti ("Kohalikud maastikuelemendid") käsitlemisel. Järsud õhuvoolu teel olevad takistused avaldavad nende vastu pörkuvale õhuvoolu suunale, kiirusele ja iseloomule mõju sõltuvalt sellest, millised on õhuvoolu teele jääva takistuse kuju ning mõõtmed, aga ka sõltuvalt sellest, kui tihe on selline takistus (kui palju ta suudab õhku läbi lasta) ning kuidas see on õhuvoolu suhtes orienteeritud (risti või nurga all). Nii saame väita, et takistused tuules võivad muuta tuule kiirust ning tuule iseloomu mingis ulatuses (vt joonist 6).

Ülal öeldut kokku võttes võime järeldada, et:

- takistusest üle puhuv tuul tekitab takistuse alltuuleküljel kolmekümne takistuse kõrguse ulatuses nõrgema ja keeriseid sisaldava tuule;
- takistusest üle puhuv tuul tekitab takistuse alltuuleküljel üheksa takistuse kõrguse ulatuses nõrgema ja keeriseid sisaldava tuule.

PILVED JA VERTIKAALNE ÕHUVAHETUS

Teatud kindlates ilmaoludes toimub õhuvahetus pilvede ja nende all oleva maapinna vahel. Sellise õhuvahetuse olemasolu korral on pilved lähtekohaks, kust maapinnale viidav allolevast erineva suunaga ning kiirusega tuul võetakse, ning sihtkohaks, kuhu alt aurustumisega soojendatud õhk asemele tuuakse. Vertikaalse õhuvahetuse eelduseks on paikkonna kohal valitseva õhumassi ebastabiilsus, mida iseloomustab õhumassi temperatuuri vertikaalne muutumine, mis tähendab, et tõusva õhumassi adiabaatilise jahtumise temperatuur langeb kõrgusse minnes kiiremini kui teda ümbritseva keskkonna temperatuur.

Ebastabiilse õhumassi korral mõjutavad pilved maapinna ligiduses tuult nii, et pilve all olev õhuvool tuuakse langeva õhumassiga kiiresti alla, mille juures ta säilitab esialgse, väljaspool hõõrdekihti oleva tuule suuna ja kiiruse. Nagu me teame eelnevast, on ülalpool hõõrdekihti olev tuul suurema kiirusega kui all olev tuul ning puhub kalda ligiduses all oleva tuule suunas pilve esiserva parema ääre all umbes 15–20 kraadi paremalt (vt joonist 7).



Joonis 7. Pilve alt alla toodav tuul

Kuna pilve alt alla toodav tuul lööb allasaabumise momendil pahvakuna vastu vett laiali, tuleb meil all puhuva ning ülalt saabunud pahvaku koosmõju teadasaamiseks all olev põhituul ning ülalt saabunud tuul pilve eesosa, külgedel ja tagaosa all kokku liita (vt joonist 7). Selle töö tulemusena selgub, et:

- saabuva tuule pilve esiserva keskel on summaarne tuul kõige suurema kiirusega ning ta suund on umbes 10–12 kraadi paremale pööratud, võrreldes all oleva põhituulega;
- saabuva pilve vasema serva all on summaarne tuul veidi väiksema kiirusega, kuid kõige rohkem paremale pööratud, võrreldes all oleva põhituulega;
- saabuva pilve parema serva all on summaarse tuule kiirus suurem kui all oleval põhituulel, kuid ta on märgatavalt vähem paremale pööratud, võrreldes pilve vasaku serva all oleva summaarse tuule suunaga;
- saabuva pilve külgedel väheneb summaarse tuule kiirus, kuigi pilve vasaku külje all võib uus summaarne tuul veel mõnevõrra paremale pöörata;
- pilve taga väheneb summaarse tuule kiirus märgatavalt ja seal võib esineda tuuleauke.

NB! Pilved liiguvad pinnalähedase põhituule suhtes 15–20 kraadi paremalt (kui seista näoga vastu tuult), mistõttu näiteks loovimisel ei tasu pilvi oodata ülemise märgi poolt, vaid paremalt poolviltu üle raja.

TUULTE LIIGID

Heal lapsel mitu nime. See kehtib ka tuulte kohta, mistõttu üks ja sama füüsikalise taustaga õhuvool võib erinevas keeleruumis olla, ja tavaliselt ongi, erineva nimega. Nii toob L. Prohh oma raamatus “Slovar vetrov” (“Tuulte sõnastik”) ligikaudu 2000 tuultega seotud märksõna-nimetust.

Tuuled võib jagada kahte suurde gruppi. Esimesse gruppi sobib paigutada suuri alasid haaravad või üle suurte alade liikuvad, nn *tuulesüsteemide tuuled*. Teise gruppi jäävad seega väiksemaid alasid haaravad *kohalikud tuuled*.

TUULESÜSTEEMID

Ülemaailmse õhuringluse (globaalsirkulatsiooni) tulemusena kujunevad maakera pinna kohal välja järgmised tuulesüsteemid:

- a) ekvaatorilähedases alas kuni 30 laiuskraadini mõlemal pool ekvaatorit valitsevad passaatide vööndid – põhjapoolkeral *kirdepassaadid* ning lõunapoolkeral *kagupassaadid* (vt ka alapunkti “Mis on tuul ja kuidas see tekib?”);
- b) parasvöötmealas 30 kuni 60 laiuskraadini mõlemal pool ekvaatorit domineerivad põhjapoolkeral edelatuuled ning lõunapoolkeral loodetuuled, millele lisanduvad üksteisele järgnevad ilmasüsteemid – madalrõhkkonnad ning kõrgrõhkkonnad oma tuultega. Lõunapoolkeral, kus tuulte teel ei ole takistavaid mandreid, kujunevad selles piirkonnas välja eriti tugevad tuuled, mida nimetatakse “*möirgavateks neljakümnendateks*”;
- c) polaarpiirkondades 60 laiuskraadist 90 laiuskraadini puhuvad põhjapoolkeral enamasti kirdesuuna tuuled ning lõunapoolkeral kagusuuna tuuled, mida tihti moonutavad läänevooluga transporditavate madal- ja kõrgrõhkkondade tuuled.

Kuna elame parasvöötme ja polaarala kokkupuutepiirkondade ligidal, pakuvad meile enim huvi läänevooluga Atlandilt toodavad madalrõhkkonnad (tsüklonid) ning kõrgrõhkkonnad (antitsüklonid) koos nendega kaasnevate tuulte käikudega. Madalrõhkkonda ja kõrgrõhkkonda nimetatakse *ilmasüsteemideks* ja sellest tulenevalt ka nendega kaasnevaid tuuli *ilmasüsteemide tuulteks*.

ILMASÜSTEEMI TUULED – TUULED MADALRÕHKKONNAS

Nagu juba eespool mainitud (vt “Mis on tuul ja kuidas see tekib?”), puhuvad tuuled madalrõhkkonnas spiraalselt vastu päeva kõrgema rõhuga aladelt süsteemi äärtes madalama rõhuga ala suunas süsteemi keskel.

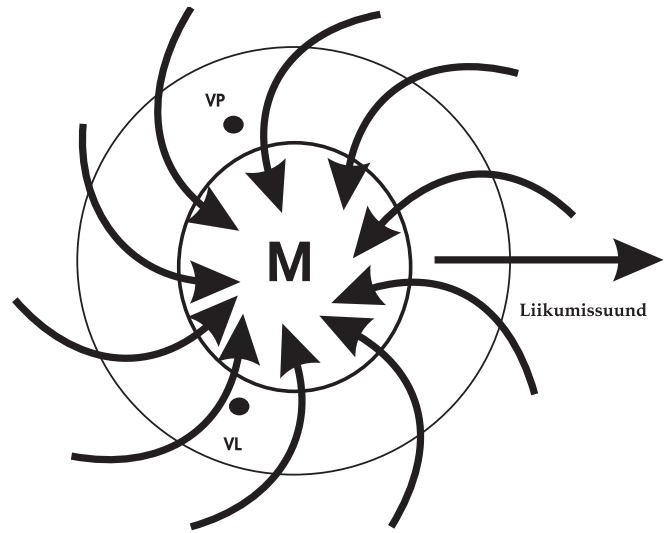
Parasvöötme madalrõhkkonnad on mõne tuhande kilomeetrise läbimõõduga ilmasüsteemid, kus süsteemis sisalduv energia salvestatakse sinna peamiselt süsteemi tekkemomendil ja kus soe ning niiske õhk tõuseb keskelt nn tsükloni silmas üles. Madalrõhkkonnad liiguvad läänest itta 30–50kilomeetrise tunnikiirusega. Seetõttu toovad madalrõhkkonnad, minnes üle tee ette jäävatest kohtadest, endaga kaasa teatud seaduspärasusega muutuva suuna ning kiirusega tuuled. Nende seaduspärasuste tuvastamiseks vaatleme joonist 8.

Kui vaatleja asub punktis *VL*, millest madalrõhkkonna keskpunkt *M* läheb üle põhja poolt (meie olukorras läänest tulev madalrõhkkonna puhul üle Soome lõunaosa), siis on tuule suuna muutumise käik järgmine: madalrõhkkonna läänest saabudes puhuvad algul lõunatuuled, mis lähevad madalrõhkkonna edasi liikudes üle edelatuulteks

ja siis läänetuulteks. Läänetuultele järgnevad loodetuuled ja põhjatuuled, millega madalrõhkkond ongi vaatlejast oma lõunapoolega üle läinud.

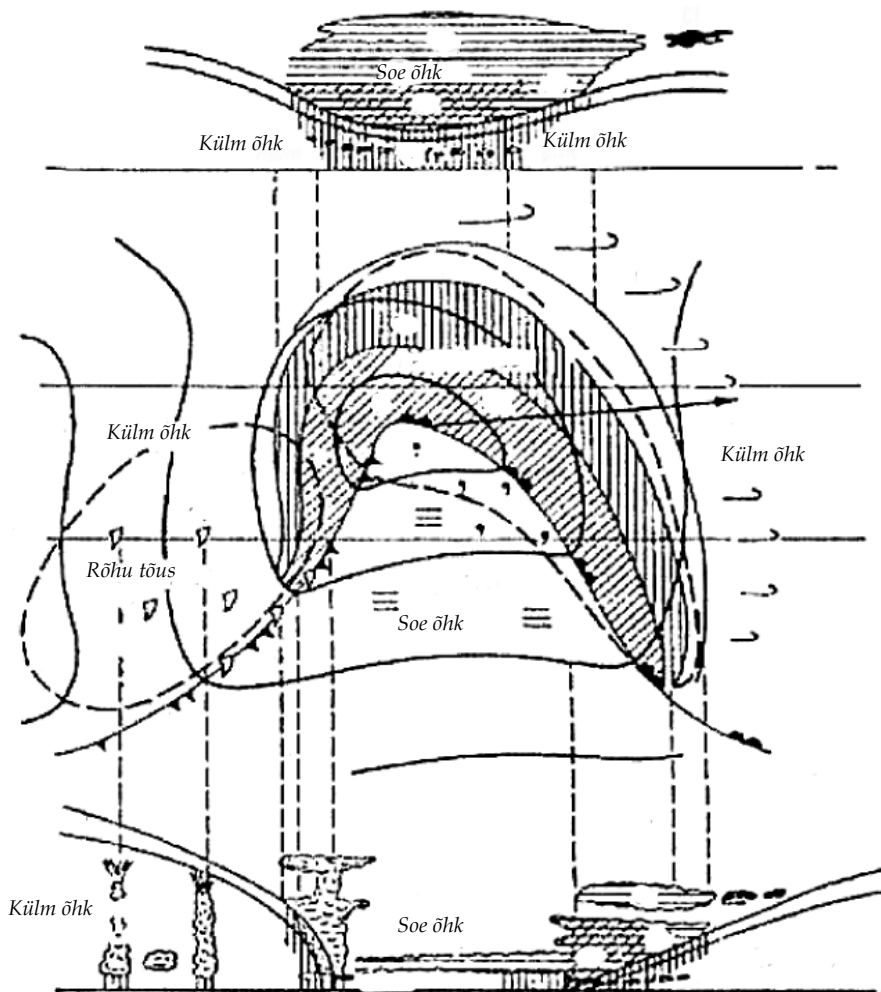
Kui vaatleja asub punktis *VP*, millest madalrõhkkonna keskpunkt *M* läheb üle lõuna poolt (meie olukorras läänest tuleva madalrõhkkonna puhul üle Läti põhjaosa), siis on tuule suuna muutumise käik järgmine: madalrõhkkonna saabudes puhuvad lõunatuuled, mis lähevad madalrõhkkonna edasi liikudes üle kagutuulteks ja siis idatuulteks. Idatuultele järgnevad loodetuuled ja siis põhjatuuled, millega madalrõhkkond on vaatlejast oma põhjapoolega üle läinud.

Võime veel ette kujutada olukorda, kus madalrõhkkond liigub üle vaatleja oma keskkohaga. Sellisel juhul puhuvad madalrõhkkonna lähenedes ikka lõunatuuled. Madalrõhkkonna keskmehale jõudes tekib mõneks ajaks tuulevaikus ning seejärel hakkavad puhuma põhjatuuled



Joonis 8. Tuuled madalrõhkkonnas

Selleks et saaksime veidigi põhjendatult rääkida tuule kiiruse muutumisest madalrõhkkonna ülemineku käigus, peame tutvust tegema madalrõhkkonnas esineva sooja ja külma frondiga. Käesoleva alajaotuse alguses rääkisime, et madalrõhkkonnad tekivad Atlandi ookeani põhjaosas soojade ning külmade õhumasside kokkupuutealal. (Vt "Mis on tuul ja kuidas see tekib?"). Nende kahe erinevate omadustega õhumassi kokkupuutealal tekivad *soe front*, mille ees on jahe õhk ja järel soe õhk, ning *külm front*, mille ees on soe õhk ja järel külm õhk.



Joonis 9. Frondid madalrõhkkonnas

(Vt joonist 9). Sooja fronti tähistatakse kaardil poolkerakujuliste tähistega ning külma fronti saehambakujuliste märkidega. Kuna tuule suuna puudutavas alajaotuses (vt "Tuule suund") rääkisime, et tuule suuna määrab samarõhujoonte kulgemine ja tuule kiiruse samarõhujoonte omavahelise kauguse muutumine, siis vaatame tähelepanelikumalt joonist ning püüame selgitada, kuidas võivad frondid avaldada mõju nii tuule suuna kui ka kiiruse muutumisele.

Nagu tuule suuna üldise käigu puhul, alustame ka nüüd olukorrast, kus madalrõhkkonna kese läheb meist mööda põhjast. Lähtekohana lepime kokku, et madalrõhkkondi võib olla üsna mitmesuguse aktiivsusega – nõrgemaid ja tugevamaid, millega võivad kaasneda erisugused tuuled, alates üsna leebete tuultega ja lõpetades nõrgematest troopilistest tsüklonitest vaid veidi vähem nõrkade tuultega. Seetõttu peame madalrõhkkondade tuule kiirusest rääkides kinni nn suhtelisest skaalast, mille kohaselt on tuuled kõige nõrgemad madalrõhkkonna ees ja kõige tugevamad tagaküljel.

Eelöeldut arvestades võime öelda, et madalrõhkkonna saabudes on meil esmalt tegu selle ilmasüsteemi jaoks suhteliselt nõrgapoolsete lõunatuultega, mis süsteemi edasi liikudes vähehaaval tugevnevad. Kaardile pilku heites näeme, et sooja frondi üle minnes muudavad samarõhujooned üsna tugevasti suunda. See ütleb meile, et sooja frondi üle minnes asendub seniks välja kujunenud edelatuul lühikese ajaga nõrga-mööduka läänetuulega, mis jääb joonise 8 kohaselt pidama kogu sooja sektori ülemineku jooksul, st kuni külma frondi saabumiseni. Külma frondi üle minnes näitavad isobaaride suunamuutused, et tuul pöördub üsna järsku loodesse ning tugevneb märgatavalt. Edaspidi läheb tuul madalrõhkkonna eemaldudes põhjakaarde ning nõrgeneb pikkamööda.

Laseme nüüd madalrõhkkonnal veel kord vaatlejast üle minna, kuid seekord nii, et vaatleja on põhjapool madalrõhkkonna keset. Joonisele 9 pilku heites näeme, et madalrõhkkonna põhjaküljel frondid puuduvad ning selle tõttu on samarõhujoonte suunamuutused sujuvamad ning nendevahelised kaugused muutuvad ka vähem. See tähendab olukorda, kus tuule suuna ja kiiruse muutumised madalrõhkkonna ees olevast nõrgapoolsest lõunatuulest kuni tugevamast nõrgenema hakkava põhjatuuleni on ühtlasemalt sujuvamad kui madalrõhkkonna lõunaküljel.

Kolmanda võimalusena peatume olukorral, kus madalrõhkkond läheb keskkohaga üle vaatleja. Madalrõhkkonna keskme lähenedes tõuseb tuule kiirus nõrgapoolsetest lõunatuultest keskmise kiirusega lõunatuulteni. Seejärel tekib madalrõhkkonna keskme kohale jõudes täielik tuulevaikus, mis mõne aja möödudes asendub järsku keskmiselt tugeva põhjatuulega.

ILMASÜSTEEMI TUULED – TUULED KÕRGRÕHKKONNAS

Väljakujunenud kõrgrõhkkonnas puhuvad tuuled (vt "Mis on tuul ja kuidas see tekib?") spiraalselt päripäeva kõrgema rõhuga alalt süsteemi keskkohas madalama rõhuga alade suunas süsteemi äärtel.

Parasvöötme kõrgrõhkkonnad on kuni kolme tuhande kilomeetrise läbimõõduga ilmasüsteemid, mis liiguvad enamasti samuti läänest itta nagu madalrõhkkonnadki. Erinevalt madalrõhkkonnast langeb siin jahe õhk süsteemi keskel ülalt alla ja vajub kõrgrõhkkonna keskkohast äärealade poole. Selle omapära tõttu on kõrgrõhkkonnad püsivamad ja "pikaealisemad" kui madalrõhkkonnad ja nendes ei ole erinevate õhumasside ülemineku-alasid – fronte. Kõrgematest õhukihtidest alla toodava ühtlaselt jaheda õhu tõttu on kõrgrõhuala õhurõhkude ja temperatuuride muutused vähem teravad ning märgatavalt ühtlasemad kui madalrõhualades. Selle tulemusena on kõrgrõhualas välja kujunev õhurõhuväli ühtlasem ning selle samarõhujooned paiknevad üksteisest tunduvalt kaugemal kui madalrõhkkondades. Kõrgrõhkkondade liikumiskiirus on ka mõnevõrra aeglasem kui madalrõhkkondadel ja nii mõnigi kord kipuvad need paikonna kohale püsima jääma.

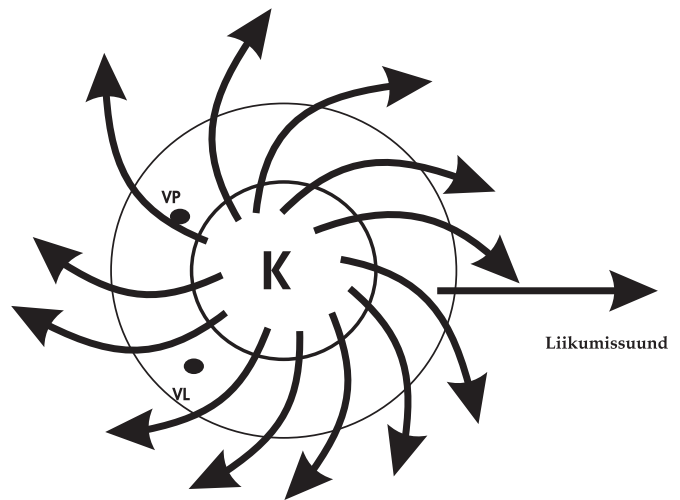
Samuti nagu madalrõhkkonnad, toovad ka kõrgrõhkkonnad, minnes üle teele ette jäävatest kohtadest, endaga kaasa teatud seaduspärasusega muutuva suuna ning kiirusega tuuled. Kuidas kõrgrõhkkonna liikumisega kaasnevad tuule suuna ning kiiruse muutused välja näevad, vaatleme joonisel 10.

Paigutame vaatleja esmalt punkti *VL*, millest kõrgrõhkkonna keskpunkt *K* läheb üle põhja poolt (meie olukorras läänest tuleva madalrõhkkonna puhul üle Soome lõunaosa). Sellisel juhul on tuule suuna muutumise käik järgmine: kõrgrõhkkonna läänest saabudes puhuvad algul põhjatuuled, mis lähevad kõrgrõhkkonna edasi liikudes üle kirdetuulteks ja siis idatuulteks. Kui kõrgrõhkkond liigub veel edasi, pöörduvad tuuled idast kagusse ning süsteemi lahkumisega jäävad pidama lõunatuuled. Sellega ongi kõrgrõhkkond vaatlejast oma lõunapoolega üle läinud.

Kui vaatleja asub punktis *VP*, millest madalrõhkkonna keskpunkt *K* läheb üle lõuna poolt (meie olukorras läänest tuleva madalrõhkkonna puhul üle Läti põhjaosa), siis on tuule suuna muutumise käik järgmine: kõrg-

rõhkkonna saabudes puhuvad põhjatuuled nagu eelmiselgi juhul. Need lähevad kõrgrõhkkonna edasi liikudes üle loodetuulteks ja siis läänetuulteks. Läänetuultele järgnevad kõrgrõhkkonna edaspidise ittasuundumise käigus edelatuuled ja kõrgrõhkkonna tagalas jäävad puhuma lõunatuuled nagu eelmisel juhul, kui süsteem läks vaatelejast üle oma lõunapoolega.

Lõpuks peatume lühidalt olukorral, kuidas muutub tuule suund siis, kui kõrgrõhkkond liigub oma keskkohaga üle vaateleja. Kõrgrõhkkonna ees puhuvad põhjakaarte tuuled säilitavad oma suuna kuni ta keskmee kohalejõudmiseni. Seejärel tekkinud tuulevaikuse lõppedes hakkab tuul puhuma lõunast ja jääb sellele suunale kuni kõrgrõhkkonna mõju kadumiseni.



Joonis 10. Tuuled kõrgrõhkkonnas

Enne kui hakkame rääkima tuule kiiruse muutumisest kõrgrõhkkonna ülemineku jooksul, tuletame meelde mõned kõrgrõhkkonna omapärad. Nagu juba alajaotuse esimeses punktis mainisime (vt "Mis on tuul ja kuidas see tekib?"), on kõrgrõhkkond selline ilmasüsteem, mille õhurõhk on keskel kõrgem kui äärtes ning kus tuuled puhuvad spiraalselt lahti keerdues keskkoha poolt väljapoole. Samal ajal on süsteemi keskmee õhurõhk kõige suurem ning see hakkab langema seda kiiremini, mida ligemale me kõrgrõhkkonna äärealadele jõuame.

Toodut silmas pidades võime öelda, et kõrgrõhkkonna saabudes on meil vaateleja asudes VL-punktis esmalt tegu selle ilmasüsteemi jaoks suhteliselt keskmiste põhjatuultega, mis süsteemi edasi liikudes vähehaaval nõrgenema hakkavad. Kõrgrõhkkonna edasi liikudes nõrgeneb tuul kirde kaudu itta minnes veelgi. Ilmasüsteemi lahkumisel puhuvad algul leebed kagutuuled ning siis nõrgemapoolsed lõunatuuled.

Siirdume olukorra juurde, kus vaateleja asub kohas VP ning kõrgrõhkkond läheb temast üle nii, et ilmasüsteemi kese jääb vaatelejast lõuna poole. Kuna kõrgrõhkkonnas fronte ei ole, muutub tuule kiirus ilmasüsteemi üle minnes ühtmoodi, sõltumata sellest, kummale poole jääb vaateleja suhtes selle kese. Seega nõrgenevad algselt keskmised põhjatuuled kõrgrõhkkonna üle minnes loode- ning läänetuulteks ning edasi juba nõrgapoolseteks edela- ja lõunatuulteks.

Kui vaatelejast läheb üle kõrgrõhkkonna kese, nõrgenevad algul keskmise tugevusega põhjatuuled, kuni vaibuvad hoopiski. Pärast suhteliselt pikka tuuletut üleminekuajaga hakkavad puhuma algul väga nõrgad ja siis nõrgapoolsed lõunatuuled.

MÕNED ILMASÜSTEEMI TUULTE JÄLGIMISE SOOVITUSED

Kuna ilmasüsteemid on suuremõtmelised, nende edasiliikumiskiirus võrreldes olümpiarajal peetava võistlusõidu kestusega on suhteliselt väike ning edasiliikumise käigus need täituvad ja võivad saada osatsüklonitest energiat juurde ning muuta kuju, tasub:

- pidada silmas, et eelkirjeldatud tuule suuna muutuste käik peab paika ilmasüsteemide läänest itta liikumise korral ning teise liikumissuuna puhul on vaja asjakohased muudatused sisse viia, milleks piisab joonistel antud süsteemidele teise liikumissuuna andmisest;
- kasutada andmeid ilmastikusüsteemi tuule kohta, esmajoonel tuuleolukorra kohta baasinformatsiooni saamiseks (põhituule suund ja kiirus, selle mõju kohaliku tuule, näiteks briisi tekkimisele; põhituule suuna ja kiiruse pikaajaline muutumine võistluste jooksul jm);
- hankida regulaarselt täpsemaid ilmakaarte, mille abil saab jälgida ilmasüsteemide võimalikku liikumist ning eriti madalrõhkkondade frontide või ilmasüsteemide keskkohade üleminekut võistluspaigast võistluste vahetu toimumise alal;
- pöörata erilist tähelepanu ilmasüsteemi samarõhujoonte kuju võimalike muutuste iseärasustele võistluspaigaga piirneval alal (eriti samarõhujoonte vaheliste kauguste muutumistele ning samarõhujoonte kuju muutumistele!) koos sellest tulenevate ilmasüsteemi tuulte kiiruse ning suuna muutumiste võimaluste analüüsiga.

KOHALIKUD TUULED

Kohalikeks tuulteks nimetatakse kohalikke soojenemise-jahtumise või geograafiliste iseärasuste (mäekurud, mägede taga olevad platood) tõttu tekkivaid piiratud ulatusega õhuvoole. Selliste tuulte kiirused ulatuvad suhteliselt leebetest briisidest võimsate tormituulte kiirusi saavutavate bora või mistraali tüüpi õhuvooludeni. Kohalikud tuuled on reeglina suhteliselt väikese tegevusraadiusega, ulatudes harva saja kilomeetri kaugusele ja jäädes enamasti mõnekümne kilomeetri piiridesse. Erandiks on siin mussoonid, mida võib vaadelda nii briisi analoogina kui ka väksema osana ilmasüsteemi tuulest.

Tekkepõhjuse järgi võib kohalikke tuuli jaotada kahte gruppi:

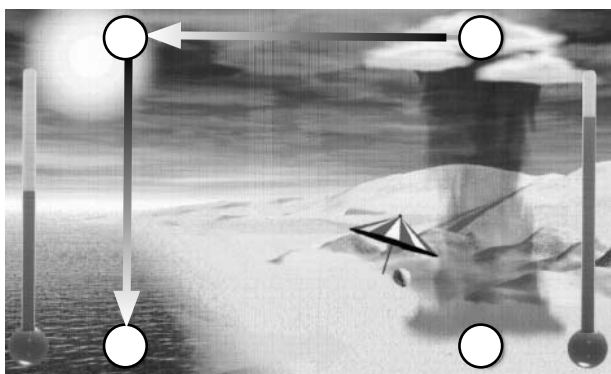
- lähedalasuvate maastikuelementide erinevast soojenemisest tekkinud, temperatuuride vahest põhjustatud tuuled (vee ja kalda erinevast soojenemisest põhjustatud briisid, mäekülgede ja orgude erinevast soojenemisest põhjustatud mägede-orgude tuuled);
- kohalike geograafilistest tingimustest põhjustatud jahedate õhumasside kogunemise tagajärjel lahti pääsenud langevad õhuvoolud (bora, mistraal, föön jt) või mägede kitsenevates kuristikutes tekkivad suurema kiirusega õhuvoolud.

Kohalikud tuuled kannavad hoolimata samast füüsikalisest taustast enamasti erinevaid nimesid, mis on pandud inimeste poolt, kelle elualal need toimivad.

Purjetamise seisukohalt pakuvad esmajoones huvi merede ääres tekkivad briisid. Samas tuleb Šveitsi või Itaalia järvedel võistlevatel purjetajatel kokku puutuda mägede-orgude tuultega, Musta mere ja Vahemere rannaladel võistlevatel purjetajatel võib ette tulla mistraali (Hyeres) või boraga (Kreeka, Horvaatia, Musta mere Kaukaasia rannik) võistlemist.

BRIISI TEKKIMINE

Tuuli käsitleva osa alguses puudutasime põgusalt briisi tekkimist. Nüüd siirdume joonise 11 juurde ja tutvume nähtusega põhjalikumalt.



Joonis 11. Briisi tekkimine

Päikesepaistelisel kerge maatuulega hommikul soojendab päike kaldal asuva liiva, rohu vms pinnatemperatuuri märgatavalt kõrgemaks kui samas kõrval oleva veepinna (vt joonisel näidatud termomeetreid). Põhjus on vee suuremas soojusmahtuvuses. Kuumalt kaldaliivalt tõuseb liivaga üles köetud õhk üles, viies kaasa aurustunud niiskuse. Tõustes üles, hakkab seal, kus temperatuur saavutab kondensatsioonitemperatuuri (kastetäpp), niiskus pilvedeks kondenseeruma (vt joonise parempoolset osa.) Samal ajal tuleb soojenenud ja üles tõusnud õhu asemele merelt jahedam õhk. Merelt maa kohalt üles tõusnud õhku asendama tulnud õhuvoolu nimetatakse päevaseks ehk *merebriisiks*. Kõrgemal kondenseerunud õhk voolab tuule toetusel mere poole,

jahtub ja langeb alla. Seda voolu nimetatakse *antibriisiks*. Tasub tähele panna, et pilved, mis liiguvad maa kohalt mere poole, muutuvad järjest väiksemaks ning hajuvad jahedama õhu allalaskumise alas hoopiski. Selle tõttu on ilusa briisi-ilmaga kalda kohal enamasti alati kenad rümpilved ja kaldaäärse vee kohal pilved puuduvad.

Kõige lihtsam näide on lõunakaarte tuulega Soome laht. Kaldaala kohal on pilved, aga Naissaare-Aegna vahel on juba selge taevast. Sama võib täheldada suvel kõrgrõhkkonna puhul Väinameres. Saaremaa ja Muhumaa kohal on pilvetupsud, Liivi lahe kohal aga selge taevast.

Öösel on olukord vastupidine. Selge öö korral jahtub maapind märgatavalt kiiremini kui kaldalähedase vee pind. Vee kohal olev soojem ja kergem õhk tõuseb üles ning maa kohal olev jahedam ning raskem õhk voolab asemele. Sellist õhuvoolu nimetatakse öiseks ehk *maabriisiks*.

BRIISI TEKKIMISEKS VAJALIKUD TINGIMUSED

Merebriisi tekkimiseks on vaja, et oleksid täidetud järgmised eeltingimused:

- Kaldaga piirneva maapinna temperatuur peab olema vähemalt 10 kraadi kõrgem kaldaga piirneva veepinna temperatuurist.

Selline temperatuuride vahe kindlustab briisi käivitumiseks vajaliku kaldalähedase maapinna ja veeala kohal oleva sooja ning jaheda õhumassi õhurõhkude vahe. Tasub panna tähele, et jutt käib mitte õhutemperatuurist, vaid maapinna ning veepinna temperatuuridest, mis võivad õhutemperatuurist märgatavalt erineda.

- Hommikul enne briisi tekkimist puhuva põhituule suund on kaldalt merele ning selle kiirus ei tohi ületada meie oludes 6–8 m/sek.

Merelt kaldale puhuva põhituule korral takistab sellisest suunast puhuv tuul briisi tagasivoolu ehk antibriisi, mistõttu briisi ei suuda käivituda. Hommikune liiga tugev maalt merele suunatud põhituul vajab enamasti nii suurt maa- ja veepindade temperatuuride vahet, mida meie olude päikesepaiste ei suuda tekitada ning briisil ei ole merelt maale puhuma hakkamiseks piisavat õhurõhkude vahet.

- Merebriisi ringtsirkulatsiooni tekitamiseks (vt joonist 11) on vajalik, et maapinna ning kõrgemate õhukihtide vahel saaks toimuda vertikaalne õhuvahetus.

Briisi tekkimiseks vajaliku ringtsirkulatsiooni tagamiseks ei tohi seda takistada inversioon. Inversioonikiht on paar-kolmsada meetrit maapinnast kõrgemal olev õhukiht, kus eelmise sooja päeva ning möödunud jaheda öö tõttu on säilinud õhk, mille temperatuur on mõnekümne kuni saja meetri ulatuses kõrgem alloleva õhu temperatuurist. Sellist tavalisele vastupidise temperatuurikäitumisega õhukihti nimetatakse *inversioonikihtiks*, mis ei lase all soojeneval õhul üles tõusta ning seega ka briisil toimima hakata. Päike suudab kõrgemale tõustes inversioonikihi läbi põletada, vertikaalne õhuvahetus saab alata ning briisi käivitub. Inversioonikihi kadumisest ja briisi algusest annavad märku kalda kohale selgesse taevasse tekkivad esimesed nõrgad rünkpilved. Inversioonikihi alumise ääre kõrgust saab hinnata selle alla horisontaalselt laiuvate suitsude ja tolmu ning muu saaste kihtide järgi.

Maabriisi tekkimise eeltingimused on põhimõtteliselt samad mis merebriisil, kuid nende arvvaartused on teised. Seetõttu toome merebriisi tekkimise eeltingimused lühendatult põhisuuruste esitamisega:

- kaldaga piirneva maapinna temperatuur peab olema vähemalt 10 kraadi kõrgem kaldaga piirneva veepinna temperatuurist;
- õhtul enne briisi tekkimist puhuva põhituule suund on merelt kaldale ning selle kiirus ei tohi ületada meie oludes 3–5 m/sek;
- maabriisi ringtsirkulatsiooni tekitamiseks on vajalik, et maapinna ning kõrgemate õhukihtide vahel saaks toimuda vertikaalne õhuvahetus.

Maabriisi puhul on inversiooni roll merebriisist erinev. Kui merebriisi puhul ei lase inversioon briisil tekkida, siis maabriisi puhul võib vastu hommikut välja kujunev inversioon briisi toimimise varem lõpetada.

BRIISI OMADUSED JA ISEÄRASUSED

Briisist lähema ülevaate saamiseks loetleme selle omadused ja iseärasused:

- nii maa- kui ka merebriis on oma tekkimise momendil enam-vähem risti rannajoonega. Kui rannajoon ei ole sirge, vaid sopiline, on tekkiv briis risti pikema rannalõigu keskmise kaldajoonega. Üksikutes suuremate lahtede soppides võib briis, eriti tekkimise momendil, olla lahe eri osades erineva algsuunaga;
- meie oludes võib soodsate tingimuste puhul lugeda briisi tekkimise alguseks aega umbes kuus või kuus ja pool tundi pärast päikesetõusu ning briisi lõpuks aega umbes kolm tundi enne päikeseloojangut;
- Coriolise jõud hakkab toimima pärast seda, kui briis on korra liikvele läinud. Selle tulemusena hakkab briis algsest kaldaga risti olevast suunast pidevalt paremale kalduma ning selline suunamuutus võib ulatuda kokku kuni mõnekümne kraadini;
- välja kujunenud briisi kiirus sõltub kalda aluspinna iseloomust (linn, rohi, mets, liiv jne) ning ka vee sügavusest (madal laht, järsult sügavaks minev vesi) ja päikesepaiste intensiivsusest (kerge pilvine, poolpilvitus, selge taevas). Meie oludes on briisid tugevamad kevadel-suvel ja nende maksimaalkiirus võib ulatuda merebriisil kuni 7 m/sek ning maabriisil kuni 3 m/sek;
- briisi mõju ulatus mere suunas sõltub peamiselt rannajoone iseloomust (sirge rannajoon, lahtedega liigestatud rannajoon, rannajoone ligiduses olevad saared) ja see ulatub Läänemere tingimustes 8–30 kilomeetriini kaldast. Tallinna lähel võib lugeda briisi ulatuse piiriks Naissaare ja Aegna tagust ala. Samal ajal tuleb silmas pidada, et ka Naissaarel tekkiv briis võib kaldabriisi ulatuse äärealal sellele alale teatud mõju avaldada;

- briisi väljakujunemisajale ja intensiivsusele avaldavad mõju ka põhituule suund ning kiirus. Kõige soodsamalt mõjub briisi väljakujunemisele kaldalt merele puhuv põhituul, briisi tekkimist ei soodusta merelt kaldale puhuv tuul. Näoga mere poole seisva vaataja vasakult käelt puhuva põhituule korral algab briis paar tundi hiljem kui tavaliselt ning sirge kaldaala puhul võib kalda ligiduses välja kujuneda 5–6 kilomeetri laiune tugevama tuule tsoon, kus tuule kiirus on väljaspool tsooni oleva tuule kiirusest ligi 25% võrra suurem. Näoga mere poole seisva vaatleja paremalt käelt puhuva tuule korral ei teki otseselt väljendunud briisi, kuid pärastlõunal võib soodsa maa- ja veepinna temperatuuride erinevuse korral tuule kiirus 2–3 m/sek tõusta ja veidi paremale pöörata. Samal ajal tekib kaldalähedases kuni 10 km laiuses alas nõrgema tuule tsoon, kus tuule kiirus tsoonis on ligi 25% võrra väiksem väljaspool tsooni esineva tuule kiirusest. Nii tuule tugevnemise kui ka tuule nõrgenemise tsoon väljenduvad selgemini sirgema kaldajoone puhul.

TUULE KASUTAMINE

Tuule kasutamise all mõistetakse tavaliselt antud veealal puhuva soodsaima tuule suuna ning parima kiiruse leidmist ühest punktist teise jõudmiseks. Seejuures ei ole oluline, kas ühest punktist teise mineku eesmärk on võistlemine, matkamine või mõni muu vee peal liikumisega seotud tegevus.

Samas ei tohi soodsaima tuule suuna ning kiiruse otsimisel ära unustada ka lihtsat tõde, et soodsaimat tuule-suunda ja parimat tuulekiirust saab leida ainult siis, kui tuule suund ja kiirus muutuvad. See tähendab: *kui tuule suund ja kiirus oleksid mingil veealal ühtlased, siis on ükskõik, millised halsid ühest punktist teise minekuks valime ja järelikult ei tasu sellisel juhul kasulikku tuule suunda ja soodsaimat tuule kiirust otsida.*

Pidades samal ajal silmas, et õhu kuupmeetri mass on ainult 1,25 kilo ning teades, kui palju on ümbritsevas keskkonnas tuult mõjutavaid tegureid, ei ole siiski mingit lootust oodata, et tuul saaks ükskõik missugusel veealal märkimisväärse aja jooksul hoida oma suunda ning kiirust püsivana. Kui aga tuule suund ja kiirus on pidevas muutumises, ei pääse me üle ega ümber nende parameetrite parimast kasutamisest.

Enne kui asume tuule suuna ning kiiruse muutuste vahetu kasutamise juurde, tuletame eespool esitatu alusel lühidalt meelde, millest on tuule suuna ning kiiruse muutumised tingitud. Põhilised tegijad olid:

- ilmasüsteemi liikumine;
- kohalike tuulte tekkimine ja kadumine (näiteks briisid);
- pilvede alt alla toodavad tuulepuhangud;
- kohalikud kaldajoone omapärad (poolsaared, kaldajärsakud, orud);
- õhu soojenemisest ning aluspinna karedusest tingitud keerised.

(Vt ka “Tuult mõjutavad tegurid”, “Ilmasüsteemi tuuled”, “Kohalikud tuuled”.)

Tuule suuna ja kiiruse muutumistest selgema ülevaate saamise teeb raskeks asjaolu, et harva on veealal tegu puhtalt ühe ülal nimetatud tuulekomponendiga. Enamasti toimivad samaaegselt mitu tuuletekitajat korraga ning nende taustast ja täpsematest omavahelistest seostest ning mõjudest arusaamine nõuab sügavamat ettevalmistust ja pikemat aega. Kuna käesoleva materjali raames on tegu purjetajate algväljaõppega, on tõenäoliselt mõistlikum olukorda lihtsustada ja jätta sügavamad nüansid järgnevate õppetaskandite jaoks.

Lihtsustamisel lähtume järgnevast:

- eeldame, et purjetaja kohtab veele minnes alati lühema või pikema ajavahemiku jooksul suunda ning kiirust muutvat tuult, mille võivad põhjustada üks või mitu ülalnimetatud teguritest;
- käesoleva väljaõppe tasandil on suurema tähtsusega see, kui õpilane saab aru tuule pidevalt muutuvast loomusest, ta ei pea tabama kõiki tuule muutlikkusega seotud peensusi;
- paneme põhirõhu looduse vaatlemise oskuste omandamisele ning tuule suuna ja kiiruse muutuste kindlakstegemise viiside tundmaõppimisele vee peal purjetamise käigus.

Edaspidi käsitleme tuule kasutamist kahes alalõigus:

- a) **tuule suuna ja kiiruse muutuste kindlakstegemise võimalused vee peal purjetades;**
- b) **tuule suuna ja kiiruste muutuste kasutamise võimalused purjetamisel.**

TUULE SUUNA NING KIIRUSE MUUTUSTE KINDLAKSTEGEMISE VISUAALSED VÕIMALUSED VEE PEAL PURJETAMISEL

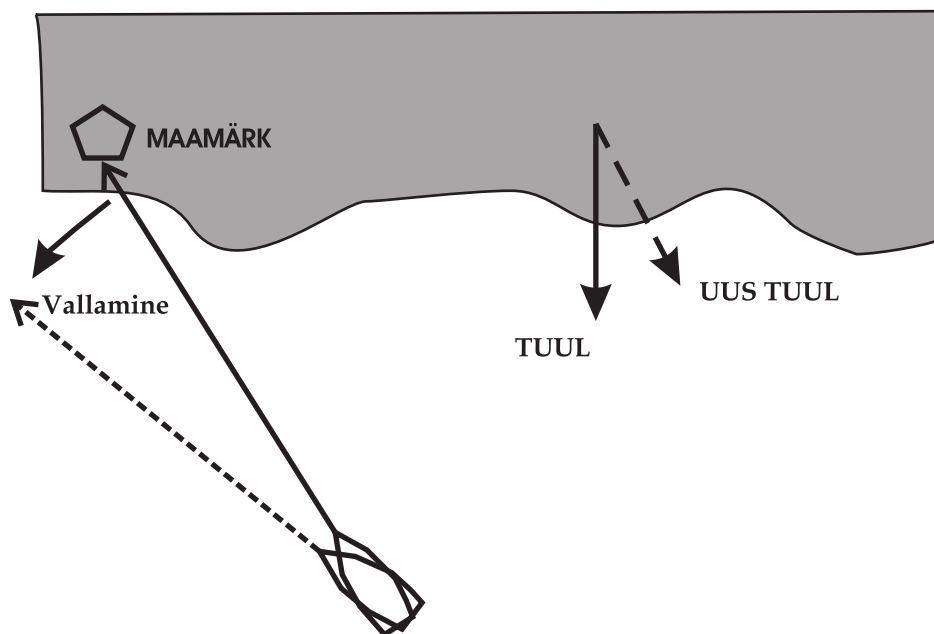
Õppematerjali kasutaja võib kerkida küsimus: miks õpetada tuule suuna ja kiiruse hindamiseks visuaalsete võtete kasutamist? Kompasside, peilingaatorite ja anemomeetritega tuule suuna ning kiiruse mõõtmine ei tohiks ju tänapäeval kellelegi üle jõu käia. See on tõsi, kuid vaatamata mitmesugustele tehnilistele abivahenditele, mille kasutamise õpetamine tuleb päevakorda juba noorvõistleja väljaõppes alates, on oluline, et algaja purjetaja ei unustaks loodusjõudude vahetut tunnetamist ilma igasuguseid mõõtevahendeid kasutamata. Sellel lähenemiseviisil on mitmeid eeliseid.

Esiteks ei pruugi mõõteriistu alati käepärast olla. Teiseks võivad mõõteriistad aeg-ajalt üles öelda just siis, kui neid on vaja kasutada. Kolmandaks, ja see tundub kõige olulisem, õpetab ilma mõõteriistadeta veel toimuvate muutuste tunnetamine noore purjetaja tegutsema instinktiivselt õigesti ja sünkroonselt tema ümber toimuvate muutustega.

TUULE SUUNA MUUTUSTE VISUAALSE KINDLAKSTEGEMISE VÕIMALUSI

Paadiga merel olev purjetaja saab tuule suunda ja selle muutumist kindlaks teha mitmel moel:

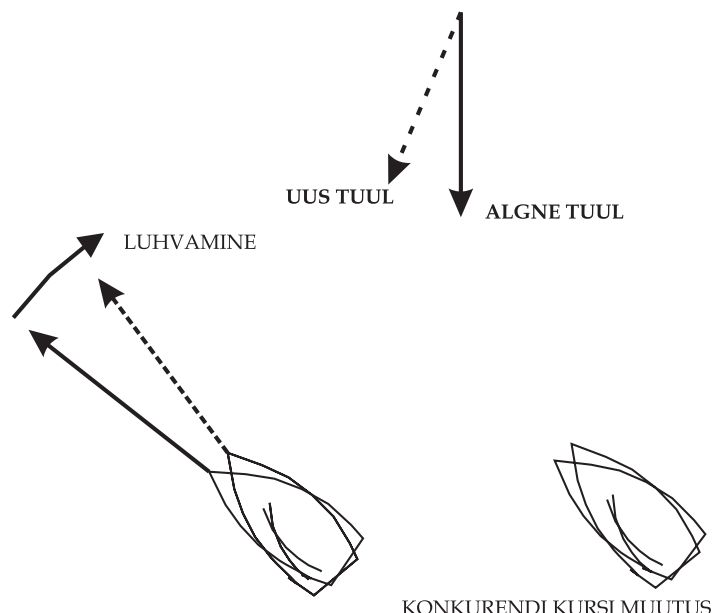
- jälgides loovimiskursil paadi kurssi maamärkide suhtes või oma paadi ning teiste paatide üksteise suhtes paiknemise muutumisi;
- jälgides vabatuulekurssidel püsiva kursiga sõites paadi vimplituule suuna muutusi;
- jälgides kaldal paiknevate korstnate suitsu käitumist;
- jälgides merel liikuvate laevade suitsu käitumist;
- jälgides madalalt liikuvate pilvede liikumissuuna muutusi;
- jälgides vertikaalsete õhuvooludega seotud rünkpilvede liikumist;
- jälgides ankrus olevate laevade asendit.



Joonis 12. Maamärkide kasutamine tuule pööramisel

a) Maamärkide kasutamine tuule pööramise kindlakstegemiseks.

Purjetades loovimiskursil, märkige kaldal ära mingi kindel objekt (maja, torn, puu vms), mille poole teie paadi võõr on suunatud. Kui tuul võimaldab teil oma kurssi muuta nii, et saate purjetada kõrgemale ja maamärk kaob paadi purje taha (saate luhvata), siis pöörab tuul purjetataval halsil kasuks (päri). Kui toimub vastupidine ja peate kurssi muutma nii, et maamärk nihkub võõri suunalt rohkem paadi külje poole (peate vallama), siis pöörab tuul purjetataval halsil kahjuks (vastu) (vt joonist 12).



Joonis 13. Tuule pöörde kindlakstegemine konkurentide kursi muutumise abil

- b) Konkurentide positsiooni muutuste kasutamine tuule pööramise kindlakstegemiseks.

Kui loovimisel paistavad teist varem kõrgemale hoidnud teile ahtrisse vajuvat, pöörab tuul sel halsil kahjuks (vastu). Kui loovimisel paistavad varem teie ahtris olnud paadid teist kõrgemale purjetama hakkavat, lööb tuul sel halsil kasuks (päri) (vt joonist 13).

- c) Vimplituule suuna muutuste kasutamine tuule pööramise kindlakstegemiseks.

Kui purjetate püsiva kursiga ja vabas tuules ning vimpel hakkab näitama rohkem paadi külje või võõri poole, pöörab tuul purjetataval halsil kasuks (päri). Kui samas olukorras purjetades hakkab vimpel külje poolt ahtri poole näitama, pöörab tuul purjetataval halsil kahjuks (vastu).

- d) Kaldal paiknevate korstnate või merel seisvate laevade korstnate suitsu kasutamine tuule pööramise kindlakstegemiseks.

Valige kaldal suitsuallikad, mis on sellele veealale, kus purjetate, kõige lähemal ja võimaluse korral otse pealtnuule. Seejuures tuleb püüda hinnata ka suitsuallika kaugust purjetamiskohast ja aega, mis kulub muutunud suunaga tuulel suitsuallikast teie paadini jõudmiseks. Aeg-ajalt suitsuallikat jälgides pange tähele suitsu suuna muutumise aega, ulatust ning kestust. Seejärel püüdke hinnata kella järgi, kaua võttis muutunud suunaga tuulel aega teie paadini jõudmine. Nii saate ligikaudse ettekujutuse tuule suuna muutuste võimalikust perioodist ning tuule võimalikust pidevast pööramisest ühes suunas.

- e) Merel liikuvate laevade korstnate suitsu kasutamine tuule pööramise kindlakstegemiseks.

Merel liikuvat laeva suitsuallikana kasutades on vaja meeles pidada, et liikuva laeva suitsu suunale avaldavad mõju ka laeva liikumise suund ning kiirus. Seetõttu on vaja anda laeva korstnast väljuvale suitsule aega puhuva tuule järgi suund võtta, enne kui selle järgi saab midagi tuule suuna kohta otsustama hakata. Kui selline suits juba ainult tuule mõjul liigub, võib seda lühema aja jooksul kasutada samuti nagu kaldal korstnast tõusvat suitsu. Aeg on siinjuures oluline seetõttu, et laeva eemale liikudes liigub eemale ka suitsuallikas ja laevast kaugemale jäänud suits hajub õhus üsna ruttu.

- f) Madalamalt liikuvate pilvede kasutamine tuule pööramise kindlakstegemiseks.

Mida madalamal asuvad pilved, seda kiiremini jõuab nende alt alla pilvi liigutav tuul. Kui räägime madalal asuvatest pilvedest, on meil tegemist esmajoones madalate kihtpilvede ja/või rebenenud kihtvihmapilvedega või hoopis madalal oleva maaligidase uduga. Vertikaalsete õhuvooludega seotud rümpilved, millest rääkisime alaosas 4.3.5 "Pilved ja vertikaalne õhuvahetus", ei kuulu käesoleva alajaotuse alla ning neid vaatleme järgmises punktis. Pilvede liikumissuuna hindamiseks tuleb paat enamasti peatada. Seejärel on vaja fikseerida pilvede liikumise suund mingi kindla maamärgi suhtes. Korrates toimingut mõne aja pärast, selgub, kas ja kui palju on pilvede liikumise suund muutunud.

- g) Kõrgemal liikuvate ja vertikaalse õhuvahetusega seotud rümpilvede liikumise kasutamine tuule suuna muutumise kindlakstegemiseks.

Vertikaalse õhuvahetusega rümpilvede liikumisega seotud tuule suuna muutumise hindamisel ei tohi unustada, et meie oludes tulevad sellised pilved ideaalselt vastutuult asetatud raja pikitelje suhtes umbes 20

kraadi paremalt, mis tähendab, et üleval pilvi liigutav tuul on maapinna ligidal oleva tuule suhtes samuti 20 kraadi paremale pööratud. See tuul tuuakse vertikaalse õhuvahetusega alla ja pärast liitumist pinnalähedase tuulega tekib pilvega seotud pagi, kus tuul pilve esiserva vasaku külje all on kõige rohkem paremale pööratud, pilve esiserva parema külje all on veidi vähem paremale pööratud ja pilve tagumise serva all ei ole peaaegu üldse paremale pööratud.

h) Ankrus olevate veesõidukite asendi jälgimine tuule pööramise kindlakstegemiseks.

Mida suuremad on ankrus olevad veesõidukid, seda rohkem aega kulub neil tuule suuna muutumise järel uue asendi väljakujunemiseks. Sellest hoolimata tasub laevade asendit aeg-ajalt üle vaadata, et näha tuule suuna võimalikke muutusi. Sellest tulenevalt saab laevade asendi muutusi jälgides otsustada esmajoones tuule suuna pikemaajaliste muutuste üle.

TUULE KIIRUSE MUUTUSTE VISUAALSE KINDLAKSTEGEMISE VÕIMALUSI

Tuule kiiruse muutuste hindamiseks on paadiga merel oleval purjetajal vähem võimalusi kui tuule suuna muutuste kindlakstegemiseks. Siiski võib purjetaja proovida tuule kiiruse muutumise hindamiseks kasutada:

- vee värvuse muutumist;
- madalamate pilvede kuju muutumist,
- vertikaalse õhuvahetusega rümpilvede liikumist;
- järsu eralduspiiriga pilvevallide liikumist;
- lähedal asuvate paatide kreeni või kallutamisintensiivsuse muutusi;
- lindude käitumist lennul;
- kaldal olevate takistuste paiknemist tuule teel.

Kui tuule suuna muutumisel oli võimalik hinnata suuna muutumise ulatust, siis kiiruse muutumise hindamisel on lugu segasem ja enamasti taandub hindamine sellele, kas saabuv tuul on olemasolevast suurema või väiksema kiirusega. Kui palju just suurema või väiksema kiirusega, see jääb enamasti mõõteriistade otsustada.

a) Vee värvuse muutumise kasutamine tuule kiiruse muutumise hindamisel.

Mida vaiksem on tuul, seda siledam ja heledavärvilisem on veepind. Tuule kiiruse suurenemine paneb veepinna rohkem värelema ning selle värv tumeneb (vt joonist 14). Nagu öeldud, on see eriti ilmekalt väljendatud nõrgema põhituule korral, kuid ka lainetava vee puhul teeb saabuv pagi veepinna tumedamaks ning tähelepanelikumalt vaadeldes võib tugevama tuulega märgata ka piiskade ärapuhumist laineharjalt.

b) Madalamate pilvede kuju muutumise kasutamine tuule kiiruse muutuste hindamiseks.

Madalamate kihtpilvede langemisele ja nende alla rebitud pilvetükkide tekkimisele järgneb üsna ruttu tuule tugevnemine koos peatselt algava vihmasajuga (vt joonist 15). Samade pilvede kerkimisel, nende alt rebenenud tükkide kadumisel ning pilveärte korrapärustumisel tuule kiirus enamasti langeb.

Veidi kõrgemal asuvate rümpilvede korrapärased ääred ning suhteliselt aeglane edenemine taevavõlvil tekitab maapinna ligidal nõrgapoolseid ja suhteliselt ühtlasi tuuli. Kui selliste pilvede esiservade juurde ilmuvad pilvedest eralduvad käharad ning pilvede liikumiskiirus kasvab, on peatselt ka all oodata tuule tugevnemist.

c) Vertikaalse õhuvahetusega pilvede liikumise kasutamine tuule kiiruse muutumise hindamiseks.



Joonis 14. Pagi määramine vee värvi muutumise järgi



Joonis 15. Madalate rebenenud pilvetükkide tekkimine viitab tuule tugevnemisele

Veeala kohale saabuva vertikaalse õhuvahetusega pilve alt alla toodav tuul liitub pinnalähedase tuulega ning kohati tugevdab, kohati nõrgendab seda. Kõige rohkem tugevneb pinnalähedane tuul saabuva pilve esiserva vasakul poolel ja veidi vähem tugevneb pinnalähedane tuul saabuva pilve esiserva parema külje all. Pilve tagaküljel ei tugevne tuul peaaegu sugugi ning suuremate pilvede keskkoha all võib olla tuuleauke. Tuule kiiruse suurenemine on seda suurem, mida kõrgemal asuva pilve alt tuul alla tuuakse. Suuremate rünkvihmapilvede all võivad pagid olla märkimisväärsed ning äikesepilvede all võivad need muutuda isegi ohtlikeks.

Tugevam pilvealune tuul jõuab päralt momendil, mil pilve esiserv on saabumas selle all purjetava paadi kohale.

- d) Lähedalasuvate paatide kreeni või kallutamisintensiivsuse kasutamine tuule kiiruse muutumise hindamiseks.

Kui vaatlusulatuses paiknevate kiiljahtide kreen muutub, tähendab see vastavas alas tuule kiiruse muutumist – kreeni suurenemist põhjustas tuule kiiruse tõus ning kreeni vähenemist tuule kiiruse vähenemine. Sama kehtib svertpaatide puhul – tuule kiiruse kasvuga kaasneb poordil istumisest trapetsisse minek ja vastupidi – trapetsist poordile kükki minek tähendab tuule kiiruse vähenemist.



Joonis 16. Järsu eralduspiiriga pilveala viitab tuule kiiruse muutumisele

- e) Järsu eralduspiiriga pilvealade liikumise kasutamine tuule kiiruse muutumise hindamiseks.

Järsu eralduspiiriga pilvealad eraldavad reeglina eritüübilisi õhumasse ning sellega kaasnevaid erinevaid tuulekiirusi. (Vt joonist 16.) Kui pilvituse järele ilmub pealtuuletaevasse üsna järsupiirilisel selge (või selgem) ala, siis kaasneb üldjuhul sellega tuule võimalik nõrgenemine. Kui peamiselt selge või vähese pilvitusega pealtuuletaevasse ilmub üsna järsupiiriline pilves (või suurema pilvitusega) ala, tähendab see üldjuhul tuule võimalikku tugevnemist.

- f) Lindude lennuviisi muutuste kasutamine tuule kiiruse muutuse hindamiseks.

Pannes tähele merelindude lennurežiimi, saab üht-teist öelda tuule kiiruse kohta. Kui planeerival lennul viskuvad kajakad järsku otselennult küljele või üles, tähendab see, et linnud kohtasid oma lennuteel suurema kiirusega tuulekeerist (pagi). Kui selline nähtus leidis aset ees-pealtuule, võib peatselt oodata pagi kohalejõudmist teie paadini.

- g) Kaldal olevate takistuste mõjupiirkonna kasutamine tuule kiiruse muutumise hindamiseks.

Alajaotuses "Takistused tuule teel" panime tähele, et tuule teel olev takistus mõjutab tuult oma alltuuleküljel umbes kolmekümne takistuse kõrguse ulatuses. Sama takistus mõjutab tuult oma pealtuuleküljel umbes üheksa takistuse kõrguse ulatuses. Takistusest mõjutatud aladel on tuule kiirus väiksem ja tuul on keerutavam kui takistuseta aladel. Mida ligemale takistusele minna, seda suurem on selle mõju. Kõige tugevamat mõju võib oodata tuule teel olevast takistusest umbes 1/3 maksimaalse mõjupiirkonna kaugusel.

TUULE SUUNA JA KIIRUSE MUUTUSTE KASUTAMINE

Tuule suuna ja kiiruse kasutamise aluseks on informatsioon tuule suuna ja kiiruse muutumiste kohta, mille saime alajaotuses "Tuule suuna ning kiiruse muutuste kindlaks tegemise visuaalsed võimalused vee peal purjetamisel" esitatu kohaselt tegutsedes.

Tuule suuna ja/või kiiruse muutumise kasutamisel tuleb tihti minna kompromissile, st valida, kas kasutada soodsaimat tuulesuunda või parimat -kiirust. Asja otsustamisel võivad kaasa aidata järgmised kaalutlused:

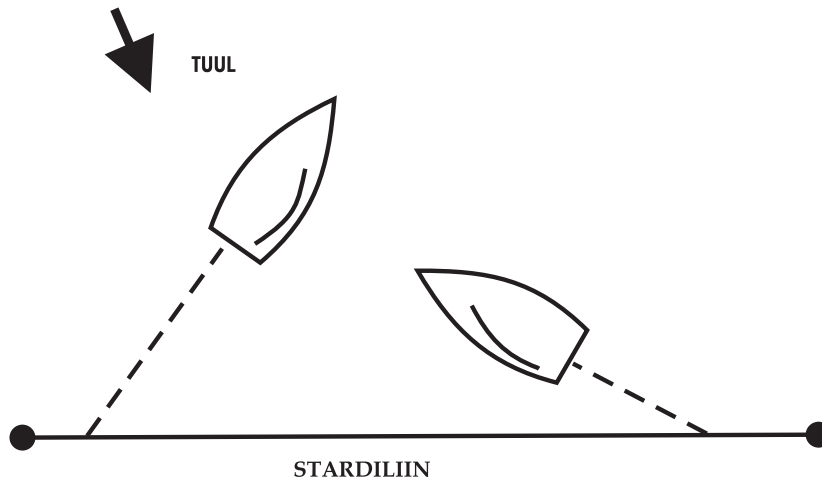
- a) mida nõrgemaks jääb tuul, seda olulisemaks muutuvad tuule kiiruste erinevused parima kursi valikul;
- b) mida tugevamaks muutub tuul, seda olulisemad on tuule suuna muutused parima kursi valikul.

Varustatuna selle teabega, siirdume tuule suuna ja kiiruse kasutamise juurde.

TUULE SUUNA MUUTUSTE KASUTAMINE

a) Tuule suuna muutuste kasutamine stardis.

Tuule suuna muutuste mõju selgitamiseks stardis jälgime alltoodud joonist:



Joonis 17. Vasaku halsi eelisega stardiliin

Kui stardiliin on vee kohal puhuva tuulega risti, ei ole mingit vahet, kummas stardiliini otsast startida. Kui tuul keerab näiteks 10 kraadi vastupäeva, suudab vasaku stardimärgi juurest startinud võistleja kõigi muude võrdsete tingimuste juures stardiliini parema märgi juurest startinud võistlejal 50meetrise stardiliini puhul umbes 7 meetri kauguselt eest läbi minna. Sama juhtub ka siis, kui tuul pöörab 10 kraadi päripäeva. Vahe on ainult selles, et siis on ristumisel umbes 7 meetrit ees stardiliini parema märgi juurest startinud paat. See on juba nii veenev edu, et vaevalt on enam kedagi vaja veenda tuule suuna muutuste jälgimise vajalikkuses.

Toodud elementaarsest näitest selgub, kui tähtis on jälgida tuule suuna muutumisi stardis. Kuidas võiks seda teha algväljaõppe korral, kui me kompassi veel ei kasuta?

Purjetame parema halsiga stardiliini parema märgi poolt stardiliini vasema märgi poole ja võtame stardiliini vasaku märgi juurest kursi tagasi stardiliini parema märgi poole. Kui sellisel juhul on parema märgi juurest vasaku märgi poole purjetades kurss tihedam ja sealt tagasi tulles lahedam, siis on stardiliini vasakpoolne märk eelisolukorras ning tuleks startida sealt. Vastupidisel juhul on eelistatum stardiliini parempoolne märk. Tavapärasel kõnepruugis öeldakse, et esimesel juhul on stardiliin välja pandud vasaku halsi eelisega ja teisel juhul parema halsi eelisega.

Teine võimalus eelise kindlakstegemiseks on järgmine. Liginege ükskõik kummale stardiliini märgile loovimiskursil. Kui olete seejuures märgi ligidal stardiliini suhtes teravam kui 45kraadise nurga all, on valitud stardiliini märk eelistatud.

Kuid pidage meeles! Tuule suund ei püsi! Seetõttu on mõistlik iga paari minuti järel stardiliini eelist kontrollida, et olla veendunud, millises suunas tuul parajasti lentsimas on.

b) Tuule suuna muutuste kasutamine loovimisel.

Tuule suuna muutumiste kasutamise selgitamiseks vaatleme taas joonist. Eeldame, et alustame purjetamist ideaalolukorras, kus tuul puhub täpselt meie loovimiseesmärgi suunast, s.o meie teekonna lõpp on otse vastu tuult. Sellises olukorras on ükskõik, kumma halsiga teekond ette võtta.

Kui tuul pöörduv näiteks 5 kraadi, siis olukord muutub. Siit edasi viib üks halsis märgile ligemale kui teine. Kui nüüd mingi aja pärast tuul teise suunda pöörduv, muutub kasulikumaks teine halsis jne. Seega jõuame lihtsustatult öeldes alati märgile ligemale viival halsil purjetades kiiremini edasi kui need, kes purjetavad juhuslikult valitud halsil või mõnel muul põhjusel valitud halsil (näiteks Juku purjetab ka samal halsil). Seega võiks loovimist mingil määral võrrelda redelist ülesronimisega, kusjuures iga õigesti kasutatud tuulepöörde lubab teil redelil pikema pulgavahe võrra edasi minna kui naabril, kes tuule pöördeid õigesti ei kasuta. Naabri pulgavahe jääb väiksemaks ja ta jõuab teist hiljem lakaluugi ehk pealtuule asuva eesmärgi juurde. Ülalkirjeldatud purjetamist nimetatakse vahelduvate tuulepöoretega purjetamiseks.

Mis juhtub siis, kui tuul pöörduv nii, et see enne loovimiseesmärgi jõudmist ei jõuagi tagasi pöörata? Kui selline tuulepöore toimub järsku, muutub olukord hetkeliselt ja paadid võivad või kaotavad vastavalt sellele, kus nad tuule järsu pööramise momendil asuvad. Kui tuul pöörab pikkamööda, läheb asi huvitavaks. Tuleb välja, et sellisel juhul ei tohi tuule vastu pööramise alguses kohe pautida. Tuleb kannatada nii kaua,

kuni pärast pautimist saab uuel halsil koos tuule edasise pööramisega (aga seekord juba kasuks pööramisega!) pealtuule asuvasse sihtmärki jõuda. Asja selgitavad tuule pöördede vastupurjetamine, mille tõttu saate varem pöörde kätte, ja nn ümber märgi purjetamine, mis seisneb selles, et te ei saa pidevalt tõstval halsil märgini välja purjetada ja peate pärast pauti langeval halsil kaares ümber märgi purjetama.

Kui pideva tuule pöörde kasutamise üle veidi järele mõelda, saab selgeks, et selle juures on oluline tegija aeg. Mida lähemal asute pealtuule asuvale eesmärgile, seda tõenäolisem on, et järgmine tuulepööre on teie jaoks juba pidev tuulepööre. Põhjus on selles, et jõuate enne sihtmärgini, kui tuul jõuab hakata tagasi pöörama! Seega ettevaatust pealtuule asuva sihtmärgi lähedal toimuvate tuulepöörete kasutamisel!

c) Tuule suuna muutumise kasutamine taganttuules.

Taganttuules purjetamisel on halsside valik sama oluline kui loovimisel.

Nagu loovimiselgi, võib ideaalselt alltuule olevasse sihtmärki purjetamiseks valida ükskõik kumma halsi. Kui tuul pöörab nüüd 5 kraadi otse alltuulekursist ükskõik kummale poole, muutub alltuule märki viiva kursi säilitamisel üks halss teravamaks ning teisel halsil tuule suhtes mõistliku kursi saamiseks tuleks halsida. Tuletades meelde "loovimise redelit", saame alltuule jaoks järgmise retsepti. Kui tuul pöördub alltuule purjetamiseks valitud kursil paadi jaoks optimaalsest kursist täiemaks (loovimisel vastas sellele õigest loovimiskursist teravamaks minek), siis tuleb halsida ja jätkata teisel halsil, kuni tuul pöördub uuel halsil täiemaks jne. Seega erinevalt loovimisest, kus pautisime tuule vastulöömisel, halsime taganttuules tuule kasukspööramisel. Sel moel toimides kujunevad "taganttuuleredeli" pulgavahed pikemaks ja purjetame alati lühimat teed pidi alltuule asuva sihtmärgi poole. Eelkirjaldatud viisil taganttuules purjetamine eeldab, et purjetaja teab, milline on tema paadi parim taganttuulekursus erinevate tuulekiiruste puhul.

Ka taganttuules võib esineda olukordi, kus tuule suund ei pendelda edasi-tagasi, vaid muutub pidevalt ühes suunas või muutub ühes suunas vähemalt selle aja jooksul, mida vajame alltuule asuvasse sihtmärki jõudmiseks. Tuule järsul ühes suunas muutumisel ei erine olukord sellest, millest rääkisime loovimisel järsku tuulepöört käsitledes. Kui sattusite sellise tuulepöörde ajal olema alltuule asuva märgi suhtes soodsas asendis, olete võidumees. Kui aga satute pärast sellist pöört alltuule eesmärgi suhtes otse pealtuule asuvaks, siis oli teil seekord lihtsalt halb õnn.

Taganttuules pidevalt ühes suunas pöörduva tuule pöörde ajal tuleb käituda piltlikult öeldes loovimisega vastupidiselt. Loovimisel purjetasime tuule pöörde suunas, taganttuules purjetame tuule pöördest eemale. Halsime tagasi eesmärgi poole viivale kursile pärast seda, kui tuul on nii palju pööranud, et halssimise järel viib ta meid, võttes arvesse ka pärast halssimist toimuvat tuulepöört, soodsaima taganttuules purjetamise nurga all soovitud kohta välja.

d) Tuule suuna muutumise kasutamine pooltuules.

Kui pooltuulekursus on välja pandud normaalselt, st kui kolmnurkraja loovimiskursus on enam-vähem vastu tuult ning pooltuulekursus on veele pandud loovimiskursi suhtes ligikaudu 45kraadise nurga all, ei ole pooltuulekursil enamiku vahelduvate tuulepööretega vajalik selle tõttu paadi kurssi muuta. Kui taktikalised või muud kaalutlused ei nõua, piisab normaalsele tuule suuna pööretele reageerimiseks sootidega töötamisest.

Kui tuul muudab pooltuulekursi jooksul pidevalt suunda, st pöördub pealtuule ja halsimärgi või halsimärgi ja alltuulemärgi läbimise ajal pidevalt ühes suunas, tasub meeles pidada järgmist:

1. Pooltuuleotsa alustamisel on suhteliselt kiiresti pidevalt teravamaks pöörava tuulega kõigi muude võrdsete tingimuste puhul mõistlik alguses võtta veidi teravam kursus ning purjetada pealtuulekaarega, et vältida rajalõigu lõpus võimalikku loovimist.
2. Pooltuuleotsa alustamisel on suhteliselt kiiresti pidevalt täiemaks pöörava tuulega kõigi muude võrdsete tingimuste puhul mõistlik alguses võtta veidi täiem kursus ning purjetada alltuulekaarega, et vältida rajalõigu lõpus võimalikku taganttuules purjetamist.

Olukorras, kus pooltuulemärgi jõudmise eel ei ähvarda loovimine või otse taganttuules purjetamine, piisab pooltuules purjetamisel ka pidevalt muutuva tuule korral sootidega töötamisest.

TUULE KIIRUSE MUUTUMISE KASUTAMINE

Meenutades punkti “Tuule suuna ja kiiruse muutuste kasutamine” alguses öeldut, peame tuule nõrgenemisel üha enam tähelepanu pöörama tuule kiiruse muutustele. See tähendab, et purjetaja peab esmalt püüdma alajao- tuses “Tuule kiiruse muutuste visuaalse kindlakstegemise võimalusi” toodud võtteid kasutades kindlaks mää- rata, millises rajalõigu osas on tuul tugevam ja millises nõrgem. Eeldades, et tugevama tuulega alad on õnnestu- nud õigesti kindlaks määrata, on vaja nii loovimis- kui ka taganttuuleotsal purjetada rajalõigu tugevama tuulega poolel. Samal ajal ei tohi ära unustada, et enamikul juhtudel ei ole tugevama tuulega ala püsiv, vaid läheb üle raja näiteks koos pilvega. See tähendab, et tuule kiiruse suurenemisel tuleb püüda esimesena tugevama tuule alasse sisse saada ning tugevama tuulega võimalikult kaua koos purjetada ja tuule nõrgenemisel tuleb võimaluse piires nõrga tuulega ala vältida või selles alas võimalikult lühikest aega purjetada.

Pooltuulesõidul kasutatakse tuule kiiruse muutusi veidi teistmoodi. Sellel rajalõigul kasutatakse tuule kiiruse perioodilisi muutusi järgmiselt. Tuule kiiruse suurenedes vallatakse, et saada paadilt kätte võimalikult suurt kiirust näiteks glisseerimise mineku näol. Tuule kiiruse vähenemisel luhvatakse, et paadi kursi teravamaks muutumise tõttu suureneva kiiruse abil rutem edasi saada.

Kui tuul on pooltuuleotsa algul tugevam ja hakkab siis pidevalt nõrgenema, on mõistlik purjetada muude võrd- sete tingimuste korral alltuulekaarega. See lubab rajalõigu alguses kasutada tugevamat tuult allapoole purjeta- miseks, mis loob eeldused rajalõigu lõpus teravamale kursiga kiiremaks märkitulekuks. Nõrgema ja seejärel tu- gevnema hakkava tuulega rajalõigu alustades on olukord vastupidine – tuleb purjetada pealtuulekaarega. Algul tuleb purjetada kõrgemale, et tihedamast kursist saada nõrgema tuulega maksimaalset kasu. Seejärel saab tuule tugevnedes täiema tuulega ja suurema kiirusega (võib-olla isegi glisseerides) märki minna.

MIS SAAB SIIS, KUI MUUTUVAD NII TUULE SUUND KUI KA KIIRUS?

Enamasti see ongi nii, sest elus tuleb harva ette puhtaid olukordi. Üldjuhised sellise olukorra puhuks said kirja pandud punkti “Tuule suuna ja kiiruse muutuste kasutamine” alguses. Seal toodu täienduseks võib öelda, et valikute tegemisel võivad äärmuslikes olukordades kaasa aidata paadi käiguomadused (eriti nõrga või muutliku tuulega) ja purjetaja närvisüsteemi seisund (kaine mõistuse säilitamine peaaegu lootusetutes olukordades).

Seejuures võib välja tuua kaks asja, mida ei tasu peaaegu kunagi teha:

1. Tegutseda ühe olukorda mõjutava teguri (näiteks tuule suuna) järgi, kui tegelikult on toimimas ka teine te- gur (näiteks tuule kiirus).
2. Jätta lahenduste otsimine katki enne finišiliini ületamist.

Samal ajal saab nimetada kaks asja, mida peaaegu alati tasub teha:

1. Mitte pidurdada liigse rabelemisega oma paadi käiku.
2. Vaadelda hoolikalt ümbruses toimuvat, et tabada pisemaidki märke olude võimaliku muutumise kohta.

Sel moel tegutsedes on tavaliselt võimalik leida õige kompromiss tuule suuna ning kiiruse muutumiste kooskasutamiseks.

TUULE TEKKIMISE, MUUTUMISE JA KASUTAMISE PRAKTILINE VÄLJAÕPE

Käesolevas punktis on püütud anda treenerile juhiseid ning abimaterjale tuule tekkimise, muutumise ja kasutamise praktilisel õpetamisel algajatele purjetajatele.

TUULEGA SEOTUD ILMAVAATLUSTE PRAKTILINE VÄLJAÕPE

Tuulega seotud ilmavaatlused on mõistlik õpetamise eesmärgil jagada kahte alalõiku: kaldavaatlused ja vaatlused merel.

TUULE KALDAVAATLUSED

Tuule vaatlused kaldal peavad andma algajale purjetajale praktilised oskused välja kujuneva põhituule saabumise aja, suuna ja kiiruse hindamiseks õhurõhu muutuste ja pilvede omaduste ning nende liikumise alusel.

Õhurõhk ja tuul

Tegevuse eesmärk: harjutada algajaid purjetajaid õhurõhku jälgima, seda ise mõõtes, tulemusi näiteks televisioonis ja raadios teatavaks võrreldes ning õhurõhu ja selle muutuste ning puhuva tuule vahel seoseid leides.

Tegevuse korraldamine: koos purjetajatega nende sobiva õhurõhu mõõtmistulemuste registreerimise tabeli väljatöötamine. Allpool on toodud tabeli võimalik näidis.

Kuupäev	Õhurõhk					Õhurõhu muutus	Tuule kiirus/suund			Märkused
	Hommi- kul 7.00	3 h hil- jem	Lõunal	Õhtul 19.00	3 h hil- jem		Hommi- kul	Lõunal	Õhtul	

Õhurõhu tabeli koostamise ja pidamise käigus peaks noor purjetaja aja jooksul õppima pöörama regulaarselt tähelepanu õhurõhu võimalikele muutustele ja sellest tulenevatele tuule suuna ning kiiruse muutustele. Samal ajal peaks noor purjetaja harjutama end raadio ja televisiooni ilmateateid kuulama, nendest teadetest talle vajalikku infot eraldama ja seda oma vaatlustega seostama.

Tegevuses algajate purjetajatega võiks õhurõhu ja tuule jälgimine välja kujuneda igakordse harjutustunni alustamise üheks lüliks, kus küsitakse üle, mida õpilased enne tundi tulekut on õhurõhu ja tuule kohta tähele pannud ning üles tähendanud. Sellele järgnevad treeneri soovitusel, mida võiks järgmine kord paremini teha.

Pilved ja tuul

Tegevuse eesmärk: harjutada algajaid purjetajaid pilvi, nende liikumist ja muutumisi jälgima ning pilvede ja puhuva tuule vahel seoseid leidma.

Tegevuse korraldamine: koos purjetajatega nende sobiva pilvede jälgimise süsteemi väljatöötamine.

Kuupäev	PILVED (tüüp/suund)			Muutus päeva jooksul	TUUL (suund/kiirus)			Muutus päeva jooksul	Märkused
	Hommi- kul	Lõunal	Õhtul		Hommi- kul	Lõunal	Õhtul		

Pilvede tabeli koostamise ja pidamise käigus peaks noor purjetaja õppima pöörama regulaarselt tähelepanu taevas esinevatele pilvedele (hulk, kuju, kõrgus, liikumissuund, liikumiskiirus) ja pilvede ning nende liikumisega kaasneva tuulesuuna ning -kiiruse muutusele. Samal ajal peaks noor purjetaja õppima ära tundma mitmesuguseid erinevaid pilvetüüpe.

PILVEDE JÄLGIMINE

Alustada võiks erinevas kõrguses paiknevate pilvede eristamisest, mille järel võiks edasi minna erinevates kihtides paiknevate peamiste pilvetüüpide tundmaõppimise juurde. Selle töö eesmärk ei tohiks olla niivõrd pilvetüüpide nimede selgekssaamine, kuigi ka sellel on oma tähtsus, vaid taevas olevate pilvede ning tuule vaheliste seoste kindlakstegemine.

Laias laastus jagunevad pilved rünpilvedeks, mis on taevapildis domineerivad, ja kihtpilvedeks.

Rahvusvahelise pilveklassifikatsiooni järgi jaotatakse pilved nelja klassi, mis on esitatud järgmisel leheküljel antud tabelis.

Pilveklasside tabel

Jrk-nr	Pilvede nimetus	Pilvede ladinakeelne nimi ja tähistus	Pilvede kõrgus maapinnast
I klass - ülemise kihi pilved			
1	Kiudpilved	<i>Cirrus (Ci)</i>	Alumine äär 6–10 km
2	Kiudrünpilved	<i>Cirrocumulus (Cc)</i>	Alumine äär 6–10 km
3	Kiudkihtpilved	<i>Cirrostratus (Cs)</i>	Alumine äär 6–10 km
II klass - keskkihi pilved			
1	Kõrgrünpilved	<i>Alto cumulus (Ac)</i>	Alumine äär 2–6 km
2	Kõrgkihtpilved	<i>Altostratus (As)</i>	Alumine äär 2–6 km
III klass - alumise kihi pilved			
1.	Kihtpilved	<i>Stratus (St)</i>	Alumine äär alla 2,0 km
2.	Kihtrünpilved	<i>Stratocumulus (Sc)</i>	Alumine äär alla 2,0 km
3	Kihtsajupilved	<i>Nimbostratus (Ns)</i>	Alumine äär alla 2,0 km
IV klass - vertikaalarengu pilved			
1	Rünpilved	<i>Cumulus (C)</i>	Alumise ääre kõrgus 0,4–1,5 km
2	Rüntsajupilved	<i>Cumulonimbus (Cs)</i>	Alumise ääre kõrgus 0,4–1,5 km

Järgnevatel lehekülgedel esitame iga pilveklassi iseloomulikumat esindajat, mis annavad võimaluse otsustada, kuidas näevad välja põhilised pilvetüübid.

Rohkem andmeid erinevate pilvetüüpide kohta võib leida internetiaadressil www.wolkenatlas.de.



Joonis 19. Kiudpilved



Joonis 20. Kiudrunkpilved



Joonis 21. Kõgrunkpilved

Kõrgkihipilved koosnevad peenikestest jääkristallidest ning võivad esineda:

- 1) kõrgrõhkkonnas, tekkides päeval maapinnalt aurustunud niiskusest ning kadudes järgmiseks hommikuks. See viitab hea ilma püsimisele;
- 2) saabuva madalrõhkkonna ees, tekkides madalrõhkkonnaga toodud niiskusest, neile järgnevad teised pilvetüübid ning ilma halvenemine.

Keskkihipilved koosnevad jääkristallidest ja veepiiskadest, on tüsedamad kui kõrgkihipilved ja enamasti seotud saabuva või lahkuva madalrõhkkonnaga. Keskkihipilvede jälgimisel tuleb tähelepanu pöörata nende tihenemisele (ilm halveneb) või hajumisele (ilm paraneb), langemisele (ilm halveneb) või tõusmisele (ilm paraneb), kiiremale liikumisele (ilm halveneb) või aeglasemale liikumisele (ilm paraneb), ärte rebenemisele (ilm halveneb) või ärte selgele väljajoonistatusele (ilm paraneb).

Selgelt väljajoonistatud ärtega nn lambapilved, mis päevaks tekivad ja õhtuks kaovad, on hea kõrgrõhkkonna-ilmaga jätkumise tunnistajad.

Madalkihipilved on sisuliselt maapinnani ulatuv udu. Madalkihipilved koosnevad peentest veepiiskadest ja nende paksus võib ulatuda kilomeetritesse. Madalkihipilvede jälgimisel tuleb pöörata tähelepanu nende liikumiskiirusele, pilvede alla rebenenud tükide tekkimisele (peagi saabuv vihm ja tuule tugevnemine), pilvedes mõrade tekkimisele (vihm jääb peagi üle, tuul nõrgeneb), pilvede tõusmisele (vihm jääb peagi üle, tuul vaibub), pilvede värvuse heledamaks muutumisele (vihm hakkab üle jääma).

Vertikaalarengu pilved tekivad kohaliku aurustumise tõttu kõrgematesse õhukihtidesse viidud niiskuse kondenseerumise tagajärjel. Seetõttu on nende pilvede alumised ääred ka siledad.

Vertikaalarengu pilvede alumise ääre kõrgus on määratud selle päeva kastetäpi temperatuuri kõrgusega maapinnast. Vertikaalarengu pilved kujutavad endast enamasti valgete ülaärte ja valgete, hallide või tumehallide (sõltub pilve paksusest) alumiste ärtega tihedaid pilvemasside kogumeid, mis mõnikord võivad võtta pilvetänavate kuju.

Vertikaalarengu pilved jagunevad runkpilvede mitmesugusteks alaliikideks.

Kui vertikaalarengu pilved kiiresti suurenevad, võib mõne tunni pärast oodata hoovihma ning pagilist tuult.

Kui suur runkpilv muutub vihmärunkpilveks, mille ülemine äär võtab alasi kuju, on varsti oodata äikesevihma ja äikesepagisid.

PILVEDE LIIKUMISE JÄLGIMINE

Ülemiste pilvekihtide liikumise omapära võimaldab otsustada selles kõrguses puhuva tuule suuna üle. Seega võimaldab pilvede liikumise suund otsustada saabuva ilma tüübi (tsükloonaalne või antitsükloonaalne) üle, millele lisab täiendavat teavet erinevate pilvekihtide liikumine üksteise suhtes.

Pilvede liikumisega seonduva võib lühidalt kokku võtta järgnevalt:

1. Pilvede kiire liikumine lääne- või lõunasuunast viitab meie oludes tsükloonaalse ilmatüübi lähene-misele.
2. Kui taevast on samal ajal eri suundades liikuvaid erinevaid pilvetüüpe, viitab see atmosfääri eba-püsivusele ja 4–6 tunni pärast saabuda võivatele sademetele ning tugevale tuulele.
3. Kui pilved lähenevad põhja- või idakaarest, tähendab see enamasti antitsükloonaalse ilmatüübi saabumist, millega kaasneb selge vaikne ilm ja suvel kõrge ning talvel madal temperatuur.
4. Kui pilved tulevad maapinnal näoga vastu tuult seisva vaatleja suhtes paremalt, on samuti oodata antitsükloonaalse selge ja vaikse tuulega ilma saabumist.
5. Kui pilved tulevad maapinnal näoga vastu tuult seisva vaatleja suhtes vasakult, on oodata tsükloonaalse, tuulise ja vihmase ilma saabumist.

TUULEVAATLUSED MEREL

Kui tuule kaldavaatlused andsid noorele purjetajale ülevaate, milline tuul sel päeval välja kujuneb, siis tuulevaatlused merel aitavad kindlaks teha tuulesuuna ning -kiiruse lühiajalisi muutusi.

Harjutusi tuule suuna muutuste kindlaksmääramiseks

Tegevuse eesmärk: õpetada algajatele purjetajatele tuule suuna või kiiruse kindlaksmääramise võtete praktilist kasutamist.

Tegevuse korraldamine: valida sobivad tuule suuna või kiiruse muutumisega olud ja anda õpilastele ülesanne tuule suuna või kiiruse muutuste kindlaksmääramiseks. Kuulata ära õpilaste selgitused ja lisada omapoolsed täiendused ja põhjendused, kui neid on.

Tuule vaatlemiseks merel lähtume punktides "Tuule suuna muutuste visuaalse kindlakstegemise võimalusi" ja "Tuule kiiruse muutuste visuaalse kindlakstegemise võimalusi" kirjeldatud tuule suuna ning kiiruse muutuste visuaalse kindlakstegemise võtetest.

Treeneri tegevus peaks olema suunatud sellele, et õpilased saaksid aru, miks tuule suund ja kiirus muutuvad ning miks on oluline osata seda õigel ajal ära tabada.



Joonis 22. Kõrgkihipilved



Joonis 23. Kõrgrünkpilvedest lambapilved



Joonis 24. Kihtpilved



Joonis 25. Mõrad kihtpilvedes



Joonis 26. Vertikaalarengu rümpilved



Joonis 27. Vihmarümpilvest on saanud äikesepilo

Sõltuvalt valitsevast ilmatüübist (briisi-ilm, rümpilvedega ilm, muutlik madalrõhkkonna-ilm, püsivam kõrgrõhkkonna-ilm) tuleb treeneril enne merele minekut kavandada iga harjutuskorra jaoks mõned vee peal tehtavad tuulevaatluse harjutused, näiteks tugevama tuulega alade kindlakstegemine vaatluse abil. Alustada võiks nõrgema tuulega päevadest, mil tugevama tuulega alad paremini silma paistavad, ja minna edasi järjest tugevama tuule suunas, kus sellised muudatused nii ilmsed ei ole.

Õpilasele tuleb selgitada, kuidas tuleb tuule suuna muutumise kindlakstegemiseks kasutada kaldapeilingut ning kuidas konkurentide ja oma paadi kurside võrdlemist.

Treener valib harjutuse vormi – kas igale õpilasele erinev harjutus või tervele grupile ühine harjutus. Kindlasti on vaja ära kuulata õpilase seletus pärast harjutuse täitmist ning abistada teda tehtud vigadest arusaamisel.

Tuule vaatlemine nii kaldal kui ka merel peaks kuuluma iga harjutustunni koosseisu, sest nii nagu pideva purjetamisega saab parandada oma sõiduuskust, saab ka pideva tuulevaatluse harjutamisega parandada oma paadi edenemist vee peal.

TUULE KASUTAMISE ÕPETAMINE

Kui korraliku ja õigeaegse tuulevaatlemise tulemusena on saadud tuule suuna ning kiiruse muutusi kirjeldavad andmed, tuleb õppida neid täies ulatuses kasutama. Tuule suuna ning kiiruse muutuste kasutamaõppimise aluseks on punktides “Tuule suuna muutuste kasutamine” ning “Tuule kiiruse muutumiste kasutamine” kirjeldatud tuule suuna ning kiiruse muutumiste kasutamise võtted. Treeneri ülesanne on kavandada kirjeldatud võtete alusel harjutused, mille abil õpilased suudaksid võimalikult ruttu ning täiuslikult omandada tuule kasutamise alused raja erinevatel lõikudel. Õpilased peaksid aru saama, miks selle või teise võtte kasutamisel on vaja just nii toimida, nagu harjutuses esitatakse. Alljärgnevalt on pakutud treenerile ideesid sellesuunalise töö kavandamiseks ning tegemiseks.

TUULE SUUNA MUUTUMISTE KASUTAMISE ÕPETAMINE

Tegevuse eesmärk: õpetada algajatele purjetajatele tuule suuna muutumise praktilist kasutamist erinevates olukordades.

Tegevuse korraldamine: valida sobivad tuule suuna muutumisega olud ja anda õpilastele ülesanded tuule suuna muutuste kindlaksmääramiseks. Kuulata ära õpilaste selgitused ülesande täitmisel ja lisada oma-poolsed täiendused ja põhjendused, kui neid on.

a) Stardiharjutused

Tuule suuna muutumiste kasutamist stardis võib õpetada kolme liiki harjutustega.

Alustada tuleks stardiliini otste eelise kindlaksmääramisest. Selleks asetab treener veele parema või vasaku halsi eelise stardiliini ja annab õpilastele ülesande määrata kindlaks, kumma stardiliini otsa juurest on kasulikum startida. Õpilased tulevad pärast harjutuse täitmist treeneri juurde ja põhjendavad, mida nad tegid ja millise tulemuse said. Treener kontrollib tehtut, annab selgitusi ning juhiseid järgmiseks harjutuseks. Selliseid harjutusi on mõistlik teha igal harjutuskorral, kus stardiliin veele pannakse.

Järgmiseks harjutuseks paneb treener vee peale kindla eelise stardiliini. Seejärel laseb ta õpilastel startida nii, et pool grupist stardib stardiliini eelisega märgi juurest ning teine pool teise märgi juurest. Tingimus on see, et pautida ei tohi enne, kui startinud grupid on üksteise eest läbi purjetanud. Sel moel õpivad õpilased hindama stardiliini eelise praktilist tähtsust stardi võitmisel.

Kolmas stardiliiniga seotud harjutus võiks koosneda kahest osast. Treener paneb vee peale ühe otsa eelise stardiliini ning laseb õpilastel määrata, kumb stardiliini pool on eelistatud. Tulemuse palub treener meele pidada. Seejärel paneb treener veele sama stardiliini otsa eelisega liini, kuid suurendab või vähendab eelist. Treener palub õpilastel uuesti stardiliini eelise kindlaks määrata ning öelda, millisel juhul oli eelis suurem ja miks õpilane nii arvab.

b) Loovimisharjutused

Harjutatakse perioodilise (vahelduva) tuulepöörde kasutamist, pideva tuulepöörde kasutamist ja pilvedega seotud tuulepöörde kasutamist loovimisel.

Treener määrab kindlaks päeva tuulepöörete iseloomu (amplituudi ja sageduse). Saadud andmete alusel paneb treener veele sellise rajalõigu, mille läbimine loovimisel võtab veidi rohkem aega kui tuule suuna edasi-tagasipöörde täistsükkel. Õpilased lastakse rajale tuule suuna muutumise tsükli alguses ning nendele ei öelda, millise tuulepöördega neil tuleb tegemist teha. Neile antakse ülesanne läbida rada kaasvõistlejate tegevust arvestamata, tuule pööordeid maksimaalselt ära kasutades. Treener jälgib sõitu, fikseerib tuulepöörded ja õpilaste käitumise selle juures. Pärast sõitu kuulab treener ära õpilaste selgitused oma tegevuse kohta sõidu ajal ning kommenteerib seda, mida ta sõidu jooksul rajal tähele pani.

Järgmise harjutuse jaoks paneb treener veele nii lühikese stardiliini, et selle loovimisega läbimise jooksul jõuab tuul ainult ühes suunas pöörata, mistõttu on sisuliselt tegemist pideva tuulepöördega. Õpilastele ei anta informatsiooni eelseisva tuulepöörde iseloomu kohta. Õpilased lastakse rajale võimaluse korral enne tuulepöörde algust ja neile antakse ülesanne läbida rada kaasvõistlejate tegevust arvestamata, tuult kõige paremini ära kasutades. Treener jälgib sõitu, fikseerib tuule pöörde ja õpilaste käitumise selle järel. Pärast sõitu kuulab treener ära õpilaste selgitused oma tegevuse kohta sõidu ajal ning kommenteerib seda, mida rajal tähele pani.

c) Taganttuuleharjutused

Enne harjutuste juurde asumist selgitab treener õpilastele, miks ja millal ei sobi otse taganttuules märgist märki sõita.

Praktiliseks illustreerimiseks pannakse veele rada, mille taganttuuleots on otse allatuult. Kogemuste alusel peab treeneril teada olema, missuguse nurga all antud tuules ja laines on paat kõige kiirem. Raja pikkus valitakse selline, et tuule võimalike pöörete mõju oleks minimaalne. Siis lastakse grupp õpilasi rajale nii, et üks nendest läheb otsekursiga, kaks parima kursinurgaga, seejuures üks paremal, teine vasakul halsil, ning kaks ülemäära suure kursinurga all, seejuures üks jälle paremal ja teine vasemal halsil. Otsekursil purjetav õpilane saab ülesande purjetada otse märgist märki. Kahe halsiga purjetavad õpilased saavad ülesande halsida enam-vähem rajalõigu keskel. Sõidu lõppedes selgitab treener rajal toimunu põhjusi.

Järgnevalt määrab treener tuulepöörde perioodi ja amplituudi ning paneb veele raja, mille läbimine võtab aega veidi rohkem, kui kulub tuulel keskasendist ühte äärmusse, seejärel teise äärmusse pööramiseks ning lõpuks algasendisse tagasi jõudmiseks. Õpilased saadetakse rajale tuule suuna ligikaudse keskasendi juures. Neile antakse ülesanne läbida rada kaasvõistlejate tegevust arvestamata, tuulepöörded maksimaalselt ära kasutades. Treener jälgib sõitu, fikseerib tuulepöörded ja õpilaste käitumise nende ajal. Pärast sõitu kuulab treener ära õpilaste selgitused oma tegevuse kohta taganttuuleotsa läbimisel ning kommenteerib seda, mida ta sõidu jooksul rajal tähele pani.

Pideva tuulepöörde kasutamiseks taganttuules pannakse veele nii lühike rajalõik, et selle läbimise jooksul jõuab tuul ainult ühes suunas suunda muuta. Õpilastele ei anta informatsiooni eelseisva tuulepöörde iseloomu kohta ja nad lastakse rajale võimaluse korral enne tuulepöörde algust. Õpilastele antakse ülesanne läbida rada kaasvõistlejate tegevust arvestamata, tuult kõige paremini ära kasutades. Treener jälgib sõitu, fikseerib tuulepöörde ja õpilaste käitumise selle järel. Pärast sõitu kuulab treener ära õpilaste selgitused oma tegevuse kohta sõidu ajal ning kommenteerib seda, mida rajal tähele pani.

d) Pooltuuleharjutused

Tuule suuna kasutamisest pooltuules rääkisime punktis Tuule suuna muutuste kasutamine. Seal räägiti praktiliseks rakendamiseks tuleb veele panna pooltuulerada, mille pikkus sobib valida selline, et rajalõigu läbimise jooksul jõuaks tuul pöörata pidevalt päri või pidevalt vastu. Oluline on ka see, et pööramise ulatus nõuaks vastu pööramisel pooltuulelõigu lõpu eel loovimist või päri pööramisel taganttuules märki minekut. Selleks võib harjutamiseks välja pandava algse pooltuulelõigu valida normaalsest teravamana (tuule eeldatava pideva vastupööramise korral) või normaalsest täiema (tuule eeldatava pideva päripööramise korral). Õpilased peavad valima rajalõigu läbimiseks sobivaima tee: vastu lööva tuule puhul pealtuule kaarega ja päri lööva tuule puhul alltuule kaarega. Treener jälgib õpilaste tegutsemist rajal, kuulab ära nende selgitused tegevuse põhjendamise kohta ning annab selgitusi selle kohta, mis ta rajal tähele pani.

e) Simulaatoriharjutused

Selgitab õpilastele simulaatori kasutamist tuule suuna muutuste kasutamise õpetamisel. Seejärel annab treener õpilastele ülesandeid rajalõikude läbimiseks simulaatoril muutuva tuulesuuna tingimustes. Harjutuste täitmise käigus ja järel selgitab treener õpilastele raja läbimisel tehtud vigu.

TUULE KIIRUSE MUUTUMISTE KASUTAMISE ÕPETAMINE

Tegevuse eesmärk: õpetada algajatele purjetajatele tuule kiiruse muutumise praktilist kasutamist erinevates olukordades.

Tegevuse korraldamine: valida sobivad tuule kiiruse muutumisega olud ja anda õpilastele ülesanded tuule kiiruse muutuste kindlaksmääramiseks. Kuulata ära õpilaste selgitused ülesande täitmise kohta ja lisada oma-poolsed täiendused ja põhjendused, kui neid on.

a) Erineva tuulekiirusega alade kasutamine

Sellisteks harjutusteks valitakse nõrgemapoolse tuulega ilm, kui erineva tuulekiirusega alasid on vee peal suhteliselt kergem eristada. Treener paneb veele mõõduka pikkusega lihtsa pealtuule-alltuule raja. Õpilastele selgitatakse ülesannet: *läbida rada treeningukaaslaste tegevusele tähelepanu pööramata, tuule kiiruse muutusi võimalikult hästi jälgides ning ära kasutades.*

Treener jälgib õpilaste raja läbimise käiku ja fikseerib tuule kiiruse muudatused ning muutunud tuulekiirusega alade liikumise üle harjutuspaiga ning märgib üles õpilaste reageerimise tuulekiiruse muutumisele.

Raja läbimise järel kogub treener õpilased kokku, laseb neil põhjendada oma tegevust ning kommenteerib, kuidas see nägi välja kõrvaltvaataja silmade läbi nähtuna.

b) Pilvede alt tuleva suurema kiirusega tuule kasutamine

Selleks harjutuseks valitakse sobivates tingimustes tekkinud rünkpilvedega ilm, mil:

- 1) toimib vertikaalne õhuvahetus pilvede ja maa vahel ning
- 2) põhituul kannab rünkpilvi kaldalt vee poole.

Treener paneb kaldalähedasele veele mõõduka pikkusega pealtuule-alltuule raja. Õpilastele selgitatakse ülesannet: *läbida rada treeningukaaslaste tegevusele tähelepanu pööramata, pilvede liikumist jälgides ning pilvede alt tulevaid tugevama tuule alasid kasutada püüdes ning pilvedega seotud nõrgema tuule alasid vältida püüdes.*

Treener jälgib õpilaste raja läbimise käiku, fikseerib pilvede liikumise üle harjutuspaiga, tuule kiiruse muudatused ja märgib üles õpilaste reageerimise pilvede liikumisele ja tuule kiiruse muutumisele.

Raja läbimise järel kogu treener õpilased kokku, laseb neil põhjendada oma tegevust ning kommenteerib, kuidas see nägi välja kõrvaltvaataja silmade läbi nähtuna.

c) Tuule kiiruse muutumise iseärasuste kasutamise õpetamine pooltuules

Pooltuules purjetades liiguvad tugevama ja nõrgema tuulega alad kordamööda üle pooltuulelõigul liikuva purjetaja. Sellest tingituna võib tuul rajalõigu alguses olla tugevam ja lõpus nõrgem või vastupidi.

Alajaotuses "Tuule kiiruse muutumiste kasutamine" toodust lähtudes valib treener tuule kiiruse muutumise iseärasuste kasutamise õpetamiseks pooltuules keskmise ja muutliku kiirusega tuulega ilma. Tuuleolud peaksid olema sellised, et tuule tugevnedes tunneks roolimees paadi kiiruse kasvu vallamisel ja tuule nõrgenedes paadi kiiruse kasvu luhvamisel. Harjutamiseks mõeldud mõõduka pikkusega rada tuleb välja panna tõelise tuule suhtes umbes 45kraadise nurga all. Õpilastele selgitatakse ülesannet: *läbida rada treeningukaaslaste tegevusele tähelepanu pööramata, jälgides tuule kiiruse tugevnemist, mille puhul tuleb vallata, ning tuule nõrgenemist, mille puhul tuleb luhvata.*

Seejärel lastakse grupp õpilasi korraga pooltuulelõigule. Tegevuse toimivuse illustreerimiseks võib treener anda mõnele õpilasele ülesande purjetada otse märgist märki.

Treener jälgib õpilaste raja läbimise käiku, fikseerib tuule kiiruse suurenemise ja vähenemise rajalõigu läbimise ajal ja märgib üles õpilaste reageerimise tuule kiiruse muutumisele.

Rajalõigu läbimise järel kogub treener õpilased kokku, laseb neil põhjendada oma tegevust ning kommenteerib, kuidas see nägi välja kõrvalt vaadates.

d) Simulaatoriharjutused

Õpilastele selgitatakse simulaatori kasutamist tuule kiiruse muutuse kasutamise õpetamisel. Seejärel annab treener õpilastele ülesandeid rajalõikude läbimiseks simulaatoril muutuva tuulekiiruse tingimustes. Harjutuste täitmise käigus ja järel selgitab treener õpilastele raja läbimise käigus tehtud vigu.

ÕPILASTE ÜLESTÄHENDUSED TUULE KASUTAMISE ÕPPIMISEL

Eespool tuule kohta esitatud materjal võib tunduda algajate purjetajate (sisuliselt teismeliseea alguses olevate laste) jaoks üle mõistuse mahukas ja keeruline. Ei tohi siiski ära unustada, et see materjal ei ole mõeldud laste, vaid treeneri jaoks, kes peab teadma rohkem kui lapsed, kellele ta õpetab. Kavandades tuule ja tuulega seonduva õpetamist, peab treener alustama lihtsamast: tuule tekkimisest ja pilvedest. Seda tuleb teha sügis-talvel uue grupi vastuvõtmisel ja niiviisi ollaksegi samm-sammult tuulega tuttavamaks saades kevadeks nii kaugel, et vee peale minnes saab juba paadist tuult vaatama ning tunnetama hakata. Oleks ekslik tuule ja paadi koostoitmise selgitamist järgmiseks aastaks edasi lükata. Sellega kaotatakse ainult aega ning on võimalik, et juurduvad väärettekujutused sellest, mis tegelikult toimub. Ümberõppimine on aga teatavasti tükk maad aeganõudvam kui teadmiste kohe õigesti omandamine.

Kuidas peaks treener tegutsema? Kuna ilm on üks asjadest, mis enamikule inimestele huvi pakub, oleks mõistlik sellest tuulega seonduva õpetamisel lähtuda ja püüda õpilastesse istutada ilma (ja esmajoones just tuule) vaatlemise pisik. Vaatlemine ei ole aga ainult taevasse vaatamine ja märja näpuga tuule suuna määramine. Korralik vaatlemine tähendab alati vaatlustulemuste registreerimist. Seega peab treener veenma õpilasi, et tuule paremaks tundmaõppimiseks on vaja sellega pidevalt tegeleda ja tulemused üles tähendada. Samas tuleb õpilastele rõhutada, et ülestähendamise eesmärk ei ole niivõrd vaadeldut fikseerida, vaid võimalusel hiljem selle juurde tagasi pöörduda, saadud tulemusi teiste päevade omadega võrrelda ja edaspidiseks kasulikke järeldusi teha.

Õpilane võiks kõik tuule ja ilmaga seonduvad ülestähendused teha eraldi "ilmavihikusse" või "ilmapäevikusse". See väldib tehtud märkmete hajumist teiste andmete hulka ning võimaldab kergemini varem ilma ja tuule kohta kirja pandut üles leida.

Tuulest ja ilmast rääkima hakates ning oma tähelepanekute kirjapanemiseni jõudes on mõistlik anda õpilastele soovitusi, kuidas vaatlusi kõige paremini korraldada ja tulemusi kõige ratsionaalsemalt kirja panna. Hiljem võiks treener aeg-ajalt õpilaste ülestähendusi üle vaadata ja tehtu alusel neile nõu anda, kuigi vaatluspäeviku pidamine on igauhe isiklik asi.

Kasutatud ja soovitatav kirjandus

1. E. Burman. *Mestnõje vetrõ. Gidrometeorologitšeskoje izdatelstvo. Leningrad 1969.*
2. V. Gontšarenko. *Tehnika i taktika parjaštših poljetov. Izdatelstvo DOsaF. Moskva 1974.*
3. Dieter Karnetzki. *Das Wetter vonmorgen: Praxis für den Yachtsport. Verlag Delius Klasing + C0. Bielefeld.*
4. H. Lind. *Purjetaja harjutusvara. Eesti Raamat. 1983.*
3. H. Lind. *Purjetamise strateegia ja taktika. Varrak. 2005.*
4. *Mereilm ja meri. Soome Meteoroloogainstituut, Soome Mereuuringute Instituut. Gummerus Kirjapaino OÜ. Jyväskylä 2005.*
5. L. Proh. *Slovar vetrov. Gidrometeoizdat. Leningrad 1983.*
8. Günter D. Roth. *Weilin Göös. Espoo 1980.*
9. U. Veismann ja R. Veskimäe. *Universum valguses ja vihmas. OÜ Reves Grupp. Tallinn 2000.*
10. *www.virtualskipper.com*

NÄIV TUUL, JÕU TEKKIMINE PURJEL JA PAADI EDASILIIKUMINE

NÄIV TUUL

MIS ON NÄIV TUUL?

Kui noor purjetaja istub paati ja tõmbab soodi peale, hakkab paat liikuma. Õige pea hakkab noor purjetaja taipama, et vaatamata ühesugusele tuulele liigub üks paat kiiremini kui teine. Seega paistab tuules peituvat midagi salapärast, mille kasutamise oskusest sõltub paadi kiirus ja see, kui ruttu saab paadiga sihtmärgini jõuda. Kahtlemata ei ole asja olemus peidus ainult tuules, vaid nii tuules kui ka purjes, õigemini purjeseadja oskustes. Üritame neid algajale purjetajale nii vajalikke oskusi sammhaaval omandama hakata. Alustame tuulest.

Kui istute suhteliselt vaikselt suvehommikul jalgrattale ja peate plaani, kuhu sõitma hakata, võite tunda pehmet tuulepuhangut kukalt silitamas. See tuul ei sõltu teie tegevusest ja puhub kiirusega, mille määrab õhurõhkude vahe, ning suunaga, mille määrab samarõhujoonte paiknemine (vt osa "Tuule tekkimine, muutumine ja kasutamine"). Niisugust tuult nimetatakse tõeliseks tuuleks.

Hakates vaikselt pärituult sõitma, ei ole varsti tuule puhumist kuklas enam tunda ning tugevamalt vändates hakkate aru saama, et tuul puhub teile hoopiski vastu. Teile vastu puhuv tuul sõltub teie tegevusest, st sellest, kui tugevasti väntate ja kui kiiresti selle tõttu edasi liigute. Sellist tuult, mida sõidu ajal tunnete, nimetatakse *näivaks tuuleks*.

NÄIVA TUULE TEKKIMINE PURJETAMISEL

Läheme nüüd rattasõidult vee peale. Istudes paadis, millel pole käiku sees, tunnete *tõelist tuult*, mis kõige paremal juhul võib panna teie paadi aeglaselt pärituult triivima. Pärast soodi pealevõtmist ja sobiva kursi valikut hakkab paat liikuma. Nagu jalgratas, liigub ka paat õhu suhtes, kuigi märksa aeglasemalt. Paadi edasiliikumisest tekkinud õhu liikumist paadi suhtes nimetatakse paadi edasiliikumise tuuleks ehk *käigutuuleks*. See tuul toimib koos *tõelise tuulega* senikaua, kui paat liigub, ja selle suund on vastupidine paadi liikumissuunale. Seega, kui paat liigub otse edasi, puhub *käigutuul* alati paadi liikumissuunale otse vastu ja selle kiirus on alati võrdne paadi liikumise kiirusega.

On põhjust arvata, et nii nagu jalgrattasõidul, tunneb ka purjetaja paadis istudes tuult, mis sõltub nii sel päeval puhuvast *tõelisest tuulest* kui ka purjetades tekkivast *käigutuulest*, st ta tunneb purjetamise *näivat tuult*.

Purjetamisel esineva *näiva tuule* tekkimise ja omaduste selgitamiseks pöördume joonise 1 poole. Vaatleme eraldi nii teravaid kui ka vabatuule otsi.

Enne sisulise vaatluse juurde asumist peame kokku leppima mõnedes toimimise üksikasjades. Kuna näiva tuule käitumise selgitamisel paistab olevat otstarbekaim jooniste kasutamine, kasutame edaspidi tuule iseloomustamiseks noolt, mille pikkus on seotud tuule kiirusega (mida pikem nool, seda suurem on tuule kiirus) ja mille suund on seotud tuule suunaga (noole teravik näitab suunda, kuhu tuul puhub). Lepime ka kokku, et erineva suuna ja kiirusega tuulte koosmõju kindlaksmääramiseks liidame neid tuuli iseloomustavad nooled. Seega peame purjetamisel tekkiva *näivat tuult* iseloomustava noole leidmiseks liitma joonisel 1 näidatud *tõelise tuule* noole ja *käigutuule* noole. Teeme seda nii loovimisolukorra (joonis 1 a) kui ka vabatuuleolukorra jaoks (joonis 1 b).

Vaadates joonisel saadud tulemusi, selgub, et:

- 1) loovimiskursil mõjutavad **tõeline tuul** ning **käigutuul** teineteist nii, et nende koosmõjul tekkinäiv tuul on suurema kiirusega kui tõeline tuul ning puhub teravamalt kui tõeline tuul;
- 2) vabatuulekursidel mõjutavad **tõeline tuul** ning **käigutuul** teineteist nii, et nende koosmõjul tekkinäiv tuul on väiksema kiirusega kui tõeline tuul ning puhub ikka teravamalt kui tõeline tuul.

Otse taganttuulekursil ühtuvad näiva tuule suund ja tõelise tuule suund. Kuna nende suunad langevad kokku, võib antud juhul taganttuules näiva tuule kiiruse saamiseks tõelise tuule kiirusest käigutuule kiiruse (paadi kiiruse) lihtsalt aritmeetiliselt lahutada.

Eeltoodu selgitab ka, miks pealtuulemärgis vabasse tuulde minnes tuul ei tundugi enam nii tõsiselt puhuvat, kui tegi seda loovimisotsal.

MIS MÕJUTAVAD NÄIVAT TUULT?

Kui vaatleme lähemalt näiva tuule väljakujunemist illustreerivat joonist 1, selgub, et näiva tuule suunale ning kiirusele võivad mõju avaldada:

- 1) tõelise tuule kiirus,
- 2) tõelise tuule suund,
- 3) käigutuule kiirus,
- 4) käigutuule suund või
- 5) ükskõik missugune ülaltoodute kombinatsioon.

Asja lihtsustamiseks võtame ühekaupa ette neli näivale tuulele mõju avaldada võivat tegurit. Selline lähenemisviis võimaldab kiiremini ja paremini aru saada iga üksiku näivat tuult mõjutava nähtuse toimel ulatusest ning esile kutsutava muutuse suunast.

Alustame tõelise tuule kiiruse muutumisest, mida illustreerib joonis 2.

Laseme joonisel 2 tõelise tuule kiirusel kasvada (vt $+\Delta V_t$ joonisel) ja kahaneda (vt $-\Delta V_t$ joonisel) ja vaatame, mis toimub näiva tuule kiiruse ning suunaga.

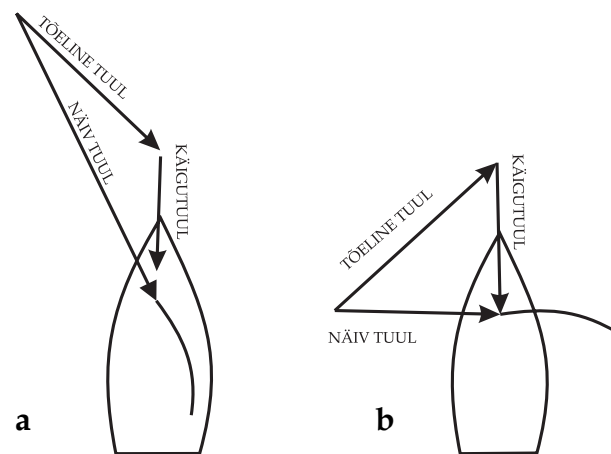
Nagu näha, järgneb tõelise tuule kiiruse suurenemisele (pagi saabumine!) **näiva tuule kiiruse tõus koos näiva tuule täiemaks muutumisega ehk näiva tuule kasuks pööramisega**. Seega: **pagi saabumisel pöörab näiv tuul kasuks ja tugevneb!**

Olukord muutub vastupidiseks, kui tõelise tuule kiirus väheneb (tuuleaugu saabumine!). Sellele järgneb **näiva tuule kiiruse langus koos näiva tuule teravamaks muutumisega ehk näiva tuule vastupööramisega**. Seega: **tuuleaugu saabumisel pöörab näiv tuul vastu ja nõrgeneb!**

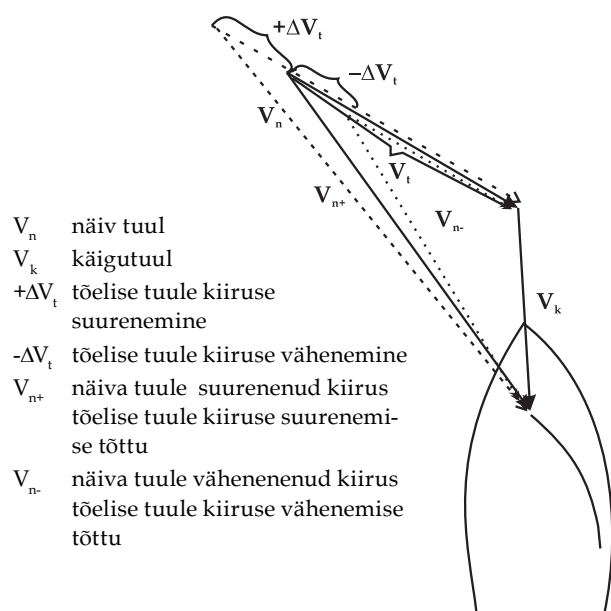
Rajal purjetamisel tähendavad tõelise tuule kiiruse muutused seda, et purjetaja peab pagi saabumisel kas **purje järele laskma** või **luhvama teravamale kursile** ja tuuleaugu saabumisel kas **purje peale võtma** (kui see on võimalik) või **vallama täiemale kursile**.

Läheme edasi tõelise tuule suuna muutuste mõju selgitamisele (vt joonist 3). Laseme tõelise tuule nurgal suureneda (vt $+\Delta\alpha$ joonisel) ja väheneda (vt $-\Delta\alpha$ joonisel) ja vaatame, mis toimub näiva tuule kiiruse ning suunaga.

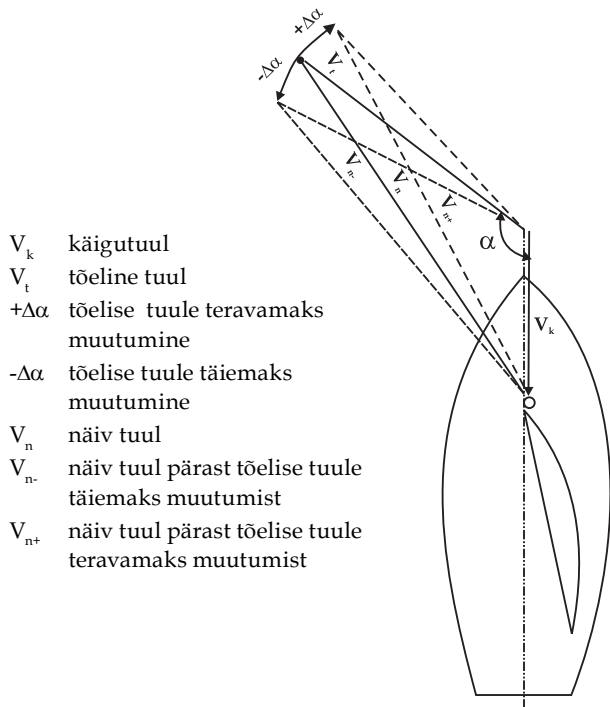
Nagu jooniselt selgub, teeb tõelise tuule kasuks pööramine ilma tõelise tuule kiiruse muutumiseta **näiva tuule täiemaks ning pisut nõrgemaks**. Järelikult: **tõelise tuule kasuks pööramisel pöörab ka näiv tuul kasuks ning nõrgeneb**.



Joonis 1. Näiva tuule kujunemine erinevatel kursidel

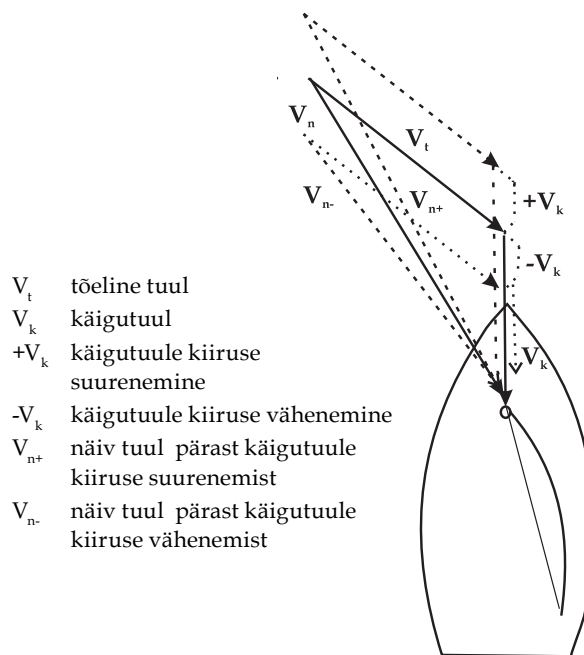


Joonis 2. Tõelise tuule kiiruse muutumise mõju näivale tuulele



- V_k käigutuul
- V_t tõeline tuul
- $+\Delta\alpha$ tõelise tuule teravamaks muutumine
- $-\Delta\alpha$ tõelise tuule täiemaks muutumine
- V_n näiv tuul
- V_{n-} näiv tuul pärast tõelise tuule täiemaks muutumist
- V_{n+} näiv tuul pärast tõelise tuule teravamaks muutumist

Joonis 3. Tõelise tuule suuna muutumise mõju näivale tuulele



- V_t tõeline tuul
- V_k käigutuul
- $+V_k$ käigutuule kiiruse suurenemine
- $-V_k$ käigutuule kiiruse vähenemine
- V_{n+} näiv tuul pärast käigutuule kiiruse suurenemist
- V_{n-} näiv tuul pärast käigutuule kiiruse vähenemist

Joonis 4. Käigutuule kiiruse muutumise mõju näivale tuulele

Kui tõelise tuule kiirus ei muutu, kuid ta suund muutub teravamaks, saame jooniselt 3 välja lugeda, et nüüd muutub **näiv tuul teravamaks ning mõnevõrra tugevamaks**. Seetõttu: **tõelise tuule kahjuks pööramisel pöörab ka näiv tuul kahjuks ning tugevneb veidi**.

Rajal purjetades on tõelise tuule suuna muutused lihtsamini arusaadavad. Kui tõelise tuule suund pöördub kasuks, peab purjetaja kas **purje järele laskma** või **luhvama teravamale kursile**. Kui tõelise tuule suund lööb vastu, tuleb purjetajal kas **purje peale võtta** (kui see on võimalik) või **vallata täiemale kursile**.

Siirdume nüüd käigutuule juurde. Enne asja lähemat vaatlemist tuletame meelde, et **käigutuule kiirus** on võrdne **paadi kiirusega** ja **käigutuule suund** on sama mis **paadi kursinurk**.

Alustame paadi käigutuule kiiruse muutumise mõju selgitamisega (vt joonist 4).

Paadi kiiruse muutumise mõjust näivale tuulele on mõnevõrra harjumatum aru saada. Tuletades meelde näiva tuule käsitlemise alguses toodud jalgrattasõidu näidet, peaks käigutuule kiiruse suurenedes puhuma näiv tuul rohkem edasiliikumise suunast ja näiva tuule kiirus peaks tõusma. Lastes joonisel 4 käigutuule kiirusel kasvada (vt $+\Delta V_k$ joonisel) ja kahaneda (vt $-\Delta V_k$ joonisel), näeme, mis toimub näiva tuule kiiruse ning suunaga.

Nagu näha, kaasneb käigutuule kiiruse suurenemisega (lainelt liuglemisse ehk surfi minekuga!) **näiva tuule kiiruse tõus koos näiva tuule teravamaks muutumisega ehk näiva tuule vastu pööramisega**. Seega: **lainelt surfi minekul pöörab näiv tuul kahjuks ja tugevneb!**

Käigutuule kiiruse vähenemisega (laineharjale ronimisel!) käib kaasas **näiva tuule kiiruse langus koos näiva tuule täiemaks muutumisega ehk näiva tuule päri pööramisega**. Seega: **laineharjale ronimisel pöörab näiv tuul päri ja nõrgeneb!**

Rajal purjetades tuleb käigutuule muutuste korral tegutseda järgmiselt. Kui hakkate laine harjalt laskuma ja käigutuul tugevneb, tuleb kas **purje peale võtta** või **vallata täiemale kursile**. Teiselt poolt, kui hakkate laine harjale ronima ja käigutuul nõrgeneb, tuleb purjetajal kas **purje järele anda** või **luhvata teravamale kursile**.

Lõpuks peatume käigutuule suuna muutustel. Nagu eespool märkisime, langeb käigutuule suund kokku paadi kursinurgaga. Kui merel on juba väheselgi määral laineid, on paadi kursinurk ja seega ka käigutuule nurk küll kõige vähem paigal püsiv suurus. Vaatleme käigutuule nurga muutumist joonise 5 abil.

Laseme joonisel 5 käigutuule nurgal suureneda (vt $+\Delta\beta$ joonisel) ja väheneda (vt $-\Delta\beta$ joonisel).

Joonise lähemal vaatlemisel selgub, et käigutuule pöördumine puhuva tõelise tuule suunas (paadi vööri pöördumine pealtuule poole) teeb **näiva tuule täiemaks ning pisut tugevamaks** vaatamata sellele, et tõelise tuule kiirus ega nurk ei muutunud. Samal ajal muudab käigutuule pöördumine eemale tõelise tuule puhumise suunast (paadi vööri pöördumine alltuule suunas) **näiva tuule teravamaks ning pisut nõrgemaks**.

Kui pisikeste ja suurema sagedusega lainete tõttu toimivale paadi võõri hälbimisele ei ole praktiliselt võimalik reageerida, siis suuremate lainete puhul võib see kõne alla tulla. Õnneks langeb siin paadi võõri pöördumisest tingitud käigutuule suuna muutumise mõju kokku paadi laineharjale ronimise ja laineharjalt surfi mineku mõjuga (vt käigutuule kiiruse muutumise mõju), mistõttu tegutsemine on mõlemal juhul sama.

Näiva tuule tekkimise ning muutumise vaatlemise lõpetuseks on sobiv veel kord rõhutada: *paadi purjed tunnevad ainult näivat tuult ning on võimelised arendama jõudu ainult vastavalt näiva tuule kiirusele ning suunale.*

JÕU TEKKIMINE PURJEL

ÕHK JA ÕHUVOOLU OMADUSED

Nagu tegime kindlaks käesoleva õppematerjali osas "Tuule tekkimine, muutumine ja kasutamine", on tuul õhuosakeste voolamine. Õhk ise on reaalne gaas, st tal on oma mass, tihedus ja rõhk. Normaalingimustel (rõhuga 101,3 kPa ja temperatuuril +20 °C) on ühe kuupmeetri õhu mass 1,225 kg. Maad ümbritseva õhukihi rõhk maapinnaühikule on 101,3 kPa ja seda nimetatakse **õhumassi staatiliseks ehk seisuasendi rõhuks**. Kui õhumass hakkab voolama, salvestatakse liikumapanemise kaudu sellesse õhumassi teatud liikumis- ehk kineetiline energia. Selle energia saab õhumass õhurõhkude vahe kaudu päikeselt, mis maapinna kiirgusenergiaga üles küttis ning seeläbi õhurõhkude vahe tekitas. Õhumassi ruumala ühikusse pandud õhuvoolu kineetilist energiat nimetatakse **õhuvoolu kiiruslikuks ehk dünaamiliseks rõhuks**.

Kui õhk ei voola, on kogu temasse salvestatud energia esindatud staatilise energia kujul, mida iseloomustatakse **õhumassi staatilise rõhuga**. Niipea kui õhk hakkab voolama, tekib õhumassi liikumisega seotud energia, mida iseloomustatakse **õhuvoolu dünaamilise rõhuga**. Gaaside ja vedelike voolamise uurijad tulid juba rohkem kui kakssada viiskümmend aastat tagasi seisukohale, et õhu voolamise puhul on õhumassi kätketud **staatiline ning dünaamilise rõhu** summa püsiv suurus.

Kui õhk ei voola, on kogu temasse salvestatud energia esindatud staatilise energia kujul, mida iseloomustatakse **õhumassi staatilise rõhuga**. Niipea kui õhk hakkab voolama, tekib õhumassi liikumisega seotud energia, mida iseloomustatakse **õhuvoolu dünaamilise rõhuga**. Gaaside ja vedelike voolamise uurijad tulid juba rohkem kui kakssada viiskümmend aastat tagasi seisukohale, et õhu voolamise puhul on õhumassi kätketud **staatiline ning dünaamilise rõhu** summa püsiv suurus.

Siit tuleb järeldus, mis on edaspidi aluseks purjedel tekkida võiva jõu väljakujunemise mehhanismi selgitamisel:

Õhuvoolu kiiruse iga muutusega kaasneb voolava õhumassi staatilise rõhu muutumine.

Seega, kui õhuvoolu kiirus suureneb, **väheneb** õhumassi **staatiline rõhk**, ja kui õhuvoolu kiirus väheneb, **suureneb** õhumassi staatiline rõhk. Varustatuna selle põhiteadmisega, taandub probleem sellele, kuidas staatilise rõhu muutusi tekitada ja paadi edasiviimiseks tööle panna.

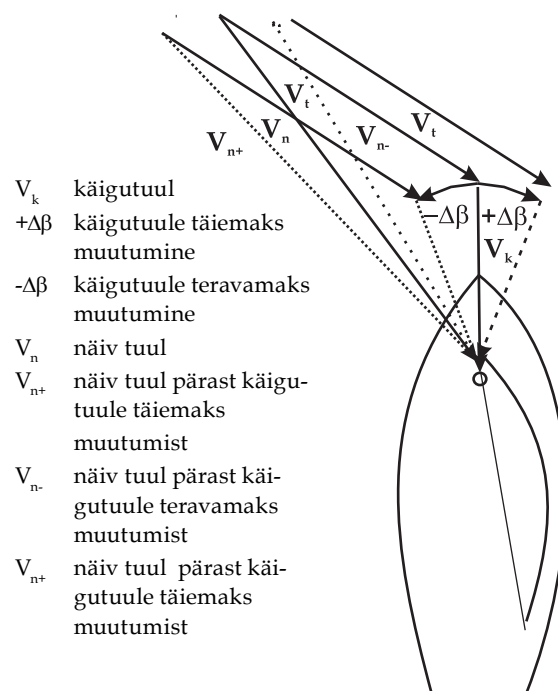
Neid probleeme hakkame käsitlema järgnevatel alajaotustel. Esimesena vaatleme jõu tekkimist purjel.

PURJE PAIGUTAMINE ÕHUVOOLU

Alustame olukorrast, kus meil on vaba õhuvool, mille kiiruseks olgu v_0 . Kui me sellisesse õhuvoolu paigutame purje, mille asetus- ehk rüнденurk $\alpha_0 = 0^\circ$, siis voolab selliselt asetatud purjest mõlemalt poolt mööda õhk, mille kiirus on võrdne vaba õhuvoolu kiirusega v_0 . Nii tekitatud olukorras on **staatilised rõhud** purje mõlemal küljel võrdsed ning võrdsed ka vaba õhuvoolu **staatilise rõhuga**. Olukorda illustreerib joonisel 6 toodud alaosa a.

Muudame nüüd purje asetust õhuvoolu suhtes. Seda illustreerib joonise 6 alaosa b. Purje asetus- ehk rüнденurk on nüüd α_1 , mis on suurem kui α_0 , kuid pole veel küllaldane purjele korraliku kuju tagamiseks. Lõpuks paigutame purje õhuvoolu rüнденurga α_2 all (vt joonise alaosa c), mille juures puri võtab lõpuks õige kuju.

Sellises režiimis on õhuvoolu kiirus purje profiili alltuuleküljel v_1 , mis on suurem vaba õhuvoolu kiirusest v_0 , mis on omakorda suurem õhuvoolu kiirusest purje pealtuuleküljel v_2 . Purje alltuule- ja pealtuuleküljel tekkivaid erinevaid õhuvoolu kiirusi põhjendatakse mitut moodi. Vanem seisukoht lähtub sellest, et õhuvool purje mõlemal küljel peab olema pidev ja seetõttu kujuneb pikema tee läbimise tõttu purje alltuuleküljel õhuvoolu kiirus suuremaks. Uuem seisukoht, mis lähtub voolu tekkimise momendil genereeritavast algpöörisest, on kirjeldatud III taseme

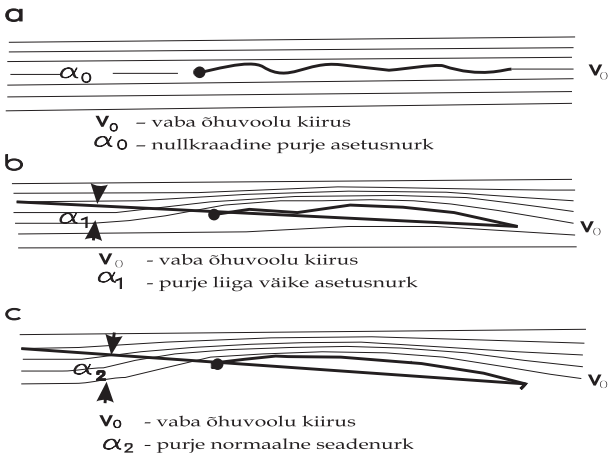


Joonis 5. Käigutuule suuna muutumise mõju näivale tuulele

õppematerjali peatüki "Purjede toimimise aerodünaamilised alused" alajaotuses "Jõu tekkimine purjel".

Seega oleme purje õige rüнденurga all õhuvoolu asetamise teel saavutanud olukorra, kus **õhuvoolu dünaamilised rõhud** on välja kujunenud õhuvoolu kiiruste erinevuse tõttu purje all ja pealtuuleküljel erinevad. Seda illustreerib joonis 7.

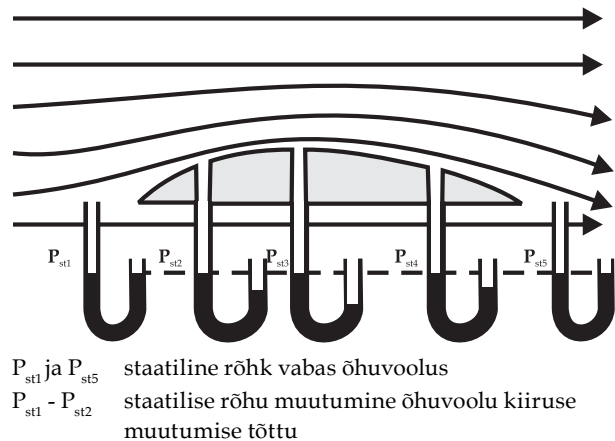
Siin paigutatud õhuvoolu **staatilist rõhku** mõõtvad veemanomeetrid näitavad purje alltuuleküljel alarõhku P_{st2} , P_{st3} ja P_{st4} võrreldes vaba õhuvoolu **staatilist rõhku** näitavate manomeetritega P_{st1} ning P_{st5} . Kui paigutada samad manomeetrid purje pealtuuleküljele, saaksime teatud **staatilise rõhu** suurenemise võrreldes P_{st1} ning P_{st5} näidatavate **staatilise rõhu** näitudega. Pannes kõik peal- ja alltuuleküljel mõõdetud õhurõhu **staatilise rõhu** näidud purje profiilile, saame joonisel 8 esitatud purje all- ja pealtuulekülje rõhujaotuste profiilid.



Joonis 6. Purje paigutamine õhuvoolu

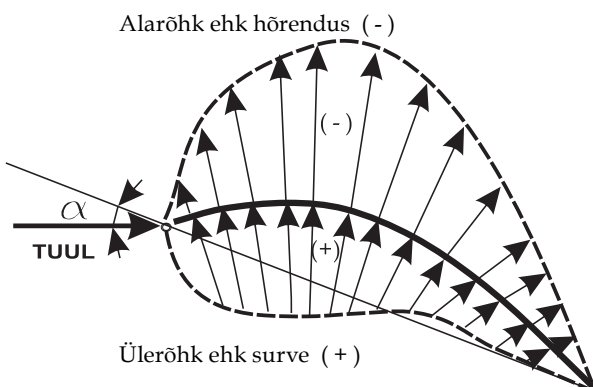
Ülaltoodud rõhujaotuste profiilide ehitamisel on oluline see, et purje iga pinnaühiku peal tekkiv rõhk on risti selle pinnaühikuga, mida näitab pinnaühikult lähtuva rõhunoole suund. Rõhu suurust aga iseloomustab rõhunoole pikkus. Kuna purje alltuuleküljel on tegu alarõhuga, näitavad rõhunooled seal tõmmet purjepinnast eemale. Purje pealtuuleküljel on seevastu tegu ülerrõhuga ning siin näitavad rõhunooled survet purjepinna suunas. Sel moel saadakse purje suhtes samas suunas mõjuvad jõud. Liites purje pinna all- ja pealtuuleküljel kõik rõhujooned, saame joonisel 9 esitatud summarse jõu purje all- ja pealtuuleküljel ning üle purje tervikuna. Sel moel saadud jõudu nimetatakse purje **summaarseks aerodünaamiliseks jõuks**.

Pärast seda, kui oleme selgitanud, kuidas jõud purjel tekib, kerkib päevakorda saadud jõu kasutamine. Paraku ei ole meil siiski võimalik kõike eespool kirjeldatud viisil purjel tekkinud jõudu kasutada. Osa sellest jõust hajub mitmesugustes takistustes. Miks ja kuidas see toimub, vaatleme järgmises alajaotuses.

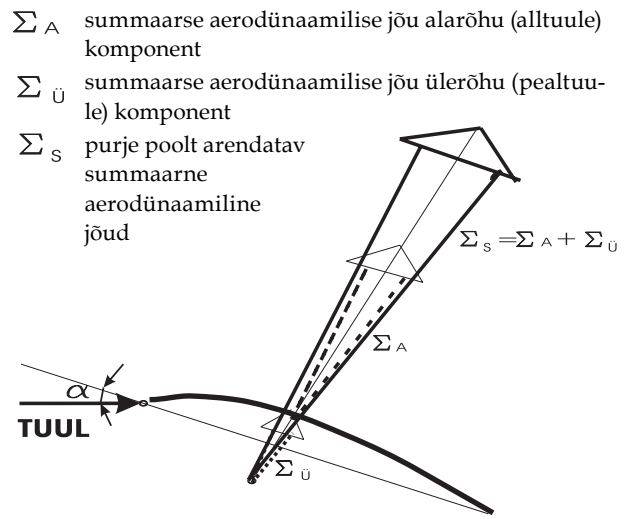


P_{st1} ja P_{st5} staatiline rõhk vabas õhuvoolus
 $P_{st1} - P_{st2}$ staatilise rõhu muutumine õhuvoolu kiiruse muutumise tõttu

Joonis 7. Purjel tekkiva alarõhu mõõtmine



Joonis 8. Ala- ja ülerrõhk purjel



Joonis 9. Purjel tekkiv summaarne aerodünaamiline jõud

ÕHUVOOLU PAIGUTATUD KEHA TAKISTUS

Kui jätame kõrvale aerud ja mootori, viib purjepaati edasi ainult purje tekitatud **summaarne aerodünaamiline jõud**. Nagu juba märkisime, tuleb meil leppida, et takistuse tõttu ei saa me kogu tuule poolt purjes tekitatud jõudu paadi edasiviimiseks kasutada. Mingisuguse osa sellest nullivad mitmesugused takistused. Need on:

- 1) induktiivtakistus,
- 2) hõõrdetakistus,
- 3) kujutakistus,
- 4) lisatakistus.

Vaatleme alljärgnevalt kõiki takistuseliike eraldi.

INDUKTIIVTAKISTUS

Selle takistuse nimi on küll veidi omapärane ning algul tundub see purjetamisest väga kaugel olevat, kuid lähemal uurimisel selgub, et nimes on siiski oma iva. Kui vaatlesime jõu tekkimist purjel, selgus, et selle aluseks oli erinevate rõhkude – ala- ja ülerõhu tekkimine purje all- ja pealtuuleküljel. Õhk, voolates üle purje eesliigis ahtraliigini, tekitab sellise rõhkude erinevuse. Purje alaliigi ning topi juures lõpeb rõhu erinevusi tekitav õhuvoolamine, kuid rõhkude erinevus jääb. Kuna purje äärealadel ei ole rõhu erinevuste vahel enam mingit takistust (purjeriidet), hakkab õhk selles alas (piki alaliiki ja topi juures) kõrgema rõhuga alalt (purje pealtuuleküljelt) madalama rõhuga ala poole (purje alltuuleküljele) voolama. Sellisest õhuvoolamisest tekkinud õhurõhkude vahe tasandumise tulemusena jääb väiksemaks purje tekitatav **summaarne aerodünaamiline jõud**. On kokku lepitud, et selline purje veojõu kadude põhjustaja on **purje induktiivtakistus**.

Purje induktiivtakistuse kasvu soodustavad:

- 1) õhu kõrgema rõhuga alalt madalama rõhuga alale voolamise võimaluste suurenemine, s.o purje alaliigi pikkuse suurenemine purje eesliigi pikkusega võrreldes;
- 2) takistuste puudumine purje äärealadel, eriti alaliigi ümbruses, õhu kõrgema rõhuga alalt madalama rõhuga alale voolamise teel.

Kuna mõlemad ülalnimetatud purje induktiivtakistust soodustavad asjaolud on seotud purje ja paadi konstruktsiooni omapäradega, ei hakka me nendest algajate purjetajate ettevalmistust silmas pidades siin pikemalt rääkima.

HÕÕRDEKISTUS

Purje aerodünaamilise jõu tekitamisel üle purje pinna voolav õhk pidurdub purje pinna ligiduses olevates õhukihtides. Sellise õhuvoolu kiiruse vähenemisega kaasneb ka õhuvoolu kineetilise energia vähenemine ning koos sellega väheneb ka vastavalt purje produtseeritav jõud. Lähemal vaatlemisel selgub, et purje pinnalähedases kihis tekkiv veojõu kadu sõltub tuule ühe ja sama kiiruse juures tugevasti purjepinna omadustest. Selle tõttu nimetatakse nii tekkivat purje veojõu kadu hõõrdekaoks ja purjepinna takistuslikke omadusi, mis määravad hõõrdekaosuuruse, **purje hõõrdetakistuseks**.

Purje hõõrdetakistuse lähem vaatlemine toob meid järgmistele praktilistele järeldustele:

1. Õhuvoolu väikestel kiirustel on purjed äärmiselt tundlikud purjeriide pinna kareduse muutustele, kuid koos õhuvoolu kiiruse kasvuga väheneb purjeriide pinna kareduse mõju hõõrdekadudele.
2. Purje eesliigi juures olevas õhu sissejooksualas säilib keeriste ja sisekadudeta voolurežiim kauem kui purje ülejäänud osades, mistõttu on siin eriti vajalik hõõrdetakistust suurendavaid tegureid vähendada.
3. Purje ahtraliigi juures olevas õhuvoolu väljajooksualas on voolu purjelt enneaegse lahtirebenemise oht kõige suurem, mistõttu on siin vaja pöörata tähelepanu purje õigele kujule selles alas ja alles siis hõõrdetakistusele.

Praktiliselt viib see järgmistele soovituseni:

- Hoidke purjed puhtad ja kõrvaldage nendelt regulaarselt tolmu, plekid ja purje külge kleepunud ebemed.
- Püüdke vältida purjede kokkupanekut voltimise teel, mis tekitab murdekohti ning segab õhuvoolu üle purje.
- Püüdke vältida purjede laperdamist tuules – see väntsutab katki kunstkiudmaterjali kiud, mille tõttu häiritakse üle purje kulgevat õhuvoolu.
- Püüdke vältida purjede asjatut päikeses käes seismist, sest päikesekiirgus teeb hapraks kunstkiudmaterjali kiud, mis purunevad ja segavad üle purje kulgevat õhuvoolu.

KUJUTAKISTUS

Enamik õhuvoolu asetatud kehasid kutsuvad esile keeriseid. Sel moel tekkinud keerised põhjustavad õhuvoolu energia kadumist, mille võrra väheneb õhuvoolu asetatud keha, näiteks purje produtseeritav **summaarne aerodünaamiline jõud**.

Paigutame õhuvoolu mitu keha, näiteks masti koos taglase ja purjega, millest ainult üks, näiteks puri, suudab tekitada aerodünaamilist jõudu. Sellisel juhul väheneb õhuvoolu paigutatud kehade kogumi summaarne efektiivsus seda rohkem, mida enam keeriseid tekitavad passiivselt õhuvoolus olevad kehad (mast, taglas, vintsid jms).

Kuna õhuvoolu paigutatud keha tekitatud keeriste intensiivsus, seega ka nende põhjustatud energiakaod sõltuvad keha kujust, nimetatakse niimoodi tekitatud takistust **kujutakistuseks**.

Peatume lühidalt purjetamise seisukohalt olulisemate õhuvoolu paigutatud kehade mõjul tekkivatel keeristel.

Õhuvoolu paigutatud masti ees tekib ülerõhuala, külgedel alarõhuala ning taga keerised. Seetõttu vähendab purje ette paigutatud mast märgatavalt tema taga oleva purje efektiivsust.

Mastiga samalaadse kujutakistuse tekitavad ka vandid-staagid. Siin lisandub veel vantide-staakide valmistamise viis. Trossidest vandid-staagid tekitavad suurema kujutakistuse kui ümarmaterjalist vandid-staagid.

Peale aerodünaamilise jõu tekitamise ja induktiiv- ning hõõrdetakistuse on purjel ka mõningane kujutakistus. Purje kujutakistus on siiski suhteliselt pisike võrreldes ta induktiiv- ja hõõrdetakistusega.

Kui jätta kõrvale monotüüpklassi paatidele ette nähtud mast, taglas ja rautised, mis on kõigil paatidel klassimääruste kohaselt ühesugused, tuleb kujutakistuse seisukohalt silmas pidada järgmist:

- Jooksevtaglas olgu võimalust mööda masti peidetud või masti tagaküljel tuule eest varjatud.
- Igasugused lahtised otsad tuleks paigutada kokpitti ning purje kinnitamiseks vajalikud otsad olgu minimaalse pikkusega ja võimalikult tuule eest varjul.

LISATAKISTUS

Paadi kere veepealne osa, tekile paigutatud rautised jms ning paadi meeskond on samuti õhuvoolule takistuseks. Peamist rolli mängib siin paadi kere, kuid ka meeskonna osa ei tohi alahinnata. Kokkuleppeliselt nimetatakse paadi kere, rautiste ja meeskonna põhjustatud takistust **lisatakistuseks**.

Kuigi paadi kerel on lisatakistusena oluline osa, ei ole kere juures kahjuks midagi märkimisväärset võimalik takistuse vähendamiseks ette võtta. Küll aga annab üht-teist teha mitmemehepaadi meeskonna paigutamisel ning tekirautiste paigutamisel selles ulatuses, kus klassimäärused seda lubavad.

Tekirautised tuleks võimalust mööda varjata õhuvoolu eest. Meeskonna paigutus sõltub paadi kursist tuule suhtes.

Lisatakistuse kohta on paslik veel öelda, et see avaldab kahjulikku mõju loovimisel. Kui näiva tuule suund tuleb juba tagantpoolt traversit, hakkab lisatakistus paadi edasiliikumisele kaasa aitama seda rohkem, mida rohkem paadi ahtrisuunast tuul puhub.

KOGUTAKISTUS

Kui liidame kokku kõik neli seni vaadeldud takistuseliiki, saame paadi **aerodünaamilise kogutakistuse**.

Paadi aerodünaamilise kogutakistuse mõjust paremaks arusaamiseks jaotame purje tekitatud **summaarse aerodünaamilise jõu** komponentideks, nagu see on näha joonisel 10.

Aluseks on jõu jaotamine:

- edasiviiva ning kallutava jõu paariks F_e ning F_k ja
- ristlükke ja takistuse paariks F_y ning F_x .

Aerodünaamilise kogutakistuse mõju jälgimiseks suurendame paadi aerodünaamilist kogutakistust $+\Delta F_x$ võrra ükskõik missuguse nelja varem loetletud takistuseliigi suurenemise tõttu. Võime oletada, et purjed on olnud näiteks mõni aeg hooldamata.

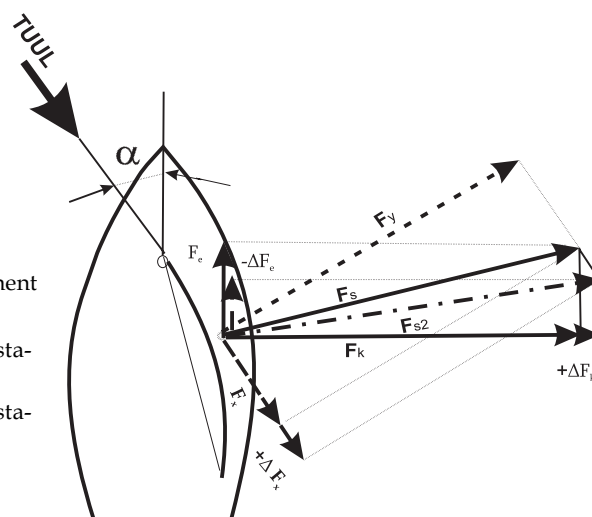
Kuna meil suurenes ainult aerodünaamiline kogutakistus ja ristlülke jäi samaks, saame pärast F_y ning $F_x + \Delta F_x$ liitmist uueks **summaarseks aerodünaamiliseks jõuks** F_{s2} .

Jälgides suurenenud takistuse tõttu välja kujunenud summaarse aerodünaamilise jõu asendit, näeme, et see on esialgse asendi suhtes paadi ahtri poole pööratud. Sellisel pöördel on kaks kahjulikku tagajärge:

- paati edasi viiv jõud F_e väheneb $-\Delta F_e$ võrra ning
- paati kreeni viiv jõud F_k suureneb $+\Delta F_k$ võrra.

On arusaadav, et loovimisel on mõlemad nähtused, nii edasi viiva jõu vähenemine kui ka kallutava jõu suurenemine, väga kahjulikud. Siit praktiline järeldus: *püüdkge paadi igapäevase hooldamisega hoida selle aerodünaamiline kogutakistus alati nii väike kui võimalik.*

- α purje seadenuurk
 F_s purje summaarne aerodünaamiline jõud
 F_e purje summaarse aerodünaamilise jõu edasiviiva jõu komponent
 F_k purje summaarse aerodünaamilise jõu kallutava jõu komponent
 F_x purje summaarse aerodünaamilise jõu takistuslik komponent
 $+\Delta F_x$ purje edasiviiva jõu takistusliku komponendi kasv
 $+\Delta F_k$ purje edasiviiva jõu takistusliku komponendi poolt põhjustatud paati kallutava jõu kasv
 $-\Delta F_e$ purje edasiviiva jõu takistusliku komponendi poolt põhjustatud paati edasiviiva jõu vähenemine



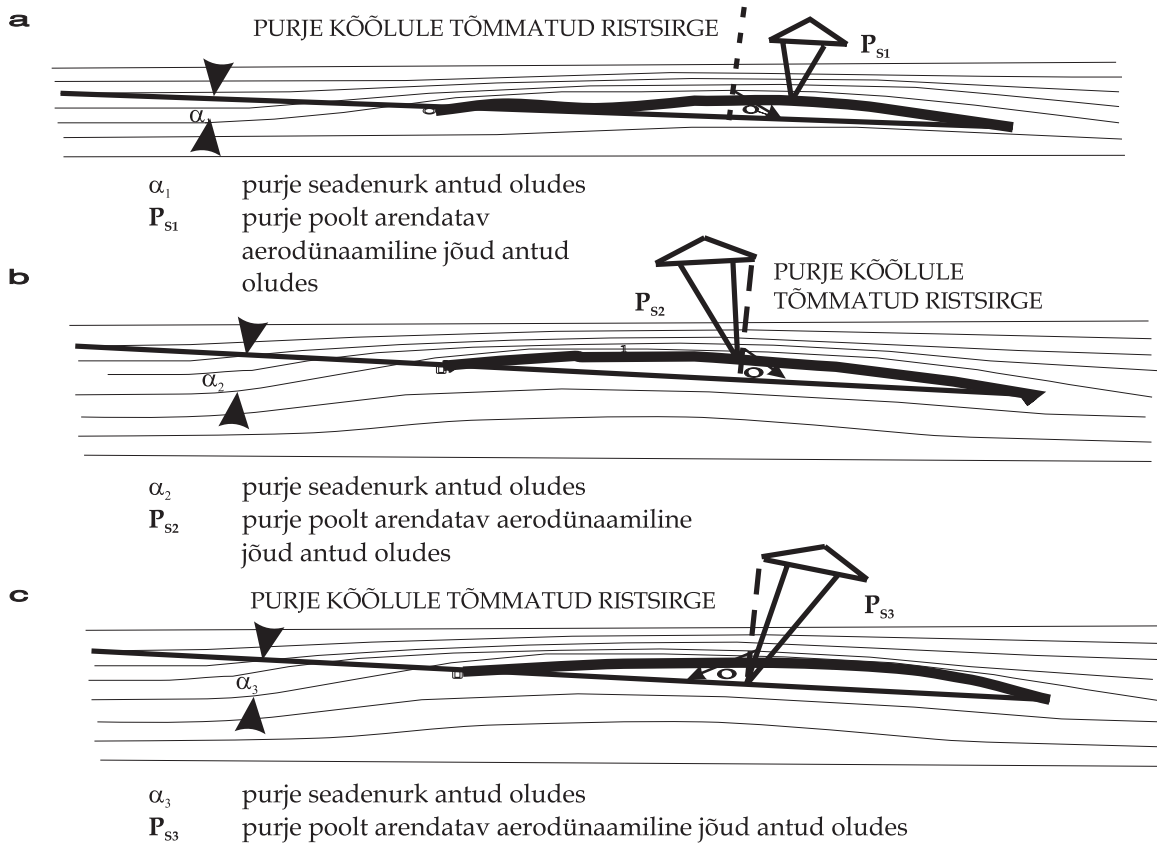
Joonis 10. Summaarse aerodünaamilise jõu komponendid

PURJEL TEKKIVAT JÕUDU MÕJUTAVAD TEGURID

Kuigi purjel tekkivat **summaarset aerodünaamilist jõudu** mõjutavad ka õhurõhu ning temperatuuri muutused, jätame nende käsitlemise seekord kõrvale, kuna need ei ole paadi omaniku tahtele alluvad nähtused. Selle asemel peatume purje **ründenurga** ja kuju mõjul.

PURJE RÜNDENURGA MUUTUMISE MÕJU AERODÜNAAMILISELE JÕULE

Alustame purje ründenurgast ning vaatleme tähelepanelikumalt joonist 11.



Joonis 11. Purje ründenurga muutumise mõju aerodünaamilise jõu väljakujunemisele

Purje kohtumisnurga muutmine (soodi pealevõtmise või järeleandmise abil) on olulisemaid ja käepärasemaid purjel tekkiva summaarse aerodünaamilise jõu suuruse ning suuna muutmise viise. Asetame õhuvoolus oleva purje tuule suhtes kolme erinevasse asendisse:

- liiga väikese kohtumisnurga α_1 all,
- parima kohtumisnurga α_2 all ja
- liiga suure kohtumisnurga α_3 all.

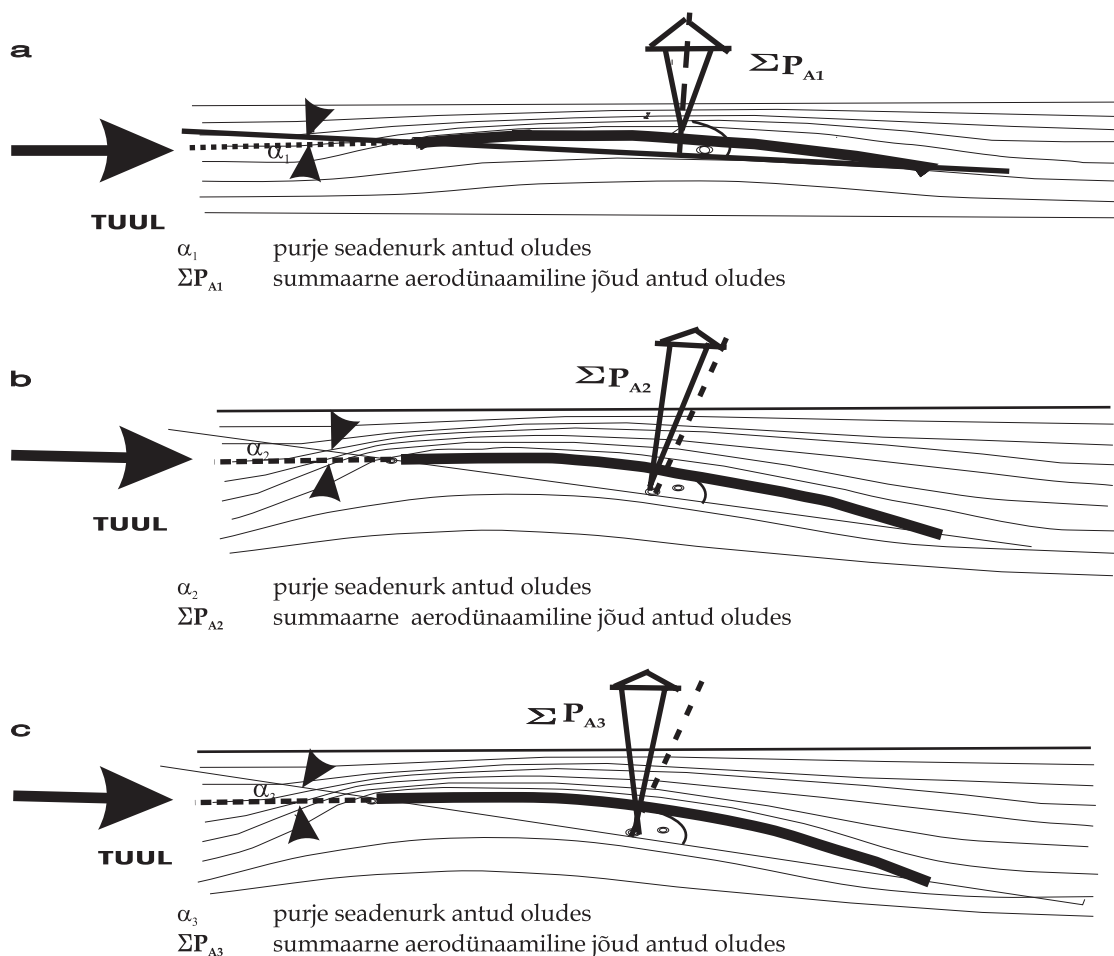
Liiga väikese kohtumisnurga all (soot liiga väljas) asetatud puri lööb märgatavalt sisse, eesliigiala ei tekita aerodünaamilist jõudu, mille tõttu jääb väikeseks ka summaarne aerodünaamiline jõud. Peale selle nihkub purje summaarse aerodünaamilise jõu kese achterliigi poole, mille tõttu suureneb paati kallutava jõu osa ning väheneb paati edasiviiva jõu osa.

Parima kohtumisnurga all asetatud puri annab antud oludes suurima summaarse aerodünaamilise jõu, mis paikneb paadi edasiviimise seisukohalt parimas asendis ning parima nurga all.

Liiga suure kohtumisnurga all asetatud purjel hakkab achterliigialas õhuvool rebenema. Seetõttu väheneb purje tekitatav summaarne aerodünaamiline jõud, tekkinud jõud pöörduv ahtri suunas. Tagajärjeks on summaarse aerodünaamilise jõu edasiviiva osa ja paadi kiiruse vähenemine ning kallutava osa ja paadi kreeni märgatav suurenemine. Seega ärge võtke kunagi sooti ülearu peale!

PURJE KUMERUSE MUUTUMISE MÕJU AERODÜNAAMILISELE JÕULE

Järgmisena paigutame õhuvoolu kolm erineva kumeruse absoluutväärtusega purje (vt joonist 12).



Joonis 12. Purje kumeruse muutumise mõju purje summaarsele aerodünaamilisele jõule

Asetame kolm erineva maksimaalse kumeruse absoluutväärtusega purje sama kiirusega liikuvasse õhuvoolu (sama kiirusega puhuvasse tuulde). Saame järgmised tulemused:

- kolmest lamedaim puri (vt joonist 12 a) annab kõige väiksema summaarse aerodünaamilise jõu. Samal ajal on tal väikseim parim rüнденurk, mis lubab temaga kõige teravamalt tuulde purjetada ning saada suhteliselt suur edasiviiva jõu osa;
- keskmise kumerusega puri (vt joonist 12 b) annab suurema summaarse aerodünaamilise jõu. Seejuures on sellisel purjel veidi suurem parim rüнденurk. Nimetatud asjaolu tõttu pöörduv tekitatud summaarne aerodünaamiline jõud paadi purje ristsirge suhtes vööri suunas, mis annab parima edasiviiva ning kallutava jõu suhte;
- suure kumerusega puri (vt joonist 12 c) annab kõige suurema summaarse aerodünaamilise jõu, kuid sellise purje parim rüнденurk on ka kõige suurem, mistõttu võime tihedalt tuulde purjetada on kolmest kõige väiksem. Kuna sel juhul pöörduv summaarne aerodünaamiline jõud veelgi rohkem paadi vööri suunas, on paati edasi viiv jõud suurem, ka paati kallutav jõud on üsna suur.

Eelöeldut kokku võttes saab purjede praktilise kasutamise kohta öelda järgmist:

- 1) kõige kumeramaid purjesid saab kasutada keskmistes tuultes; nii nõrga kui ka tugeva tuulega tuleb kasutada lamedamaid purjesid;
- 2) võrdse tuuletugevuse puhul kasutatakse sileda veega lamedamaid purjesid kui lainetusega purjetades.

PURJE KUMERUSE MAKSIMAALSÜGAVUSE ASUKOHA MUUTUMISE MÕJU AERODÜNAAMILISELE JÕULE

Lõpuks peatume purje kumeruse maksimaalsügavuse asukoha mõjul purje tekitatavale summaarsele aerodünaamilisele jõule. Selleks paigutame sama kiirusega puhuvasse tuulde kolm purje, mille kumeruste maksimaalsügavused paiknevad erinevates kohtades (vt joonist 13).

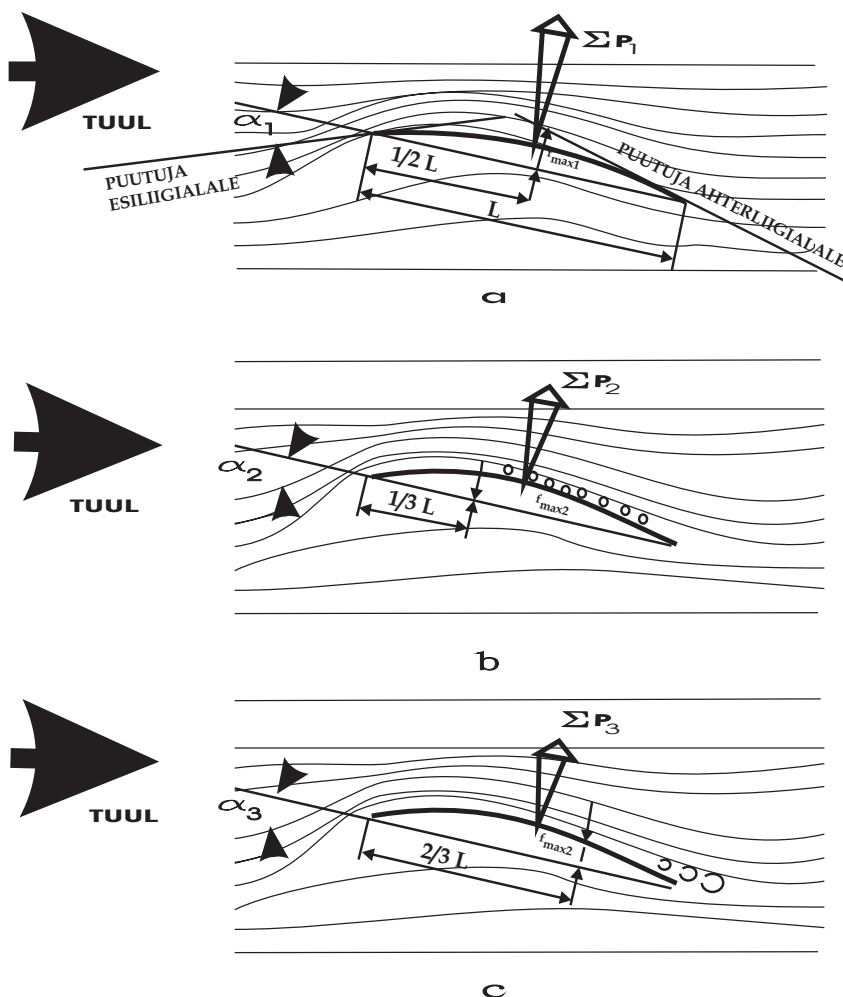
Purjelt parima veojõu kättesaamiseks on oluline purje profiili jaotus ning selle juures profiili maksimaalsügavuse asukoht. Selle nõude aluseks on asjaolu, et õhuvool ei suuda oma inertsit tõttu (tuletame meelde, et kuupmeetri mass oli 1,225 kg) väga järsku liikumissuunda muuta. Nii peab purje profiil olema ühtlaselt ja ilma jõnksudeta kumer ning profiili kumeruse maksimaalsügavus ei tohi olla liiga ligidal ees- ega achterliigile.

Alustame, nagu eelmisel juhul, sellest, et tuule kiirus on kõigil kolmel juhul sama ning kasutatavate purjeprofiilide maksimaalsügavuste suurused on ka samad.

Joonisel 13 a on esitatud õige sisse- ja väljajooksualaga puri mõõduka tuule jaoks. Sellise purje eesliigialale tõmmatud puutuja (vt joonist!) ühtub purje rüнденurka määrava sirgega. Sama purje achterliigialale tõmmatud puutuja suund ühtub purjelt lahkuva õhuvoolu suunaga. Purje kumeruse maksimaalsügavus paikneb ligikaudu purje keskel. Selliselt tuulde asetatud puri tekitab parima summaarse aerodünaamilise jõu suuruse ning suuna.

Joonisel 13 b toodud juhul asub purje kumeruse maksimaalsügavuse asukoht antud tuuleolude jaoks liiga ligidal eesliigile. Sellise paigutuse puhul ei suuda õhuvool jälgida liiga järsult eesliigi ligiduses kaju muutvat purjeprofiili ning rebeneb varakult juba enne achterliigi juurde jõudmist. Tulemus on summaarse aerodünaamilise jõu vähenemine võrreldes joonisel 13 a esitatud optimaalse variandiga. Veidi kompenseerib tekkinud puudujääki summaarse aerodünaamilise jõu suuna väike pööre vööri suunas, mille põhjustab purje kumeramas eesliigialas tekitatud jõu osatähtsuse tõus.

Joonisel 13 c asub purje kumeruse maksimaalsügavus liiga kaugel achterliigi pool. Liiga lameda sissejooksualaga puri arendab väiksemat summaarset aerodünaamilist jõudu kui joonisel 13 a esitatud parima profiili maksimaalsügavuse asukohaga puri. Peale selle kaasneb achterliigialas produtseeritava jõu osatähtsuse tõusuga summaarse aerodünaamilise jõu suuna mõningane pöördumine paadi ahtri suunas.



summaarse aerodünaamilise jõu suuna mõningane pöördumine paadi ahtri suunas.

Purjede praktilise kasutamise seisukohalt saab välja tuua järgmised seisukohad:

- 1) nõrkade tuulte puhul võib purjel olla lamedam sissejooks, millega kaasneb purje profiili maksimaalsügavuse paiknemine eesliigist kaugemal;
- 2) tuule tugevnedes tuleb suurendada purje sissejooksuala kumerust (Cunninghami tõmmitsat peale võttes) ning tuua purje profiili maksimaalsügavuse paiknemine eesliigile lähemale.

Joonis 13. Purje kumeruse maksimaalsügavuse asukoha muutumise mõju purje summaarsele aerodünaamilisele jõule

TAGANTTUULES PURJETAMISE ISEÄRASUSI

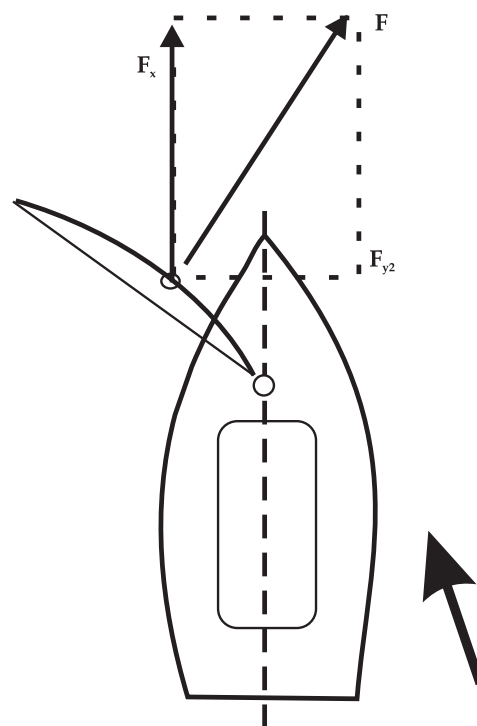
Nagu teada, muutub purje töörežiim, kui näiva tuule nurk hakkab pakstaaktuule suunalt taganttuule suuna poole nihkuma. Seni toimunud aerodünaamilise üleslukkerežiimi asemel hakkab nüüd toimima tuule teele asetatud takistuse režiim, mis on tunduvalt vähem efektiivne, st annab väiksema paati edasi viiva jõu.

Olukorrast saab üle, kui kasutada ülemäära viiratud groodiga purjetamise võtet. Sellist võtet saab kasutada vantideta paatidel, nagu näiteks Optimist, Zoom, Laser ning teised nendetaolised paadid.

Tegevus toimub järgmiselt. Taganttuules või veidi vael halsil purjetades hakatakse grooti viirama nii, et poom liigub jahti pikiteljega ristuvast asendist vööri poole (vt joonist 14). Purje aerodünaamilise üleslukke režiimis tööle hakkamist näitab purje achterliigi külg kinnitatud tuuleniit, mis hakkab achterliigis lehvima ja näitab enam-vähem achterliigi pikenduse suunas.

Sel moel purjetades on võimalik saada kasu kahel moel:

1. Puri hakkab mingil määral töötama aerodünaamilises režiimis, mille tõttu suureneb ta veojõud.
2. Kasulikumas suunas muutub ka veojõu suund (vt joonist 14).

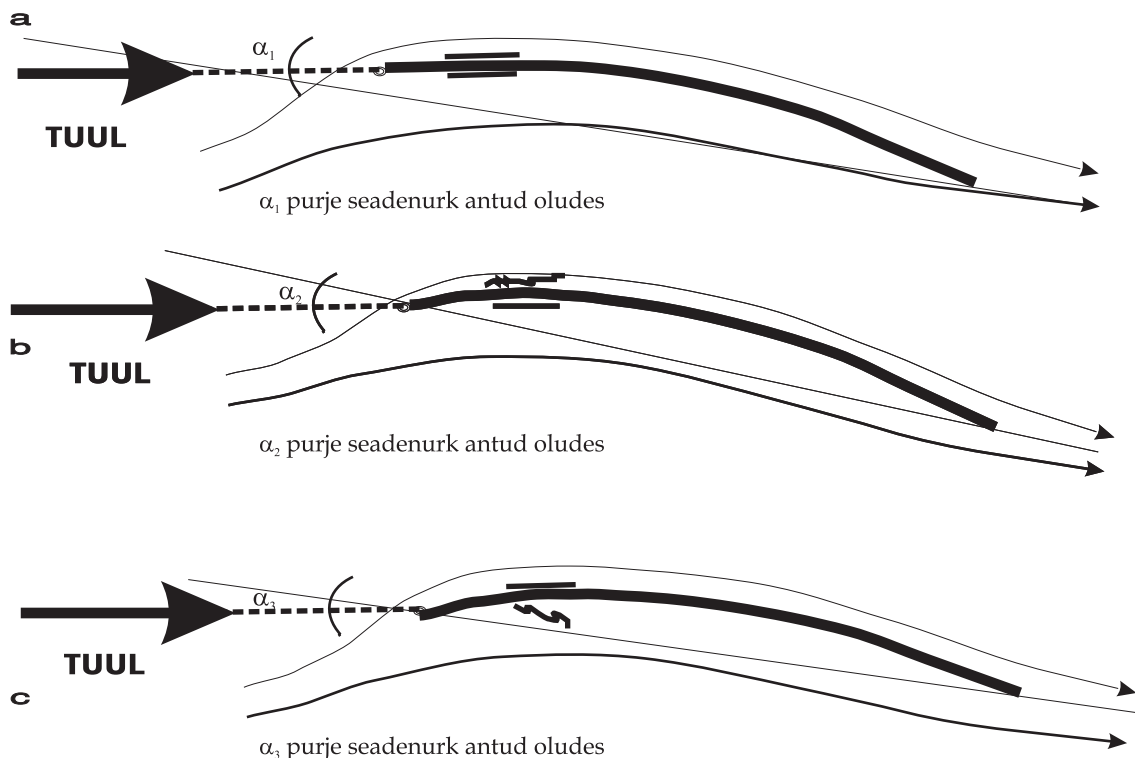


Joonis 14. Taganttuules purjetamise võimalusi

PURJE AERODÜNAAMILISE EFEKTIIVSUSE KONTROLLIMINE

Purje aerodünaamilise efektiivsuse kontrollimine taandub purjelt voolu rebenemise kindlakstegemisele.

Tegevus on suunatud õhuvoolu purjelt rebenemise koha (kohtade) kindlakstegemisele. Selleks on mitmeid võtteid, millest üks tuntumaid purjede aerodünaamilises torus katsetamisel kasutatav suitsu kasutamine, mille abil muudetakse purjel tekkivad keerised nähtavaks. Veidi väiksema täpsusega saab sama tulemuse, kui kinnitada purje pinnale kergest ja painduvast materjalist peened ribad, mis suudavad üle purje kulgevat õhuvoolu jälgida. Vaatleme joonise 15 abil, kuidas seda tehakse.



Joonis 15. Tuuleniitide kasutamine purje toimimise efektiivsuse kindlakstegemisel

Selliseid lintidest tuuleindikaatoreid nimetatakse erinevates keeltes mitmeti, kuid meil on need enamasti kasutusel tuuleniitide nime all. Tuuleniidid paigutatakse purjele tavaliselt kahte kohta: eesliigi ligidale, et kindlaks teha purjele peale voolava õhuvoolu režiim, ning purje achterliigile, et kindlaks teha purjelt lahkuva õhuvoolu režiim. Normaalse õhuvoolu puhul on tuuleniidid purje pinna ligidal paralleelselt purjega ning värisevad kergelt voolu käes (vt joonise 15 ülemist osa). Turbulentse ning purjelt rebeneva voolu puhul löövad tuuleniidid purjelt lahti ja hakkavad purje pinnast eemal häiritult tantsima (vt joonise 15 keskmist osa liigselt peale võetud soodi korral ja alumist osa liigselt järele antud soodi korral). Purje achterliigi külge kinnitatud tuuleniit on normaalse purjelt äravoolu puhul purje achterliigi ala pikenduseks ja väriseb purjelt lahtuva voolu käes. Achterliigilt lahkuva keeriselise voolu puhul vajub tuuleniit kord achterliigi taha või keerdub achterliigi pealtuuleküljele.

Tuuleniitide praktiliseks kasutamiseks võib anda järgmisi juhiseid:

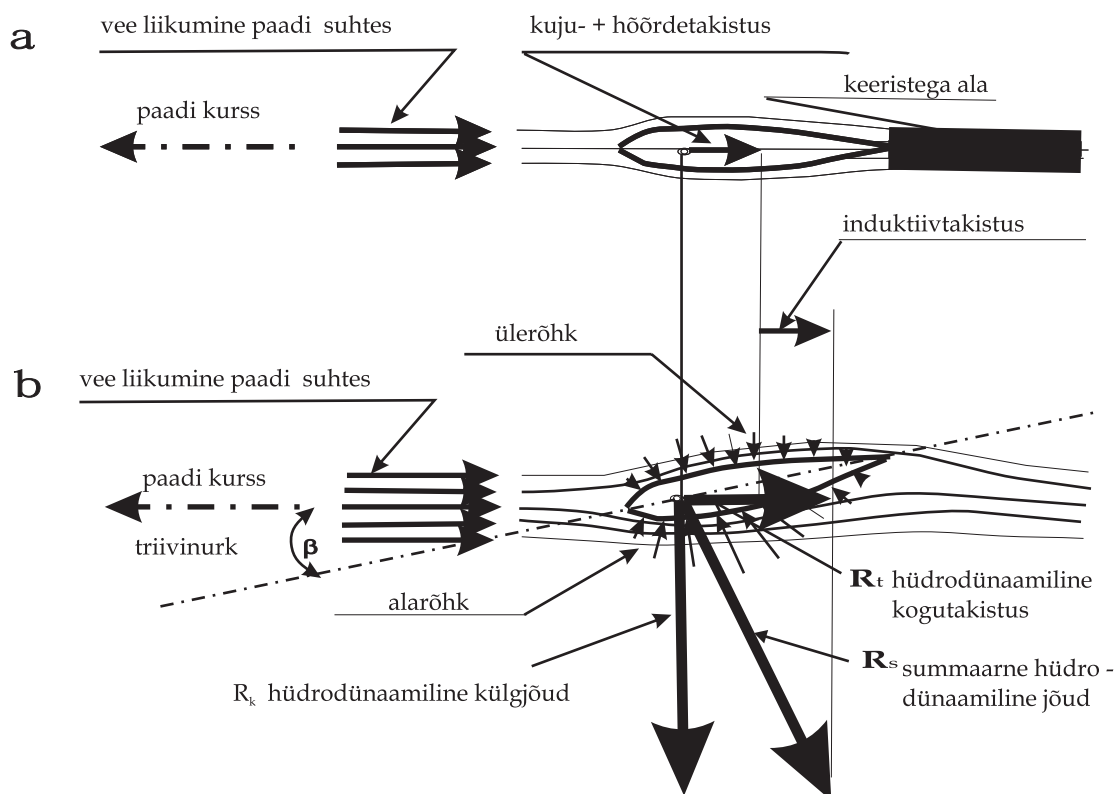
1. Normaalingimustes kursil sõites liibugu nii all- kui ka pealtuuleniit vastu purje.
2. Kiirendamisel (näiteks stardis või pärast pauki) võib alltuuleniit kergelt tantsida.
3. Lühiajalisel pressimisel (näiteks märki väljaminekuks või pealtuule konkurendi väljasöömiseks) võib pealtuuleniit veidi tantsida.
4. Tugevas tuules, kui jõudu on üleliia, olgu purje pealtuuleniit purjelt lahti.
5. Pooltuulesõidul võib suurpurje achterliigi niit aeg-ajalt suurpurje achterliigi taha kaduda, st puri olgu rohkem peale võetud kui loovimisel.

PAADI EDASILIIKUMINE

Käesoleva alajaotuse eelnevates osades saime kätte purje tekitatava summaarse aerodünaamilise jõu ja aerodünaamilise kogutakistuse, mille tulemusena kujunesid välja nii paati edasi viiv kui ka paati kreeni viiv jõud. Nagu jõu nimest võib järeldada, on paati edasi viiv jõud see, mis paneb veesõiduki liikuma. Kuid selgub, et ainult korralikust paati edasi viivast jõust edukaks purjetamiseks ei piisa. Paadil peab olema ka efektiivselt toimiv veealune osa, mis võimaldab purje tekitatud jõudu kõige paremini ära kasutada. See ongi põhjus, miks nüüd paadi veealuse osa toimimise juurde siirdume.

Kui me purje puhul vaatlesime õhuvoolu paigutatud riidest või kilest valmistatud aerodünaamilist profiili (purje), siis nüüd tuleb meil ette võtta veevoolu paigutatud jäik hüdrodünaamiline profiil (svert, kiil, rool; vt joonist 16). Kuid on veel mõningaid üsna olulisi erinevusi.

Purje puhul tekkis summaarne aerodünaamiline jõud pärast seda, kui olime purje paigutanud sobiva nurga all õhuvoolu ja *purj hakkas õhuvoolust laeva edasiviimiseks vajalikku energiat ammutama*. Kiilu/sverdi ja ka rooli puhul on



Joonis 16. Jõudude tekkimine veevoolu paigutatud profiilil

olukord teine. Nendel ei ole võimalik veest paadi edasiviimiseks energiat ammutada, kuid neil on võimalik purje abil liikuma pandud paadi liikumisenergiat kasutades paadi liikumisele kaasa aidata. Selle erinevuse tausta püüame nüüd selgeks saada.

Pärast purje heiskamist, purje ja soodi pealevõtmist tekkis purjel jõud. Kui laseme paadil sverdi seisvas vees alla, ei teki sellel mingit jõudu. Jõu tekkimiseks on vaja, et paadi svert või kiil hakkaks vee suhtes liikuma. Esimesel momendil, kui puri hakkab paati edasi lükkama, hakkab paat peamiselt külg ees edasi minema, s.o triivima. Selle tulemusena hakkab vesi üle kiilu või sverdi liikuma ning välja kujunenud režiimis tekib kiilul või sverdil ülerõhu ja alarõhu ala ning kiilu või sverdi hüdrodünaamiline kogutakistus ja kiilu või sverdi külgjõud ehk üleslükke, mis on oma olemuselt sarnased summaarse aerodünaamilise jõu ja summaarse takistusega, nagu see oli purje puhulgi. Purje puhul kasutatud rüнденurga α asemel on meil nüüd tegu triivinurgaga β .

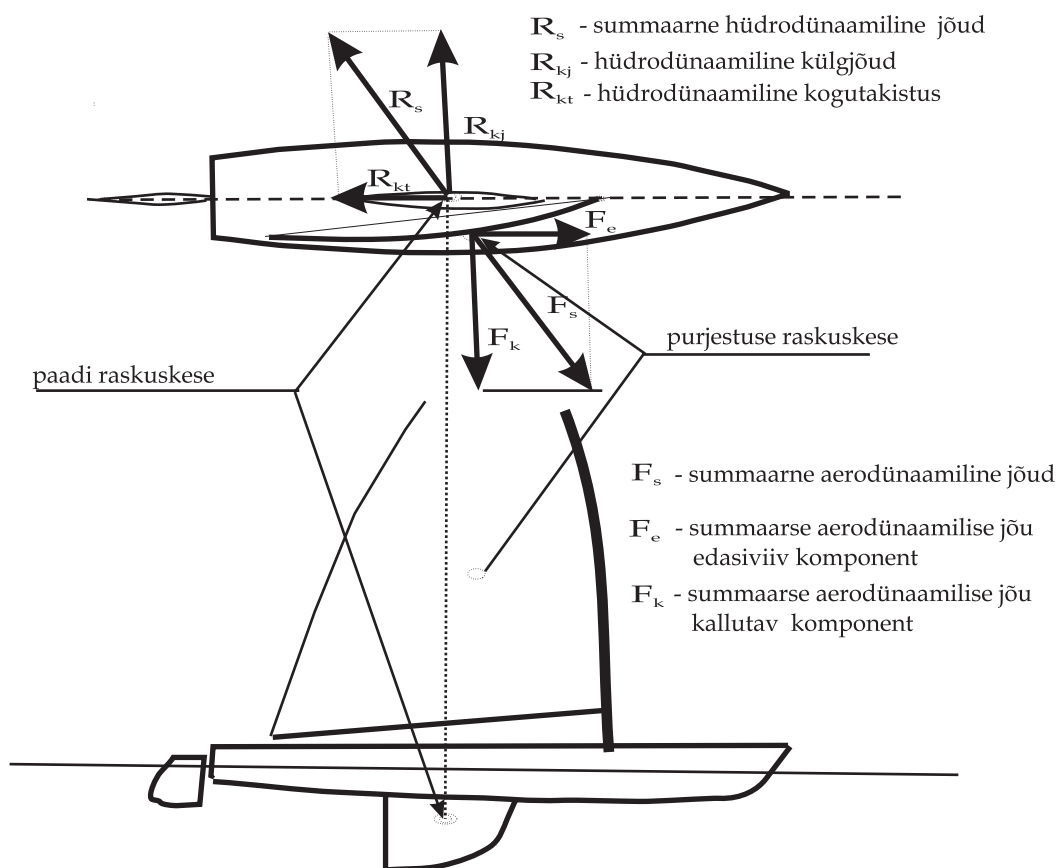
Lisades kiilule või sverdile paadi kere veealuse osa omadused, saame rääkida paadi hüdrodünaamilisest üleslükkest ja paadi hüdrodünaamilisest kogutakistusest. Kuna paadi hüdrodünaamiline takistus paneb paika ta käiguomadused, peatume veidi selle takistuse koostisosadel. Paadi hüdrodünaamiline kogutakistus koosneb järgmistest osadest:

- hõõrdetakistusest, mille määrab Jahi vees oleva pinna viimistluse kvaliteet;
- lainetakistusest, mille määrab paadi poolt kaasa haaratud veeosakeste liikumise tulemusena tekkinud kald- ja ristlainetes kätkevad energia;
- induktiivtakistusest, mille tekitab, nagu ka purje puhul, ülerõhu- ning alarõhualade kokkupuutekohtades esile kutsutud tasandusvoolud;
- kreenitakistusest, mille tekitab kreeni mineva paadi kere kuju muutumine voolu suhtes ebasümmeetriliseks. Viimast takistust võib nimetada ka lisatakistuseks.

Vaadates joonisel 16 toodud hüdrodünaamilist kogutakistust, võime seekord üksikasju kõrvale jättes teha järgmise järelduse:

Paadi kursinurk näiva tuule suhtes on võrdne **paadi summaarse aerodünaamilise takistuse nurga** (mille määrab kreenijõu ning aerodünaamilise takistuse suhe) ja **paadi hüdrodünaamilise kogutakistuse nurga** (mille määrab hüdrodünaamilise üleslükke ning hüdrodünaamilise kogutakistuse suhe) summaga.

Toodud järeldusest ilmneb, et mida suuremaks läheb **paadi summaarne aerodünaamiline takistus** ja/või **paadi hüdrodünaamiline kogutakistus**, seda halvemaks muutuvad paadi loovimisomadused, millest esmajoones tasub ära märkida paadi võimet teravalt tuulde sõita ehk käibekeeles **paadi kõrgust**.



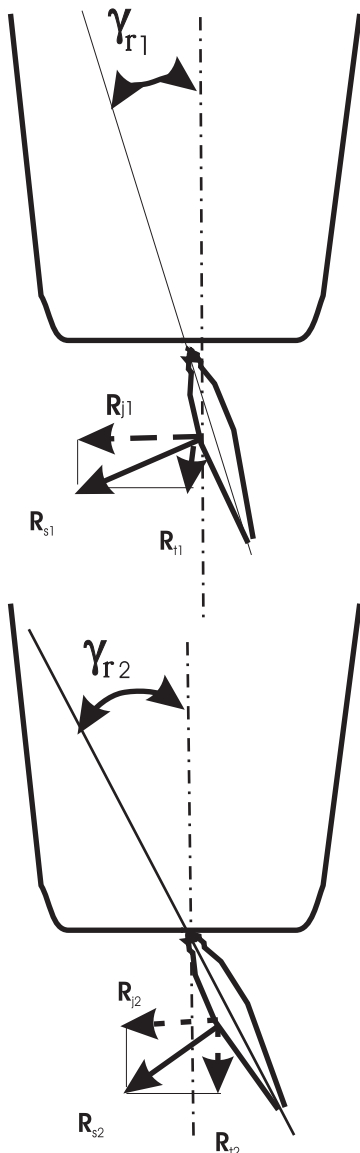
Joonis 17. Paadi aero- ja hüdrodünaamilised jõud

Niisiis, purjede halb hooldamine, tuules lapendavad fallid, loovimisel laiali paigutatud meeskond jms suurendavad aerodünaamilist takistust ja **vähendavad paadi kõrgust!** Paadi kere veealuse osa ning paadi sverdi ja rooli halb hooldamine (mitteküllaldane puhastamine ja pesemine, vigastuste ja kriimude vältimine ning kõrvaldamine), aga ka loovimine liiga suure kreeniga suurendavad hüdrodünaamilist takistust ning **vähendavad samuti paadi kõrgust!**

Eelöeldule on sobiv lisada, et paadi korrashoius ei ole piasjasju, mistõttu tuleb õpilastes kasvatada esimestest õppetundidest peale harjumust merelt tulles **alati paat korda teha**, pesta üle ja teha kindlaks väiksemadki kriimud, mis seejärel asjatundjate abiga kõrvaldatakse.

Pärast tutvumist paadi veealusel osal tekkiva aerodünaamilise jõu, hüdrodünaamilise jõu ning nendega kaasnevate takistustega on kätte jõudnud aeg mõlemaid jõude koos vaadelda, et saada selgust nende omavahelise toime kohta ja selle mõju kohta paadi liikumisele vees.

Alustame purje **summaarse aerodünaamilise jõu** rakenduspunkti **PRK** ning paadi **hüdrodünaamilise üleslücke** rakenduspunkti **LRK** paiknemise selgitamisest.



γ - rooli asetusnurk

R_s - rooli poolt arendatav summaarne aerodünaamiline jõud

R_j - rooli poolt arendatav paati pöörav jõud

R_r - rooli poolt arendatav paati pidurdav jõud

Summaarne aerodünaamiline jõud ja paadi hüdrodünaamiline üleslücke tasakaalustavad teineteist (vt joonisel 17 F_s ja R_s). Selle tulemuseks ei triivi paat ülemääraselt allatuult ja püsib soovitud kursil.

Väga oluline on asjaolu, et purje summaarse aerodünaamilise jõu rakenduspunkt asub jahi pikiteljest allatuule (vt joonise 17 ülemist poolt). Selle tõttu tekib paati luhvav moment, mille määrab jõud F_s ning selle jõu kaugus paadi veealuse osa raskuskeskmest. Luhvav moment on seda suurem, mida rohkem paati kreeni lasta. Siit tuleb järeldus: ärge laske paati kreeni, see paneb paadi luhvama ja võtab käiku maha.

Teiselt poolt, kui summaarse aerodünaamilise jõu rakenduspunkt nihkub tahapoole paadi veealuse osa rakenduspunkti LRK, hakkab paat samuti luhvama, sest nüüd tekib F_s jaoks teine õlg - selle jõu kaugus ahtri pool LRKd. Loomulikult hakkab paat vallama, kui F_s kaugus paadi veealuse osa raskuskeskmest LRK võõri poole nihkub. Paadi häälestamist loovimisel sellisesse sõidurežiimi, et ta liigselt ei luhvaks ning üldse ei kipuks vallama, nimetatakse paadi tasakaalustamiseks ehk paadi tsentreerimiseks.

Kui paat kipub ükskõik mis põhjusel luhvama, tuleb see kursile tagasi viia. Tavaliselt kasutatakse selleks rooli. Kuid roolil on oma head ja vead.

Nagu jooniselt 18 selgub, arendab rool nii juhtivat jõudu R_j kui ka takistavat jõudu R_r . Seejuures sõltub juhtiva ning takistava jõu suhe rooli asetusnurgast γ_r paadi pikitelje suhtes. Kuna kõige sobivam rooli asetusnurk sõltub paadi ja tema rooli tüübist ning peale selle ka tuule- ja laineoludest, on vaja näha vaeva ning määrata oma paadi jaoks kindlaks sobivaimad rooli asetusnurgad erinevates oludes tehtavate manöövrite puhuks. See on väga oluline, sest hea ja viletsa paadi kestuste vahe võib ulatuda 3–4 sekundini. Kui palju võib võistlussõidu jooksul sel moel võita või kaotada, on lihtne välja arvutada, teades võidusõidu kestel tehtavate pautide arvu.

Paadi tasakaalustamise ja rooli kasutamise kohta öeldut võime kokku võtta järgnevalt:

- paat tuleb loovimiseks tasakaalustada nii, et ta tunduks roolil kergelt luhvav, aga mitte kunagi vallav;
- paat tuleb loovimisel hoida alati võimalikult täielikult mahakallutatud asendi lähedases sõidurežiimis;
- rool arendab kõige suuremat sverti/kiilu abistavat külgjõudu, kui see paikneb kraad-paar paadi pikiteljest pealtuule suunas (paat luhvab kergelt);
- rool arendab kõige suuremat pööravat jõudu ja kõige paremat pöörava jõu ning takistava jõu suhet siis, kui see on paadi pikitelje suhtes mõõdukalt välja pööratud, aga mitte siis, kui on lõpuni välja lükatud.

Joonis 18. Rooli kasutamine

NÄIVA TUULE, PURJEL JÕU TEKKIMISE JA PAADI EDASILIKUMISE VÄLJAÕPE

Käesoleva alajaotuse eesmärk on:

- anda treenerile abimaterjale, millega praktiliselt illustreerida loengutes käsitletut algaja purjetaja paadi juures ja
- pakkuda treenerile mõningaid harjutusi, mille abil saaks õpilastes kinnistada seda, mida treener neile loengutes esitas.

Käesoleva peatüki praktilise väljaõppe alajaotus peab aitama õpilastes välja kujundada seisukohta, et eespool näiva tuule, purjel jõu väljakujunemise ning paadi edasilikumise kohta esitatud seisukohad ei ole pelgalt teoreetilised arutelud, vaid paadi kasutamisel esile tulevaid nähtusi ning nendevahelisi seoseid põhjendavad kaalutlused. Kui treener suudab õpilastele selgeks teha, et tema poolt loengul räägitu aitab üht või teist asja põhjendatult paremini ja õigemini teha, on ta tegevus asja ette läinud.

NÄIVA TUULE HARJUTUSED

Tegevuse eesmärk: selgitada õpilastele, kuidas treeningpäeval sadamas puhuv tuul saab muutuda *näivaks tuuleks*.

Tegevuse korraldamine:

Esimene harjutus: *näiva tuule tekkimine*. Valige nõrgapoolse, kuid suhteliselt püsiva suuna ning tugevusega puhuva tuulega päev. Muretsege tundlik koppmanomeeter. Mõõtke tuule kiirus valitud harjutuskohas. Valige katse jaoks sobiv jalgrattaga sõitmise kiirus. Kui valite liiga suure kiiruse, ei paista näiva tuule muutused selgesti välja! Paluge korraldada järgmine katse. Õpilased sõidavad kahekesi ühel jalgrattal samasuguse kiirusega korra vastuult, korra pärituult, korra tuulega risti. Üks õpilane sõidab, teine loeb anemomeetri näidud. Märkige tulemused üles ning selgitage, miks mõõdetud tuulekiirused erinevad, kuigi rattaga sõideti igas suunas samasuguse kiirusega ja tõeline tuul oli suhteliselt püsiv. *Arendage teemat edasi tõelise tuule ja paadi liikumiskiiruse tõttu liikuvaal paadil tekkiva näiva tuule väljakujunemiseni.*

Teine harjutus: *näivat tuult mõjutavad tegurid*. Valige nõrgapoolse, kuid suhteliselt püsiva suuna ning tugevusega puhuva tuulega päev. Minge veele ja laske õpilastel loovida. Liginege looviva õpilase paadile ahtri poolt vaikse käiguga. Püüdke ta paadile anda täpselt tema valitud sõidusuunas veidike lisakiirust, lükates tema paati mootorpaadiga. Paluge õpilasel kirjeldada, mis toimub tema paadi purjega, kui teie mootorpaat teda lükkab. Korra tegevust ka teiste õpilastega. Sama harjutuse teise poole käigus püüdke õpilase paadi käiku kergelt pidurdada. Selleks siduge mootorpaat õpilase paadi külge ja ühtlustage käigud (õpilase paati ja mootorpaati ühendav ots on lõtv). Nüüd vähendage veidi mootorpaadi käiku nii, et ka õpilase paadi käik väheneks. Paluge õpilast kirjeldada, mis toimub tema paadi purjega, kui teie mootorpaat teda pidurdab. Korra tegevust ka teiste õpilastega. *Arendage kaldal teemat edasi paadi liikumiskiiruse muutumise ja näiva tuule kiiruse ning suuna muutumise vaheliste seosteni. Rõhutage seejuures paadi liikumiskiiruse muutumist lainetel (nii loovimisel kui ka vabas tuules) ja vajadust sellele soodi tööga ja/või paadi kursi muutmisega reageerida.*

PURJEL JÕU TEKKIMISE HARJUTUSED

Tegevuse eesmärk: selgitada õpilastele, kuidas treeningpäeval puhuv tuul saab tekitada sellisesse tuulde paigutatud purjel aerodünaamilise jõu.

Tegevuse korraldamine:

Esimene harjutus: *ala- ja ülerõhu tekkimine purjel*. Valige keskmise tuuletugevusega päev. Muretsege tundlik manomeeter või tehke ise vesimanomeeter (vt joonist 7 eespool). Paigutage paat alusele või paadikärule ning võtke soot peale nii, et puri oleks loovimisasendis enam-vähem korralikult tuules. Mõõtke ja registreerige iga katse eel puhuva tuule kiirus. Katse ajal mõõtke ning registreerige alarõhk ning ülerõhk groodi keskel purje all- ja pealtuuleküljel. Püüdke õpilasi panna katses aktiivselt osa võtma. Pärast katset koguge õpilased ning selgitage, mis on katse käigus saadud andmete taga ja kuidas need andmed on seotud purjel välja kujuneva **summaarse aerodünaamilise jõuga**.

Teine harjutus: *summaarse aerodünaamilise jõu tekkimine*. Paigutage paat veele nii, et saate selle panna tihttuuleasendisse. Tõmmake soot peale ning demonstreerige õpilastele, kuidas tuule kiiruse muutudes muutub paadi kreen. Selgitage, kuidas paadi kreeni muutus on seotud tuule kiiruse muutustega.

AERODÜNAAMILISE TAKISTUSE HARJUTUSED

Tegevuse eesmärk: selgitada õpilastele, kuidas purjesid hooldada nii, et nende tekitatav aerodünaamiline takistus oleks minimaalne.

Tegevuse korraldamine:

Esimene harjutus: *purjede hooldamine*. Näidake õpilastele purje eesliigi ja achterliigi alasid ning selgitage, mis takistab sealt üle voolavat õhku. Pöörake õpilaste tähelepanu purje puhtuse hoidmisele ja selgitage, kuidas saab purje puhastada. Selgitage, miks ei ole hea lasta purjel ilma vajaduseta päikese käes seista ning miks ei tohi jätta purje ilma vajaduseta tuule kätte laperdama. Näidake õpilastele, kuidas on antud tüüpi purjesid kõige parem pärast kasutamist hoida.

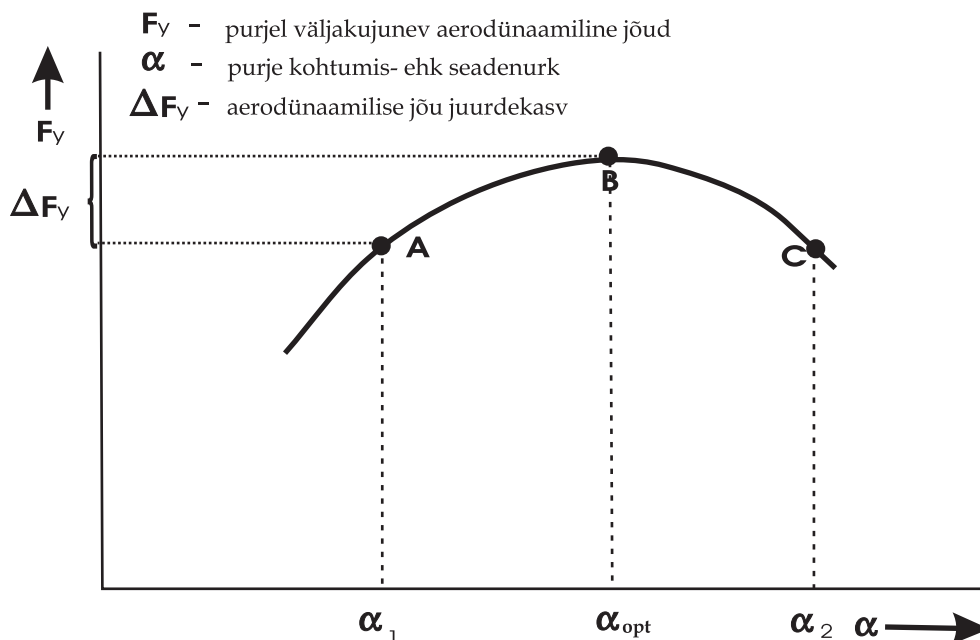
Teine harjutus: *paadi taageldamine*. Näidake õpilastele, kuidas tuleb Optimisti puri kinnitada mastile ja poomile nii, et kinnitusotste takistus oleks kõige väiksem. Selgitage, miks on tähtis, et purjetaja riietus oleks võimalikult liibuv ning sisaldaks hästi vähe lahtisi ja kehast eemale hoidvaid osi.

HARJUTUSED PURJEL TEKKINUD JÕUDU MÕJUTAVATE TEGURITE KOHTA

Tegevuse eesmärk: selgitada õpilastele, millised põhilised tegurid ja mil moel mõjutavad purjedel tekkivat aerodünaamilist jõudu.

Tegevuse korraldamine:

Esimene harjutus: *purjede kohtumisnurga mõju*. Näidake õpilastele joonise 19 abil, kuidas muutub purje tekitatav **summaarne aerodünaamiline jõud** sõltuvalt purje kohtumisnurga asendist. Muudame purje kohtumisnurka soodi aeglase pealevõtmisega nii, et purjel väljakujunev jõud suudab saavutada oma lõpliku püsiva väärtuse. Sel juhul suureneb purje tekitatav jõud kohtumisnurga suurendamisel ja saavutab teatud kohtumisnurga väärtuse juures purje jaoks maksimaalse väärtuse. Kohtumisnurga edasisel suurendamisel hakkab purje tekitatav jõud uuesti vähenema. Tuletage õpilastele meelde voolu rebenemist ja sellest tekkivaid jõukadusid purje liigse pealvõtmise puhul.



Joonis 19. Purje kohtumisnurga muutmise mõju aerodünaamilisele jõule

Edasi selgitage õpilastele, mis juhtub siis, kui võtame sooti peale nii kiiresti, et purje tekitatav **summaarne aerodünaamiline jõud** ei suuda saavutada lõplikku tasakaaluasendit enne, kui me soodi järele anname ja uuesti peale võtame (**pumpamine!**). Tehke õpilastele selgeks, et sellisel juhul toimides kanname oma lihasjõudu purje kaudu üle paadi edasiliikumiskiiruse suurendamiseks. Märkige ära, et see on *purjespordi võistlusmäärustega keelatud ja lubatud kasutada liuglemise (surfimise) ning libisemise (glissimise) alustamiseks igal lainel või igas pagis ainult üks kord*.

Teine harjutus: *purje kumeruse maksimaalsügavuse mõju*. Selgitage õpilastele, kuidas mõjub purje kumeruse sügavuse asukoht paadi käiguomadustele (vt ka “Purje kumeruse muutumise mõju aerodünaamilisele jõule”).

Taageldage kaldal kaks paati ja pange purjed tuulde. Näidake õpilastele, kuidas näevad välja erineva kumerusega purjed. Selgitage, missugustes tuule- ja lainetingimustes ning millistel kurssidel on kasulik kasutada kumerat ning millistel lamedamat purje. Näidake, kuidas muudetakse purje kumerust. Laske õpilastel purje kumerust reguleerida.

Valige veetreeningul kergema ja mõõduka tuule puhul nii siledama vee kui ka laineloksuga olud. Seadke osale paatidele suurema ja osale väiksema kumerusega purjed. Laske õpilastel purjetada erinevatel kurssidel ja selgitage, miks paat nii või teisiti käitub. Vahetage paate (või muutke purjede kumerust) ning laske õpilastel uuesti purjetada erinevatel kurssidel. Küsige, mida õpilased paatide käitumise juures tähele panid. Selgitage õpilastele paatide käitumise tagapõhja.

Kolmas harjutus: *purje kumeruse maksimaalsügavuse asukoha mõju*. Selgitage õpilastele, kuidas mõjub purje kumeruse maksimaalsügavuse asukoht paadi käiguomadustele erineva tuuletugevuse korral erinevatel kurssidel (vt ka “Purje kumeruse maksimaalsügavuse asukoha muutumise mõju aerodünaamilisele jõule”).

Taageldage kaldal paat ja pange puri tuulde. Näidake õpilastele, kuidas muutub

purje kumeruse asukoht sõltuvalt purje eesliigi pingest (sõltuvalt Cunninghami tõmmitsa pealevõtmisest või järeleandmisest). Laske õpilastel Cunninghami tõmmitsat peale võtta ning järele anda ja seejärel näidata, kus asub õpilase arvates purje kumeruse maksimaalsügavus.

Valige veetreeningul kergema ja mõõduka tuule puhul nii siledama vee kui ka laineloksuga olud. Seadke osale paatidele oludele vastav purje eesliigi pingest, osale olude jaoks liiga väike eesliigi pingest ning osale olude jaoks liiga suur eesliigi pingest. Laske õpilastel purjetada erinevatel kurssidel ja selgitage, miks paat nii või teisiti käitub. Vahetage paate (või muutke purjede eesliikide pinget) ning laske õpilastel uuesti erinevatel kurssidel purjetada. Küsige, mida õpilased paatide käitumise juures tähele panid. Selgitage õpilastele paatide käitumise tagapõhja.

HARJUTUSED TAGANTTUULES PURJETAMISE ISEÄRASUSTE KOHTA

Tegevuse eesmärk: selgitada õpilastele, millised võimalused on purjel jõu tekitamiseks taganttuules (vt ka “Purje aerodünaamilise efektiivsuse kontrollimine”).

Tegevuse korraldamine:

Esimene harjutus: *jõu tekkimine purjel taganttuules*. Taageldage kaldal kaks paati ja pange purjed taganttuules tuulde. Näidake õpilastele, kuidas näeb välja takistusrežiimis töötav puri ning kuidas näeb välja üleviiratud (valel halsil) aerodünaamilises režiimis töötav puri. Selgitage, millised on kummagi purjeseade töötamise tagapõhjajad ning puudused ja eelised. Näidake, kuidas minnakse ühest sõidurežiimist teise ja milliseid nõudeid see esitab varustusele (soodisüsteem!) . Laske õpilastel purje ühest režiimist teise viia. Pöörake tähelepanu julgustusele tuulepuhangute korral.

Valige veetreeningul kergema ja mõõduka tuule puhul nii siledama vee kui ka laineloksuga olud. Laske osal paatidel purjetada takistusrežiimis töötava purjega ning osal paatidel üleviiratud (aerodünaamilises) režiimis töötavate purjedega. Laske õpilastel rajal kõrvuti purjetada ning selgitage, miks paadid nii või teisiti käituvad. Muutke purjede töörežiimi ning laske õpilastel uuesti kõrvuti purjetada. Küsige, mida õpilased paatide käitumise juures tähele panid. Selgitage õpilastele paatide käitumise tagapõhja.

PURJE AERODÜNAAMILISE EFEKTIIVSUSE KONTROLLIMINE

Tegevuse eesmärk: selgitada õpilastele, millel põhineb purje aerodünaamilise efektiivsuse kontrollimine ja kuidas seda praktiliselt teha saab.

Tegevuse korraldamine:

Esimene harjutus: *tuuleniitude paigaldamine purjele*. Valmistage ette koht (puhas muruplats, puhta põrandaga ruum), kuhu saab purje maha laotada. Valmistage ette kahevärviliste (näiteks punased ja sinised) 5 mm laiade ja 15 cm pikkade ribade komplektid ning ühepoolse kleepmaterjaliga varustatud 15 mm läbimõõduga ringid ribade purjele kinnitamiseks. Selgitage õpilastele, kuhu ja miks on vaja paigutada erineva värvusega ribad (kui palju mastist eemale, kuidas piki purje alt üles, kuidas achterliigi külge). Juhendage ja jälgige õpilaste tegevust purjeniitude paigutamisel.

Teine harjutus: *purjele paigutatud tuuleniitude kasutamine*. Valige nõrgema kuni keskmise tuuletugevusega ilm. Taageldage kaldal paat, mille purjel on korrektselt paigutatud tuuleniidid. Demonstreerige õpilastele, kuidas

reageerivad tuuleniidid, kui puri on liigselt peale võetud või liigselt järele antud ja kuidas reageerib samades tingimustes ahtrliigi külge kinnitatud tuuleniit. Laske õpilastel sooti peale võtta ning järele anda ja öelda, millal on nende arvates soot liigselt peale võetud ja liigselt järele antud. Selgitage õpilastele tegevuse füüsikalist tausta.

Valige keskmise tuulega ilm ja kontrollige, kas kõigi õpilaste purjedel on tuuleniidid peal. Vee peal olles andke õpilastele ülesanded sõita loovimisel tuuleniitide järgi kord "pressides", kord "lohisedes" ja siis normaalrežiimis. Selgitage õpilastele, millal on vaja sõita peamiselt käigule, peamiselt kõrgusele ja normaalrežiimis ning kuidas selline "käiguvahetus" tuuleniitide abil käib.

PAADI EDASILIIKUMISEGA SEOTUD HARJUTUSED

Tegevuse eesmärk: Selgitada õpilastele, missugused probleemid esinevad paadi purjede, kere, sverdi ja rooli koostööle panekul ning kuidas neid saab praktiliselt lahendada (vt ka "Paadi edasiliikumine").

Tegevuse korraldamine:

Esimene harjutus: *paadi tasakaalustamine (tsentreerimine)*. Pange paat sellisele alusele, et sverti oleks võimalik alla lasta ning rooli külge panna. Taageldage paat ning märkide purjel ära purjestuse raskuse (paadi aerodünaamilise jõu raskuse) ning sverdil sverdi ja rooli raskuse (paadi külgtakistuse kere). Näidake õpilastele, kuidas jõu rakendamine nendes punktides saab panna paadi luhvama ja vallama. Rääkige õpilastele, mis juhtub siis, kui paat kipub luhvama, ja mis juhtub siis, kui paat kipub vallama. Selgitage paadi tasakaalustamise põhimõtet ja selle elluviimise praktilisi võimalusi.

Valige keskmise tuulega ilm, laske õpilastel purjetada erineva paadi tasakaalustusega ning anda paadi käitumisele hinnang.

Teine harjutus: *paadi mahakallutamise*. Selgitage õpilastele, kuidas paadi kreen mõjub paadi käigule ja triivile normaalsetes tuuletingimustes, kuidas nõrga tuulega ja kuidas tugeva tuulega.

Valige keskmise tuulega ilm, laske õpilastel erineva kreeniga loovida. Laske õpilastel kirjeldada, kuidas kreen mõjub paadi loovimisomadustele.

Kolmas harjutus: *paadi märguva pinna muutmine*. Selgitage õpilastele, missugustes tingimustes muutub paadi märguva pinna suurus paadi käigule oluliseks (nõrk tuul) ning kuidas paadi märguvat pinda saab kreeni ja diferendiga muuta.

Valige nõrga tuulega ilm ja laske osal õpilastel purjetada nõrgas tuules allatuult kreeniga ning kerge vöörisuunalise diferendiga ning osal õpilastel täielikult mahakallutatud paadiga. Hiljem vahetage rollid. Laske õpilastel kirjeldada, kuidas mõjub märguva pinna vähendamine paadi käigule nõrgas tuules.

Neljas harjutus: *taganttuules purjetamine*. Selgitage õpilastele taganttuules purjetamise iseärasusi (vt ka "Harjutused taganttuules purjetamise iseärasuste kohta") ning paadi kallutamise võimalusi sellel kursil sõltuvalt tuule kiirusest. Näidake nõrgema ja keskmise tuule puhul vastu tuult kreeni andmise kasulikku mõju (märguva pinna vähenemine ning purjepinna tugevama tuule kätte tõstmine).

Valige nõrgema kuni keskmise tuulega ilm ja laske õpilastel taganttuules vastutuult kreeniga purjetada. Selgitage õpilastele paadis istumise tehnikat ja keharaskuse ümberpaigutamist vastavalt lainete käitumisele. Laske õpilastel kirjeldada paadi käitumist sellises sõidurežiimis purjetamise puhul.

Neljas harjutus: *rooli kasutamine*. Selgitage õpilastele rooli kasutamise füüsikalist tausta (vt joonist 18 ja teksti selle juurde) ning rooli kasutamisega kaasnevat hüdrodünaamilise takistuse kasvu.

Asetage paat sellisele alusele, et sverti oleks võimalik alla lasta ning rooli külge panna. Näidake õpilastele, kuidas rooli kasutamise tekivad nii paati pöörav jõud kui ka paati pidurdav jõud ning kuidas rooli pöördnurga suurenemisega suureneb pidurdava jõu ning väheneb pöörava jõu osatähtsus. Lõpuks näidake, et rooli järsk poordipanek mõjub paadile pidurina.

Valige keskmise tuulega ilm ja leppige õpilastega kokku paadi harjutamises erinevate roolinurkade puhul. Mõõtk stopperiga paudiks kulunud aega ja teatage tulemused õpilastele, et igäüks saaks teada antud olude jaoks soodsaima pautimiseks vajaliku roolipöörde nurga. (NB! Rullimist jm kehaga tegutsemist ei tohi selle harjutuse jooksul kasutada.) Laske õpilastel kommenteerida paadi käitumist rooli erinevate pöördnurkade puhul.

Kasutatud ja soovitatav kirjandus

- Jeremy Howard. Williams Racing Dinghy Sails. Adlard Coles Ltd. London 1971.*
Heino Lind. Purjetaja harjutusvara. Tallinn. Eesti Raamat 1983.
Heino Lind. Valgete purjede saladused. Tallinn. Valgus 1988.
C. Marhaj. Teorija plavanija pod parusami. Izdatelstvo Fizkultura i sport. Moskva 1970.
Klaus-Jürgen Meyer Segeln. Sportverlag. Berlin 1977.
Eric Twiname. Startovatj tštobõ pobeždatj. Fizkultura i sport. Moskva 1979.
Opticoach – Optimist Sail Racing CD. http://www.sailgb.com/c/sail_training_cds/
Performance Racing Tactics Sail Training CD.
http://www.sailgb.com/c/sail_training_cds
Sailing Dynamics Instructor for Windows and Macintosh.
<http://learntosail.net/simweb.htm/>

VOOLU JA LAINETE TEKKIMINE, MUUTUMINE NING KASUTAMINE

VOOLU TEKKIMINE

Iga vedelik hakkab alati liikuma ainult **suurema potentsiaalse energiaga asendist (kõrgemalt) väiksema potentsiaalse asendi suunas (madalamale), s.o veetasemete vahe tõttu.**

Vedeliku suurema potentsiaalse energiaga asendi, st veetasemete vahe võivad tekitada:

- pikemat aega samas suunas puhuvad tuuled. Selle tõttu tekitavad peamiselt ookeanihoovused, aga ka väiksemates veekogudes pinna- ehk triivvoolud;
- ümber maakera tiirleva Kuu külgetõmbejõud. Sel moel tekitavad tuntud tõusu-mõõna voolud;
- kõrg- ja madalrõhkkondade üleminekust põhjustatud õhurõhu muutused. Need tekitavad veetasemete vahe (kõrgrõhualal madalam veenivoo ja madalrõhualal kõrgem veenivoo), mille tõttu algavad tasandusvoolud kord ühes, kord teises suunas;
- pikemaajaliselt puhuva ühesuunalise tuule tekitatud lainete liikumine kalda suhtes. Selline veepindade vahe tekitab piki kallast ühes suunas liikuvat voolu;
- jõgedega veekogusse (järv, meri) toodav täiendav veehulk. Sellisel tekkinud veepindade vahe tõttu tekib veekogu mingis ulatuses vee liikumine ehk vool.

Sõltuvalt kohapealsetest oludest võib veekogus tekkiv vool olla põhjustatud ühest või mitmest loetletud tegurist. Mida rohkem on vaadeldavas veekogus voolu põhjustavaid tegureid, seda komplitseeritum on voolu käitumine ja seda raskem on sellest aru saada.

Eesti oludes tuleb silmas pidada, et Läänemere väikese sügavuse ja veehulga tõttu puuduvad meil tõusu-mõõna voolud. Hästi liigendatud rannajoone tõttu ei ole meil ka arvestatava kiirusega lainete mõju tõttu piki kallast liikuvaid voole. Küll aga on sellised voolud märgatavad Liivi lahe Läti rannades, eriti Kuramaal. Jõgedega veekogusse kantud vee hulga tõttu tekkinud liikumist võib vähesel määral täheldada Pirita ja suuremal määral Pärnu jõe suudmeala ligidal.

VOOLU ISELOOMUSTAVAD TEGURID

Purjetaja seisukohalt iseloomustatakse vee voolu **suuna** ja **kiirusega**. Vee voolu suund antakse kompassi kaardi näidu kohaselt, kusjuures näitu loetakse erinevalt tuulest selles suunas, kuhu vool läheb. Seega suundub põhjavool põhja. Voolu kiirust mõõdetakse inglise keelt kõnelevates maades tavaliselt sõlmedes. Meil mõõdavad hüdroloogid voolu kiirust tihti sentimeetritega sekundis. Praktikas võib sõlme teisendamiseks kasutada suhet $1 \text{ sõlm} = 0,5 \text{ m/sek} = 50 \text{ cm/sek}$.

Kõige rohkem on tegeletud pikemat aega ühes suunas puhuva tuule põhjustatava veevoolu kiiruse määramisega. Sel juhul on tekkiva veevoolu kiiruse määramisel aluseks puhuva tuule kiirus, puhuva tuule toimimise aeg, puhuva tuule takistamatu jooksumaa pikkus, antud koha geograafiline laius ja nn tuulekoefitsient, mis tavaliselt on 0,02. Selliste andmete alusel koostatakse tuule mõjul tekkiva voolukiiruse nomogrammid, mida asjast huvitatud võib leida raamatust "Purjetamise strateegia ja taktika". Kuna tuulega liikvele aetavad veemassid on küllalt suured, kulub tuule tekitatud voolu väljakujunemisele ligi 12 tundi. See tähendab, et tuule suuna olulise muutumise järel jätkab vesi veel mõnda aega voolamist endisest suunast.

Õhurõhu erinevusest tingitud vee voolamise kiirus sõltub veekogu pindalast ning sügavusest, s.o õhurõhu poolt liigutatava vee massist. Õhurõhu muutumisel on seosed rõhu muutumise ulatuse ja voolu kiiruse vahel veelgi keerukamad kui tuulest tingitud voolu puhul. Seetõttu kasutatakse siin voolu kiiruse katselist määramist ja selle alusel vajalike seoste väljatoomist.

Olukord pole parem ka voolu suuna määramisel. Avamerel kulgeb vool väljakujunenud olukorras teda esile kutsunud tuule suhtes umbes 45kraadise nurga all. Kalda ääres on voolu suund suurel määral sõltuv kaldajoone konfiguratsioonist ja merepõhja kujust (madalike paiknemisest). See viib mõttele, et meie oludes on kaldalähedastel olümpiaradadel purjetades kõige lihtsam ja kindlam viis määrata kindlaks voolu suunda ning kiirust, mõõtes seda mitte tihedamalt kui kord päevas enne võistlussõitude algust. Kuidas seda kõige sobivamal viisil teha, vaatleme hiljem.

VOOLU SUUNDA NING KIIRUST MÕJUTAVAD TEGURID

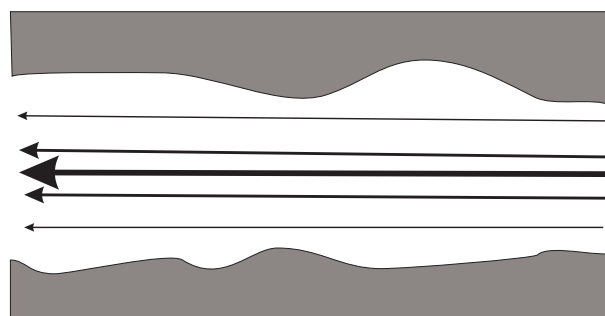
Juba tekkinud veevoolu suunda ning kiirust mõjutavad mitmesugused voolu teele sattunud takistused ja põhivooluga liituvad haruvoolud, sealhulgas:

- voolusängi sügavus ja selle jaotus;
- voolusängi suuna muutumine;
- saar voolus;
- poolsaar voolus;
- sissevool piki kallast liikuvasse voolu;
- väike laht voolus.

Siirdume nüüd loetletud tegurite üksipulgi vaatlemise juurde. Seejuures piirdume antud materjali tasemel esmajoones siiski nähtuse põhjusliku esitamisega.

VOOLUSÄNGI SÜGAVUSE JA SELLE JAOTUSE MÕJU VOOLU KIIRUSELE NING SUUNALE

Vesi võib voolata vabalt või voolusängi poolt paika pandud piirangutega. Kui vesi saab valida oma liikumistee vabalt, on sügavamas osas vool kiirem ja madalamas osas aeglasem. Seda näitavad ka voolu kiirust iseloomustavad nooled joonisel 1. See toimub niimoodi nii meres kui ka jões. Olukord on teine, kui voolu ristlõige muutub. See toimub seal, kus jõe säng läheb madalamaks ja ka kitsastes, suhteliselt madalates lahtedes, kus voolu kiirus võib märgatavalt kasvada.



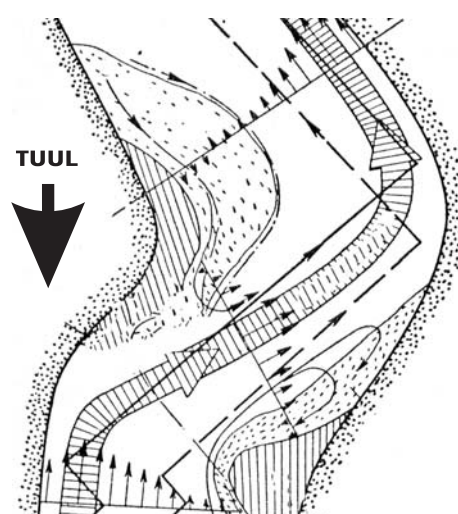
Joonis 1. Voolusängi sügavuse mõju voolu kiiruse jaotumisele

VOOLUSÄNGI SUUNDA MUUTUMISE MÕJU VOOLU KIIRUSELE NING SUUNALE

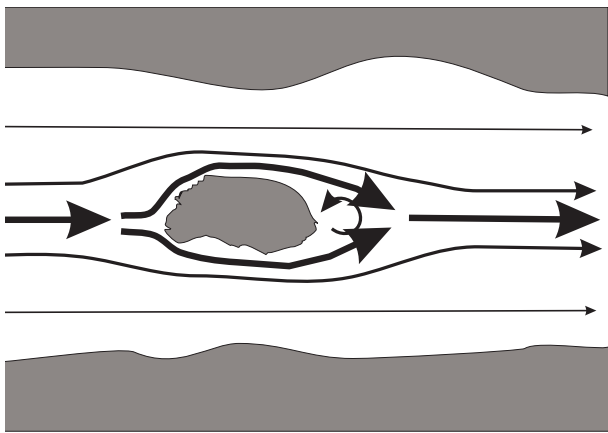
Vee voolamise suund võib muutuda nii jões kui ka meres. Vee voolamise suuna määravad kohalikud geograafilised tingimused, nagu maismaal esinevad kõrgendikud ja madalamad kohad või merel veevoolu teele jäävad saared, poolsaared ja veealused madalikud. Hoolimata sellest, mis muudab voolu suunda, võib alati täheldada samu tulemusi. Veevoolu pöörde välisküljel vool kiireneb ning siseküljel aeglustub. Seda võime ilmekalt näha joonisel 2.

Esitatud on jõe ristlõikekiiruste muutumine voolusängi paremale ja vasakule pöördumise kohtades toodud voolukiiruse profiilide näol. Siin tähistab kiiruse profiilis näha olevate noolte pikkus voolu kiirust antud kohas.

Voolu suuna muutumise panevad paika voolusängi muutumise geograafilised tingimused, mida pole vaja pikemalt käsitleda.



Joonis 2. Voolusängi kuju mõju voolu kiirusele ja suunale

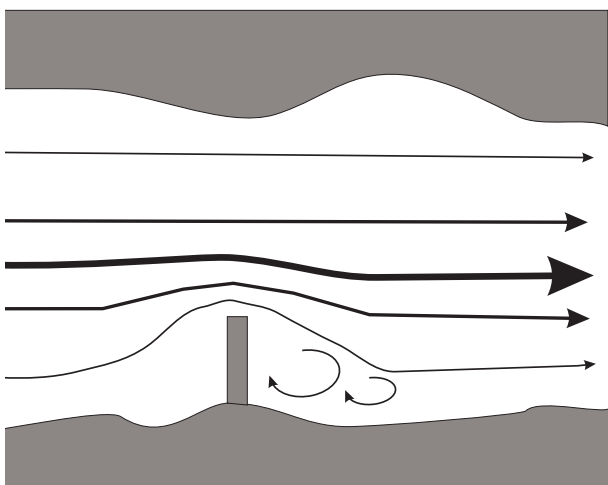


Joonis 3. Voolus asuva saare mõju voolu suunale ja kiirusele

VOOLUS ASUVA SAARE MÕJU VOOLU SUUNALE NING KIIRUSELE

Kui jões või meres satub voolava vee teele saar, surub see piltlikult öeldes mööduva voolu saare mõlemal poolel kokku. Seda nähtust saame demonstreerida joonise 3 abil, mille juurde sobib järgmine selgitus. Jõe puhul on saare avaldatav voolu kokku suruv mõju ning seega voolukiiruse kasv võrreldes voolukiirusega enne ning pärast saart suurem kui meres. Meres on seevastu saare põhjustatud voolukiiruse muutumisest haaratud ala märgatavalt ulatuslikum kui jões.

Pärivoolu asub saare taga häiritud vooluga ala, kus võivad esineda sõltuvalt saare kujust ning asendist voolu suhtes üsna suured keerised, mis võivad seal kõvasti voolu suunda muuta.

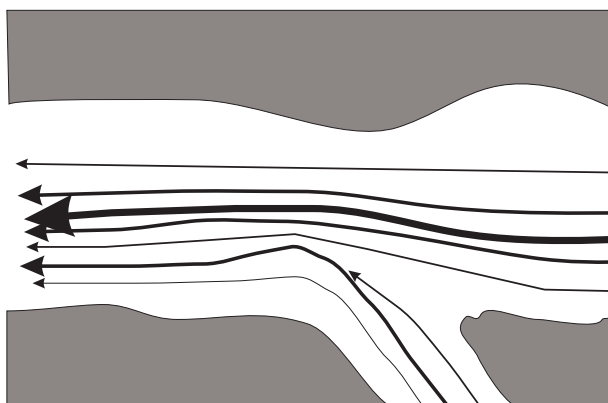


Joonis 4. Poolsaare mõju voolu suunale ning kiirusele

VOOLUS ASUVA POOLSAARE MÕJU VOOLU SUUNALE NING KIIRUSELE

Voolu teele ette jääva poolsaare või temaga samal moel mõjuva tammi, muuli vms mõju voolu suunale ning kiirusele selgitame joonise 4 abil.

Kui võrdleme jooniseid 3 ja 4, siis näeme, et erinevalt saarest surub poolsaar voolu kokku ainult ühel küljel. Sellega kaasneb ümber poolsaare või tehiseobjekti (muul) otsa kulgeva voolu kiirenemine ja paindumine. Erinevalt saarest on ebasümmeetriliselt, s.o ainult ühe küljega voolus paikneva poolsaare tõttu tekkivad keerised võimsamad ning teravamalt välja joonistunud kui saare puhul. Selle tõttu võib poolsaare või muuli varjus märgata ka kiiremat liiva või muda ladestumist (vt jooniseid).



Joonis 5. Küljelt suubuva jõe mõju piki kallast kulgevale voolule

JÕE SUUBUMISE MÕJU PIKI KALLAST KULGEVA VOOLU SUUNALE NING KIIRUSELE

Mõnes mõttes mõjub piki kallast kulgevasse voolu küljelt suubuv jõgi ligikaudu samal moel nagu eelmises alajaotuses käsitletud poolsaar (võrdle joonist 4 ja 5).

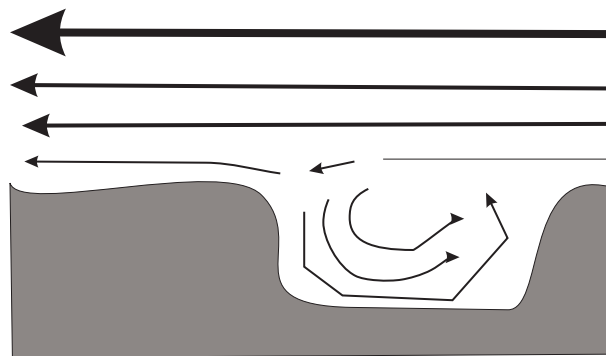
Ka küljelt piki kallast kulgevasse põhivoolu suubuva jõe vool surub põhivoolu ebasümmeetriliselt kokku, sundides seda painduma ümber "suubuva voolu tipu" ning tekitades seetõttu põhivoolu suuna muutumise koos kohatise kiirenemisega.

Sellega sarnasused ka lõpevad. Sõltuvalt suubuva külgvoolu hulgast ei ole antud juhul piki kallast kulgeva põhivoolu suuna ning kiiruse muutumise ala püsiv, vaid muutlik. Puuduvad ka olulised keerised ning setted suubuva voolu nn pärivooluküljel.

VÄIKSEMA LAHE MÕJU PIKI KALLAST KULGEVA VOOLU SUUNALE NING KIIRUSELE

Viimasena vaatleme voolu suunda ning kiirust mõjutavatest teguritest kaldajoonest kõrvale ulatuvat lahesoppi (vt joonist 6).

Kaldasse sisseulatuvad lahed mõjutavad piki kallast kulgeva voolu kiirust ning suunda kahel järgneval moel. Esiteks aeglustavad nad piki kallast kulgevast põhivoolust lahte kõrvale imatava veevoolu kiirust ja teiseks tekitavad lahte suunduvas vooluharus keeriseid. Nii lahte suunduva voolu kiirus kui ka lahes tekkivate keeriste asukoht ja ulatus sõltuvad lahe suurusel, paiknemisest kaldajoone suhtes ning lahe põhja konfiguratsioonist, st sellest, kas lahes on madalikke ja kus need asuvad.



Joonis 6. Kaldasse sopistuva lahe mõju piki kallast kulgevale voolule

VOOLU SUUNDA NING KIIRUST MÕJUTAVATE TEGURITE MÕJU ULATUS

Eeltoodud näidete juures kerkib üles põhjendatud küsimus: kui kaugelt võib hakata mõjuma voolus paiknev saar, poolsaar, muul vms?

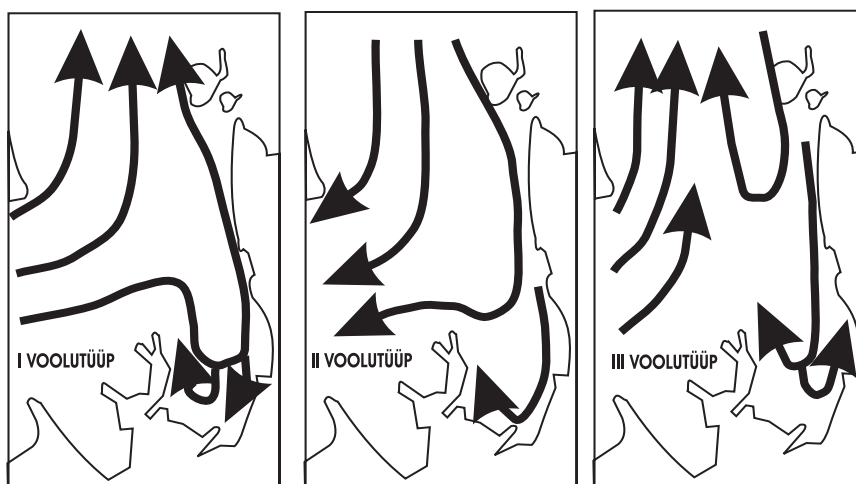
Kahjuks ei saa sellele küsimusele anda ühest ning üldist vastust. Nagu juba näidetes vihjasime, sõltub voolu suunda ning kiirust mõjutavate tegurite toime ulatus voolus oleva objekti kujust, mõõtudest, voolu suunast selle objekti suhtes ning mõnikord ka voolu kiirusest. See tähendab, et konkreetsete numbrite saamiseks on vaja igal erineval juhul vastavalt vajadusele voolu hinnata või mõõta.

TALLINNA LAHE VOOLUDEST

Aastate jooksul kogunenud kogemuste ja 1980. aasta olümpiaregati eel tehtud mõõtmiste alusel võib öelda, et Tallinna lahes esineb kolm põhilist voolutüüpi:

- madalrõhkkonnaline voolutüüp, mis on seotud õhurõhu langusega ning vee sissevooluga lahte;
- kõrgrõhkkonnaline voolutüüp, mis on seotud õhurõhu tõusuga ning vee väljavooluga lahest;
- kombineeritud voolutüüp, mis koosneb kahest eelmisest ning on seotud üleminekuga ühelt teiselt. Selle voolutüübi puhul tekkinud üleminekuseis hakkab kalduma kas esimese või teise režiimi poole sõltuvalt sellest, milline neist peale jääb.

Kirjeldatud kolm voolutüüpi on skemaatiliselt, ilma lahes tekkivaid keeriseid arvestamata esitatud joonisel 7.



Joonis 7. Tallinna lahe voolutüübid

Nende voolutüüpide tõttu Tallinna lahes välja kujunevatele voolupiltidele lisanduvad veepinna pindmistes kihtides sel päeval puhuva tuule tekitatud tuule- ehk triivvoolu komponendid. Sõltuvalt puhuva tuule kiirusest hakkavad tugevamate tuulte puhul domineerima triivvoolud, nõrgemate tuultega tulevad esiplaanile õhurõhu muutustest tingitud voolud. Silmas tuleb pidada ka seda, et tuule tugevnedes ulatub triivvoolu mõju sügavamasse veekihtidesse ning tuule nõrgenedes suudab tuul mõjutada ainult pinnalähedast vett, jättes vee liikumise sügavamal õhurõhu muutuste mõjutada.

VOOLU KIIRUSE JA SUUNA HINDAMINE NING MÕÕTMINE

Hakates õpetama algajaid purjetajaid, on treener voolu käsitlemisel raske ülesande ees. Millises ulatuses ja mahus selgitada noorpurjetajatele voolu tekkimist, voolu mõjutavaid tegureid ning voolu suuna ning kiiruse mõõtmist?

Arvan, et põhiline, millele tuleb rõhk asetada, on noortele purjetajatele voolu tekkimise ja muutumise olemuse ning põhjuste põhialuste selgestegemine. Teine, sugugi mitte vähem oluline valdkond, mis vajab põhjalikku selgestegemist, on voolu mõju purjetavale paadile. Kolmas käsitlemist vajav valdkond olgu veekogus tekkinud voolu hindamis- ja mõõtmisvõimaluste selgitamine. Voolusuuna ning -kiiruse hindamise juures tuleb õpilasi algusest peale tegevasse kaasata. Neile tuleb selgitada, kuidas saab voolusuunda ning -kiirust hinnata ja mõõta. Alustada tuleb elementaarsetest võtetest ja meetoditest ning taotleda, et õpilased nende kasutamise taustast aru saaksid ning kasutamise omandaksid. Keerukamad küsimused, nagu voolu jagunemine võistluslalal, jäägu selle taseme treeneri hooleks.

VOOLU KIIRUSE JA SUUNA MUUTUMISE OMAPÄRADEST

Kui võrrelda voolu tuulega, on üks olulisemaid erinevusi see, et voolu kiirus ja suund ei muutu nii järsku nagu tuulel. Selle põhjuseks on vee ja õhu tiheduste erinevus ja selle tulemusena voolu käitumise veidi lihtsam kindlakstegemine. Sellest hoolimata ei tohi näilisest lihtsusest end petta lasta, vaid on vaja kindlalt teada, kui kiiresti ja mis suunas liigub vesi võistlusrajal.

Enne voolukiiruse ja -suuna praktilise hindamise ning mõõtmise juurde asumist lepime kokku, mida ja miks hinnatakse ning mõõdetakse. Vee ja õhu liikumine ei toimu ainult mingis kitsas kihis, vaid haarab üsna laia õhu- ja veekihi vertikaalse ulatuse. Purjetajale pakub siiski huvi ainult selle õhu- ja veekihi paksus, kus paiknevad purjed ja veealused profiilid rool ja kiil või svert. Seega räägime pindmisest 1,5–2,0 meetri paksusest veekihist.

VOOLU SUUNA JA KIIRUSE MUUTUMISE HINDAMINE

Voolu kiiruse ja suuna hindamisel kasutatakse voolu mõju mitmesugustele vees olevatele esemetele ja rajatistele. Siin on kaks erinevat võimalust: voolu suuna ja kiiruse määramine vees vabalt ujuvate esemete abil või vees paigal olevate (näiteks ankurdatud) esemete abil.

Vees vabalt ujuvate esemete kasutamisel voolu suuna ning kiiruse hindamiseks tuleb neid esemeid vaadelda kindlate ajavahemike järel ja hinnata, kui palju ja millises suunas on nad vaatluseks ette nähtud ajavahemiku jooksul mingi maamärgi vms suhtes edasi liikunud. Oluline on seejuures silmas pidada, et vähegi tõepäraseid andmeid saab ainult selliste vees asuvate esemete liikumist jälgides, mille valdav osa voolus olevast pinnast asub vee all. Kui suurem osa vees oleva eseme külgpinnast on õhus, mõjub see purjena ja ese ei liigu mitte voolu, vaid peamiselt puhuva tuule suunas.

Vees liikumatult seisvate esemete (poid, toodrid, märgid) abil voolu suuna ja liikumise kiiruse hindamiseks tuleb vaadelda nende asendit vee suhtes ja vee käitumist nende ligiduses. Tuleb meelde tuletada eelmises lõigus öeldut: kui tuule kiirus on suurem ja eseme veepealse osa pind võrreldes veealuse osa pinnaga suur, olge eseme kaldest tehtavate järeldustega ettevaatlik. Rohkem ja täpsemat informatsiooni saab eseme ümbruses oleva vee seisundit jälgides. Kui poi, märk või tooder asub voolus, on selle pärioolus asetseval küljel näha märgatavaid keeriseid ja voolust tingitud lainetust. Keeriste ja lainetuse suund tähistab voolusuunda, intensiivsus iseloomustab voolukiirust. Samasugust pilti võib näha veekogusse ulatuvate muulide otste juures ja ankurdatud laevade ankrukettide juures. Vaikse tuule puhul saab ka ankurdatud laevade asendist üht-teist välja lugeda, sest siis võib vool nende veealusele osale rohkem mõju avaldada, kui avaldab nõrk tuul nende vabapardale ja tekiehitistele.

VOOLU SUUNA JA KIIRUSE MUUTUMISE MÕÕTMINE

Voolu suuna ja kiiruse mõõtmiseks tuleb leida tugipunkt, milleks võib olla igasugune vette ankurdatud objekt (tooder, poi, stardiliini märk vms), mis on soovitatavale kohale sobivalt ligidal. Tugipunktile liginetakse vaikselt käigul poolviltu allvooluküljest ning visatakse ujuk tugipunkti juurde vette. Ujukiks võib olla igasugune ese, mille pinnast asub enamik vee all. Hea ujuk on näiteks värviline märk käsna, mis vette pannes jääb veepinnaga peaaegu samale tasemele. Kui ujuk on rahunenud, käivitatakse stopper ning lastakse ujukil poole minuti või minuti jooksul vooluga kaasa minna. Mõõteaja möödudes hinnatakse ujuki läbitud vahemaa ja arvutatakse voolukiirus. Voolusuunda määratakse ujuki ja mõõtepoi joonelt, seda kompassi abil peilates.

VOOLU KASUTAMINE

Alustame kõige olulisemast. Kui voolu kiirus ja suund on kogu võistlusraja ulatuses ühesugune, ei saa ükski võistleja voolust rohkem või vähem kasu ja mõistlik on oma pead sellega mitte vaevata. Kui vool on võistlusraja eri osades erineva kiiruse ja/või erineva suunaga, võivad purjetajad saada voolust nii kasu kui ka kahju. Kõigepealt peab teadma voolu suuna ning kiiruse jaotust teid huvitaval veelal ja seejärel kavandama voolu kasutamise sel veelal purjetades.

Voolu mõju jahile on kahesugune. Esiteks kannab vool paati endaga kaasa voolu määratud kiirusega, sõltumata sellest, kui kiiresti ja mis suunas paat voolus liigub. Teiseks kannab vool temas asuvat jahti õhu suhtes edasi voolu määratud kiirusega, sõltumata sellest, milline on jahti suund ja kiirus voolu suhtes.

Viimati toodud asjaolust selgub, et voolu kiirus ja suund mõjuvad jahti näiva tuule kiirusele ja suunale. Selle mõju ulatus sõltub peale voolu suuna ning kiiruse tugevasti jahti enda kiirusest ja kursist voolu suhtes. See probleem on väärt, et enne voolu kasutamise juurde asumist järgmises alajaotuses endale täpsemalt selgeks teha.

VOOLU MÕJU PAADI NÄIVA TUULE KIIRUSELE JA SUUNALE

Sõltuvalt sellest, millises suunas vool paati kannab, muutub paadi liikumise suund (mis koosneb paadi enese liikumise ja voolu tekitatud liikumise summast) õhu suhtes. Selle tulemusena muutub kohe ka paadi näiva tuule suund ning kiirus. Loovimise jaoks näeb see välja nii, nagu toodud joonisel 8.

Lihtsuse mõttes kanname joonisele voolu puudumisel näivat tuult tekitavad suurused, tegeliku tuule ja käigutuule ning nende geomeetrilise summamana välja kujuneva näiva tuule, mis on tugevam ja teravam kui tõeline tuul. See on tingitud asjaolust, et liigume jahti kiirusega poolviltu vastutuult. Lisame nüüd joonisele loovivale jahile alltuulepoordist mõjuva voolu, mis kannab jahti voolukiirusega pealtuulepoordi suunas. Näiva tuule saamiseks määrame esmalt uue käigutuule, liites jahti kiiruse ja voolukiiruse. Näeme, et käigutuule suund on nüüd poolviltu pealtuulepoordi suunas nihkunud ja käigutuule kiirus on suurem, kui see oli voolu puudumisel. Voolu puhul toimiva näiva tuule saame voolupuhuse käigutuule ja tõelise tuule liitmisel. Alltuulepoordi suunduva voolu puhul on olukord vastupidine.

Jätkates tegevust eelkirjeldatud viisil, saab asjast huvitatu konstrueerida näiva tuule vektorid vooluga ning vooluta olukordade jaoks ka teistel kurssidel. Siin võivad abiks olla Heino Linnu raamatus "Purjetaja harjutusvara" esitatud näited.

Eelöeldut kokku võttes saame pärast mõningat järelemõtlemist välja tuua järgmised järeldused:

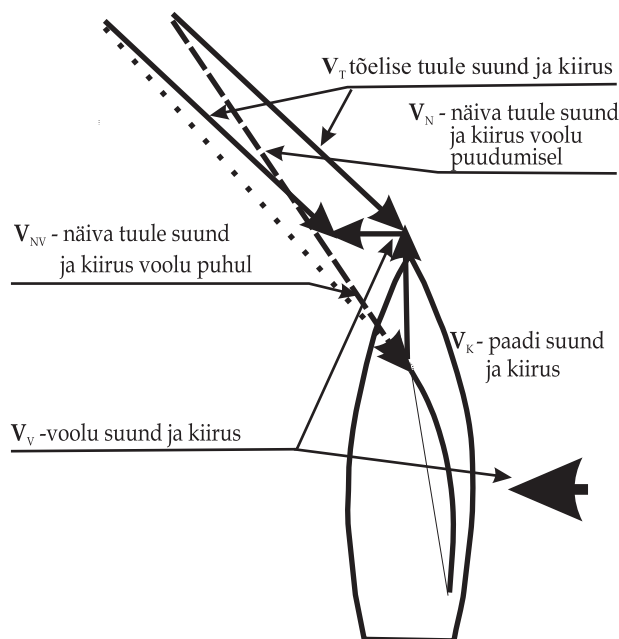
- loovimisest pooltuuleni muudab pealtuulepoordi suunatud vool jahti näiva tuule kiiremaks ja lahedamaks ning alltuulepoordi suunatud vool jahti näiva tuule aeglasemaks ning teravamaks;
- pakstaaktuulest kuni peaaegu taganttuuleni muudab pealtuulepoordi suunatud vool jahti näiva tuule teravamaks ning kiiremaks ning alltuulepoordi suunatud vool jahti näiva tuule täiemaks ning aeglasemaks;
- peamiselt otse vastu jahti liikumissuunda liikuv vool muudab näiva tuule loovimisel nõrgemaks ning taganttuules tugevamaks ja peamiselt otse päri jahti liikumissuunda liikuv vool muudab näiva tuule taganttuules nõrgemaks ning loovimisel tugevamaks.

VOOLU KASUTAMINE ERINEVATEL KURSSIDEL

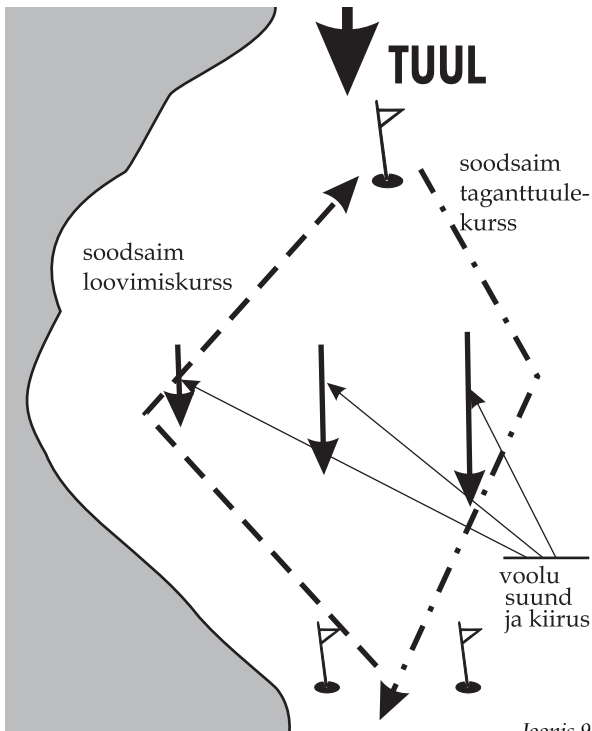
Nagu juba öeldud, ei pea ühtlaselt üle veela jaotatud voolu puhul voolule tähelepanu pühendama. Kui voolu suund ja kiirus ei ole veelal ühtlane, peab esmalt olema teada selle jaotus veela erinevates osades.

Joonisel 9 on toodud voolu jaotumise näide ligikaudu piki kallast paigutatud rajal. Sellise rajapaigutuse puhul on vool kaldalähedases madalamas alas nõrgem ja kaldast eemal olevas sügavamas alas tugevam.

Toodud joonise puhul määrab voolu kiiruste erinevuse vee sügavuse muutumine võistlusrajal, mida saab korralikelt kaardidelt üsna täpselt kindlaks teha, kui raja paigutus kaardil on enam-vähem paigas.



Joonis 8. Voolu mõju näiva tuule väljakujunemisele loovimisel



Seega peaks praeguse näite korral kõigi muude võrdsete tingimuste puhul eelistama loovimisel vastuvoolu kahjuliku mõju vähendamiseks pärast alumist märki kalda alla purjetamist ning pealttuules samade tingimuste puhul eelistama päriveroolu kasuliku mõju kasutamiseks pärast ülemist märki merele purjetamist. Tuleb aga rõhutada: *kõigi muude võrdsete tingimuste korral*. Muude tingimustena võivad kõne alla tulla tuule kiiruse erinevused, taktikalised kaalutlused vms.

Joonis 9. Purjetamine ebahühtlaselt jaotatud vooluga veealal

LAINETE TEKKIMINE

Lainete tekkimiseks, nagu vee voolama panekuksi, on vaja energiat. Purjetamise seisukohalt võime vaadelda kahte liiki laineid sõltuvalt sellest, milline on nende tekkimist põhjustanud energia. Need on:

- tuulelained ja
- impulsslained.

Tuulelainete hulka kuuluvad avamerelained, jäänuk- ehk ummiklained ja kaldaäärsed lained ehk murdlained. Impulsslainete hulka kuuluvad maavärinalise tekkega ehk seisnilised lained (tsunami), lõhkamisel tekkivad lained ja laevalained.

LAINETE TEKKIMISE PÕHJUSED JA LAINETE PARAMETRID

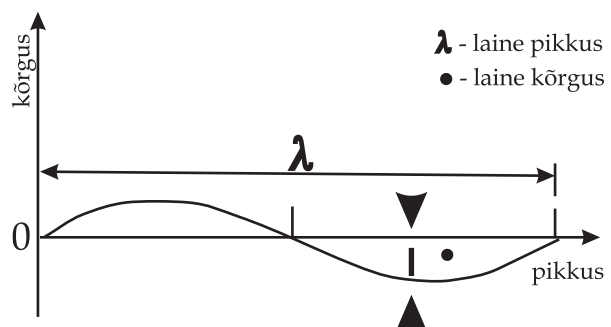
Piirdume siin meie olusid arvesse võttes ainult tuulelainete tekkimise selgitamisega. Tuule ja vee vaheliste hõõrdejõudude tulemusena hakkab pikema aja jooksul mõjuvate jõudude toimel üle 1,0 m/sek puhuv tuul ka vett kokku kuhjama. Vett kokku kuhjava tuule jõu ja kuhjatud vee raskusjõu tasakaaluasendiga määratakse antud tuuletugevusel tekkiva laine (kokku kuhjatud vee) parameetrid – laine kõrgus ja laine pikkus. Huvitav on seejuures asjaolu, et hoolimata laine nähtavast edasiliikumisest ei liigu veeosakesed edasi koos lainega, vaid tiirlevad mööda lainele omaseid ringorbiite.

Kõrvuti asetsevatel ringorbiitidel liikuvate veeosakeste koostoime tulemusena tekivad laine esi- ja tagaküljel paadi seisukohast väga olulised orbitaalse voolu osad – orbitaalsed pindvoolud. Orbitaalne pindvool on laine esiküljel suunatud laine liikumise suunas alla nii, et selle maksimaalkiirus on laineharjal ja nullkiirused laine esi- ja tagakülje keskel. Laine tagaküljel on orbitaalvool suunatud vastu laine liikumissuuna nii, et maksimaalkiirus on laine orus ja nullkiirused samades punktides kus päri liikumise pindvoolulgi.

Laine parameetritega tutvumiseks vaatleme joonist 10.

Laine parameetrid on	Laine omadused, mida vaatleme
• laine pikkus λ	• lainete paindumine
• laine periood τ	• ummiklainetus
• laine kõrgus h	• murdlainetus

Eraldi peatume veel laeva, k.a purjeka tekitatud lainetel.



Joonis 10. Laine parameetrid

LAINETE SUUNA KÕVERDUMINE

Kui laine hakkab jõudma kalda lähedal madalamasse vette, hakkab teatud veesügavusest laine hõõrdumine vastu veekogu põhja lainet pidurdama. Kuna mere poolt tulles võivad laine eri osad sattuda merepõhja profiili tõttu erinevate veesügavustega aladesse, hakkavad lained painduma nii, et laineharjad püüavad võtta lõppeesmärgina alati kaldaga paralleelset asendit. Lained painduvad ka madala rannaveega saarte ümber.

UMMIKLAINETUS

Ummiklainetus tekib pärast seda, kui tuule tekitatud lainetuse väljakujunemise järel nende lainete tekitaja, s.o tuul kaob. Seejärel muutuvad lained laugemateks ja korrapärasemateks ning hakkavad liikuma oma alguses, tuule tekitatud suunas edasi. Väga väikese energiakao tõttu võivad need lained liikuda oma tekkekohast sadu ja isegi tuhandeid miile edasi. Enamasti liiguvad ummiklained lainegruppidega nn grupikiirusega, mis võib ulatuda mitmekümne sõlmeni.

MURDLAINETUS

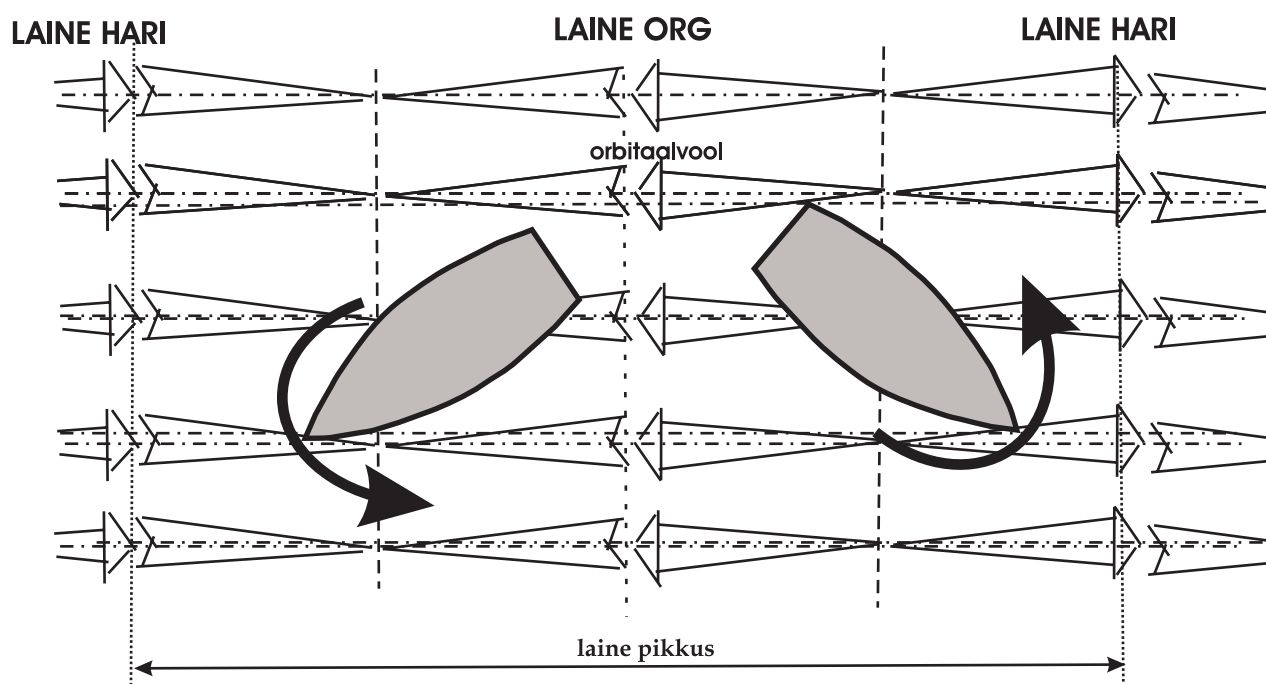
Lained muutuvad kaldale liginedes järsemaks. Kui lained jõuavad alasse, kus vee sügavus on ligikaudu kaks korda suurem kui laine kõrgus, hakkab laine tipp muutuma ja lained muutuvad märgatavalt teravamaks. Umbes 1,3kordse lainekõrguse sügavusega vees kaotavad laineharjad stabiilsuse ning hakkavad murduma. Murdumisalal hajutatakse avamerel lainesse salvestatud energia, mis läheb põhja ja kalda töötlemiseks ning mida kasutavad ka lainelaudurid ja purjelaudurid.

LAEVALAINED

Laevalainete tekitaja on osa laeva jõuallika poolt laeva liikumapanekuks edasi antud energiast. Laevalainete omapäraks on kahele poole külgedele kiirtena laiuli minevad nn külglained, mille vahele jäävad laeva kiirusega liiguvad ja laeva kursiga risti olevad ristlained. Külgedele laienevate lainekiirte vaheline nurk on sõltumata laeva tüübist ning kiirusest alati 39 kraadi. Külglainete lainekiirtes tekkinud üksikud lained on orienteeritud lainekiirte suhtes umbes 35kraadise nurga all. Seejuures on aluse ahtrist lähtuvate ristlainete pikkus väiksem kui lainekiirtes olevate kaldlainete pikkus. Eeltoodu kehtib süvavee laevalainete kohta, kus lained ei puutu kokku veekogu põhjaga.

LAINE MÕJU JAHILE

Lainete mõju paadile sõltub sellest, millisel kursil paat purjetab ja kus ta laine peal asub. Lainete avaldatav mõju jahile tuleneb seejuures laines olevate veesakeste ringliikumisest tekitatud pinnavoolust ja paadi hüdrodünaamilise laine kujust tingitud takistuse muutustest.



Joonis .11. Laines tekkiva pinnavoolu mõju paadile

Laine veeosakeste ringliikumise tekitatud pinnavool mõjub paadi kurssi muutvalt laine erinevatel osadel paikneva paadi suhtes eri moel. Jooniselt 11 näeme, et pinnavool kipub paati keerama laine selles alas, kus paadi vööri- ning ahtriosa jäävad erisuunaliste pinnavoolelementide mõjutada (vt tihttuulepaati a ja pakstaaktuulepaati b). Sellest tulenevalt saame öelda, et:

- tihttuulekurssidel purjetavat paati mõjutab laine pinnavool nii, et laine harjalt laskudes kipub paat luhvama, laine orust tõustes aga vallama;
- pakstaaktuulekurssidel purjetavat paati mõjutab pinnavool nii, et laine harjalt laskudes kipub paat luhvama ja laine orust tõustes vallama.

Seejuures on laine harjalt minnes vool tihttuules vastu ning taganttuules päri ja laine orust tõustes on vool tihttuules vastu ning taganttuules päri.

Peale laine kursilt kallutava ja vooluga kaasa viiva ja tagasi kandva mõju tuleb lainete puhul tegemist teha veel laine hüdrodünaamilise takistuse perioodilise muutumisega. Loovimisel toimib see järgmiselt:

- Lainest läbi minnes muutub jahti vees oleva osa takistus, sest vööri lainesse löikudes aetakse laiali suuri veemasse, mille tõttu jahti frontaltakistus suureneb.
- Laineharjale ronides peab jaht ületama lisatakistust, mis püüab jahti laineharjalt tagasi laine orgu lükata. Takistus on olulisem lühemate ja järsemate ning vähem tähtis pikemate ja laugemate lainete puhul.
- Laineharjal paljastub jahti kere tuulele rohkem, mistõttu suureneb tuule surve selle pinnale.
- Tuule käes murduvad laineharjad avaldavad oma löökidega jahti kerele märgatavat käiku maha võtvat mõju.

Vabatuulesõidul on olukord veidi teine:

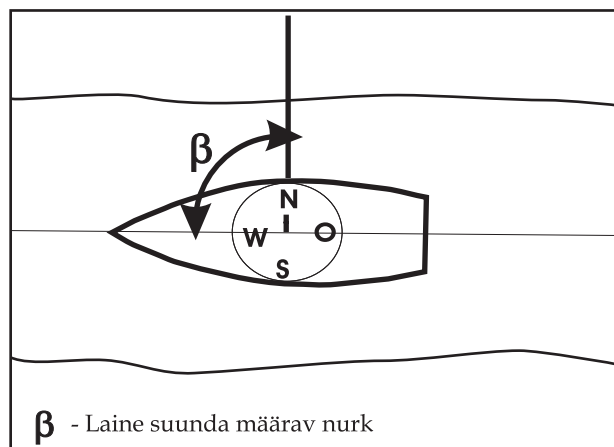
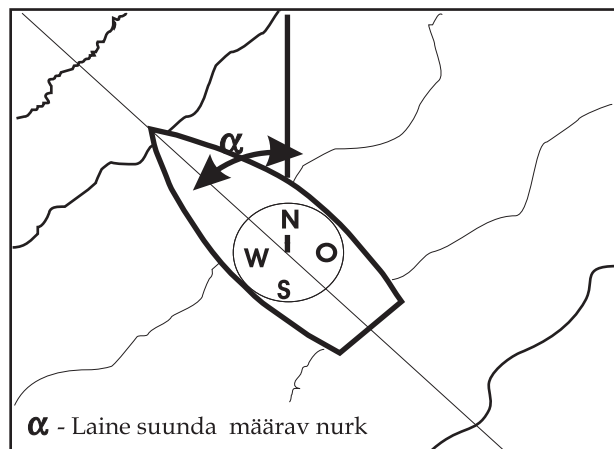
- Lainelt allamineku alguses lükkab paati tagant tuul, "mäest" alla viiv jõud ning päri mõjuv pinnavool.
- Laine orus veab jahti edasi ainult tuul, mis võib laine varjava mõju tõttu mõnikord olla oluliselt nõrgem kui laineharjal.
- Laine orust pärituules uue laine harjale ronima hakates aitab paadi liikumisele kaasa päri toimiv pinnavool (kuni laineharjani) ja "märke" ronimisel vastu toimiv raskusjõud.

LAINEPARAMEETRITE HINDAMINE

Eespool, alajaotuses "Lainete tekkimise põhjused ja lainete parameetrid" nimetatud laineparameetrite mõõtmiseks kasutatakse spetsiaalseid lainepoisiid, mere põhja paigutatud kajaloode, mis töötavad põhimõttel alt üles, st mõõdavad seadme kohal oleva vee kihi paksust. Aerofotomeetodil laserite abil mõõtvad seadmed on keerukad ja kallid ning neid purjetamises ei kasutata. Selle asemel kasutatakse laineparameetrite hindamist, mille abil saadavad tulemused on igapäevaseks kasutamiseks piisava täpsusega.

Laineparameetreid hinnatakse järgmiselt:

- lainete suunda määratakse paadi kompassi abil (vt alltoodud joonist 12).
Mõõtmisel kasutatav alus tuleb seada risti või pikuti laine suunaga, misjärel määratakse kompassiga lainetuse suund;
- lainete perioodi määramiseks loetakse laines seisva paadi üles-alla kõikumiste arvu stopperiga määratud aja jooksul. Jagades kõikumiste arvu ajaga, saadakse lainesagedus ühes sekundis;
- laine kõrguse mõõtmiseks püütakse, olles mõõtealusega laine orus, vaadata üle laineharjade nii, et need asuvad üksteise taga. Hinnatakse vaataja silma kõrgust paadi veeliinini, mis määrabki antud momendil mõõdetud laine kõrguse.



Joonis 12. Laine suuna määramine kompassiga

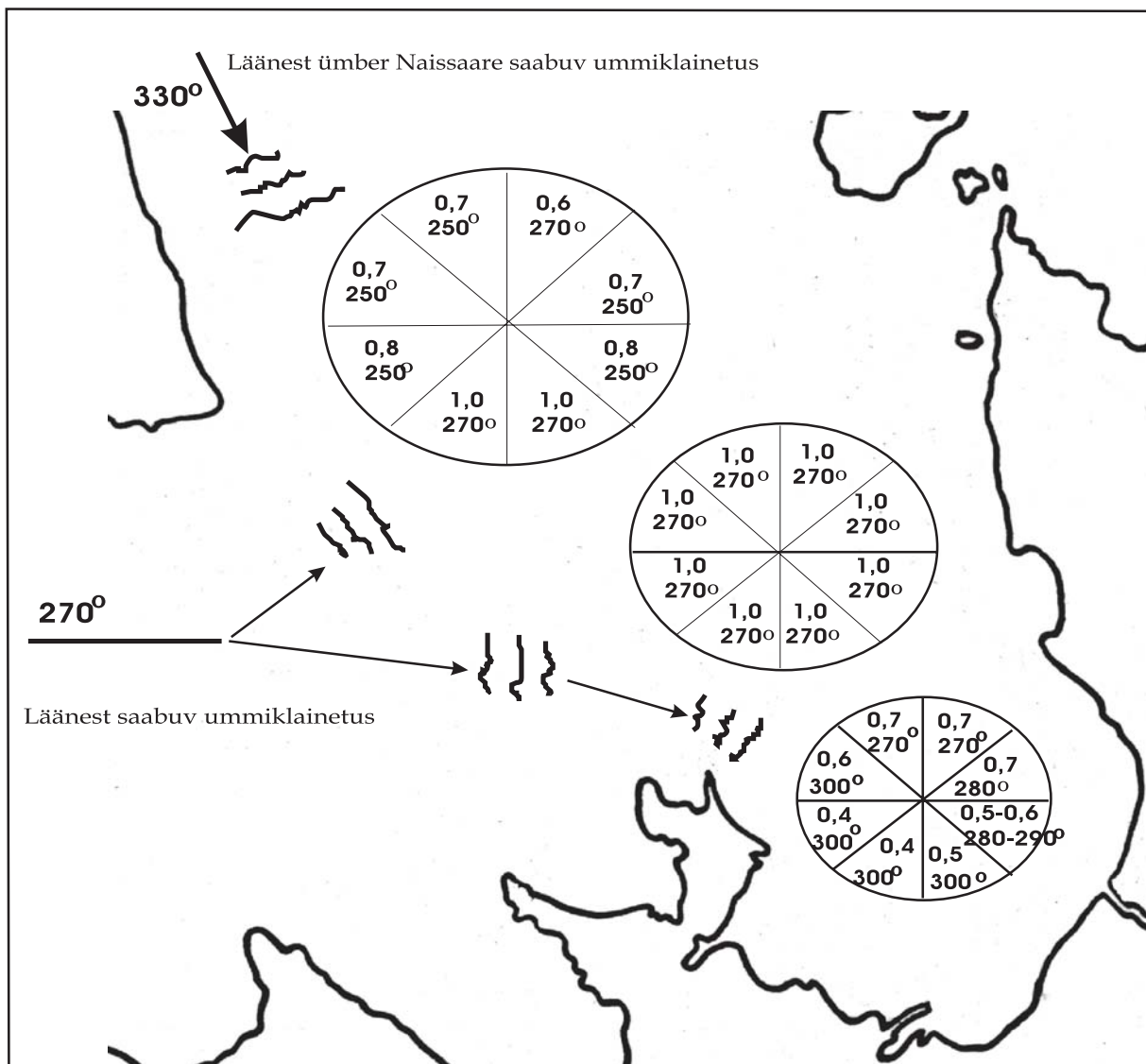
KOHALIKUD LAINED

Iga purjetamistreener peaks pühendama mingi osa oma ajast kohalikus veealas erinevate tuulesuundade ning -kiiruste puhul esinevate lainete tekkepõhjuste ning parameetrite tundmaõppimiseks. Selleks tuleb selgeks teha huvipakkuva veeala rannajoone ning veealas olevate madalike ning kaldalähedase vee sügavuse muutumise omapärad ning nende omapärade mõju tekkivate lainete suunale, pikkusele, kõrgusele ning sagedusele. Veel tähtsam kui lainete suund, pikkus, kõrgus ning sagedus on nende parameetrite muutumine sõltuvalt madalikest, vee sügavuse muutumisest, kaldajoone kõverusest ja puhuva tuule suunast. Lainete omapära tundmaõppimise tulemusena saadakse andmed, mis võimaldavad veeala erinevatesse kohtadesse paigutatud võistlusradade puhul öelda, missugused lainetingimused nende võistlusradade eri osades valitsevad. Need teadmised on õpilastele aluseks raja läbimise ning lainete kasutamise kohta soovitude andmisel.

Järgnevalt on toodud mõningaid andmeid Tallinna lahe lainete kohta.

Tallinna lahe lainepildi määrab valitsevast tuulest tekitatud lainete ja Naissaare-Paljassaare või Naissaare-Aegna vahelt sisenevate ummiklainete koosmõjul tekkinud lainetus. Suuremad lained tulevad Tallinna lahte suvel läänest (Naissaare ja Paljassaare vahelt), kus laine kõrgus võib ulatuda kolme meetrini, ning kirdest (ümbes Aegna), kus laine kõrgus võib ulatuda 1,5 meetrini. Enamasti on laine kõrgus lahel 0,5 ja 1,0 meetri ringis, mille puhul tuule kiirus ulatub veidi üle 7,0 meetri sekundis. Üsna harva esineb suvel tuule kiirust üle 15 m/sek, mille puhul laine kõrguseks võib kujuneda kaks meetrit ja rohkemgi. Seejuures on tuulelainete periood 1-2 sekundit ja ummiklainetel 7-8 sekundit.

Tallinna lahe omapära on läänest tulevate lainete paindumine ümber Paljassaare nurga ning lainete suuna muutumine Merivälja nurka lähenemisel. Joonisel 13 on näha, kuidas muutub läänest tulevate lainete suund ümber Paljassaare Tallinna lahte sisenemisel.



Joonis 13. Paljassaare mõju Tallinna lahte tulevate lainete suunale

Joonisel toodud ringi sektorites on antud ülemise numbriga lainetuse kõrguse suhtarv Paljassaare juures oleva kõrgusega võrreldes ning alumise arvuga laine suund vaadeldavas punktis kraadides. Nagu nende sektorite võrdlemisest selgub, muutub laine kõrgus veidi rohkem kui kaks korda ja laine suund rohkem kui 30 kraadi. Mõlemad näitajad on rohkem kui küllaldased purjetamiskursi valiku põhjendamiseks.

LAINETE KASUTAMINE

Lainete kasutamisel võistlusrajal tuleb tegemist teha kahe erineva asjaoluga:

- lainete suund, kõrgus ja sagedus on üle võistlusraja ühtlaselt jaotatud ja
- lainete suund, kõrgus ja sagedus on üle võistlusraja ebaühtlaselt jaotatud.

Alustame lainete kasutamise vaatlemist üle võistlusraja ühtlaselt jaotatud lainetest, millele lisame hiljem lainete ebaühtlasest jaotusest tingitud omapärad.

ÜLE VÕISTLUSRAJA ÜHTLASELT JAOTATUD LAINETE KASUTAMINE

Lainetel loovimisel aeglustub paadi kiirus laineharjale minnes, millega nõrgeneb ja muutub veidi täiemaks näiv tuul. Lainelt alla minnes paadi kiirus seevastu suureneb ja paadi näiv tuul läheb teravamaks. Nende nähtuste ärakasutamiseks tuleb laineharjale minnes luhvata, et esiteks kasutada vabamaks läinud tuult ja teiseks lühendada paadi mäest ülesronimise teed. Laineharjalt alla kiirendades tuleb vallata, et purjed saaksid teravamaks muutuvast tuules optimaalselt toimida.

Vabas tugevamas tuules bakstaak-kursil purjetades pöördub jahi näiv tuul jahi laineharjale jõudes rohkem külje peale. Samal ajal väheneb tuule kiirus, kuna laine lükkab paati allatuule tuulest eemale. Seetõttu tasub vabal kursil laineharjal olles laine lükkava mõju kasutamiseks ja seejärel tekkiva näiva tuule vastu lööva mõju kompenseerimiseks vallata. Seevastu laine orus jahi kiirus aeglustub, näiv tuul muutub täiemaks ning nüüd on otstarbekam luhvata. Sellist kurssi purjetades saab spinnakeri all sõites tihtilugu hoida näivat tuult püsivana ja spinnakeri efektiivselt vedamas. Üsna nõrkade tuulte puhul ei anna selline tehnika vähegi suuremate jahtide puhul siiski olulist kasu.

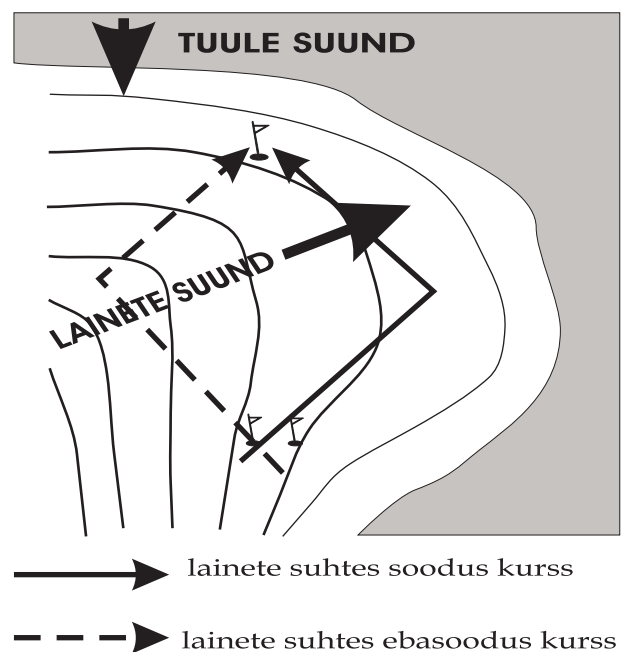
Koos ülalkirjeldatud kursimuutustega on väiksematel paatidel vabas tuules lainetel mõistlik töötada ka meeskonna paigutusega. See tähendab laine tagaküljel keharaskuse kerget ettepooleviimist paadi üldise raskuskeskme seadmiseks nii, et see asuks enam-vähem jahi normaalse ujuvuskeskme kohal.

Seejärel on laine harjal kasulik viia keharaskust kiiresti veelgi rohkem ettepoole, et kallutada paadi vööri alla ja soodustada selle lainelt allalibisemist. Kui paat hakkab laine esiküljel alla libisema, tuleb meeskonna kaal suunata ahtrisse. See on vajalik ettekaldumise ja raskusjõu toime kompenseerimiseks ning selleks, et anda paadile liuglemise-surfimise alustamiseks laine suhtes parem ründenurk.

ÜLE VÕISTLUSRAJA EBAÜHTLASELT JAOTATUD LAINETE KASUTAMINE

Niipea kui võistlusraja mõnel lõigul on lainete suund, kõrgus ja sagedus või mõni üksik parameeter mujal esinevatest oluliselt erinev, tuleb seda raja läbimisel arvestada. Üldreeglina tuleb loovimisel vältida kõrgemaid ja järsemaid laineid, vabas tuules tuleb aga püüda kõrgematelt lainetelt saadavat abi võimalikult täielikumalt kasutada. Seega tuleb loovimisel valida kurss madalamate lainetega rajalõigu suunas. Vabas tuules toimitakse vastupidi. Joonisel 14 on näide lainete suuna muutumisest kaldajoonest tingitud paindumise tagajärjel. Teatud oludes võib lähedast olukorda kohata Merivälja nurga kaldalähedases alas. Kaldajoone muutumise tõttu tekib siin selline veeala, kus võistlusraja paigutuse tõttu on loovimisel võimalik valida halsid nii, et paat saab sõita üsna pikka aega piki lainet, mis on paadi edasilikumise kiiruse seisukohalt hästi kasulik.

Lainetusest maksimaalse kasu saamiseks või selle kahjuliku mõju vältimiseks on vaja pöörata tähelepa-



Joonis 14. Üle raja ebaühtlaselt jaotatud lainete kasutamine

nu ka lainete sagedusele ning sageduse võrdlemisele paadi omavõnkesagedusega. Kõige sujuvamalt liigub paat siis, kui selle omavõnkesagedus (koos meeskonnaga) on ligikaudu võrdne lainesagedusega või on sellest väiksem. Sel juhul häirib lainesagedus paati loovimisel kõige vähem ning paadi kiiruse kaod on väikseimad. Kuna lainesagedusega rajal midagi ette võtta ei saa, tuleb püüda muuta paadi omavõnkesagedust. Paadi omavõnkesageduse suurendamiseks tuleb meeskonna kaal keskendada võimalikult paadi raskuskeskme lähedale. Seda võtet kasutatakse esmajoones lühemate lainetega veealal loovides.

Vabatuulesõidul ja pikkade lainetega loovides on tihti kasulikum, kui paadi omavõnkesagedus on väiksem, mistõttu suureneb paadi stabiilsus kurssidel. Paadi omavõnkesageduse vähendamiseks tuleb meeskonna kaal raskuskeskme suhtes laiali hajutada.

VOOLUDE JA LAINETE KASUTAMISE ÕPETAMINE

Kui korralliku ja õigeaegse voolu ja lainete parameetrite hindamise ning mõõtmise tulemusena on kätte saadud vajalikud andmed, tuleb õppida neid täies ulatuses kasutama. Voolu kohta käivate andmete kasutamaõppimisel on aluseks käesoleva õppematerjali alalõikudes "Voolu kiiruse ja suuna hindamine ning mõõtmine" ning "Voolu kasutamine" kirjeldatud võtted. Lainete kasutamine tugineb aga käesoleva õppematerjali alalõikudes "Lainete parameetrite hindamine" ning "Üle võistlusraja ühtlaselt jaotatud lainete kasutamine" ja "Üle võistlusraja ebaühtlaselt jaotatud lainete kasutamine" kirjeldatud võtetele. Treeneri ülesanne on nende võtete alusel kavandada harjutused, mille abil õpilased suudaksid võimalikult ruttu ning täielikult omandada voolu kasutamise alused raja erinevatel lõikudel. Lähtuda tuleks sellest, et õpilased saaksid aru, miks selle või teise võtte kasutamisel on vaja just nii toimida, nagu harjutuses esitatakse. Alljärgnevalt mõningad ideed selle töö kavandamiseks ning tegemiseks.

VOOLU POOLT PAADI NÄIVA TUULE SUUNALE NING KIIRUSELE AVALDATAVA MÕJU TUNDMAÕPPIMINE

Tegevuse eesmärk: Õpetada algajatele purjetajatele näitlike harjutuste abil, kuidas mõjub vool paadi näivale tuulele.

Tegevuse korraldamine: Valida sobiva nõrgemapoolse tuulega olud ja panna õpilased purjetama erinevatel kurssidel. Tekitada kord alltuulepoordist, kord pealtuulepoordist purje all liikuvat paati küljele lükkav jõud ja juhtida õpilaste tähelepanu sellele, kuidas reageerib puri sellise külgjõu tekkimisele. Külgjõu tekitamiseks võib kasutada vaikselt käigul töötavat kummist mootorpaati. Selgitada õpilastele, et voolu toime on sisuliselt samasugune, kuigi tavaliselt mitte nii ilmne kui paadi külje suunas lükkamise korral. Kuulata ära õpilaste küsimused ja lisada omapoolsed täiendused ja põhjendused, kui neid on.

Tegevuse eesmärk: Õpetada algajaid purjetajaid tunnetama voolu mõju paadi näivale tuulele praktilise purjetamise käigus erinevates olukordades.

Tegevuse korraldamine: Valida sobiva voolusuuna ning -kiirusega olud ja panna välja märk või märgid nii, et märki minekul oleks vool mitmesugustel kurssidel ühel halsil soodne ja teisel mitte. Anda õpilastele ülesanne määrata kindlaks voolu mõju ja jälgida nende tegevust ülesande täitmise käigus. Kuulata ära õpilaste selgitused ülesande täitmise kohta ja lisada omapoolsed täiendused ja põhjendused, kui neid on.

VOOLU KASUTAMISE ÕPETAMINE ERINEVATEL KURSSIDEL

Tegevuse eesmärk: Õpetada algajatele purjetajatele voolu kasutamist loovimisel.

Tegevuse korraldamine: Selgitada õpilastele, et voolu kasutamise aluseks on info voolu ebaühtlase jaotuse kohta üle võistlusraja. Rõhutada, et juba suhteliselt väikesed voolukiiruse erinevused viivad **muude võrdsete tingimuste puhul** arvestatava eduni. Näiteks 30 cm/min suurem pärioolukiirus raja ühel poolel viib seda kiiruseerinevust kasutanud paadi 20minutilise loovimise järel märgis 6,0 meetri võrra valelt poolt tulnud konkurendist ette. Sama tulemus tekib vastuvoolu puhul, siis võidab paat, kes vastuvoolu väldib. Kaasake õpilasi voolu kiiruse mõõtmisse ja hindamisse.

Valige sobiva nõrgemapoolse tuulega olud ja pange õpilased purjetama erineva voolujaotusega rajal nii loovimisel kui ka vabatuulekurssidel. Andke osale õpilastest ülesanne purjetada algul soodsama vooluga rajapoolel ning vahetage seejärel rajapooled. Jälgige, et purjetamise käigus ei oleks tuuleolud pärast rajapoolte vahetamist liiga erinevad. Jälgige õpilaste tegutsemist ülesande täitmise jooksul ja pange tähele suuremaid eksimusi.

Kuulake ära õpilaste küsimused ning lisage omapoolsed täiendused ja põhjendused, kui neid on.

ÜLE VÕISTLUSRAJA ÜHTLASELT JAOTATUD LAINETE KASUTAMISE ÕPETAMINE

Tegevuse eesmärk: Õpetada algajatele purjetajatele ühtlaselt üle võistlusraja jagunevate lainete kasutamist loovimisel ning taganttuules.

Tegevuse korraldamine loovimisel: Valige mõõduka tuule ja sobiva lainetusega (mitte maatuule ja liiga sileda veega) harjutuspäev. Selgitage õpilastele paadi lainele ronimise ja lainelt allaminekuga kaasnevaid nähtusi ning nende mõju paadi näivale tuulele. Pöörake õpilaste tähelepanu sellele, kuidas saab paadi kursi muutmiseks üle lainete sõitmisel hoida paadi näivat tuult optimaalses (olude jaoks parimas) asendis.

Pange paralleelselt välja kolm-neli mõnekümnemeetrilist lühirada ja laske vastav arv õpilasi märkide vahele loovima. Jälgige õpilaste tegutsemist loovimise käigus esmajoones just lainete ületamist silmas pidades. Kuulake ära õpilastel tekkinud küsimused ning lisage omapoolsed täiendused ja põhjendused, kui neid on.

Kui õpilastel on tekkinud mõningane lainetel loovimise kogemus, kasutage paarisharjutusi põhimõttel "võitja lauas", mille tulemusena paarist parem pääseb edasi. Laske õpilastel omavahel tehtu üle vestelda ja kogemusi vahetada.

Tegevuse korraldamine vabatuulesõidul: Valige mõõduka tuule ja sobiva lainetusega (mitte maatuule ja liiga sileda veega) harjutuspäev.

Selgitage õpilastele paadi lainele ronimise ja lainelt allaminekuga kaasnevaid nähtusi vabas tuules ning nende mõju paadi näivale tuulele. Pöörake õpilaste tähelepanu sellele, kuidas saab paadi kursi muutmiseks üle lainete sõitmisel hoida paadi näivat tuult optimaalses (olude jaoks parimas) asendis. Selgitage õpilastele lainesse kätke- tud energia kasutamise võimalusi vabas tuules paadi liuglema (surfi) või libisema (glissi) mineku abil.

Pange välja paralleelselt kolm-neli mõnekümnemeetrilist lühirada ja laske vastav arv õpilasi märkide vahel vabas tuules purjetama. Jälgige õpilaste tegutsemist taganttuules purjetamise käigus esmajoones just lainete ületamist ning liuglema (surfima) või libisema (glissima) minekut silmas pidades. Juhtige õpilaste tähelepanu liuglema või libisema mineku momendi tunnetamisele ning aktiivsele keha ja purjega tegutsemise vajadusele surfi või glissi alustamisel ja õigele sooditööle selle järel. Kuulake ära õpilastel tekkinud küsimused ning lisage omapoolsed täiendused ja põhjendused, kui neid on.

ÜLE VÕISTLUSRAJA EBAÜHTLASELT JAOTATUD LAINETE KASUTAMISE ÕPETAMINE

Tegevuse eesmärk: Õpetada algajatele purjetajatele ebaühtlaselt üle võistlusraja jagunevate lainete kasutamist loovimisel ning taganttuules.

Tegevuse korraldamine: Valige mõõduka tuule ja tuule jaoks sobiva lainetusega (mitte maatuule ja liiga sileda veega) harjutuspäev. Valige veealal selline koht, kus lainete suund on märkide paigutuse piires nii ebaühtlane, kui see antud oludes olla saab. Kaasake õpilasi lainete suuna ja sageduse mõõtmise toimingutesse ning selgitage lainete sageduse ning suuna muutusi põhjustavaid tegureid. Selgitage õpilastele soodsa lainealaga rajapoolle valiku tagamaid nii loovimisel kui ka taganttuules. Laske õpilased valitud rajalõigule ja andke neile ülesanne selle läbimiseks nii loovimisel kui ka taganttuules kord soodsal ja siis ebasoodsal poolel. Seejärel laske gruppidel rajapooli vahetada. Jälgige õpilaste toiminguid raja läbimisel. Laske õpilastel selgitada paadi käitumise iseärasusi soodsate ning ebasoodsate laine parameetritega rajapoolel.

Kuulake ära õpilaste küsimused ning lisage omapoolsed täiendused ja põhjendused, kui neid on.

PAADI INERTSMOMENDI MUUTMISE HARJUTUSED

Tegevuse eesmärk: Õpetada algajatele purjetajatele paadi omavõnkesageduse ja lainete võnkesageduse sobitamise vajadust ja tausta.

Tegevuse korraldamine: Näidake õpilastele, kuidas määratakse paadi omavõnkesagedust ja millest see sõltub. Määrake koos õpilastega paatide omavõnkesagedused. Selgitage, kuidas määratakse lainete võnkesagedus. Valige keskmise tuule ja keskmise laineiga harjutuspäev. Määrake enne harjutustunni algust lainete omavõnkesagedus. Laske võistlejad rajale ning andke neile erinevad ülesanded: ühed looviva paadi raskuskeskme ligidal istudes, teised raskuskeskmest eemal istudes. Vahetage istumisasendeid ja laske õpilastel selgitada, millist vahet nad paadi käitumises tundsid.

Korrake harjutust vabatuuleotste jaoks, selgitage erinevusi loovimise ja vabatuule otstel ning erinevuste põhjusi.

Kuulake ära õpilaste küsimused ning lisage omapoolsed täiendused ja põhjendused, kui neid on.

Kasutatud kirjandus

1. Heino Lind. *Purjetaja harjutusvara*. Eesti Raamat. Tallinn 1983.
2. Heino Lind. *Purjetamise strateegia ja taktika*. Varrak. Tallinn 2005.
3. Tšeslav Marhaij. *Teorija plavanija pod parusami*. Izdatelstvo Fizkultura i sport. Moskva 1970.
4. Ian Proctor. *Sailing strategy: wind and current*. Adlard Coles Limited. London 1977.
5. Eric Twiname. *Startovatj tštobõ pobeždatj*. Fizkultura i sport. Moskva 1979.



TEE ANDMINE PURJETAMISEL

KUIDAS PURJETADES TEED ANTAKSE?

Purjetamise, nagu igasuguse muu liiklemise (maantee-, raudtee- ja lennuliikluse) puhul on kaose ja õnnetuste vältimiseks vaja kinni pidada teatud eeskirjadest. Ka veesõidu liikluseeskiri on kokkuleppeline. See, et vasakul halsil olev laev peab andma teed paremal halsil olevale laevale, oleks võinud väga hästi olla ka vastupidi. Veesõidu liikluseeskirja loomine algas sadu aastaid tagasi ning oli tingitud kaubalaevade arvu pidevast suurenemisest (vt ka käesoleva materjali esimest osa "Purjetamise ajalugu"). Pärast seda, kui üle kaheksa kahekümne aasta tagasi hakati tõsisemalt korraldama purjetamisvõistlusi, tuli ka selles vallas ette võtta reeglite loomise okkaline tee.

Purjetamisel tuleb **esiteks** silmas pidada tavalist veeliiklust, mida reguleerivad *rahvusvahelised merekokkupõrgete vältimise reeglid*, ja **teiseks** purjede all võistlemist, mida reguleerivad *purjespordi võistlusmäärused (PSVM)*.

Korralikuks ja seaduskohaseks vee peal liiklemiseks peab purjepaadi juht loomulikult teadma mõlemaid eeskirju. Algaja purjetaja väljaõpetamisel peab siiski tegema valiku ja on üsna loomulik, et valik langeb purjespordi võistlusmääruste kasuks. Nii ei vaja me edaspidi täiendavat võistlusmääruste nüansside õpet, vaid väiksemahulist täiendust rahvusvaheliste merekokkupõrgete vältimise reeglite vallas, mida õpetatakse paadijuhi paaberite taotlemisel nii või teisiti.

Purjespordi võistlusmäärusi ei tule õpetada täies mahus – see käiks algajale purjetajale mõnevõrra üle jõu ning selleks puudub ka praktiline vajadus. Algaja purjetaja vajab teeandmise põhireegleid, mida tundes saab algtaasel võistelda. Edaspidi õpitakse purjespordi võistlusmäärusi, avamerepurjetajate puhul ka rahvusvaheliste merekokkupõrgete vältimise reegleid põhjalikumalt tundma.

PURJESPORDI VÕISTLUSMÄÄRUSTE AJALUGU

Nagu eespool märgitud, võisteldi alguses igas klubis omaenda võistlusmääruste järgi. XIX sajandi lõpuks oli jõutud nii kaugele, et üksikutel riikidel olid omad riigisisised purjetamise võistlusmäärused. Tõsisem edasimineku purjetamise võistlusmääruste kujunemisel toimus XX sajandi algusaastatel, kui hakati läbi viima purjetamise olümpiaregatte. Seetõttu võttis enne 1908. aasta olümpiaregatti loodud Rahvusvaheline Võistluspurjetamise Liit (IYRU) üheks oma esmaseks ülesandeks purjetamise ühtsete võistlusmääruste koostamise. Võistlusmäärused loodi ja nende järgi peeti olümpiavõistlused, kuid ideaalist oli asi veel kaugel. Paljudes riikides jätkati pärast olümpiaregatte võistlemist kohalike võistlusmääruste järgi. Eriti jäärpäised olid USA esindajad.

Aastakümnetepikkuse tegevuse tulemusena olid 1960. aastaks valmis ühtsed võistlusmäärused, mille järgi hakati võistlema kõigil IYRU liikmesriikide purjetamisvõistlustel.

Sellest ajast peale hakkas IYRU purjetamise võistlusmääruste arendamisega põhjalikumalt tegelema. Alates 1968. aastast kuni käesoleva ajani on kaks kord tõsiselt muudetud olümpiavõistluste raja kuju ning raja veele paneku korda. Tõsiseid muudatusi on sisse viidud määruste rikkumise puhul ette nähtud karistussüsteemi. Kui algul tähendas igasugune määruste rikkumine võistlussõidul võistleja diskvalifitseerimist, siis praegu on ühe ja kahe pöörde karistused, millega võistleja saab oma "pattu" heastada. Kui algul suhtuti purjedega pumpamise ja kehaga töötamise liberaalselt, siis nüüd on edasiliikumist käsitlev võistlusmääruste 42. punkt nii oluline, et

sellest kinnipidamise jälgimiseks kasutatakse tihti vee peal võistlejate tegevusel silma peal hoidvaid ning eksinuid karistavaid žüriiliikmeid.

Üks viimaseid võistlusmääruste uuendusi on vahekohtunike kasutamine laevastikuvõistluste tähtsamatel võistlustel, näiteks olümpiaregattidel ja maailmameistrivõistlustel ning kontinentide meistrivõistlustel. Selle juurde käib ka nn finaalide sisseviimine. Muudatuse kohaselt saavad laevastikuvõistluse kümme paremat finaalsõidule, mille erikaal on nii suur, et medalivõitjad selguvad alles viimases, nn finaalsõidus (vt ka purjetamise ajalugu puudutatavat peatükki).

PURJESPORDI VÕISTLUSMÄÄRUSTE KOOSSEIS JA HALDAMINE

Purjespordi võistlusmäärused koosnevad seitsmest põhiosast ning 16 lisast. Võistlusmääruste põhiosad on järgmised:

- I – põhireeglid
- II – kui paadid kohtuvad
- III – võistluste juhtimine
- IV – muud võistlemise nõuded
- V – protestid, heastamised, ärakuulamised, sündsusetu käitumine ja apellatsioonid
- VI – osavõtt ja kvalifikatsioon
- VII – võistluste organiseerimine

DEFINITSIOONID

Võistlusmääruste lisad:

- lisa A – punktiarvestus
- lisa B – purilaua võistlusmäärused
- lisa C – matšvõistluse võistlusmäärused
- lisa D – meeskonnavõistluse võistlusmäärused
- lisa E – raadiojuhitavate jahtide võistlusmäärused
- lisa F – apellatsiooniprotseduurid
- lisa G – purjetähised
- lisa H – riiete ja varustuse kaalumine
- lisa J – võistlusjuhend ja purjetamisjuhised
- lisa K – võistlusjuhendi juht
- lisa L – purjetamisjuhiste juht
- lisa M – soovitusel protestikogudele
- lisa N – rahvusvahelised žüriid
- lisa P – vahetud karistused 42. reegli rikkumise eest
- lisa Q – vahekohtunikega laevastikuvõistluste määrused

Purjespordi võistlusmäärusi haldab eespool juba nimetatud Rahvusvahelise Võistluspurjetamise Liidu (IYRU) otsene õigusjärglane Rahvusvaheline Purjetamisliit (ISAF). Võistlusmääruste haldamine seisneb kõikidelt rahvusorganitelt ja klassiliitudelt võistlusmääruste kohta käivate parandus- ning täiendustepanekute kogumises, läbivaatamises ning iga nelja aasta tagant olümpiatsükliga samas taktis määruste uue versiooni väljandamises. Väga olulised muudatused võidakse välja anda ka nelja-aastase tsükli vahepealsete aastate jooksul. Määrused on kättesaadavad nii paber- kui ka elektronkandjatel. Rahvusorganid tõlgivad määrused tavaliselt oma keelde. Purjespordi võistlusmääruste 2005.-2008. aasta versiooni eestikeelse tõlke saab Eesti Jahtklubide Liidust.

Purjespordi võistlusmäärused on väga põhjalikud ning täies mahus vajalikud võib-olla ainult tippvõistlejatele ja tippkohtunikele. Algajad purjetajad saavad hakkama väiksema mahuga. Millisega, seda vaatame järgmises alalõigus.

KUI PALJU PEAVAD VÕISTLUSMÄÄRUSTEST TEADMA ALGAJAD PURJETAJAD?

2005.–2008. aasta purjespordi võistlusmäärused on küllalt mahukad ja parasjagu keerukad. Võistlusmääruste täies mahus omandamine käib suuremale osale algajatest noorpurjetajatest ilmselt üle jõu. Üks põhjus võib olla purjetamisele omaste protestimis- ning apellatsiooniprotseduuride tõttu määrustes esitatud juriidiline tekst, mis teeb noortele paljudest määruse pügalatest arusaamise raskeks. Teiseks on protestimise protseduur ise üles ehitatud kohtuprotsessi sarnaselt, kus on väga tähtis, et peetakse kinni kindlatest ettekirjutustest ja protseduurireeglitest. Ka see on algajatele noortele raskesti tabatav ning nõuab harjumiseks pikemat aega. Kolmandaks on enamik lisadest seotud purjetamise eriliikide, nagu matšvõistluse, meeskonnavõistluse, purjelauavõistluse ning mudelpaatide võistlusega, aga ka kohtuniku tegevusega, nagu võistlusjuhendi ning purjetamisjuhiste koostamine, žürii töö jms, mida algajal purjetajal ei ole veel vaja teada.

Algajatel noorpurjetajatel on vajalik tunda võistlusmäärustest:

- teeandmise põhireeglite aluseks olevaid definitsioone;
- määruste I osa põhireegleid;
- määruste II osa põhireegleid;
- startimise põhireegleid.

TEEANDMISE PÕHIREEGLITE ALUSEKS OLEVAD DEFINITSIOONID

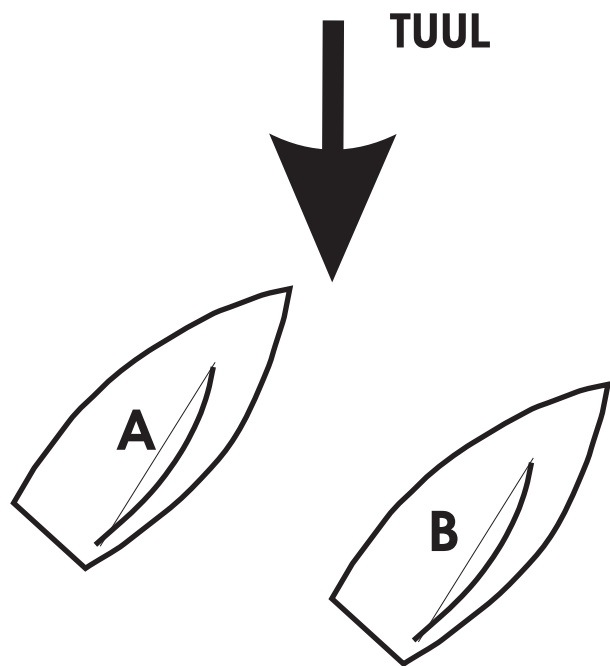
Nende definitsioonide hulka kuuluvad tähestiku järjekorras üheksa järgmist määratlust:

- *alltuule ja pealtuule;*
- *finiš;*
- *hals;*
- *märk;*
- *ruum,*
- *seotud;*
- *startimine;*
- *takistus;*
- *teed andma;*
- *võistlemine.*

ALLTUULE JA PEALTUULE

Paadi alltuulekülge on see külge, mis on või vastutuule puhul oli enne seda allatuult. Kuid otse allatuult või allatuule vael halsil purjetades on paadi alltuulekülge see külge, kus asub paadi grootpoom. Teine külge on paadi pealtuule külge. Kui kaks sama halsi paati saavad seotuks, on ühe paadi alltuuleküljel olev paat alltuulepaat. Teine paat on pealtuulepaat.

Seda ametlikku definitsiooni illustreerib joonis 1.



Joonis 1. Pealtuulepaat (B) ja alltuulepaat (A)

Üks paat muutub võistlusmääruste kohaselt teise paadi suhtes *alltuulepaadiks* alles pärast seda, kui ta *seob* end selle teise paadiga.

Samas vajavad alltuule- ja pealtuule-olukorra määramisel selgitust kaks äärmuslikku seisu:

- a) paat on vastutuuleseisus, ükskõik kas luhvamise või pauti mineku tõttu. Sõltumata sellest, kummal halsil paat pärast vastutuuleseisu jätkab, loetakse vastutuuleseisus ta alltuuleküljeks seda külge, mis oli paadi alltuuleküljeks vahetult enne vastutuuleseisu jõudmist;
- b) purjetades taganttuulekursil võib tekkida olukord, kus tuul saab puhuda purjele nii ühest kui ka teisest poolest. Sellisel kursil loetakse paadi alltuulekülge määratuks grootpoomi asendiga.

FINIŠ

Paat finišeerib, kui ükskõik milline ta kere või meeskonna või varustuse normaalasendis olev osa ületab rajalt viimase märgi poolt tulles finišiliini kas esimest korda või pärast reeglite 31.3 või 44.2 või 28.1 kohaste karistuste kandmist või pärast finišiliinil tehtud vea korrigeerimist.

Finiši definitsiooni juurde sobib lisada:

- a) finišeerimiseks ei pea paat finišiliini täielikult ületama. Ta võib pärast finiši vastuvõtmist ka tagasi triivida ja siis uuesti üle finišiliini purjetada, kuid ei tohi seejuures segada võistlemaid paate;
- b) finišiliinil või enne seda tehtud vead tuleb heastada selleks ette nähtud korras ja pärast seda tuleb uuesti finišeerida;
- c) ei tohi unustada, et finišeerimine ei ole veel võistluste lõpetamine ning paat peab tegutsema võistlusmääruste kohaselt kuni võistlemise lõpetamiseni! (Vt võistlemise definitsiooni.)

HALSS, PAREM VÕI VASAK

Paat on halsil (kas paremal või vasakul) vastavalt oma pealtuulepoordile.

Paadi halsi määramisel lähtutakse pealtuule ja alltuule definitsioonist koos selles sisalduva valem halsil purjetamise võimalusega. Asja paremini meelde jätmiseks võiks tarvitada järgmist selgitust: *kui tuul puhub sõidusuunas vaadates paadi paremast poordist, on paat paremal halsil, kui tuul puhub vasemast poordist, on paat vasemal halsil.*

MÄRK

Objekt, mille jätmist ettenähtud poordi nõuavad paadilt purjetamisjuhised, ka navigeeritava veega ümbritsetud kohtunikekogu laev, millelt lähtuvad stardi- või finišiliin. Ankruots ja ajutiselt või juhuslikult märgi külge kinnitatud objektid ei ole märgi osad.

Märgiks määratletud objekti kindlakstegemiseks on vaja hoolikalt läbi lugeda purjetamisjuhised, kus on üksikasjaliselt kirjas, millised füüsilised või mõttelised objektid (näiteks geograafiliste koordinaatidega määratud punkt) on märgid, ja see, kuidas tuleb nendest mööduda – kas päri- või vastupäeva. Võistlemise ajal ei tohi märki puutuda, välja arvatud märgi ankruots ja märgi külge kinnitatud ajutised või juhuslikud objektid. Näiteks žürii paat kohtunikelaeva küljes.

RUUM

Veeala, mida paat vajab valitsevates oludes koheseks merepraktikakohaseks manööverdamiseks.

Ruumi definitsiooni sisu lähemalt vaadeldes selgub, et see ala, mida vajatakse valitsevates oludes operatiivseks merepraktikakohaseks manööverdamiseks, ei saa olla püsiv suurus, vaid sõltub peale ilmaolude ka võistlejate paadikäsitsemise oskustest. Seega, jättes kõrvale manöövri tahtliku venitamise, on siiski vaja hinnata antud oludes konkurendil mõistlikult vaja mineva ruumi ulatust.

STARTIMINE

Paat stardib, kui ükskõik milline paadi kere, meeskonna või varustuse osa ületab stardiliini esimese märgi suunas ja stardisignaali ajal oldi täielikult stardiliini stardieelsel alal ja täideti reegli 30.1 nõudeid, kui see kehtib.

Startimisel tasub meeles pidada järgmist:

- a) kõik startimise eel kehtinud nõuded, näiteks nn ümber otste reegli nõuded, peavad olema enne startimist täidetud;
- b) tuleb hoolega jälgida, et stardiliini lähedal olles ei satuks näiteks tugevas kallutusasendis meeskonnaliige enne stardisignaali üle stardiliini.

TAKISTUS

Objekt, millest paat tema poole purjetades ja temast ühe paadipikkuse kaugusel olles ei saaks ilma kurssi oluliselt muutmata mööduda. Ala, mis on purjetamisjuhistes nii kindlaks määratud, ja objekt, millest saab mööduda ainult ühelt poolt, on samuti takistused. Kuid võistlev paat ei ole teistele paatidele takistus nii kaua, kui see ei nõua temalt tee või ruumi andmist, või kui kehtib reegel 21, mis ei nõua tema vältimist.

Takistuse objekti määrab tegelik kursimuutmise vajadus. Näiteks paadi kursi suhtes pikuti vees olev palk ei pruugi paadilt nõuda kursimuutmist, kuid risti kursil olles võib kursimuutus olla möödapääsmatu. Purjetamisjuhistes asjasse puutuvate koordinaatidega antud alad võivad olla ehitustööde, sõjaliste harjutuste vms jaoks eraldatud alad, kuhu alused ei tohi siseneda ja mis on seetõttu takistused teel. Takistus võib olla ka paadi kursile ette jääv kallas või teine paat, millele peab teed andma või mida peab selle ümbermineku või kinnijäämise tõttu vältima.

TEEANDMINE

Paat annab teisele paadile teed siis, kui teine paat saab ilma mingite vältivate toimingute vajaduseta oma kurssi purjetada ja olles samal halsil seotuna siis, kui alltuulepaat saab muuta oma kurssi mõlemas suunas ilma pealtuulepaadiga otsekohe kokku põrkamata.

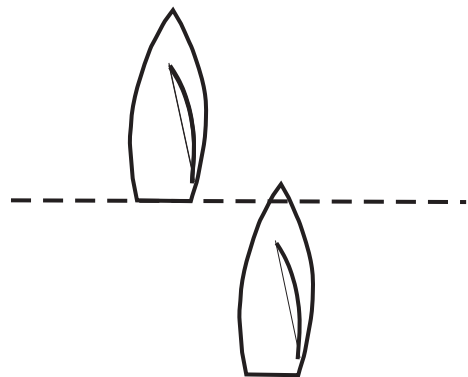
Tee andmise selgituseks sobib tuua kaks allpool esitatud seisukohta:

- a) *teeõigusega paat ei pea eeldama, et talle ei anta teed.* Kuid veendumine selles, et teeõigusega paadile ei anta teed, ja seejärel kokkupõrke vältimise nimel tegutsemine viitab tõsiasjale, et teed andma kohustatud paat ei toimunud seekord definitsiooni kohaselt;
- b) seotud alltuulepaadil peab olema võimalus muuta oma kurssi mõlemas suunas – luhvata enda kaitsmiseks ja vallata kas või märgi võtmise alustamiseks. Kui pealtuulepaat on selleks ajaks vajunud alltuulepaadile nii ligidale, et vähimgi kursimuutus viib nende poordid kokku, pole pealtuulepaat purjetanud definitsiooni kohaselt.

VABALT TAGA JA VABALT EES; SEOTUD

Paat on teisest paadist vabalt taga, kui ta normaalasendis kere ja taglas on tagapool kujutletavat joont, mis on tõmmatud eesoleva paadi normaalasendis kere ja taglase kõige tagumisest punktist risti selle paadi pikiteljele. Teine paat on vabalt ees. Paadid on seotud, kui kumbki neist pole vabalt taga. Kuid paadid on seotud ka siis, kui nende vahel olev paat seob neid mõlemaid. Need mõisted ei kehti erinevatel halssidel olevate paatide kohta, välja arvatud siis, kui kehtib 18. reegel.

- A. Esimese paadi ahtripoolseimast punktist paadi pikiteljele tõmmatud ristsirge liigub koos paadi pikitelje liikumisega vee peal, sidudes oma liikumisega ühtesid ja vabastades sidumisest teisi paate.
- B. 18. reegel käsitleb märkide võtmist, mille juures erinevatel halssidel olevate paatide seotud seisul on eesõigus halsi õigust andva reegli ees, st sel juhul on õigus seotud paadil, aga mitte parema halsi paadil.



VÕISTLEMINE

Paat võistleb oma ettevalmistussignaalist finišeerimiseni ja finišimärkidest möödumiseni või kuni võistluse katkestamiseni või kohtunikekogu edastatud üldtagasikutse, edasilükkamise või ärajätmise signaalini.

Kuigi võistlusmääruste teeandmise reeglid kehtivad juba võistlusala läheduses purjetavate ja võistelda kavatsetavate jahtide kohta (vt PSVM II osa sissejuhatust), hakkab võistlus ise siiski peale ettevalmistussignaali, kust alates ei tohi võistleja saada enam mingit kõrvalist abi, ja lõpeb pärast finišeerimist finišimärkidest möödumisega. Selles ajavahemikus tuleb kinni pidada võistlusmääruste kõigist sätetest, edasi aga juba merekokkupõrgete vältimise reeglitest. Siiski näeb hea tava ette, et mittevõistlejate paat ei häiri võistlejate paati isegi siis, kui tal on eesõigus.

Toodud definitsioonide alusel siirdume võistlusmääruste teeandmise põhireeglite juurde, mille teadmine peaks aitama algajal noorpurjetajal ohutult vee peal liigelda ning võistlustestki osa võtta.

TEEANDMISE PÕHIREEGLID

Teeandmise põhireeglite hulka loeme alalõigus 8.4 toodu kohaselt

I osa põhireeglid:

1. Ohutus
2. Aus purjetamine
3. Määruste tunnustamine
4. Otsus võistelda

II osa põhireeglid:

10. Erinevatel halsidel
11. Seotuna samal halsil
12. Sidumata samal halsil
13. Pautimisel
14. Kontakti vältimine
15. Teeõiguse saamine
16. Kursi muutmine
18. Märkide ja takistuste juures
19. Ruum takistuse juures pautimiseks

Startimise põhireeglid:

26. Võistlussõitude alustamine
28. Rajal purjetamine
29. Tagasikutsed
30. Stardikaristused

Vaatleme järgmises punktis nendes reeglites esitatud nõudeid lähemalt, kasutades selleks purjetamise võistlusmääruste numeratsiooni.

1. OHUTUS

1.1. Hädasolijate abistamine

Paat või võistleja peab andma igale hädas olevale isikule või alusele kõikvõimalikku abi.

Kui näete hädas olevat kolleegi, tuleb alati pakkuda abi. Kui hädasolija keeldub abist, võib edasi purjetada. Võistluse ajal abistamiseks kulunud aja eest on õigus küsida heastamist. Allpool on lisatud ISAFi näidete raamatust konkreetne näide:

Juhtum 20, illustreerib reeglit 1.1 (hädasolijate abistamine) ja 62.1.c.

Paat **A** oli ümber läinud. Paat **B** tuli appi, kuigi abi ei palutud. Koos tõsteti paat püsti, milleks kulus mitu minutit. Kaldal taotles **B** 62.1.c kohaselt heastust. Heastust ei antud. Kohtunikekogu väitis, et abi ei küsitud, tuul oli nõrk ja **A** väga kogenud võistleja, mistõttu ei inimesed ega paat polnud ohus. **B** apelleeris. **B** sai heastuse. **Paat, mis saab aidata teist paati, mis võib olla hädas, on kohustatud seda tegema.**

1.2. Päästevahendid ja isikliku ujuvuse vahendid

Kui klassimäärustega pole teisiti korraldatud, peab igal paadil olema kõigi pardal viibivate isikute jaoks küllaldaselt päästevahendeid, millest üks peab olema valmis koheks kasutamiseks. Iga võistleja on isiklikult vastutav oludele vastava isikliku ujuvusvahendi kandmise eest.

Isiklike ujuvusvahendite kandmist reguleerib PSVMi 40. reegel, mis sedastab, et kohtunike laeval enne eelsignaali või koos eelsignaali heisatud Y-lipu puhul peavad võistlejad kandma **päästeveste või muid küllaldaselt isikliku ujuvuse vahendeid**, mis ei tohi olla ei märg- ega kuivülikond. Kuna PSVMi 4. osa reeglid kehtivad ainult võistlevate paatide kohta, ei pea kahe võistlussõidu vaheajal päästeveste kandma, kui see nõue ei ole spetsiaalselt purjetamisjuhistesse sisse kirjutatud

2. AUS PURJETAMINE

Paat ja selle omanik peavad võistlema kooskõlas tunnustatud sportliku ausa mängu reeglitega. Paati võib selle reegli alusel karistada ainult siis, kui on selgelt kindlaks tehtud, et neid põhimõtteid on rikutud. Selle reegli alusel diskvalifitseerimisega saadud punkte ei tohi paadi võistlusseeria tulemuste määramisel välja visata.

PSVM 2. reegel ja edaspidises tekstis antud 69. reegel hakkavad omandama järjest suuremat kaalu igasuguste võistlemise ajal ja väljaspool võistlemist aset leidvate ebasportlike vahejuhtumite lahendamisel. Nendest võiks nimetada solvamist-sõimamist, petmist, varastamist, kaklemist, "meeskonnavõistlust" mingi võistleja vastu, organiseeritud protestimist jpm. Selliste juhtumite lahendamine ei ole protestimine, vaid neid käsitletakse ükskõik kelle ettekande alusel. Asja lahendamine peab olema süüdistatava suhtes väga aus. Karistused algavad hoiatusest kuni pikaajalise võistluskeeluni.

8. MÄÄRUSTE TUNNUSTAMINE

Iga võistleja ja paadiomanik, võttes osa võistlusmääruste järgi läbiviidavast võistlusest, nõustub:

a) määrustekohase juhtimisega.

Selles määrustepügalas on veel kaks alalõiku b ja c, kuid algajate purjetajate puhul ei ole vaja neid vaadelda. Siin toodud alalõigu a mõte on selles, et võistelda sooviv võistleja tuleb võistlusele tingimusel, et ta tunnistab kehtivaid purjespordi võistlusmäärusi ega hakka nende määruste sätete vastu mingil moel protestima. Kui talle kehtivad määrused ei meeldi, peab ta valima sellise võistluse, kus võisteldakse talle meelepäraste määruste järgi.

9. OTSUS VÕISTELDA

Paat on ainuvastutav otsustama, kas võtta võistlusest osa või jätkata võistlemist.

Vaatamata oma lühidusele on PSVMi 4. reegel väga oluline. Reegli mõte on selles, et iga võistleja peab tundma oma võimete piire ja ise otsustama (kui vaja, küsima treenerilt või kogunud kolleegidelt nõu), millal võistlema minna ning millal võistlus pooleli jätta.

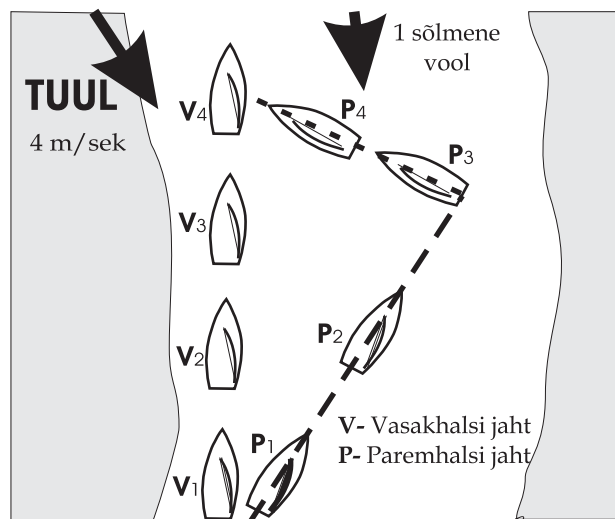
10. ERINEVATEL HALSSIDEL

Kui paadid on erinevatel halssidel, peab vasakhalsi paat andma teed paremhalsi paadile.

Vasakul halsil olev paat peab teed andma. Järgnevalt üks juhus ISAFi näidete raamatust:

Juhtum 43, illustreerib reeglit 18.1.b (reegli kehtivus) ja 10.

V purjetab vasakul halsil piki jõekallast. S ei suuda kõrgust pidada, paudib ja hüüab V-le: "Parem hals!" V purjetab edasi ja seisus, kus ta ei saa luhvata (kallas on ees) ega vallata (S on ees), küsib S-ilt ruumi. Millised reeglid kehtivad? V allub 10. reeglile ning peab teed andma. S saab pautimisega teeõiguse ning peab kinni pidama 13. ja 15. reegli nõuetest, mida ta ka teeb. Reegel 18.1.b muudab 18. reegli tervikuna kehtetuks.



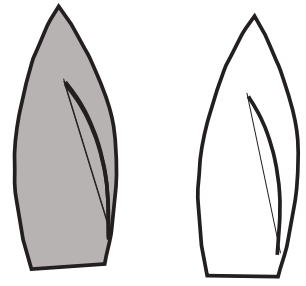
Joonis 2. Vasakhalsi paat peab alati teed andma

11. SEOTUNA SAMAL HALSIL

Kui paadid on seotuna samal halsil, peab pealtuulepaat andma teed alltuulepaadile.

Olukorda illustreerib joonis 3, kus teeandmiskohustusega on pealtuule olev hall paat ja teeõigusega on alltuule olev valge paat.

Pealtuulepaat peab andma teed alltuulepaadile, kui alltuulepaat soovib näiteks luhvata. Kuigi alltuulepaat ei tohi muuta oma kurssi nii, et pealtuulepaadil puudub võimalus talle teed anda, ei ole pealtuulepaadil siiski mõistlik jätta enda ning alltuulepaadi vahele liiga väikest külgvahet. Kui pealtuulepaat näeb, et ta ei suuda pidada alltuulepaadi kõrgust, on mõistlik õigeaegselt ära minna.



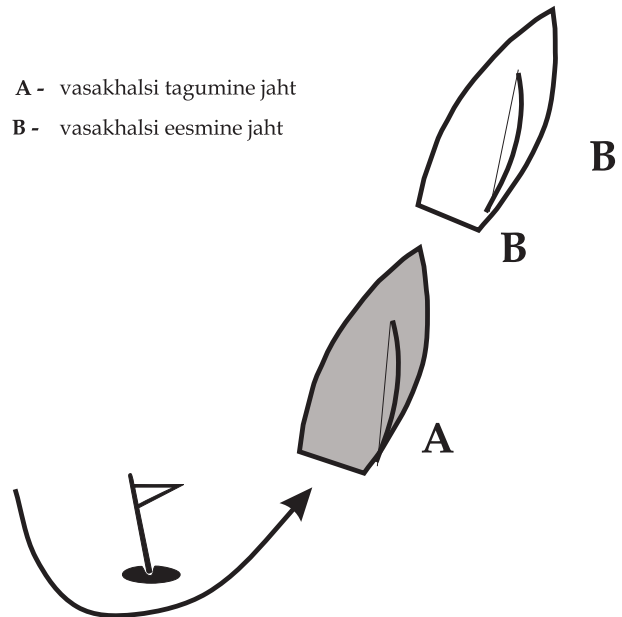
Joonis 3. Hall paat peab valgele teed andma

12. SIDUMATA SAMAL HALSIL

Kui paadid on sidumata samal halsil, peab vabalt taga olev paat andma teed vabalt ees olevale paadile.

Selle reegli kohased olukorrad kipuvad ette tulema enamasti taganttuuleotstel. Joonisel 4 on teeõigusega esimesena märgi võtnud valge paat ning teeandmiskohustusega tema järel allatuule märgi võtnud hall paat.

Teeandmiskohustusega paat peab jälgima hoolikalt ees sõitva paadi tegutsemist, sest vabatuulesõidul võib näiteks spinnakeri kokkulangemine ees sõitva paadi kiirust nii palju vähendada, et kokkupõrget ei saa enam vältida. Taganttuules purjetamisel peab silmas pidama sedagi, et tagapool purjetaval paremhalsi paadil on teeõigus eespool purjetava vasakhalsi paadi suhtes.



Joonis 4. Tagumine paat peab esimesele teed andma

13. PAUTIMISEL

Pärast seda, kui paat läbib vastutuuleseisu, peab ta andma teed teistele paatidele seni, kuni ta on jõudnud tihttuulekursile. Selle aja jooksul ei kehti 10., 11. ja 12. reegel. Kui kaks paati toimivad antud reegli kohaselt samaaegselt, peab paat, mis asub teisest vasakul pool või asub teisest taga, andma teed.

Nagu toodud määruse tekstist selgub, on pautiv paat pärast seda, kui ta lõpetab luhvamise, st vastutuuleseisu läbimisest alates, kohustatud teed andma kõigile teistele paatidele kuni selle momendini, mil ta jõuab uuele loovimiskursile. Siis saab ta oma uue halsi ja teiste paatide suhtes paiknemise kohased õigused. Õeldut selgitab ISAFi näidete raamatust võetud järgmine vastus küsimusele.

Juhtum 17, illustreerib 13. reeglit pautimisel.

Küsimus: 13. reegel kehtib nii kaua, kui paat jõuab "tihttuulekursile". Kas see tähendab, et paat peab tihttuulekursil olles liikuma vee suhtes või ainult olema sel kursil?

Vastus: Paat ei allu enam 13. reeglile, kui ta on tihttuulekursil, sõltumata sellest, milline on ta kiirus vee suhtes või kuidas on sooditud purjed.

14. KONTAKTI VÄLTIMINE

Paat peab vältima kokkupuudet teise paadiga, kui see on mõistlikkuse piires võimalik. Ent teeõiguse või ruumiõigusega paat:

- ei pruugi tegutseda kokkupõrke vältimiseks enne, kui pole selge, et teine paat ei anna teed või ruumi, ja
- teda ei tohi antud reegli alusel karistada, kui kokkupuude ei põhjustanud kahjusid või tervisekahjustusi.

Määruste antud punkti juures tasub teeõigusega paadil meeles pidada, et ta ei pea eeldama seda, et talle teed andma kohustatud paat ei anna teed. Sellest hoolimata ei tohi ta aga teed andma kohustatud paadile sisse sõita, vaid peab momendist, mil talle saab selgeks, et teed ei anta, püüdma vältida kokkupõrget nii hästi, kui see antud oludes õnnestub.

Kui kokkupuude või kokkupõrge siiski toimub, on kohtunike otsustada, kas see vajab karistamist või mitte. Enamasti kohtunikud ei karista väiksemate kõksude eest, millega ei kaasne paadi olulisi kahjustusi ega võistlejate tervisekahjustusi. Põhimõtteliselt tuleb igast kokkupõrkest kohtunikele protestimise kaudu teatada.

15. TEEÕIGUSE SAAMINE

Kui paat saab teeõiguse, peab ta algul andma teisele paadile ruumi tee andmiseks, kui ta ei saa teeõigust just teise paadi toimingute tulemusena.

Alustame määruse pügala selgitust ISAFi näidete raamatust võetud näitega:

Juhtum 27, illustreerib reeglit 15 (teeõiguse saamine) ja ka 2 ning 14.

AS, kes oli kerepikkuse võrra **BP**st all ning ees, pautis kohe, kui ta jõudis märgikursile.

Peaaegu samal ajal lõi talle poordi augu 10sõlmese kiirusega purjetanud **BP**. Protestikogu andis **AS**ile DSQ 15. reegli rikkumise ja **BP**-le 2. reegli rikkumise eest, kuna ta oleks pidanud **AS**i pauti ette nägema. **BP** apelleeris. Apellatsioon võeti vastu. **BP** sai teeõigusega jahiks siis, kui **AS** läbis vastutuuleseisu. Kui **AS** jõudis tihttuulekursile, sai ta 10. reegli alusel teeõiguse ning 15. reegli alusel kohustuse võimaldada teeandmist. **AS**-i tihttuulekursile jõudmise ja kokkupõrke vahele mahtus 1–2 sekundit. Seega polnud **BP**-l võimalust teed anda. **BP**-l ei olnud ka kohustust **AS**-i reeglite rikkumist ette näha. Samal põhjusel ei rikkunud **BP** 2. ega 14. reeglit.

Meil vaadeldava 15. reegli seisukohalt on tähtis see, et **AS** pautis olusid silmas pidades **BP**-le nii ligidal, et ei jätnud sellele enam mingeid praktilisi võimalusi teed anda.

Tasub pöörata tähelepanu ka määruse viimasele osale “... kui ta ise ei saa teeõigust just teise paadi toimingute tulemusena”. See viitab võimalusele, kus teine paat pautib näiteks väga ligidal pealtuuleseisus. Sellisel juhul ei pea alltuulepaat muretsema niimoodi pautinud paadile ruumiandmise pärast.

16. KURSI MUUTMINE

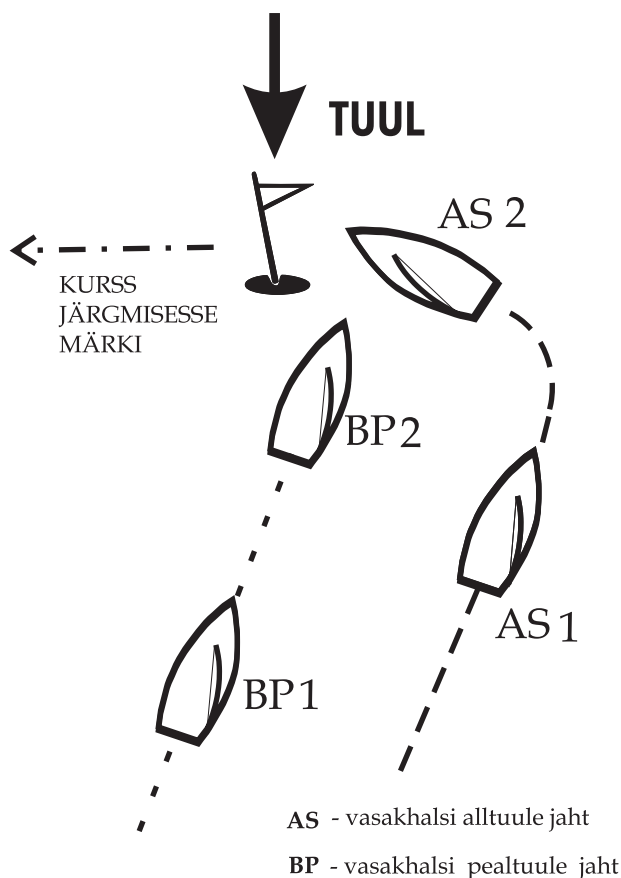
16.1. Kui teeõigusega paat muudab kurssi, peab ta teisele paadile andma ruumi teeandmiseks.

Reegel 16.1 on mõeldud luhvamisega “püüdmise” takistamiseks, nõudes teeõigusega paadilt teenõudmise algaasis teeandmisekohustusega paadile ruumi andmist nõutavaks teeandmiseks.

Juhtum 13, illustreerib reeglit 15, 11, 14 ning 16.1.

Pärast stardieelsele alale tagasitulekut vallas **L W** ahtrist läbi ning kohe 4. seisu saamise järel võttis soodid peale ning kursi stardiliini märki. **W** lohises aeglaselt järeleantud sootidega piki liini. 5. seisus puutus **L**-i vant **W** poomi. **L** protestis **W** 11. reegli ning **W** protestis **L**-i 12. (ees ja taga olevad paadid) ning teeõiguse saamise reegli 15 alusel. **W** sai DSQ, **L** mõisteti õigeks. **W** apelleeris, kuid appellatsioon lükati tagasi. **L** sai 11. reegli kohase teeõiguse 2. ja 3. seisu vahel, andes seega **W**-le aega teeandmiseks 15. reegli kohaselt. **L**-i kursi muutus pärast 4. seisu võimaldas **W**-l anda teed reegli 16.1 kohaselt. Edasine toimus 11. reegli kohaselt, kus **W** ei andnud teed. Mõlemad rikkusid 14. reeglit, kuid kahjusid ei olnud, mistõttu kumbagi ei karistatud. Vaata joonist 6.

16.2 Peale eeltoodu, kui pärast stardisignaali annab vasakhalsi paat teed paremhalsi paadile paremhalsi paadi tagant läbi purjetades, ei tohi paremhalsi paat muuta kurssi nii, et selle tulemusena peaks vasakhalsi paat tee andmise jätkamiseks kohe jälle oma kurssi muutma.



Joonis 5. AS rikkus 15. reeglit

Erinevalt reeglist 16.1 püütakse reegli 16.2 abil pidurdada vallamisega "püüdmist". Mõningal määral illustreerib reeglit joonis 7.

Juhtum 6, illustreerib reegleid 16.1 ja 16.2 (kursi muutmine).

1. ja 2. seisu vahel P vallas, et S-i ahtrist läbi minna. Moment hiljem otsustas S pauida. Purjetanud kerepikkuse vabamal kursil, läks P tagasi tihttuulde, mis ei olnud tingitud S-i pauidist. P kaotas kõrgust ühe kerepikkuse ja purjetas S-ist üle kerepikkuse kauguselt. P protestis S-i vastu reegli 16.1 alusel (S ei andnud ahtrist läbiminekuks teed). Protestikogu andis S-ile DSQ. S apelleeris ja apellatsioon võeti vastu. S allus 16. reegli nõuetele ainult selle aja jooksul, mil ta läks vastutuuleseisuni. Ta ei rikkunud 16. reeglit, kuna S-i pautimineku järel sai P vabalt purjetada ühe kerepikkuse ja alles seejärel muutis kurssi. S-i vastutuuleseisust läbimineku järel sai P teeõigusega paadiks ning seejärel kaotas 16. reegel jõu.

18. MÄRKIDE JA TAKISTUSTE VÕTMINE NING NENDEST MÖÖDUMINE

18.1. Reegli kehtivus

18. reegel kehtib ajal, kui paadid hakkavad nõutud poordi jäetavat märki või takistust võtma või mööduvad nõutud poordi jäetavast märgist või takistusest. 18. reegel ei kehti:

- navigeeritava veega ümbristatud stardimärgi juures või märgi ankrutotsa juures sellest hetkest, mil paadid startimiseks nendele lähenevad, kuni nad on nendest möödnud, või
- ajal, kui paadid on erinevatel halssidel kas siis, kui nad loovivad, või siis, kui ühel, kuid mitte mõlemal neist, on pautimine õige kurss märki või takistuse võtmiseks või nendest möödumiseks.

18. reegli eesmärk on korrastada ja piiritleda määrustega purjetamisvõistlustel kasutatavate märkide võtmise kord. Reegli kasutamispirkonna määramisel tuleb meeles pidada, et startimisel ja loovimisel tuleb selle reegli olemasolu unustada.

18.2. Ruumi andmine, teeandmine

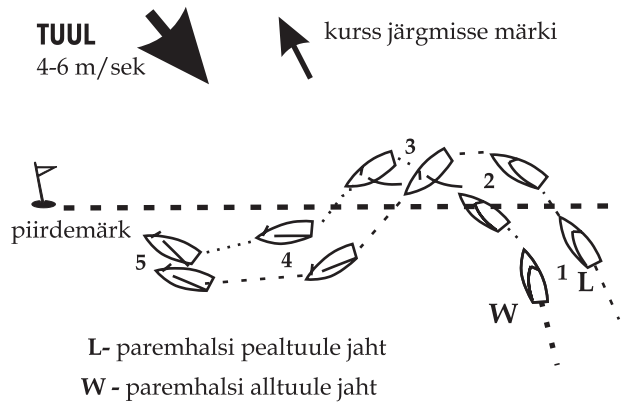
a) seotud paatide põhireegel

Kui paadid on seotud, peab välimine paat andma sisemisele paadile ruumi märgi või takistuse võtmiseks või nendest möödumiseks ja kui sisemisel paadil on teeõigus, peab välimine paat ka teed andma. Teised 18. reegli osad sisaldavad selle reegli juurde kuuluvaid erandeid. Märgist või takistusest möödumise põhireegel paneb paika, et olukorras, kus märgi või takistuse juurde jõuab mitu seotud paati (vt sidumise definitsiooni) korraga, peavad nad märgist või takistusest möödumiseks ruumi saama nii, et esimene on märgile või takistusele kõige lähemal olev paat, siis järgmine paat jne. Seejuures on esmatähtsusega märgi või takistuse võtmiseks vajalik füüsiline ruum. Seega peab iga märgi suhtes välimine paat jätma temast märgi suhtes olevale sisemisele paadile nii palju ruumi, et see ilma märgi ja välimise paadiga kokku puutumata saab kõik vajalikud märgivõtmise manöövid ära teha. Kui ruumi saamise õigusega sisemisel paadil on tema jaoks välimise paadi suhtes ka teeõigus (näiteks on sisemisel paadil parem halss), siis on tal õigus saada ka teed. See tähendab sisemisele paadile suuremat käitumisvabadust tema kõrval oleva, peale ruumi andmise kohustuse veel ka teeandmise kohustusega paadi suhtes.

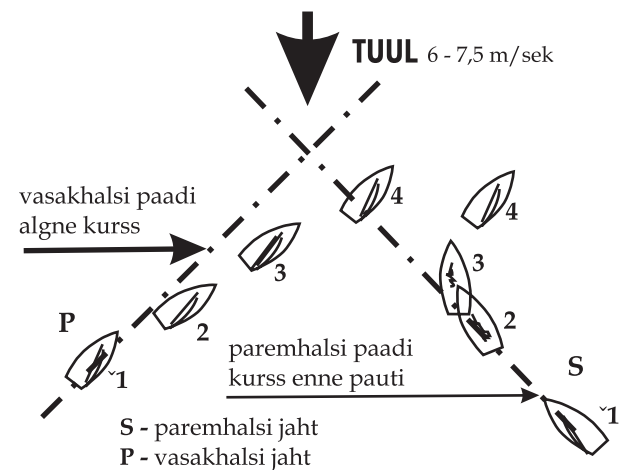
Juhtum 70, illustreerib reeglit 18 (märkide võtmine ja takistusest möödumine) ja 11 (vt joonist 8).

L ja W lähenesid paremal halsil paremasse poordi jäävale pealtuulemärgile. W oli veidi ees ja küsis ruumi. Vastus oli: "Ruumi saab, kui seda on vaja." 6 m enne märki oli kokkupuude, kahju polnud. L sai DSQ märgis ruumi andmata jätmise tõttu. L apelleeris ja see võeti vastu.

Tuvastati, et L ja W ei muutnud kurssi ning et W-l oleks puudunud antud oludes merepraktika kohaseks märgivõtmiseks ruum. Kuna antud oludes polnud 18. ja 11. reegli vahelist konflikti (märgi võtmiseks oli piisavalt ruu-



Joonis.6. L ei rikkunud reeglit 16.1



Joonis 7. S ei rikkunud reeglit 16.2

mi), oli 11. reegel jõus ja W oleks pidanud L-ile teed andma. Kuna ta seda ei teinud, rikkus ta 11. reeglit (alltuule – pealtuule) ja sai DSQ.

14. reegli rikkumine andestati, kuna kahjusid ei olnud. L-i karistus tühistati.

b) seotud kahe paadipikkuse alas

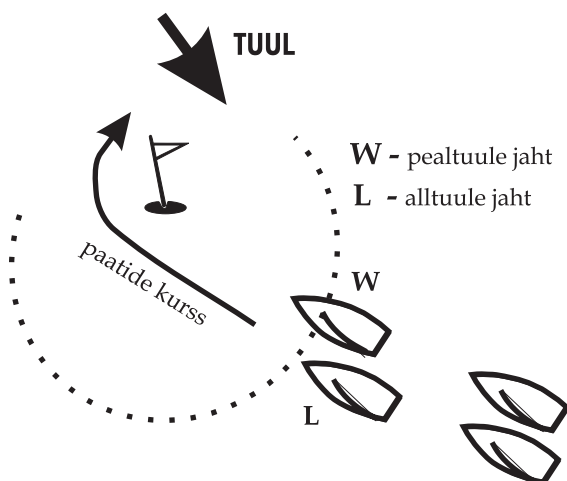
Kui paadid olid seotud enne, kui kumbki neist oli jõudnud kahe paadipikkuse alasse, ja kui seotus katkes pärast seda, kui üks neist sinna sisenes, peab välimine paat jätkama teisele paadile ruumi andmist. Kui välimine paat saab seejuures teise suhtes vabalt taga olevaks või sisemiselt seotud paadiks, ei ole tal õigust saada ruumi ning ta peab andma teed.

Reegel 18.2.b täiendab põhireeglit märgile liginevate seotud paatide puhul. Reegel rõhutab, et juhul kui paadid olid kahe paadipikkuse alasse sisenemise momendil seotud, on sellega ruumi- ja teeandmise kohustused kogu märgi või takistuse võtmise või nendest möödumise ajaks üheselt ning lõplikult määratud. Seega ei anna selliste paatide seotuse katkemine hiljem kahe paadipikkuse alas välimisele paadile alust ruumi taotleda ning ta peab laskma sisemisel paadil takistamatult märgi või takistuse võtmise manöövreid sooritada.

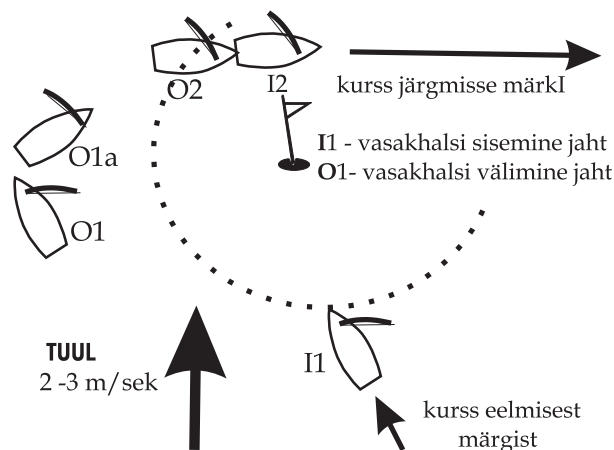
Õeldut illustreerib alljärgnev näide:

Juhtum 2, illustreerib reegleid 18.2.a (seotud põhir.), 18.2.b (seotud 2 pp), 12 ja 14. (Vt joonist 9.)

O ja I lähenesid vasakul halsil pooltuules paremale jäetavasse märki. O oli vabalt ees, kuid I sisenes enne kahe paadipikkuse alasse. O halssis ja koksas I-d. O protestis reegli 18.2.c ja I reegli 12 alusel. O sai DSQ, apelleeris, kuid apellatsioon lükati tagasi.



Joonis 8. Antud juhul oli 11. reegel jõus



Joonis 9. Siin rikkus O 12. reeglit

18.2.c rakendub ainult siis, kui vabalt ees olev paat siseneb kahe paadipikkuse alasse. Siin sisenes enne kahe pikkuse alasse I ning sel momendil oli O sidumata olekus ees ja tükk maad allpool, mistõttu 18. reegel ei kehtinud. Pärast O halssimist sidus ta end I-ga, mille järel hakkas kehtima reegel 18.2.a, mille kohaselt ta oli kohustatud andma I-le ruumi. Kuna ta oli vahepeal jäänud ka I taha, pidi ta andma 12. reegli kohaselt ka teed. Kuna O rikkus mõlemat eeltoodud reeglit, siis ta DSQ 12. reegli alusel oli lihtsalt kohtunike eelistus.

c) sidumata kahe paadipikkuse alas

Kui paat oli kahe paadipikkuse alasse sisenemisel vabalt ees, peab vabalt taga olev paat seejärel andma teed. Kui vabalt taga olev paat saab teise paadi suhtes välimiselt seotuks, peab ta andma sisemisele paadile ruumi. Kui vabalt taga olev paat saab teise paadi suhtes sisemiselt seotuks, ei ole tal õigust ruumi saada. Kui paat, mis oli vabalt ees, läbib vastutuuleseisu, siis reegel 18.2.c enam ei kehti ja jääb kohaldamatuks.

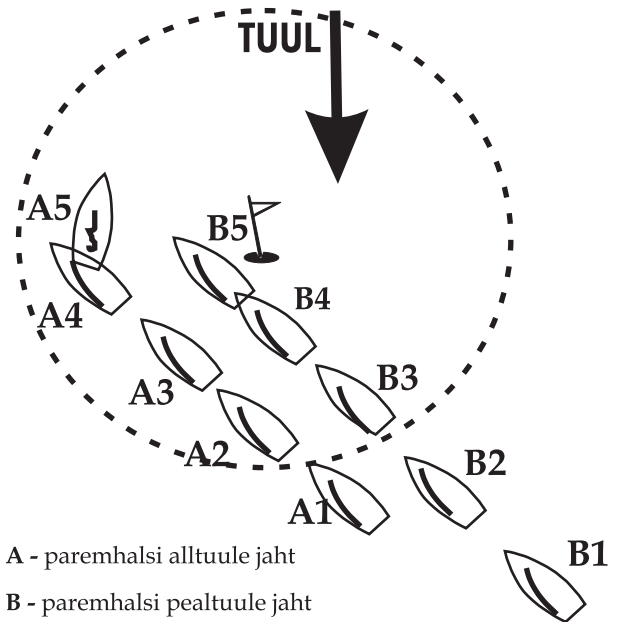
Reegel 18.2.c täiendab põhireeglit märgile liginevate sidumata paatide puhul. Reegel rõhutab, et juhul kui paadid ei olnud kahe paadipikkuse alasse sisenemise momendil seotud, on ruumi- ja teeandmise kohustused kogu märgi või takistuse võtmise või nendest möödumise ajal ka selles olukorras üheselt ning lõplikult määratud. See tähendab, et kahe paadipikkuse alasse sisenemise momendil taga olnud paat peab 12. reegli kohaselt (vt eespool toodud 12. reegli käsitlust) andma vabalt ees olevale paadile kogu märgi või takistuse võtmise aja jooksul teed. Kui kahe paadipikkuse ringi sisenemisel vabalt taga olnud paat suudab end kahe paadipikkuse alas ees oleva paadiga välimiselt siduda, peab ta andma sellele ruumi märgi või takistuse võtmiseks. Kui aga kahe paadipikkuse ringi sisenemisel vabalt taga olnud paat saab eesoleva paadiga sisemiselt seotuks, ei tohi ta taotleda ruumi märgi või takistuse võtmiseks. Tuleb veel meele pidada, et juhul kui vabalt ees olnud paat paudib, kaotab reegel 18.c oma kehtivuse ning pautinud paat oma varasemad õigused.

Jälgime öeldut lisatud näite abil.

Juhtum 81, illustreerib reeglit 18.2.c (sidumata kahe paadipikkuse alas) ja 18.1. (Vt joonist 10.)

A ja B lähenesid tihedas pooltuules paremale jäetavasse märki. A sisenes 2 pp alasse vabalt ees, pautis siis vasakule halsile ning puutus kokku B-ga. Kahjustusi ei olnud. Mõlemad protestisid. Protestikogu leidis, et 18.2.c ei kehti ja andis A-le DSQ 10. reegli alusel.

A apelleeris, väites, et paadid ei olnud loovimisel ja seetõttu kehtib reegel 18.2.c. Appellatsioon lükati tagasi. 18. reegel kehtib märgi võtmisel, kui mõlemad paadid on samal halsil ka siis, kui nad loovivad. Seega kehtis siin ka 18.2.c. Kuid see reegel kehtib seni, kui märk on võetud või kuni vabalt ees olev paatidest läbib vastutuuleseisu. Antud juhul lakkas A pautimisel kõigepealt kehtimast reegel 18.2.c ja hakkas kehtima 13. ning seejärel 10. reegel (vasak-parem hals), mida A rikkuski.



Joonis 10. Pautimise tõttu muutus 18. reegel kehtetuks ja jõustus 13. reegel

19. RUUM TAKISTUSE JUURES PAUTIMISEKS

19.1. Lähenedes takistusele, võib tihttuules või sellest teravamalt purjetav paat teiselt samal halsil purjetavalt paadilt pautimiseks ja teise samal halsil oleva paadi vältimiseks n-ö hüüda ruumi. Ta ei tohi siiski hüüda ruumi, kui ohutus ei nõua talt takistuse vältimiseks olulist kursimuutmist. Enne pautimist peab ta hüütud paadile andma aega hüüdele reageerida. Hüütud paat peab kas:

- pautima nii ruttu kui võimalik, misjuhul peab hüüdnud paat samuti pautima nii ruttu kui võimalik, või
- vastama kohe "Paudi!", misjuhul hüüdnud paat peab kohe pautima ja hüütud paat peab andma ruumi ning 10. ja 13. reegel ei kehti.

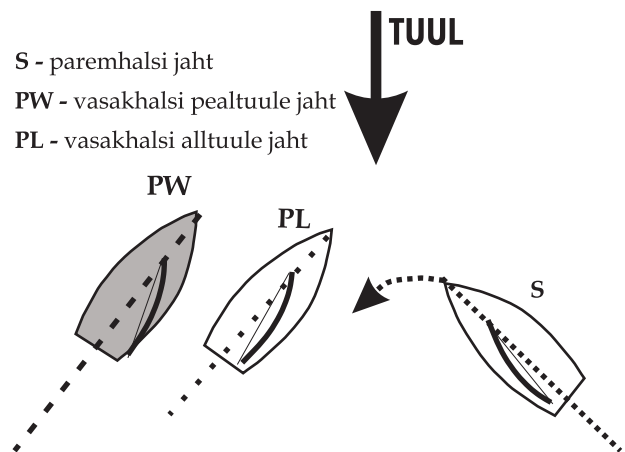
19. reegel reguleerib olukordi, kus takistusele loovimiskursil ligineval paadil on pealtuule teine paat, mis takistab tal pautimist. Reegel näeb ette hüüdmise, et paadiks ruumi saada, kuid seda ainult siis, kui ohutu purjetamine seda tõepoolest nõuab. Hüüda tuleb nii, et teine paat suudaks reageerida. Eriti kehtib see olukorras, kus teine paat peab oma pealtuule olevalt paadilt ka ise paadiks ruumi küsima. Vajab rõhutamist, et juhul kui esimesele hüüdmisele kohe vastust ei järgne, tuleb hüüda teist korda ja energilisemalt. Ei tohi unustada, et takistuseks võib olla ka teine, teie suhtes teeõigusega paat!

Selgituseks on toodud ISAFi näidete raamatust järgmine olukord.

Juhtum 3, illustreerib reeglit 19.1 (ruum takistuse juures pautimiseks). (Vt joonist 11.)

S hüüdis PL-ilt teed. Seejärel hüüdis PL PW-lt kaks korda ruumi pautimisega S-ile teeandmiseks. Kolmanda hüüdmise järel hakkas PW pautima. Sel ajal oli S umbes 1 m kaugusel PL-ist ning hakkas kokkupõrke vältimiseks vallama. PW katkestas sõidu. Protestikogu andis DSQ PL-ile, arvates, et see oleks pidanud PW pauti ajama. PL apelleeris.

Appellatsioon võeti vastu. PL-il oli õigus tee andmiseks valida vallamise ja pautimise vahel. Kui ta oli valinud pautimise, polnud ta kohustatud eeldama, et talle ei anta teed. Tal polnud ka kohustust S-i tagant läbi vallata (kui ta oli valinud pautimise). Seetõttu vabastatakse PL teeandmise reegli rikkumisest reegli 64.1.b alusel.



Joonis 11. PW ei andnud PL-ile pautimiseks ruumi

19.2. Reegel 19.1 ei kehti navigeeritava veega ümbritsetud stardimärgi juures või ankrutsa juures sellest hetkest, mil paadid startimiseks nendele lähenevad, kuni nad on nendest möödunud või märgi juures, kuhu hüütud paat välja läheb. Kui kehtib 19. reegel, ei kehti 18. reegel.

Reegel 19.2 määrab reegli 19.1 kehtivuse ulatuse, rõhutades, et ta ei kehti navigeeritava veega ümbritsetud stardimärgi või selle ankrutsa juures. Tasub tähele panna, et reegel 19.1 ei kehti ainult siis, kui paadid lähenevad startimiseks stardimärgile ning ankrutsale! Seega muu stardieelse manööverdamise jooksul see piirang ei kehti. Panna ka 19. ja 18. reegli omavahelised seosed – kui 19. reegel on jõus, ei kehti 18. reegel.

26. VÕISTLUSSÕITUDE ALUSTAMINE

Võistlussõitude startide andmisel tuleb kasutada alljärgnevat signaale. Aega tuleb võtta nähtavate signaalide järgi ja helisignaali puudumist ei tohi arvesse võtta. Iga järgmise klassi eelsignaali tuleb anda koos eelmise klassi stardisignaali või pärast eelmise klassi stardisignaali.

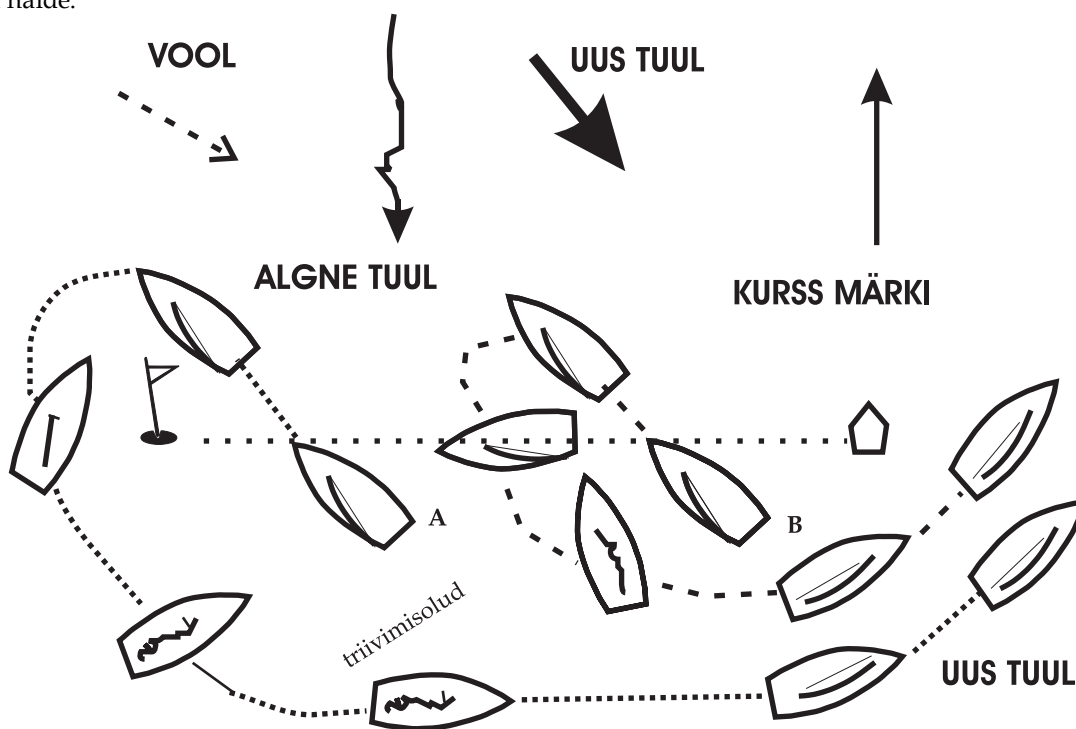
Signaal	Lipu- ja helisignaali	Aeg, min enne starti
Eelsignaali	Klassilipp; üks helisignaali	5 või nii, nagu purjetamisjuhistes sedastatud
Ettevalmistussignaali	P, I, Z, Z koos I-ga või must lipp; üks helisignaali	4
Ühe minuti signaali	Ettevalmistuslipp langetatakse; üks pikk helisignaali	1
Stardisignaali	Klassilipp langetatakse; üks helisignaali	0

28. RAJAL PURJETAMINE

Paat peab startima, jätma iga märgi õiges järjekorras nõutud poolele ja finišeerima nii, et ta kiilvett kujutav stardist kuni finišini pingule tõmmatud nõor jääb iga märgi nõutud poolele ja puudutab igat pöördemärki. Ta võib parandada igasuguseid sellele reeglile mittevastavusest tekkinud vigu. Ta ei pea pärast finišeerimist finišiliini ületama.

Paat võib jätta ükskõik kummale poole märgi, millega ei alga ega lõpe ning millega ei piiritleta rajalõiku, millel ta purjetab. Kuid ta peab jätma nõutud poolele stardimärgi, kui ta läheneb startimiseks stardieelselt alalt stardiliinile.

Rajal purjetamisega seotud nn pingule tõmmatud nõori reeglit illustreerib alltoodud ISAFi näidete raamatust võetud näide.



Joonis 12. Pingule tõmmatud niidi nõuet illustreeriv stardiolukord

Juhtum 90, illustreerib reeglit 28.1 (rajal purjetamine).

Tuul oli nõrk ja nõrgenes enne uue tuule tulekut veelgi. Vool oli pärituult. **A** ja **B** startisid ning triivisid siis joonisel näidatult üle stardiliini tagasi ja jätkasid uue tuule tules joonise kohaselt.

A protestis **B** vastu reegli 28.1 (pinguli tõmmatud niit) alusel, kuid protesti ei võetud õigustühiseks tunnistamise tõttu vastu. **A** saatis protesti reegli 70.3 (reegli tõlgenduse palumine) alusel rahvusorganile.

A täitis reegli 28.1 nõuded, sest möödus pärast starti stardimärkide vahelt. See reegel ei keela märgi ümber mitme ringi tegemist eeldusel, et pärast niidi pingutamist puudutab ta kõiki vajalikke märke õigel poolel. Samuti ei keela reegel 28.1 mittevajalikust märgist mittevajalikult poolelt möödumist. (Kohtunikelaevast paremalt möödumine.) **B** ei täitnud reegli 28.1 nõudeid, sest ta ei startinud paadi tagasitriivimise tõttu märkide vahelt, mistõttu ei puuduta see niidi pingutamisel stardiliini kumbagi märki õigel poolel.

29. TAGASIKUTSED**29.1. Üksiktagasikutse**

Kui ükskõik milline paadi kere, varustuse või meeskonnaliikme osa on stardisignaali ajal raja pool stardiliini või paat peab alluma reegli 30.1 nõuetele, peab kohtunikekogu kohe heiskama X-lipu koos ühe helisignaaliga. Lipp peab jääma heisatuks niikaua, kuni kõik sellised paadid on stardiliini või selle pikenduste stardieelsel poolel ja on täitnud reegli 30.1 nõuded, kui see reegel kehtib, kuid mitte kauemaks kui neli minutit pärast starti või üks minut enne ükskõik millist järgmist stardisignaali, sõltuvalt sellest, kumb nõuetest täidetakse varem.

Tagasikutse rakendamisel peavad kohtunikud hoolikalt jälgima, et kõigist reeglitega ette nähtud nõuetest kinni peetakse. Mis juhtub siis, kui seda nõuet ei jälgita, selgub järgmisest ISAFi näitest.

Juhtum 79, illustreerib reeglit 29.1 (üksiktagasikutse).

Monotüüpjahtide stardis oli stardiliini keskmel lähedal kümme paati veidi üle. Võistluskogu heiskas X-lipu koos helisignaaliga, kuid tegi seda umbes 40 sekundit pärast starti. Ükski paat ei tulnud tagasi ja mitu neist taotles heastamist, kui leidis, et nad olid loetud OSC. Kerkivad järgmised küsimused:

1. Mis tähendab reegli 29.1 mõttes "kohe"? Mingit erilist aega ei ole määratud, kuid selle reegli mõttes on tegu väga lühikese ajaga – mõned sekundid stardist, kuid mitte mingil juhul 40 sekundit.
2. Kas paadil on mõistlik taotleda heastust valesti ajastatud signaali tõttu isegi siis, kui ta ei läinud uuesti startima? Jah.
3. Miks peaks paadile andma heastuse võistluskogu valesti ajastatud signaali tõttu, kui reeglid ütlevad, et stardisignaali ajal raja pool stardiliini oleku kindlakstegemise ebaõnnestumine ei võta paadilt kohustust korrektselt startida? Reeglid ei ütle nii. Reegel 29.1 kohustab võistluskogu signaalima *kõigile paatidele*, et üks või mitu neist oli stardisignaali ajal üle stardiliini.

Reeglid 28.1 ja 30.1 (kui see kehtib) kohustavad valesti startinud paate tagasi tulema eeldusel, et signaal anti. Kui signaali ei anta või antakse liiga hilja, paneb see veidi üle olnud paadi ebavõrdsesse seisu, sest ta ei saa kasutada infot, mida korrektnel signaal oleks andnud.

4. Kuidas saab selline paat taotleda heastust, kui 62. reegel nõuab, et paadi tulemus peab "halvenema mitte ta oma süü läbi"? Paadil, millel pole mingit põhjust uskuda, et ta oli stardisignaali ajal üle, on alust uskuda, et ta startis korrektselt, kui talle pole signaalitud vastupidist. 3. vastus näitab, et paat võib signaali edasilükkamise tõttu sattuda kõvasti ebasoodsamasse seisu võistluskogu, aga mitte oma süü tõttu.

29.2. Üldtagasikutse

Kui kohtunikekogu ei suuda stardisignaali ajal kindlaks teha stardiliinist raja pool olnud paate või paate, kelle kohta kehtib 30. reegel, või on stardiprotseduur olnud vigane, võib kohtunikekogu anda üldtagasikutse (heisates Esimese Asendaja koos kahe helisignaaliga). Tagasikutsetud klassi uue stardi ettevalmistussignaali tuleb anda üks minut pärast Esimese Asendaja langetamist (ühe helisignaaliga) ning kõigi järgnevate klasside stardid tuleb anda pärast tagasikutsetud klassi uut starti.

Ka üldtagasikutse puhul peavad kohtunikud kõigist määrustega ette nähtud signaalimisnõuetest kinni pidama.

30. STARDIKARISTUSED

30.1. Ümber-otste-reegel

Kui I lipp on heisatud ja paadi kere, varustuse või meeskonnaliikme ükskõik milline osa on üks minut enne paadi stardisignaali stardiliini või selle pikenduste rajapoolsel küljel, peab paat tulema enne startimist tagasi stardieelsele alale üle stardiliini pikenduse.

Selle reegli kasutamisel registreerivad võistluskogu liikmed viimasel stardieelsel minutil kõik stardiliinist raja pool olnud paadid. Isegi sellisel juhul, kui stardimomendil ei ole nüüd üle stardiliini ühtegi paati, peab kohtunike kogu tõstma X-lipu ühe helisignaaliga. Erinevalt tavalisest valestardist peavad ümber-otste-reegli jõusoleku puhul kõik seda reeglit rikkunud paadid tulema uuesti startimiseks stardieelsele alale tagasi üle ükskõik kumma stardiliini pikenduse.

30.3. Musta lipu reegel

Kui must lipp on heisatud, ei tohi paadi kere, varustuse ega meeskonnaliikme ükskõik milline osa üks minut enne stardisignaali olla kolmnurgas, mille moodustavad esimene märk ja stardiliini otste tähised. Kui on kindlaks tehtud, et paat on seda reeglit rikkunud, tuleb ta ilma ärakuulamiseta diskvalifitseerida isegi siis, kui võistlussõit starditakse uuesti, läheb ümberpurjetamisele või viiakse ajakavas teise kohta, kuid teda ei karistata, kui võistlussõit enne stardisignaali ära jäetakse või edasi lükatakse. Kui on antud üldtagasikutse või võistlussõit on ära jäetud pärast stardisignaali, peab kohtunikekogu välja panema sellise paadi purjenumברי enne järgmist eelsignaali ning võistluse uue stardi või uuesti purjetamise korral ei tohi see paat enam osaleda. Kui paat siiski stardib, ei tohi diskvalifitseerimisega kaasnevaid punkte võistlusseeria tulemuste määramisel välja visata. Kui see reegel kehtib, ei kehti 29. reegel.

Musta lipu reegli rakendamise eesmärk on pidevalt üldtagasikutsega lõppevaid valestarte korraldavate võistlejate distsiplineerimine. Selle karistusviisi kasutamisel registreerivad kohtunikud nii palju enne stardiliini üle olnud paate, kui nad suudavad. Kes pääseb, sellel on vedanud. Kuid lisaklausel, mis sätestab viimase minuti jooksul karistuskolmnurgas olnud jahtide samal moel karistamise, parandab stardiolukorda sedavõrd, et tavaliselt saab stardi ära anda.

Järgnevalt mõned selgitused musta lipu reegli rakendamise juurde ISAFi näidiste raamatust.

Juhtum 96, illustreerib reeglit 30.3 (musta lipu reegel).

Kui paat ei ole nõus oma DSQ-ga reegli 30.3 alusel üldtagasikutsega stardis, kas ta võib startida kordusstardis ja seejärel taotleda heastust?

Reegel 30.3 nõuab selliselt paadilt selgelt mittestartimist ja sedastab, et startimise korral saab ta kirja võistlustulemustest mitteväljavisatava diskvalifitseerimise. Ta ainuke võimalus on heastuse taotlus, mis tavaliselt antakse regati teiste võistlussõitade tulemuste alusel.

Kui võistluskogu täheldab paati, mis rikkus reeglit 30.3 üldtagasikutsega stardis ega pane ta numbrit kordusstardis välja, kas siis läheb reeglit rikkunud paadile ta finišikoht kirja?

Ei. Paat saab DSQ reegli 30.3 teise lause alusel. Kuid võistluskogu eelnimetatud vea puhul tuleb talle anda DNE asemel DSQ. Kui ta taotleb heastust, on tal õigus seda saada ainult selles ulatuses, et DNE muudetakse DSQ-ks. Numbri välja panemata jätmine ei jätnud paati ilma finišikohast, vaid jättis teatamata fakti, et ta oli enne reeglga 30.3. saanud DSQ.

31. MÄRGI PUUDUTAMINE

31.1. Võistlemise ajal ei tohi paat puudutada stardimärki enne startimist, märki, millega piirneb või lõpeb rajalõik, millel ta purjetab, või finišimärki pärast finišeerimist.

Järgnevalt ISAFi näidete raamatust olukorra kirjeldus, mis näitab, milliste probleemidega võib märgi puudutamisel kokku puutuda.

Juhtum 77, illustreerib reegleid 31.1 (märgi puudutamine), 12 ja 14.

A ja B purjetavad spinnakeridega pärituules. 4 pp märgist surfib B end sisemiselt seotuks ja hüüab ruumi. 1pp märgist katkestab A seotuse ja võtab märgi enne B-d, kuid tal on tegu spinni mahavõtmisega. Ta spinnibrass jookseb umbes 10 m paadi järel vees ja puudutab pöörde ajal vee peal olles märki. Ka B-l on spinni mahavõtmisega probleeme ja ta jääb sel ajal A-st umbes 6 m maha. Selle tegevuse käigus pääseb lahti A spinnaker ja selle peab puudutab B vöörstaaki. Millised reeglid on jõus ja milliseid rikuti?

Kui **A** spinnibrass puudutab märki, rikub ta sellega reeglit 31.1. Märgi puudutamine 31. reegli mõttes on paadi, ta meeskonna või varustuse ükskõik millise osa kontaktisolek märgiga. See, et kontakt tekkis paadikäsitsemise raskuste tõttu, ei õigusta reegli 31.1 rikkumist.

Pärast märki võtmist toimunud paatidevahelise kontakti ajal ei kehti enam 18. reegel. Kuna **A** spinnaker pole normaalasendis, ei ole paadid seotud ja kehtib 12. reegel (vabalt ees – vabalt taga), mille kohaselt **B** peab **A**-le teed andma, mida ta ka teeb. Teeandmise definitsiooni kohaselt ei nõudnud **B** tegemised ning tegematajätmised **A**-lt vältivate toimingute ettevõtmist. See on tõestatud faktiga, et **A** varustus nihkus ootamatult normaalasendist välja. Seetõttu ei rikkunud **B** 12. reeglit. Mõlemad paadid rikkusid ka 14. reeglit.

A-d ei karistata selle eest seetõttu, et määruse rikkumine ei toonud kaasa tõsist kahju, ja **B**-d seetõttu, et **A** spinni järsu tagasilendamise tõttu ei olnud tal praktiliselt võimalik kontakti vältida.

31.2. Reeglit 31.1 rikkunud paat võib, minnes niipea kui võimalik teistest paatidest täielikult eemale, kanda karistuse, tehes kohe ühe ringi, mis sisaldab üht pauti ja üht halssi. Kui paat kannab karistust pärast finišimärki puudutamist, peab ta selleks enne finišeerimist minema täielikult finišiliini rajapoolsele küljele. Kui aga paat sai märki puudutamisega olulist edu võistlussõidus või võistlusseerias, peab ta karistuseks olema võistlussõidu katkestamine.

Kui kaasvõistleja puudutab märki, on mõistlik jälgida, kas ta ikka oma karistusringi märki lähedal ära teeb. Seda ei tohi teha näiteks järgmise vabatuuleotsa poole peal. Samal ajal tuleb jälgida ka seda, et kaasvõistleja ei saaks märki otsa mineku ja selle järel tehtud karistusringiga võistluse käigus olulist edu. Mõlemal juhul, st karistusringi tegemata jätmisel või sellega viivitamisel ning karistusest hoolimata olulise edu saamise puhul on ainukeseks vastumeetmeks protest.

11.6. Teeandmise põhireeglite õpetamine

Silmas pidades purjetamise võistlusmääruste teksti rasket esitusviisi ja algajate purjetajate noorust, ei ole teeandmise reeglite õpetamine lihtne ülesanne. Esmalt peaksid noored purjetajad oskama vee peal liikudes anda teed teistele alustele ning vältida ohtlikke olukordi. Kui soovime sealjuures, et noored purjetajad oleksid võimelised esimese purjetamisaasta lõpul või teise purjetamisaasta alguses juba võistlustest osa võtma, ei pääse me mööda ka stardiga ning märkide võtmisega seotud põhireeglite selgestegemisest. Siit koorub välja teeandmise reeglite sammsammulise õpetamise vajadus.

11.6.1. Teeandmise põhireeglite jaotamine õpetamiseks

Mõeldes veidi eelmises punktis toodud seisukohtadele, tundub, et esimene osa teeandmise reeglitest peaks harama võistlusmääruste need definitsioonid, mis on aluseks kahe paadi kohtumisel rakendatavatele reeglitele, ning need määrustepügalad, mis panevad paika kahe vee peal kohtuva paadi kohustused teineteise suhtes. Kui need reeglid on kindlalt omandatud, võib minna võistlemisega seotud reeglite juurde. Võistlusteks ettevalmistamiseks tuleks selgeks teha määruste võistlemist puudutavate pügalate aluseks olevad definitsioonid, I osa reeglid, II osa põhireeglite piirangud, märki võtmise põhireeglid, takistuste juures pautimise reeglid ning startimise ja raja läbimisega seotud reeglid.

Seega võiks paatide kohtumisel rakendatavate põhiliste definitsioonide ja reeglite gruppi paigutada järgmised punktid:

a) definitsioonidest:

- *alltuule ja pealtuule*
 - *halss*
 - *seotud*
 - *takistus*
 - *teeandmine*

b) määruste pügalatest:

- *erinevatel halssidel*
- *seotuna samal halsil*
- *sidumata samal halsil*
- *pautimisel*
- *kontakti vältimine*
- *teeõiguse saamine*

Teise, võistlemise alustamisel rakendatavate põhiliste definitsioonide ja reeglite gruppi jääksid ülejäänud punktid:

a) definitsioonidest:

- finiš
- märk
- ruum
- startimine
- võistlemine

b) määruste pügalatest:

- kursi muutmine
- märkide ja takistuste juures
- ruum takistuse juures pautimiseks
- võistlussõitude alustamine
- rajal purjetamine
- tagasikutsed
- stardikaristused

Lõpuks püüame esitada mõningaid võistlusmääruste õpetamisega seotud seisukohti, mille eesmärk on abistada treenereid määruste **võimalikult** efektiivsemal omandamisel.

11.6.2. Teeandmise põhireeglite õpetamise võtetest

Alustame sellest, et jagame õpetatava materjali õpetamise seisukohalt kahte lõiku: **definitsioonideks** ja **reegliteks**.

Definitsioonide puhul on tähtis, et õpilased saaksid sisuliselt aru, kuidas kujuneb välja definitsioonis esitatav mõiste ning kuidas vee peal esinevate olukordade muutumine võib tuua kaasa definitsiooni rakendamise võimatuse.

Reeglite kasutamise aluseks on definitsioonid, kuid reeglid on, nagu märkisime juba käesoleva alajaotuse alguses, kokkuleppelised. Seetõttu on reeglite õpetamisel tähtis pöörata õpilaste tähelepanu esmalt tema paadi ümbruses toimuva pidevale jälgimisele ning selle seostamisele definitsioonides kirjeldatuga. Seejärel tuleb ümbritseva olukorra alusel tuvastatud definitsiooni kohaselt õppida rakendama asjasse puutuvaid reegleid. Reeglid tuleb meelde jätta, teisiti paraku ei saa. Kui pole meeles, et pealtuulepaat peab andma teed alltuulepaadile, ei tule alltuule-pealtuule definitsiooni rakendamisest kahjuks midagi välja.

Purjespordi võistlusmäärusi tuleb õpetada nii õppeklassis kui ka vee peal. Alustada tuleb teadagi õppeklassist. Soovitav on kasutada mõõduka suurusega seinale või tahvlialusele paigutatavat magnettahvli koos piisava hulga laevade, paatide, märkide, takistuste tuule jm vajalikuga. Hakkama saab ka tavalise tahvli või suurte paberilehtedega, kuid need on kohmakamad ja seetõttu võtab soovitu esitamine rohkem aega. Otstarbekas on kasutada peale magnettahvli ka multimeediaprojektorit. See võimaldab mitmesuguste algmaterjalide baasil operatiivselt kokku panna väga mitmesuguseid just käesolevaks õppetunniks vajalikke esitlusmaterjale, mida saab ette kanda ja magnettahvli abil täiendavalt selgitada. Asja ajab ära ka kileprojektor, kuid materjali ettevalmistamine selle töövahendi jaoks on märgatavalt kohmakam ning aegavõtvam kui multimeediaprojektori puhul. Kui püüda siin esitatud tehnilisi abivahendeid pingeritta panna, tuleb kindlasti alustada magnettahvlist ja selle juurde käivatest kujukestest. Võimaluste piirides tuleks muretseda ka teisi abivahendeid või neid kasutamiseks rentida.

Õppeklassis ja vee peal omandatu kinnistamise kontrollimiseks sobib kasutada selleks koostatud küsitluslehti.

Õppeklassis tehtav töö tuleb korraldada võimalikult suures mahus dialoogi vormis. Selle kohaselt selgitab treener esmalt definitsiooni mõistet või reegli sisu. Seejärel illustreerib ta käsitletavat materjali selleks valitud näidetega, tõmmates arutellu ka õpilased ning lastes õpilastel võimalikult palju küsida ja oma ettepanekuid teha. Ärge pidage paljuku kasutada ükskõik missuguseid võtteid õpilaste huvi stimuleerimiseks.

Purjespordi võistlusmääruste õppimine peab jätkuma vee peal korraldatavate harjutuste käigus. See tähendab, et treener peab pöömima igasse vee peal korraldatavasse harjutuskorda suuremal või vähemal määral definitsioonide ning reeglite kasutamist puudutavaid harjutusi. Sõltuvalt õpilaste ettevalmistuse tasemest on algul päevakorras lihtsamad teeandmise reeglid ja hiljem juba stardiharjutuste, märgi võtmise harjutuste vms-ga

seotud võistlemist puudutavad reeglid. Treener peab julgustama õpilasi, et need küsiksid harjutuste käigus ette tulnud teeandmise reeglite kasutamise seotud küsimusi. Iga treeningukorra lõpus kokkuvõtet tehes on kasulik esitada õpilastele olulisemaid teeandmisega seotud probleeme ning nende kohta selgitusi anda.

Kui jõutakse esimeste võistlusteni, peab treener püüdma selgitada õpilastele, et need harjutaksid vee peal toimunud situatsioone meeles pidama. Seejuures tuleb õpilaste tähelepanu juhtida sellele, et väga tähtis on meeles pidada mitte ainult vasaku halsiga parema halsi paadile ettejäämist, vaid ka seda, mis viis sellise ettejäämiseni. Loomulikult ei suuda õpilased selle ülesandega hakkama saada, kuid nendele tuleb selgeks teha, milleks see on vajalik. Samal ajal tuleb neid meelepidamise eest kiita ning julgustada järgmine kord veidike rohkem meeles pidama.

Kasutatud kirjandus

1. *ISAF Case book 2005–2008. www.sailing.org.*
2. *Purjetamise võistlusmäärused 2005–2008. Rahvusvaheline Purjetamisliit.*
3. *Eric Twiname Startovatj. Tštobō pobeždatj. Fizkultura i sport. Moskva 1979.*
4. *Bryan Williams. Rules in practice. Fernhurst Books. Duke's, High Street, Arundel, West Sussex. UK.*

