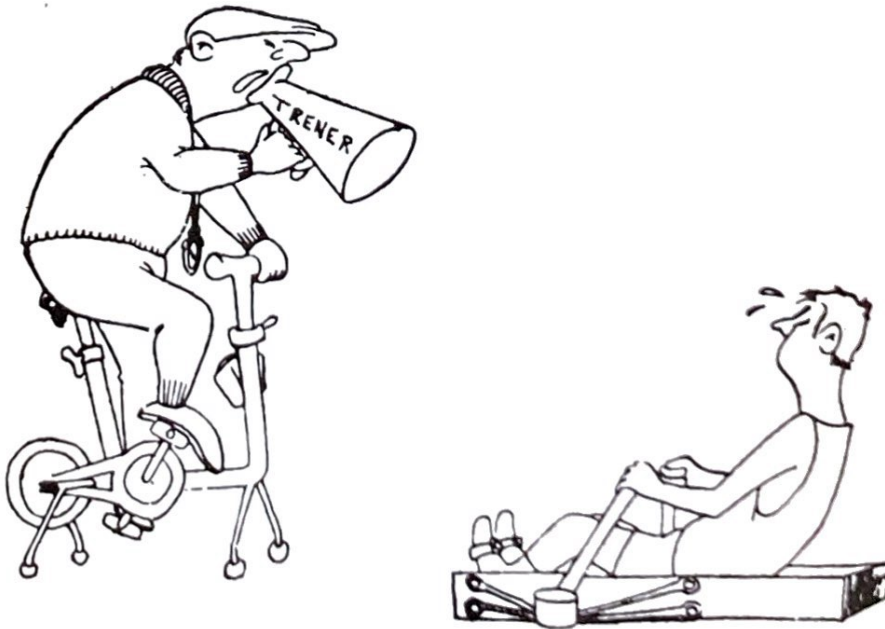


NR. 4
DES. 1980
7. årg.

TRENER-



KONTAKTEN



"TRENERKONTAKTEN": Informasjonsorgan for Norges Roforbunds
treningsnemnd

REDAKTØR: Kjell Emblem

=====

NORGES ROFORBUNDS TRENINGSNEMND 1980/81

Den endelige sammensetning av treningsnemnda er fortsatt ikke helt klar, men Stein Randsborg er oppnevnt som treningsnemndas formann og underutvalgene har denne sammensetning:

UTVALGET FOR ELITEGRUPPEN

Stein Randsborg, Christiania Roklub, formann
Frank Hansen, Ormsund Roklub, forbundstrener
Åke Fiskerstrand, Rikstrener
Knut Rysstad, Representant for de aktive

UTVALGET FOR "MORGENDAGENS ROERE"

Dan Magnusson, Formann
Thorleif Olsen, Alvøen Roklubb
Arve Målø, Bærum Roklubb

UTVALGET FOR JUNIORGRUPPEN

Arild Rekdal, Ormsund Roklub
Tore Gulli, Bærum Roklubb
Toril Aukan, Trondhjems Roklub
Rolf Sæterdal, Fana Roklubb

=====

Trenerkontakten sendes til:

- A) Autoriserte trenere
- B) Klubber og kretser
- C) Roerne i forbundsgruppene
- D) Aktuelle organisasjoner/institusjoner

ELITE-ROERES STOFFSKIFTEKAPASITET OG DENS BETYDNING UNDER TRENING OG KONKURRANSER

En artikkel av A. Mader, W. Hollmann

Artikkelen er hentet fra Norges Idrettsforbunds
informasjons- og kontaktorgan for trenere, ledere
og aktive - IMPULS nr. 2/1979

Suksessen i konkurranseroing er ved siden av teknikken i stor utstrekning avhengig av roerens stoffskiftekapasitet.

Denne artikkelen analyserer stoffskiftet under konkurranseforhold og gir et overblikk over registreringsmuligheter. På bakgrunn av analysen trekkes slutninger for treningsopplegg som baserer seg på de enkelte stoffskifteprosessers andel under konkurranseforhold.

Selv om den optimale overføring av en roers mekaniske ytelse i første rekke må betraktes som et biomekanisk problem, blir denne problematikken kun behandlet i den utstrekning det er nødvendig for å forstå sammenhengen mellom roprestasjoner og stoffskiftekapasiteten.

Roerens mekaniske ytelse kan ikke fullt utnyttes til båtens fremdrift. Hvis en har en sinusformet kraftfordeling i rotaket tilsvarer dette en maksimal fremdrift på:

$$E_{\text{fremdrift}} = \frac{1}{2} \cdot E_{\text{mekanisk}} = 0,707 E_{\text{mekanisk}} \quad (1)$$

E_{mekanisk} tilsvarer den samlede ytelse som oppstår på svivelen pr. tak. I tillegg til denne mekaniske ytelsen oppstår det også en viss mekanisk ytelse, f.eks. ved forskyvninger av kroppens tyngdepunkt.

Reduksjonen i båtens fremdrift som følge av dårlig teknikk kan bare kompenseres av en høyere stoffskiftekapasitet. Dette forholdet må alltid tas i betraktning når prestasjoner på ro-ergometeret sammenliknes med konkurranseresultater.

En høy stoffskiftekapasitet er altså nødvendig, men ikke tilstrekkelig for å oppnå gode konkurranseprestasjoner.

Forholdet mellom båtens hastighet og vannfriksjonen er ikke proporsjonalt. Friksjonen vokser med båtens hastighet i annen potens og med ytelsen i tredje potens.

På bakgrunn av undersøkelser av en roer uten styrmann kom Di Prampero et al. frem til følgende likning når det gjelder forholdet mellom båtens hastighet og den mekaniske ytelsen (på svivelen) under en konstant rohastighet over en strekning på 1000 meter; WU (Watt) = $V \cdot R = V \cdot 2,8 V^{2,2} = 2,8 V^{3,2}$ (2). V betyr meter pr. sekund, R betyr motstand.

Hvis en sammenlikner resultatene under en rotest med beregninger etter den oppgitte likningen, viser det seg at det kan oppstå temmelig store variasjoner. Ved en konkurransetid på mellom 7 og 6,40 min. varierer den beregnede ytelsen mellom 410 og 485 Watt (2510 og 2970 kpm pr. min.).

I konkurransesesongen 1973 ble det i Øst-Berlin foretatt simulerte konkurranser i ro-basseng. For å bli tatt opp i elitegruppen måtte en roer i løpet av 7 min. yte minst 2100 kpm. Den antatte maksimale ytelsen i løpet av 7 min. ble oppgitt til 2300 kpm. Hvis en har en ytelse på 23000 kpm i løpet av 7 min., dvs. 2600 kpm pr. min., tilsvarer dette en gjennomsnittlig ytelse (mellom det 3. og 5. min.) på 430 watt. Dette tilsvarer den ytelsen som beregnes hvis en bruker likning 2.

En roer kan benytte seg av 3 stoffskiftesystemer for å oppnå denne ytelsen:

1. Ved høy ytelse dekkes energibehovet i de første sekundene av det såkalte anaerobe alaktatiske energistoffskifte, dvs. ved spalting av muskulaturens disponible fosfatbeholdning (ca. 70 til 80% av arbeidsmuskulaturens samlede beholdning som er på 18,0 til 25,0 mMol/kg av den totale muskelmasse).

Et mMol kreatin fosfat tilsvarer et mekanisk arbeid på mellom 1,67 og 1,99 kpm - (3,9 til 4,7 kalorier). Hvis vi går ut fra en kroppsvekt på mellom 84 og 95 kg, at muskulaturens andel av kroppsmassen er på $42,0 \pm 2\%$ og at elite-roere under konkurranse benytter 80% av kroppens muskulatur kan den disponible arbeidskapasiteten i de første sekundene av en maksimal ytelse beregnes til: $kpm = 0,7 \times 0,8 \times 0,42 \times 1,67 \times 22,0 \text{ kg kroppsvekt} = 8,64 \times \text{kg kroppsvekt}$. Med en kroppsvekt på 84 kg tilsvarer dette $8,64 \times 84 = 726 \text{ kpm}$. Med en kroppsvekt på 95 kg, $8,64 \times 95 = 820 \text{ kpm}$.

Disse beregningene er basert på at 70% av en antatt kreatin fosfatbeholdning på 22mMol pr kg muskelmasse blir utnyttet og at 80% av kroppsmuskulaturen, dvs. 42% av kroppsvekten, er aktiv.

Det maksimale anaerobe alaktatiske stoffskifte kan anses for å være: $kmp = 0,8 \times 0,8 \times 0,42 \times 1,996 \times 24,0 = 12,88 \times \text{kg kroppsvekt}$. Ved en kroppsvekt på 84 kg tilsvarer dette $12,88 \times 84 = 1082 \text{ kmp}$. Ved 95 kg kroppsvekt, $12,88 \times 94 = 1223 \text{ kmp}$. Disse beregningene er basert på en optimal virkningsgrad for utnyttelsen av kreatin fosfatet. Denne tilsvarer 4,675 cal. mekanisk = 1,996 pr. mMol kreatin fosfat.

2. Det anaerobe laktatiske energistoffskifte (glykolyse), beror på oppbyggingen av energirike fosforsyregrupper (P_i) og refosforylering av kreatin til kreatin fosfat og ADP til ATP ved spalting av glykogen til melkesyre (laktat).

Størrelsen av det mekaniske arbeid som produseres av det laktatiske stoffskifte beregnes av surheten som oppstår på grunn av laktakopphoping. I gjennomsnitt kan man tolerere en laktatkonsentrasjon på 20,0 mMol/l blod. Pr. mMol/l laktat blir det frigjort et mekanisk arbeid på 1,59 kpm/kg kroppsvekt. Dette tilsvarer et oksygenunderskudd på ca. 3,3 ml/kg kroppsvekt. Ved en laktatkonsentrasjon på $18,5 \pm 2,5$ mMol/l utgjør den maksimale arbeidskapasitet ved glykolyse:

$k_{mp} = 1,6 \times (18,5 \pm 2,5)$ kpm pr. kg kroppsvekt
 $= (29,6 \pm 4,0)$ kpm pr kg kroppsvekt. Ved en kroppsvekt på 84 kg tilsvarer dette 2486 ± 336 kpm, ved en kroppsvekt på 95 kg., 2812 ± 380 kpm. Disse beregningene er maksimale da 3,3 ml O_2 /kg er benyttet som ekvivalent for 1 mMol/l laktat.

3. Det aerobe stoffskifte utgjør den største delen av energiforbruket i rokonkurranser og beror på den oksydative refosforylering av ADP til ATP gjennom vannstoffoksydasjon på åndingskjeden i mitochondriene. Ved dynamisk arbeid er det maksimale oksygenopptak ($\text{V}_{\text{O}_2 \text{ max}}$) et kriterium for den aerobe stoffskiftekapasiteten.

I litteraturen blir $\text{V}_{\text{O}_2 \text{ max}}$ hos eliteroere angitt til mellom 5200 og 6000 l/min. For å oppnå internasjonale toppprestasjoner må O_2 -opptaket under en konkurranse (fra det 3. min.) ligge mellom 5800 og 6500 ml/min. På bakgrunn av figur 1 og likning 3 og med en antatt gjennomsnittlig brutto nytte-effekt på 21% tilsvarer dette en ytelse på mellom 430 og 480 watt eller 2630 til 2940 kpm pr. min.

Dette betyr at en toptrener roer ved hjelp av det aerobe stoffskiftet i løpet av 1 minutt kan produsere en mekanisk ytelse som nesten tilsvarer den samlede disponible anaerobe laktatiske stoffskiftekapasitet.



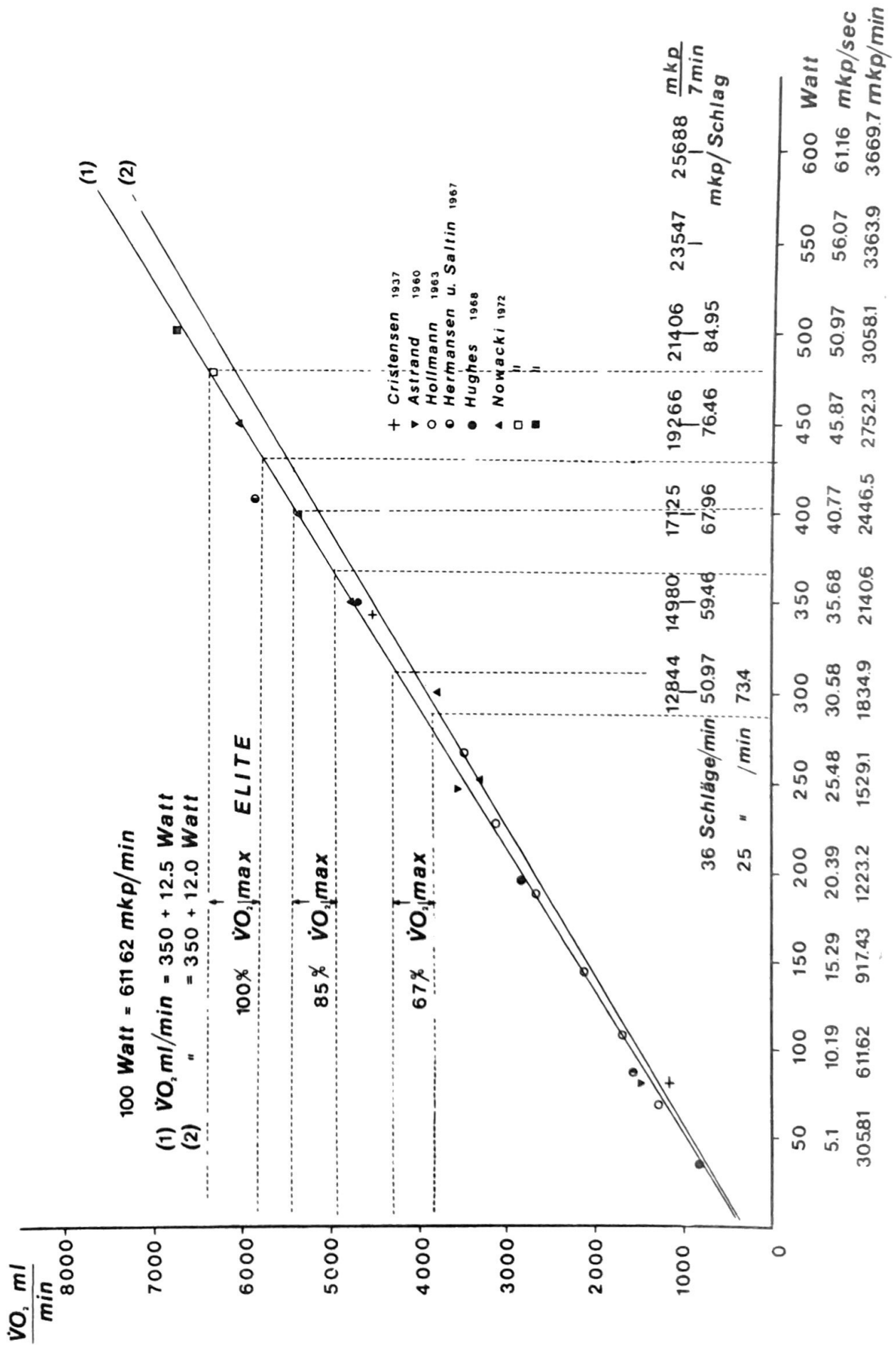


Fig. 1

Forklaring til figur 1: I diagrammet er V_{O_2} fremstilt som en funksjon av det mekaniske arbeid. Selv om de forskjellige forfattere bruker ulike metoder ved målingen av V_{O_2} , er avhengigheten mellom begge størrelsene konstant. På absissen er watt-ytelsen omregnet i kpm/sec. og kpm/min., den nødvendige ytelse ved en bestemt rotakt og summen av kpm over 7 min. oppført. På denne måten kan en sammenlikne tallene som er oppført i teksten.

For beregningen av regresjonslinjen V_{O_2} ml/min = $350 + 12,5 \times \text{watt}$, henholdsvis V_{O_2} ml/min = $350 + 2,0 \times \text{kpm/min}$ (3) ble gjennomsnittsverdien av de i figur 1 oppførte verdier av V_{O_2} ml/min og ytelsen i watt henholdsvis kpm/min ved maksimale og submaksimale belastninger brukt.

Hvis en gjennomfører et såkalt supramaksimale forsøk på ergometersykel kan en ved hjelp av likning 3 beregne en eliteorers maksimale utelsesevne.

Et oksygenopptak på 5200 ml/min tilsvarer 300 watt og 6800 ml/min 500 watt.

Den glykotiske - og det aerobe stoffskiftets andel ved et bestemt mekanisk arbeid er avhengig av muskelfibrenes struktur. Hurtige eller såkalte "fast-twitch" (FT) fibre har en stor andel av glykoseenzymer og kun få mitochondrier med en liten oksydativ kapasitet. Dette er grunnen til at de er spesielt egnet for kortvarige belastninger. De såkalte langsomme "slow-twitch" (ST) fibre har derimot en høy oksydativ kapasitet med en stor mitochondriemasse, men kun liten glykolytisk kapasitet. Ved kontraksjon blir energibehovet for disse fibrene først og fremst dekket oksydativt. Kun ved maksimale ytelser dekkes en viss del av energibehovet også glykolytisk. ST-fibre er spesielt egnet for utholdenhetsarbeid.

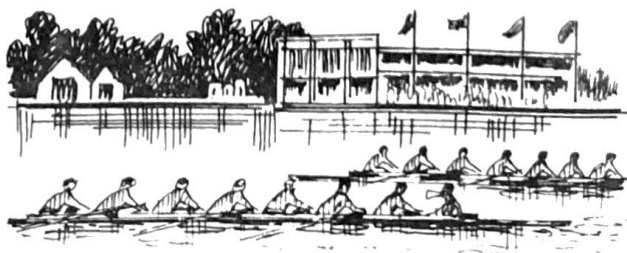
Når det gjelder nytte-effekten er det også en vesentlig forskjell mellom det aerobe og det anaerobe stoffskifte. I det anaerobe stoffskifte blir energiunderskuddet (stigende defosforylering av kreatinfosfatbeholdningen) og opphoping av sluttprodukt (stigende laktatkonsentrasjon) avgjørende for muskulaturens ytelsesevne. Hvis det foreligger en utilstrekkelig nydanning fører forbruket av kreatinfosfat, på samme måte som en høy laktatkonsentrasjon, til svikt i muskelkontraksjonen på grunn av mangel på ATP. I det første tilfellet kan ATP-mengden som blir spaltet i kontraksjonsapparatet ikke direkte bygges opp av kreatinfosfatet, mens det i det andre tilfellet blir en utilstrekkelig ATP dannelse pga. hemmingen av glykolyseenzymene. Hemmingen av glykolyseenzymene har sin årsak i en stigende laktatkonsentrasjon som fører til en senkning av den intracellulære pH-verdien til under 6,3.

Det oksydativaste stoffskifte kjennetegnes av oksygenopptak og utskilling av karbondioksyd og vann. Denne utskillingen foregår ved hjelp av kretsløpet og lungene og ikke ved akkumulering av sluttprodukter. Under ikkemaksimale belastninger vil det normalt herske et proporsjonalt forhold mellom respirasjonen og cellenes energibehov.

Forbruket av muskulaturens kreatinfosfatbeholdning og organismens toleranse (opptakskapasitet) for laktat gjør det mulig å beregne en roers anaerobe alaktatiske og laktatiske arbeidskapasitet.

Ved analyser av energiforsyningen under høye og maksimale roprestasjoner må en videre ta hensyn til dynamikken, dvs. tiden som trengs for aktivere de impliserte stoffskifteprosesser. Mens kreatinfosfatet kan nyttes direkte og glykolyse maksimalt trenger et tiendedels sekund før den oppnår sin maksimale kapasitet, er det oksydativaste stoffskifte en relativt langsom prosess, som pga. de forskjellige diffusjoner- og oksygentransportprosesser trenger mer enn 120 sekunder for å nå likevekt ("steady state") eller maksimal kapasitet. Oksyngjelden som oppstår inntil oksygenopptaket når "steady state" eller maksimal kapasitet må kompenseres og resultatet er en høy laktatproduksjon. Den høye laktatproduksjonen ved begynnelsen av et arbeid reduseres med økninger i lungeventilasjon og i samme omfang som oksyngjelden reduseres. Ved høye ytelser fører det oksydativaste og glykolytiske stoffskiftes behov for fosfat og ADP til at en spesielt i muskelgrupper med en stor andel av aerobe fibre ved en maksimal oksydasjon ikke samtidig kan oppnå en maksimal glykolyse. Ved begynnelsen av et maksimalt muskelarbeid inntrer maksimal glykolyse på et tidspunkt hvor det oksydativaste stoffskifte har en forholdsvis liten andel av det totale energibehovet. Betingelsene for en høy anaerob laktatisk energiproduksjon er i løpet av rokonkurranse følgelig tilstede i de første 20 til 60 sekundene av startfasen.

Den gjenværende glykolysekapasitet, etter at en maksimal oksydasjon er oppnådd, er tilstrekkelig til å oppnå en maksimal utnyttelse av den laktatiske arbeidskapasiteten i sluttspurten (og for å oppnå en maksimal surhet i muskulaturen).



Trening og treningsdosering.

Ved siden av å utvikle en optimal og større muskelstyrke er hovedmålet med rotrening å utvikle en optimal stoffskiftekapasitet. Det er viktig at forholdet mellom aerob og anaerob stoffskiftetrening er spesifikt **siktet inn mot konkurransesituasjonen.**

1. Trening etter intervallmetoden, som i roing først og framst blir gjennomført over distanser som ligger under konkurransestrekningens lengde. Hensikten med denne treningen er å belaste både det aerobe og det anaerobe laktatiske stoffskiftet. Pga. laktatproduksjonen har en under intervalltrening en moderat til sterk surhet i muskulaturen (metabolsk asidose).
2. Distansetrening langkjøring med en intensitet som ligger under den aerobe/anaerobe overgangen og hvor det hersker likevekt i stoffskiftet. Da det under slike belastninger ikke oppstår noen surhet av betydning er det mulig å drive en utpreget ekstensiv trening.

Mens de enkelte arbeidsperiodene under intervalltrening i høyden varer noen minutter og pausene, pga. melkesyreproduksjonen, kan være mange ganger så lange som arbeidsperiodene, er belastningstiden under distansetrening normalt ikke begrenset av arbeidsintensiteten.

Når det gjelder intervall- og distansetreningsens innflytelse på stoffskifte er det en rekke forskjeller. Ved intervalltrening foreligger det ingen isolert (spesifikk) virkning på muskelcellenes aerobe eller laktatiske anaerobe stoffskifte. Korte og intensive belastninger (30 sek. - 2 min.) påvirker glykolysekapasiteten, mens redusert intensitet, økt varighet og kortere pauser fører til at hovedvirkningen ligger på det aerobe stoffskifte. Hvis en sammenligner intervall- og distansetrening, så ligger intervalltreningsens fordeler i at den samtidig belaster både det laktatiske og aerobe stoffskifte.

Muskelbiopsistudier har vist at det ved belastninger på ca. 90% av det maksimale oksygen opptak, altså hovedsakelig anaerobe belastninger, skjer en tømming av glykogendepoene i de hurtige (fast-twitch) muskelfibrene, mens det ved distansetrening (70-80% av det maksimale oksygen opptak) først og framst inntreier en tømming av glykogendepoene i de langsomme aerobe (slow-twitch) fibrene.

Dette betyr at arbeidsintensiteter som ligger over den aerobe/anaerobe overgangen i første rekke belaster de hurtige fibrene, som har en overveiende laktatisk stoffskiftekapasitet, mens aerob distansetrening praktisk talt bare belaster de langsomme fibrene.

Ved å studere aktiviteten av de spesifikke enzymene i de to stoffskiftesystemer, viser det seg at intervalltrening fører til forbedring av de hurtige fibrenes glykolysekapasitet og at det under spesielt gunstige betingelser kan registreres en økning i begge fibertypers aerobe kapasitet. Ved aerob distansetrening er det kun det aerobe stoffskiftet som tjener som energikilde. Slik trening belastar derfor hovedsakelig de langsomme fibrene, og fører til at enzymaktiviteten i de hurtige glykolytiske fibrene reduseres.

Når det stort sett trenes etter intervallmetoden kan en gå ut fra at det kommer til en stigning av den samlede stoffskiftekapasitet (aerob og anaerob) uten at forholdet mellom disse forandres nevneverdig.

Det er vist at en høy intracellulær laktatkonsentrasjon fører til forstyrrelse av mitochondrienes funksjon og struktur. For intensiv intervalltrening kan derfor føre til en forringelse av den aerobe utholdenhet.

For en trener er det vanskelig å vurdere surhetsgraden ved intervalltrening, og det er derfor vanskelig å kontrollere belastningen. Undersøkelser har nemlig vist at pulsfrekvensen ikke korrelerer med den eksisterende surhet. Pulsen er av denne grunn ikke tilstrekkelig egnet til å styre intensiteten under intervalltrening.

EN DELVIS SAMMENFATNING MED KONSEKVENSER FOR TRENING:

Roprestasjoner er ved siden av et høyt maksimalt oksygenopptak (= 6000 ml/min.) i første rekke avhengig av en høy aerob stoffskiftekapasitet (utnyttning). Det aerobe stoffskiftet er spesielt viktig etter at oksygenopptaket har nådd "steady state" (2-3 min. etter start). Da 75-85% av den anaerobe stoffskiftekapasiteten trengs i startfasen for å kompensere oksyngjelden som oppstår i de to første minuttene, og resten av den anaerobe kapasiteten trengs til sluttspurten, må den nødvendige energimengden mellom 500 og 1500 m av en rokonkurranse dekkes aerobt, dvs. uten laktatproduksjon.

Som tidligere nevnt er det nødvendig at en roer for å tilhøre verdenseliten, i løpet av en konkurranse er i stand til å yte minimum 430-450 watt (2600-2700 kpm pr. minutt). Hvis en går ut i fra en optimal effektivitet på 23-25% og trekker fra oksygenopptaket i forstart-situasjonen tilsvaret dette et oksygenopptak på mellom 5200 og 5400 ml/min. Dette tilsvarer ca. 85-88% av det maksimale oksygenopptak.

Hvis en sammenligner vest-tyske og øst-tyske eliteroeres maksimale wattytelse og maksimale oksygenopptak på bakgrunn av sykkelergometerundersøkelser finnes det nesten ingen forskjell. I begge særforbundene er maksimalverdien mellom 500 og 550 watt, tilsvarende et oksygenopptak på mellom 6000 og 6500 ml/min..

Også hos juniorene er ytelsene nokså like. Mens juniorene i de to land oppnår noenlunde samme konkurranse-resultater, blir derimot resultatlisten hos seniorene tydelig dominert av DDR-roere.

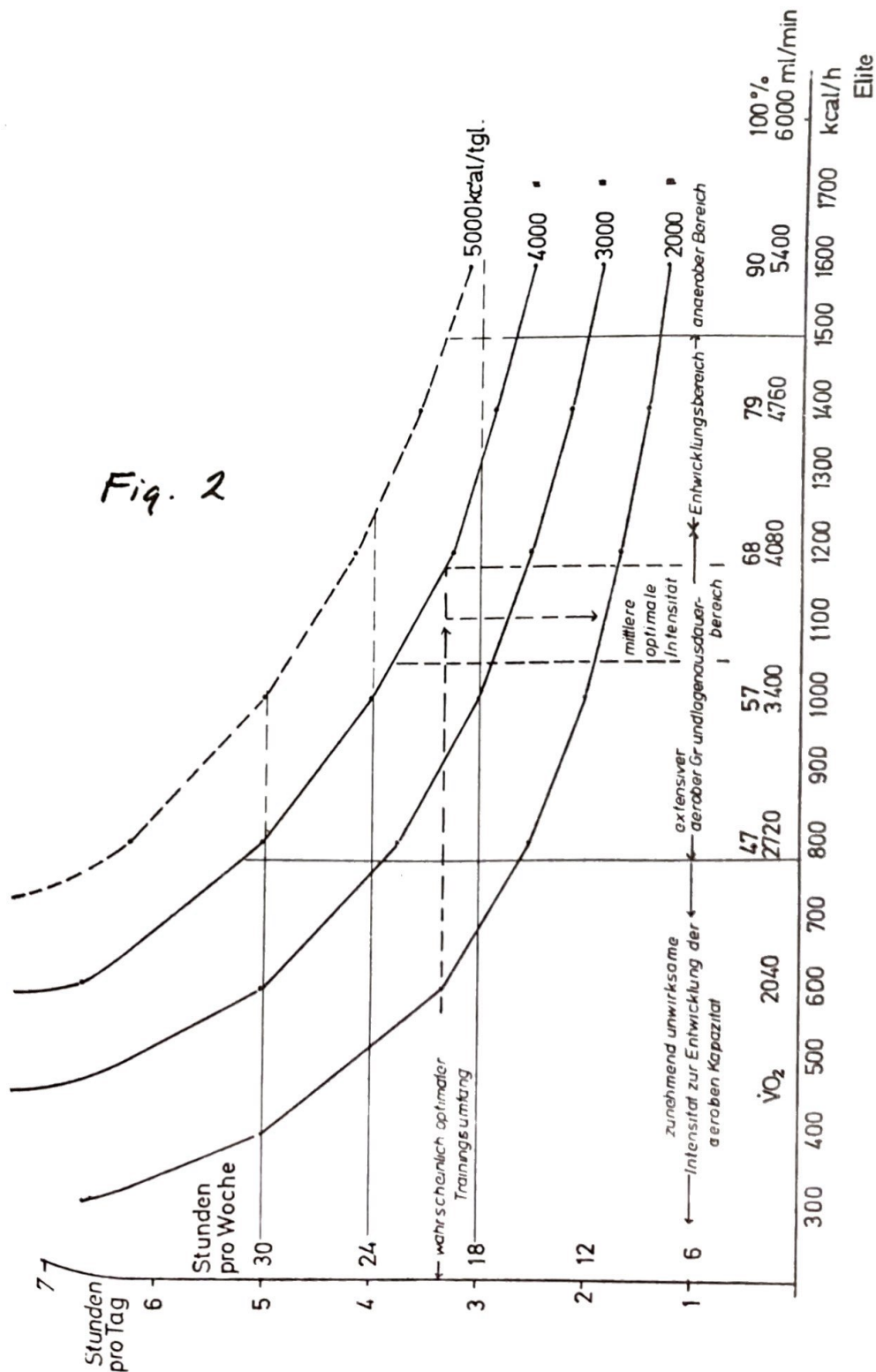
Hvis en kun betrakter den maksimale ytelsesevne på bakgrunn av det maksimale oksygenopptak (6000-6500 ml/min.) er det ikke mulig å forklare forskjellen i konkurranser-resultatene. Forskjellen ville antagelig komme tydeligere fram hvis en kunne sammenligne størrelsene av den "rene aerobe $\dot{V}O_2$ " (dvs. området omkring den aerobe/anaerobe overgangen) og samtidig se dette i forhold til det maksimale oksygenopptak. Dessverre mangler det slike undersøkelser av de vest-tyske roerne.

Når det gjelder treningsopplegget er intensiteten en sentral faktor. Mens det for å stabilisere ytelsesnivået er nok å trene med mellomstor intensitet og stor treningsmengde, bør en hvis en vil heve ytelsesevnen i enkelte perioder, gjennomføre en viss del av treningen med høy intensitet. Hvis en vil trene det aerobe stoffskiftet bør treningsintensiteten ikke ligge over den aerobe/anaerobe overgangen. Denne er individuelt forskjellig og kan, alt etter treningstilstanden, ligge på mellom 65 og 85% av det maksimale oksygenopptaket. Ved belastninger med en intensitet som tilsvarende den aerobe/anaerobe overgangen, altså på grensen til en begynnende laktatproduksjon, foregår det først og framst en forbrenning av karbohydrater. Belastningens varighet er dermed avhengig av muskelfibrenes glykogen depot. Med et gjennomsnittlig maksimalt oksygenopptak på 6000 ml/min. og en belastningsintensitet på 70-80% tar det ca. 3 timer før glykogen depotene er tømt. Dette tilsvarende en kaloriomsetning på mellom 1300 og 1500 kcal pr. time, dvs. ca. 4500 kcal.. Da oppfyllingen av glykogen depotene er en langsom prosess kan det gå to til tre dager før utgangsnivået er nådd. Hvis en altså over en lengre treningsperiode trener med en intensitet på 70-80% er det ikke mulig å trene mer enn 2 timer daglig.

Ved å redusere belastningsintensiteten til under 70% av det maksimale oksygenopptak blir andelen av fettforbrenningen større, og på denne måten blir glykogen depotene ikke lenger den begrensende faktor for treningsmengden.

I dette tilfellet er likevekten mellom kaloriinntak og energiforbruk over et lengre tidsrom av avgjørende betydning. Det gjennomsnittlige samlede kaloriinntak for en eliteroer er ca. 5800 kcal pr. dag. Når en trekker fra de 1500-2000 kcal som ikke brukes under trening, gjenstår det en kalori-mengde på mellom 3500 og 4000 kcal. pr. dag for treningsbelastninger. Hvis en går ut fra at det ved muskelarbeid er mulig å ha et gjennomsnittlig kaloriforbruk på 3000-4000 kcal pr. dag kan en beregne den gjennomsnittlig daglige eller ukentlige treningstiden. Denne er avhengig av intensiteten, som kan måles ved hjelp av oksygenopptaket eller

dens ekvivalent dvs. kcal/min., henholdsvis antall timer
distansering. Sammenhengen er framstilt i figur 2.
Diagrammet viser den sannsynligvis optimale gjennomsnittlige
treningsintensitet og treningsmengde for eliteroere som har
en "ren" aerobe kapasitet (uten begynnende laktatproduksjon)
som ligger over 75% av et maksimalt oksygenopptak på
6000 ml/min.



Den mest gunstige intensitet for å utvikle aerobe kapasitet ligger i området omkring den aerobe/anaerobe overgangen. Hos topproere tilsvarende dette ca. 75-85% av det maksimale oksygenopptak.

En daglig energiomsetning på maksimum 4000 kcal. tilsvarer følgende energimengder og treningstider:

%V ₂ max=V _{O₂} ml/min = kcal/time=timer pr. dag Hjerterefrekvens			
4500	1350	3	160-145
5100	1530	2,5	170-158

Som tidligere nevnt er det pga. det store forbruket av musklernes glykogenbeholdning kun mulig å gjennomføre en liten del av den samlede treningsmengde på et høyt intensitetsnivå. Hvis en reduserer intensiteten til mellom 70 og 60% av det maksimale oksygenopptak reduseres glykogens andel av den samlede energiomsetningen til fordel for fettforbrenningen. I praksis er det kun mulig å oppnå en maksimal treningsmengde når en trener med en intensitet på 70-60% av det maksimale oksygenopptak.

Ved en lav treningsintensitet har en følgende energiforbruk og treningsmengder:

%V _{O₂} mx=V _{O₂} ml/min = kcal/time=timer pr. dag Hjerterefrekvens			
70	4200	1250	3,5 155-135
60	3600	1080	4 145-130
45	2700	810	3 130

Desto mer ekstensiv treningen drives når det gjelder antall treningskilometer og antall treningstimer, jo lavere er intensiteten som kan opprettholdes uten at det inntreffer en reduksjon av ytelsen, og desto mindre er virkningen av slik trening for den vidre utvikling av en eliteroer.

Det kan idag ikke nevnes nøyaktige tall når det gjelder en optimal treningsmengde i utholdenhetsidretter. På den ene side viser resultatene til de Øst Europeiske landene, og da spesielt i DDR, at ekstensiv utholdenhets trening (10000-12000 km årlig) fører fram. Vest Europeiske land på den annen side kan vise til en rekke roere som har oppnådd suksess også uten ekstreme treningsmengder. Riktignok skjules DDR-roernes egentlige overlegenhet av de internasjonale konkurransereglene, som ikke gjør det mulig å starte med mer enn en båt i hver klasse. Hvis DDR hadde hatt anledning til å starte med flere båter i hver klasse ville overlegenheten sannsynligvis gitt seg uttrykk i en rekke 2. og 3. plasser.

Resultatene av en ekstensiv utholdenhetstrening slik den drives i DDR tyder på at det er sikrere å nå topp-prestasjoner med denne metoden enn med andre treningssystemer. Dette betyr imidlertid ikke at det enorme kilometerantallet er en absolutt nødvendighet for å oppnå internasjonale topp-prestasjoner.

Hvis en går ut fra:

- at den optimale treningsintensitet ligger mellom 60-80% av det maksimale oksygen opptak
 - at det står en daglig kalorimengde på ca. 3000 kcal til disposisjon for trening
 - og at det ikke er nødvendig å trene med så store treningsmengder hele året
- så reduseres kilometer antallet fra et maksimal årlig tall på 13000 km med ca. 40%, dvs. til ca. 8000 km.

Den egentlige treningsperioden (oppbyggingsperioden) som varer fra begynnelsen av september til begynnelsen av mai er på ca. 35 uker. I denne perioden skal ca. 80-90% av den samlede utholdenhetstreningen gjennomføres. I konkurransesesongen (mai-juni) bør utholdenhetstreningen reduseres til fordel for konkurransespesifikke treningsformer og bare drives med sikte på å opprettholde den aerobe kapasitet.

Hvis en gjennomfører distanseroing 5 dager i uken à ca. 2-3 timer (=10 til 15 timer i uken) med gjennomsnittlig 30 km på 2½ time (=3,3 m/sek = 240 watt) tilsvarer dette en treningsmengde på mellom 4200 og 4300 km i løpet av 35 uker. Når en tar i betraktning at det for en hel treningsperiode er lite effektivt å gjennomføre trening med en konstant ukentlig treningsmengde, og at en heller bør veksle mellom perioder med mellomstore (= 120 km pr. uke) og store treningsmengder (=180km pr. uke) tilsvarer dette en gjennomsnittlig treningsmengde på ca. 5000 km (= 143 km pr. uke).

I tillegg til dette blir det i en 11 ukers konkurransesesong tilbakelagt ca. 80-100 km distanseroing pr. uke (=1000 km) for å opprettholde den aerobe kapasitet. Slik oppnås en maksimal treningsmengde på ca. 7500 km pr. år.

Når det gjelder intensitetsforandringene i distanseroingen bør en i løpet av en treningsuke ta hensyn til følgende:

1. Etter styrketreningen (1½ - 2 timer) som gjennomføres to ganger i uken er hensikten med distansetreningen å virke gunstig inn på restitusjonsprosessene. Av denne grunn må treningen drives med liten intensitet (10-20 km pr. treningsøkt).
2. Det er ikke hensiktsmessig å gjennomføre mer enn 2x2 timer med en intensiv aerob distansetrening (puls = 155 pr. min) pr. uke dvs. ca. 60 km pr. uke. Hvis en i oppbyggingsperioden ikke helt vil gi avkall på en anaerob intervalltrening over distanser som ligger under konkurransetreningen, gjelder de nevnte innskrenkninger også her. En kombinasjon av intensiv distansetrening og anaerob intervalltrening frarådes.

Med en gjennomsnittlig ytelse på ca. 240-300 watt = minimum 24,5 kpm/sek. = 1470 kpm/min. og 24-26 rotak pr. minutt er ytelsen pr. tak ca. 56,5 og 61,5 kpm. Under konkurranseforhold har en med en ytelse på 2600 kpm pr. minutt og 36 tak pr. minutt en gjennomsnittlig ytelse på 72,2 kpm pr. tak. Hvis en gjennomfører distanse-trening med lav rotakt ligger ytelsen pr. tak i sammenligning med en rokonkurranse på mellom 83 og 87% av denne. Hvis det drives en distansetrening med lav rotakt, men med relativ stor kraftinnsats er det således ingen fare for at styrken skal avta.

Den maksimale stoffskiftekapasitet i konkurranse.

Den følgende analyse ble gjort på grunnlag av en simulert konkurranse i robasseng i løpet av 7 minutter. Undersøkelsen ble gjort i Øst-Tyskland i 1973 med internasjonale topproere. Disse undersøkelsene er ikke tidligere offentliggjort. Den mekaniske ytelse pr. minutt ble målt elektronisk i åresvivelen. Resultatet av analysen fremgår av figur 3, både grafisk og uttrykt i tall.

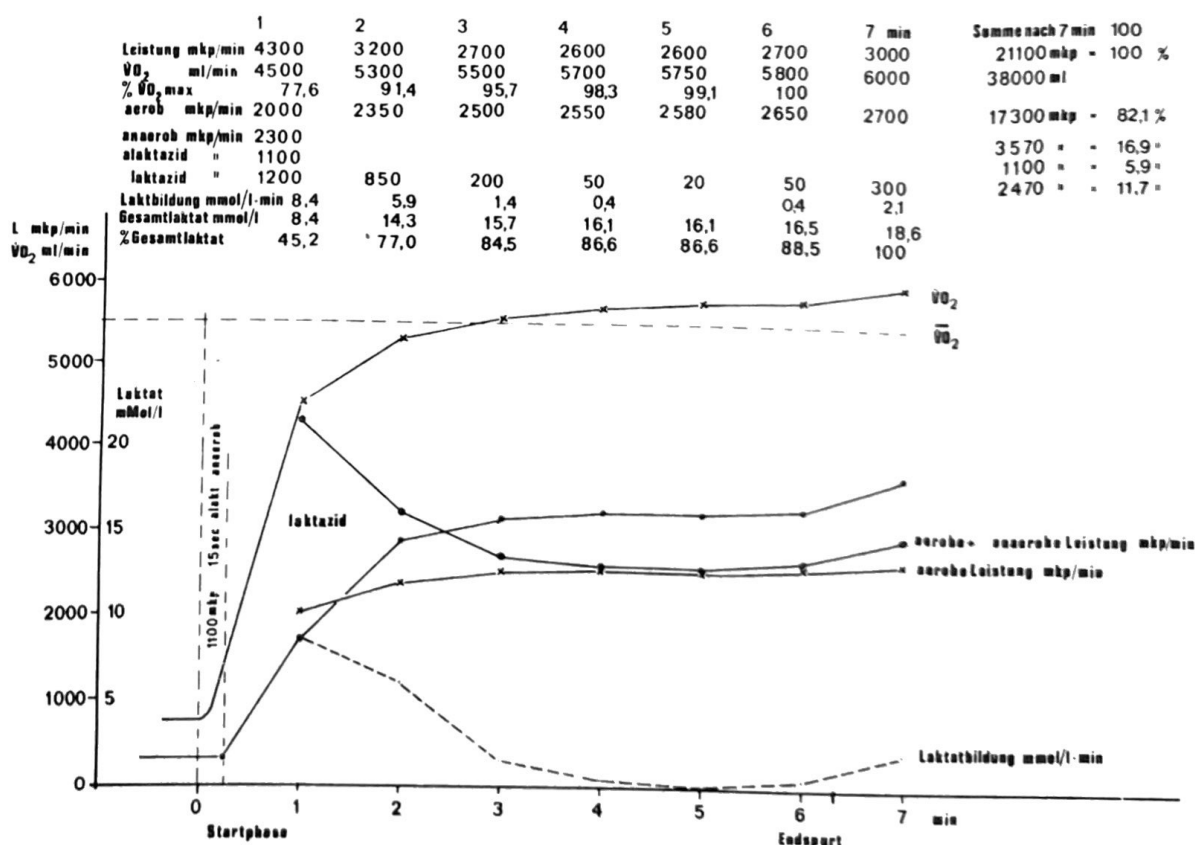


Fig. 3

Figuren viser hvordan de enkelte energigivende stoffskifte-reaksjonene blir skjaltet inn under konkurransen.

1. Startfasen: Her er ytelsen, for å akselere båten opp i konkurransetempo, høy. Den ligger ca. 60% over ytelsen under resten av distansen. Energibehovet dekkes i første rekke alaktatisk og laktatisk anaerobt. En for høy ytelse i begynnelsen av løpet, fører til en høy laktatkonsentrasjon. Resultatet av dette, er at man ikke er i stand til å holde konkurransetempoet i andre og tredje del av løpet.
2. Distansefasen: Energibehovet dekkes ved hjelp av oksygenopptaket, som ligger nært opp til $\dot{V}O_{2max}$. Topputholdenhets-trente roere produserer nesten ingen laktat i denne delen av løpet. Konkurransetempoet er i første rekke avhengig av den aerobe kapasitet.
3. Spurtfasen: I denne delen av konkurransen forsøker roeren å utnytte den resterende laktatiske anaerobe kapasitet inntil den maksimalt mulige laktatkonsentrasjon er oppnådd, forutsatt at dette er nødvendig for å vinne konkurransen. Den arbeidskapasitet som derved kan mobiliseres er imidlertid meget liten, og den er i høy grad avhengig av hvor stor laktatkonsentrasjonen var i startfasen.

Detaljerte bemerkninger:

Forutsetningen for analysen er at en internasjonal topproer må være i stand til å yte følgende prestasjon i løpet av de ca. 7 minuttene konkurransen varer:

-21000 mkp/7min.. Det tilsvarer 3000 kpm/min., som igjen er lik 490 watt, - hvis man antar et maksimalt oksygen opptak på mellom 5800 og 6000 ml/min..

1. Startfasen: Denne fasen varer fra 0 til 500 m, og tar mellom 1:35 min og 1:40 min. for en roer uten styrmann. I denne fasen blir båten aksellerert opp i konkurransetempo med en høy rotakt. Oksygenopptaket øker i det første minutt til mellom 4300 og 4500 ml/min. Dette tilsvarer mellom 74-77% av det maksimale oksygenopptak i 4. og 5 minutt. Ved en ytelse på ca. 4300 kpm i det første minuttet, blir maksimalt 47% av energibehovet dekket aerobt ved hjelp av oksygenopptaket. De 4300 kpm er en 67% høyere ytelse enn den gjennomsnittlige ytelsen under resten av løpet. I de første 8-12 sek. etter starten blir den utnyttbare delen av kreatinfosfatet oppbrukt. (Det tilsvarer mellom 70-80% av kreatinfosfatets utgangsverdi i hvile). I løpet av disse 8-12 sek. er ytelsen på mellom 800-1200 kpm. Det resterende energiunderskuddet på mellom 1100 og 1500 kpm - i gjennomsnitt 1200 kpm - må dekkes laktatisk ved hjelp av laktatproduksjon. Herved oppstår en laktatkonsentrasjon på minst 8,5 nMol/l. Den høy laktatkonsentrasjonen i starten, senkes i løpet av de neste 2 minuttene, forutsatt at den høye startytelsen reduseres. Derved oppnår man sannsynligvis i det 3. minutt en kritisk grense for den samlede laktatmengde man kan tolerere under en maksimal aerob ytelsen. Ytelsen de første 500 m av en konkurranse har en avgjørende betydning for sluttresultatet i konkurransen.

Selv en liten tidsdifferanse på mellom 3 og 5 sek. på de første 500 m, forårsaker en uforholdsmessig stor forskjell i laktatdannelsen over dette tidsrommet. Dette kan lett føre til en overskridelse av den optimale tolererbare surhet man kan ha i løpet av distansen.

Hvis man overskrider den optimale tolererbare laktatkonsentrasjon i en maksimal ytelse, under startfasen, så fører det med sikkerhet til en sprekk i ytelsen mellom det 3. og 5. minutt av konkurransen, altså mellom 800 og 1200 m. Grunnen til dette er at laktatfordelingen (som skjer ved diffusjon og transport fra arbeidsmuskulaturen til resten av organismen) på det tidspunkt er avsluttet, og at den samlede laktatmengde da fører til en almen surhet. Det er mulig å tåle maksimalt 16,0 mMol/l laktat. Gjennomsnittsverdien ligger sannsynligvis på mellom 10 og 12 mMol/l.

2. Distansefasen: Mellom 500 og 1000 m (1700m), fra det 2. til det 5. (7.) minutt av konkurransen. I denne fasen må roeren redusere sin ytelse til et subjektivt tolererbart distansetempo. Hvis vi forutsetter et optimalt konkurranseforløp, så dekkes energiforbruket, som analysen viser, nesten rent aerobt, uten at laktatkonsentrasjonen stiger. Derved stiger heller ikke belastningssurheten. Dvs. at denne delen av løpet gjennomføres i et relativt maksimalt steady-state område. Oksygenopptaket ligger også i denne fasen nært opp til maksimalverdier, og tendensen til en fortsatt stigning reduseres til mellom 50 og 100 ml/min. i det 3. til det 5. minutt av løpet. Under størsteparten av løpet må energibehovet dekkes aerobt. Derfor er størrelsen av det oksygenopptak man kan oppnå, uten at det oppstår noe særlig laktat, i første rekke avgjørende for prestasjonen. Den gjennomsnittlige ytelsen var i vårt eksempel mellom 2500 og 2600 kpm pr. minutt. Det tilsvarer mellom 409 og 425 watt. Dette forutsetter et "rent" aerobt oksygenopptak på 4800 til 5200 ml/min. Dette tilsvarer mellom 83 og 87% av et maksimalt oksygenopptak på mellom 5800 og 6000 ml/min.

Størrelsen på det "rent" aerobe oksygenopptaket, er i første rekke avhengig av hvor godt utholdenhetstrent man er. Hos utrente, og personer som hovedsaklig har trent anaerobt, ligger den i området 60-70% av $\dot{V}O_2$ max. Den delen av oksygenopptaket som strekker seg fra mellom 60 og 70% og oppover, blir belastet med en stadig stigende laktatdannelse. Hos en dårlig utholdenhetstrent roer ligger den "rene" aerobe ytelsen (mellom 60 og 70% av det maksimale oksygenopptaket), mellom 3500 og 4200 ml/min. Dette tilsvarer en ytelse på bare mellom 1600 og 2000 kpm/min, eller mellom 260 og 325 watt.

Slutt- eller spurtfasen:

I spurten gjelder det å utnytte den resterende anaerobe laktatiske stoffskiftekapasiteten, inntil man oppnår en maksimal surhet - forutsatt at dette er nødvendig for å vinne konkurransen. Ved en slik maksimal ytelse, hvor nesten kroppens samlede muskelmasse deltar i arbeidet, er det valig å måle blod ph-verdier på mellom 6,95 og 7,0. Dette tilsvarer mellom 18,0 og 24,0 mMol/l laktat.

Evnen til å oppnå og tolerere en slik høy surhetsgrad er imidlertid individuell og blir selvsagt ikke alltid oppnådd. Den oppnås kun hvis man blir tvunget til en sluttspurt som varer mellom 30 og 60 sek. De maksimale laktatverdier måles mellom det 3. og 10. minutt etter at belastningen er over. Grunnen til dette, er at det tar en viss tid før laktatet har fordelt seg i kroppen. Hvis vi antar at det er mulig under distansen, å tolerere en laktatkonsentrasjon i blodet på 16,0 mMol/l, så har en spurtreserve på mellom 3 og 8 mMol/l laktat igjen. Dette tilsvarer mellom 430 og 1150 kpm, eller mellom 17 og 44% av den gjennomsnittlige aerobe ytelsen pr. minutt i løpet av distansen, - 2600 kpm/min. Hvis vi antar et høyere oksygenopptak på gjennomsnittlig 200 ml/min, så ville laktatkonsentrasjonen som oppstår i startfasen være mellom 2 og 3 mMol/l lavere i det 3. minutt av løpet. Dermed ville den aerobe distanseytelsen ikke komme opp mot den subjektive og objektive tolererbare surhetsgrad, og man ville hatt bedre forutsetninger for en høyere ytelse i sluttspurten. Under disse betingelser ville den laktatiske kapasitet som står til disposisjon for sluttsporten, være mellom 4 og 10 mMol/l, - eller mellom 575 og 1440 kpm, som igjen tilsvarer mellom 22 og 55% av ytelsen pr. minutt under distansen, eller mellom 3 og 7% av den samlede ytelse på 21400 kpm i løpet av 7 min.

Fasit av konkurranseanalysen.

- 17% av energien som forbrukes i en konkurranse dekkes hos internasjonale topproere anaerobt. Ikke under noen omstendighet overstiger den anaerobe delen av den samlede energimengde på 21000 kpm i løpet av 7 min., 20%. Mellom 60 og 80% av denne anaerobe kapasiteten må settes inn i startfasen.
- Den viktigste faktor for en internasjonal topproer når det gjelder energistoffskiftet, er hvor stort oksygenopptak i ml/min han har under distansen, uten at det oppstår laktat (såkalt "ren" aerob kapasitet).
- Man kan i første omgang forberede konkurranseytelsen, ved å forbedre de oksydative energetiske prosesser.

Artikkelen er hentet fra Leistungssport nr. 9 s. 8, 1977.

Den originale tittel:

ZUR BEDEUTUNG DER STOFFWECHSELLEISTUNGSFÄHIGKEIT DER ELITE-RUDERERS IM TRAINING UND WETTKAMPF.

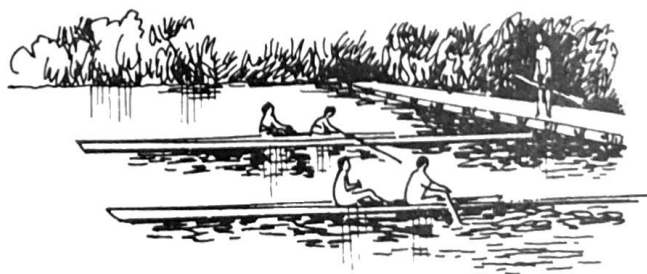
Mader som opprinnelig er Øst-Tysker har nå stilling som proffesor ved Idrettshøgskolen i Köln, han har forelest ved NIF,s Trener/Leder-Forum. Artikkelen er oversatt av to nordmenn som også arbeider ved Idrettshøgskolen i Köln, nemlig Dieter Lagestrøm og Ørjan Madsen. Proffesor Sigmund B. Strømme har bearbeidet artikkelen og skriver også de innledende kommentarer.

Sigmund B. Strømme: Kommentarer til artikkelen.

Den artikkel som IMPULS bringer i dette nummeret om stoffskiftekapasitetens betydning for eliteroeren, er et forkortet og betydelig bearbeidet utdrag av originalartikkelen til Mader og Hollmann.

Arbeidet er en grundig analyse av så vel fysiologiske som biomekaniske aspekter ved trening og konkurranser i roing, og burde kunne stå som et eksempel på hvordan en idrettsaktivitet kan underkastes nitidig undersøkelser med det til hensikt å tilrettelegge et mer effektivt og spesifikt treningsopplegg. Etter en beskrivelse og vurdering av de ulike stoffskiftesystemers andel i den totale energiomsetning under rokonkurranser, ender artikkelen opp med en sammenfatning av konsekvensene for treningsopplegget. Til slutt gjengis en detaljert analyse av en simulert rokonkurranse i basseng.

Artikkelen kan ikke karakteriseres som lettlest, og den krever visse bakgrunnskunnskaper. Den skulle kunne egne seg godt som utgangspunkt for gruppearbeid og diskusjoner blant trenere. Noen vil kanskje hevde at stoffet synes for teoretisk fundert, men den skarpe leser vil etter nøye gjennomsyn finne at her har forfatterne hele tiden den ene foten i båten, og at det ultimale mål med artikkelen er å bedre roerens prestasjonsevne.



Letvægtsroer -ikke letvægtsroer?

Morten Espersen

fortæller om bestemmelse af normal, optimal og fedtfri vægt samt om kontrol af vægten i sæsonen.

Artikkelen er hentet fra Dansk Roning nr.1 1980

Ofte er det svært at finde ud af om en roer kan komme ned i vægt, således at han kan deltage i letvægtsroning.

Det magiske tal 72,5 kg vil for mange roere være psykisk uopnåeligt, man hvilke muligheder har en træner for at vurdere de fysiske og anatomiske grænseværdier for vægttab?

I denne artikel vil jeg beskrive nogle almindelig anvendte antropometriske måle- og beregningsmetoder, som benyttes indenfor idrætsvidenskaben og fysiologien.

Ledere og trænere, som har potentielle letvægtsroere blandt sig, bør sætte sig ind i denne problematik og tilrettelægge træningen såvel som kostplanen efter dette for roerne.

Baggrund

Antrometri er læren om menneskets dimensioner (anthropos = menneske, metron = mål). Den klassiske antrometri har hovedsagelig været af statisk natur og således først og fremmest beskæftiget sig med måling af forskellige dimensioner på det stående, siddende og liggende menneske. I de senere år er der hertil kommet en mere funktionel, dynamisk antrometri, der yderligere omfatter målinger af bevægelser og kraftudvikling i forskellige stillinger. Den dynamiske antrometri er således i høj grad sammenfaldende med kinesiologien. De følgende målinger må først og fremmest henregnet til den statiske antrometri.

Apparatur

Det er nødvendigt at have følgende udstyr til rådighed: Personvægt, højdemål, skydelære og "skinfold"måler (hudfoldsmåler)

Teori

Den fedtfrie vægt kan bestemmes på to måder:

- bestemt ud fra skelettet, hvilket bruges hvis personen er i samme træningstilstand i længere tid (år), således at mus-

skelmassen har påvirket til en passende skeletudvikling.

- Fejlkilde - der stipuleres muskeltvægt og indvoldsmassen.
- bestemt ved en differens. Fedtmængden beregnes ud fra en statistisk begrundet formel. Legemsvægt - fedtmængde = fedtfri vægt.

Fejlkilde - måleusikkerheden kan være stor, da det for en uvant træner - kan være svært at finde de vigtige hudfoldsmålingssteder.

Fejlkilde generelt - Ved måling af ekstremt aerob trænede kan man forudsige eventuelle afvigelser fra normen p.g.a. ringe subcutan fedtmængde, muskelmasse og evt. forøget blodvolumen.

Procedure og beregninger

Målingerne udføres 3 gange efter hinanden på letvægtsroeren og gennemsnittet af disse indgår i beregningerne.

- Legemsvægten (nøgenvægt) måles i kg (1 decimal) og legemshøjden i cm (1 decimal). Der udregnes et Ponderal index:

P.index =

legemsvægt

legemshøjde

× 1000

(nøgenvægt i kg)

(i cm)

Normalværdien for Ponderal index er hos de fleste veltrænede mænd og kvinder 23.

Er en person "ude af proportion" f.eks. høj, mager fås et lavt index - eller lille, tyk fås et stort index.

Vejr roeren for meget er P.index større end 23, og for lidt er P.index mindre end 23.

Eksempel

P.index =

77,5

183,7

× 1000 = 23,2

2. Radio-ulnarbredden (afstanden mellem processus styloidei radii et ulnæ med underarmen i mellemstilling) på højre og venstre hånd samt condylbredden (afstanden mellem epicondylus lateralis et medialis) på højre og venstre femur måles med skydelære (cm med 1 decimal).
Fedtfri legemsvægt bestemmes udfra femur condyl- og radio ulnar bredden ved hjælp af tabel 1.
Desuden beregnes "optimal" og maximal vægt ved at multiplicere den fedtfrie legemsvægt med henholdsvis 1.10 og 1.20 for mænd og 1.20 og 1.35 for kvinder.

Eksempel Dato: 6/10 1976
Ltvægtsroer: ME Alder: 25
Legemshøjde gennemsnit cm: 183,7
Legemsvægt gennemsnit (kg): 77,5
Radioulnarbredden gennemsnit
højre (cm): 6,10
venstre (cm): 5,85
Femurcondylbredde gennemsnit
højre (cm): 9,74
venstre (cm): 9,64
Fedtfri vægt (tabel 1): 65,5
da $(9,74 + 9,64) \times (6,10 + 5,85)$
er $1,95 \times 19,38$ er 232

3. Hudfoldstykkelser ("skinfold") måles ved hjælp af "skinfold"måler i højre og venstre side på abdomen $\frac{1}{2}$ af afstanden fra umbilicus til spina ilica naterior superior samt på højre og venstre knæ umiddelbart overfor patella. Målingen udføres på følgende måde: En hudfold løftes med et fast greb af tommel og pegefinger og "skinfold"målerens kæber placeres vinkelret ind på hudfolden 1-2 cm ved siden af tommel- og pegefinger. Idet der fortsat holdes fast i hudfolden iagttages et hurtigt fald i måleapparatets viserudslag. Aflæsning (1/10 mm) foretages efter ca. 5 sek. forløb, når viserudslaget er blevet konstant.
Legemets fedtindhold i kg beregnes v.h.a. hudfoldsmålingerne udfra formlen:

$$F = 0,184 \times SF_{abd.} + 0,145$$

$$\times SF_{knee} + 0,66,$$

hvor F = legemets fedtindhold i kg,

SF_{abd.} = summen af gennemsnitlige hudfoldstykkelser i højre og venstre side af abdomen,

SF_{knee} = summen af gennemsnitlige hudfoldstykkelser over højre og venstre patella i mm.

Den fedtfrie vægt beregnes som forskellen mellem legemsvægt og fedtvægt

Eksempel

Hudfoldstykkelser, abd. gennemsnit

SF_{abd.} højre (mm): 7,3

SF_{abd.} venstre (mm): 6,5

Hudfoldstykkelser, knee gennemsnit

SF_{knee} højre (mm): 6,5

SF_{knee} venstre (mm): 8,5

Fedtmængde jvf. formel

$$0,184 (7,3 + 6,5) + 0,145$$

$$(6,5 + 8,5) + 0,66 = 4,1 \text{ kg}$$

$$\text{Fedtfri vægt} = 77,5 - 4,1 = 73,4 \text{ kg}$$

Legemshøjde cm	(Højre + venstre femurcondylbredde) × (højre + venstre radioulnarbredden)											
	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	
160	43.0	44.8	46.6	48.3	50.0	51.7	53.4	55.0	56.6	58.2	59.8	
1	43.4	45.2	47.0	48.7	50.5	52.2	53.8	55.5	57.1	58.7	60.3	
2	43.8	45.6	47.4	49.2	50.9	52.6	54.3	56.0	57.6	59.3	60.9	
3	44.2	46.0	47.8	49.6	51.4	53.1	54.8	56.5	58.1	59.8	61.4	
4	44.6	46.4	48.2	50.0	51.8	53.5	55.3	57.0	58.7	60.3	62.0	
5	45.0	46.8	48.7	50.5	52.2	54.0	55.8	57.5	59.2	60.8	62.5	
6	45.3	47.2	49.1	50.9	52.7	54.5	56.2	58.0	59.7	61.4	63.0	
7	45.7	47.6	49.5	51.3	53.2	54.9	56.7	58.5	60.2	61.9	63.6	
8	46.1	48.0	49.9	51.8	53.6	55.4	57.2	59.0	60.7	62.4	64.1	
9	46.5	48.4	50.3	52.2	54.1	55.9	57.7	59.5	61.2	62.9	64.7	
170	46.9	48.9	50.8	52.7	54.5	56.4	58.2	60.0	61.7	63.5	65.2	
1	47.3	49.3	51.2	53.1	55.0	56.8	58.7	60.5	62.2	64.0	65.8	
2	47.7	49.7	51.6	53.5	55.4	57.3	59.1	61.0	62.8	64.5	66.3	
3	48.1	50.1	52.1	54.0	55.9	57.8	59.6	61.5	63.3	65.1	66.9	
4	48.5	50.5	52.5	54.4	56.4	58.3	60.1	62.0	63.8	65.6	67.4	
5	48.9	50.9	52.9	54.9	56.8	58.7	60.6	62.5	64.3	66.2	68.0	
6	49.3	51.3	53.3	55.3	57.3	59.2	61.1	63.0	64.9	66.7	68.5	
7	49.7	51.7	53.8	55.8	57.7	59.7	61.6	63.5	65.4	67.2	69.1	
8	50.1	52.2	54.2	56.2	58.2	60.2	62.1	64.0	65.9	67.8	69.6	
9	50.5	52.6	54.6	56.7	58.7	60.7	62.6	64.5	66.4	68.3	70.2	
180	50.9	53.0	55.1	57.1	59.1	61.1	63.1	65.0	67.0	68.9	70.7	
1	51.3	53.4	55.5	57.6	59.6	61.6	63.6	65.6	67.5	69.4	71.3	
2	51.7	53.8	56.0	58.0	60.1	62.1	64.1	66.1	68.0	70.0	71.9	
3	52.1	54.3	56.4	58.5	60.6	62.6	64.6	66.6	68.6	70.5	72.4	
4	52.5	54.7	56.8	58.9	61.0	63.1	65.1	67.1	69.1	71.1	73.0	
5	52.9	55.1	57.2	59.3	61.5	63.6	65.6	67.6	69.6	71.6	73.5	
6	53.3	55.5	57.7	59.9	62.0	64.1	66.1	68.2	70.2	72.2	74.1	
7	53.7	56.0	58.1	60.3	62.4	64.5	66.6	68.7	70.7	72.7	74.7	
8	54.1	56.4	58.6	60.8	62.9	65.0	67.1	69.2	71.2	73.3	75.3	
9	54.5	56.8	59.0	61.2	63.4	65.5	67.6	69.7	71.8	73.8	75.8	
190	55.0	57.2	59.5	61.7	63.9	66.0	68.2	70.3	72.3	74.4	76.4	
1	55.4	57.7	59.9	62.2	64.4	66.5	68.7	70.8	72.9	74.9	77.0	
2	55.8	58.1	60.3	62.6	64.8	67.0	69.2	71.3	73.4	75.5	77.5	
3	56.2	58.5	60.8	63.1	65.3	67.5	69.7	71.8	74.0	76.0	78.1	
4	56.6	59.0	61.2	63.6	65.8	68.0	70.2	72.4	74.5	76.6	78.7	
5	57.0	59.4	61.7	64.0	66.3	68.5	70.7	72.9	75.0	77.2	79.3	

Tabel 1. Beregning af den fedtfrie legemsvægt (FFW, kg) ud fra legemshøjden (i cm) og produktet af to mål for knoglebredden (i cm). Efter W. von Döbeln 1960.

Analyse

I ovenstående eksempler ses det, at den fedtfrie legemsvægt var 65,5 og 73,4 kg for henholdsvis skellet og skinfoldsmetode. Da undersøgelsen er foretaget i oktober, er der grund til at antage, at der er fejl i skinfoldsmetoden, da det er en periode med faldende træningsmængde. På trods af dette må man antage, at den fedtfrie vægt ligger et sted mellem de to målemetoder, og 72,5 kg er indenfor mulighedens grænse. Undersøgelser lavet på letvægtsroere i USA viste, at med en vintervægt på 80-85 (gennemsnitshøjde 186 cm), kunne man se roere tage medaljer ved VM et år senere. De havde usædvanlig lave fedtdeponer i højsæsonen. Tabel 2 viser nogle sammenlignende tal for skandinaviske roere, som også har lave fedtmængder for VM finalisters vedkommende.

Kontrol af legemsvægt gennem sæsonen

Når beslutningen er taget for at deltage i letvægtsroning ud fra den fedtfrie legemsvægt, må træneren sørge for at stimulere roerens motivation til at tabe de nødvendige kilo. Nedgangen i vægt bør efter erfaringer udskydes til 2-3 måneder før sæson højdepunktet (fig. 1.), således at psyken ikke belastes for længe. Omgivelserne f.eks. kammeraterne har svært ved at vise hensyn.

Planlægning

Under vægttabet er det særdeles vigtigt at aktivisere roeren - kontrol af vægt hver dag, diskussion af problemer og gennemgang af kost, således at der skabes sam-

om morgenen inden morgenmad og træning. Samtidig må træneren fastlægge, hvor meget roeren taber i væske ved forskellige påklædningsformer, løbe og rodistancer. Disse noter for at vide nøjagtig hvilken form og tid, der skal bruges ved "finvægttabsjusteringer" inden kaproning. Det kan ikke påpeges nok, at præstationsevnen bliver væsentlig nedsat ved bare 2-3 liters væsketab. Væsketab er principielt et forkert middel at "komme i vægt på".

Konklusion

Gennem bestemmelse og analyse af den fedtfrie legemsvægt er det muligt for træneren at vurdere, om roeren kan komme ned på 72,5 kg. Roeren må have en stærk motivation for at tabe de nødvendige

Tabel 2

Roerens fedtmængde målt med "skinfold" metode

	Navn	Kategori	År	Kg	Højde	Fedtmgd
Herre	FH	vm finale	31	94,7	193,8	7,1
	HS	vm finale	22	101,8	198,9	6,3
	RB	senior	20	91,5	186,6	11,4
Letvægt	ME	vm finale	25	77,5	183,7	4,1
Dame	CK	senior	20	61,7	164,9	12,5

menhæng og forståelse for kostplan såvel som træningsplan.

Kostplanen må indeholde de essentielle næringsstoffer, men må klart tage sigte mod, at der forbrændes mere, end der indtages. Derfor er et nøje kalorieregnskab påkrævet. Dette betyder, at træneren og roeren må finde kaloriefattige fødeemner, som giver mæthedsfølelse.

Træningsplanen må tilrettelægges, således at der sker fedtforbrænding - træningsenhedernes længde forøges til 1-3 timer.

Legemsvægtskontrol

Det er praktisk og bedst, hvis roeren vejer sig regelmæssigt tidlig

kilo. Træneren kan gennem samarbejde stimulere motivationen. Tålmodighed og overbærenhed må udvises af træneren, hvis vægttabet ikke går efter skemaet. Frem for alt er det vigtigt at bevare fatningen, hvis roeren før en konkurrence ikke kan "komme i vægt".

Vægtkontrollkurve:

1 x (ME)

1977

kg legemsvægt

Ratzeburg

Grunau

diæt

Sord/kvælf.

Luzern

Sord/VM

Bagsværd

Hallands/VM

Holland/VM

ankomst

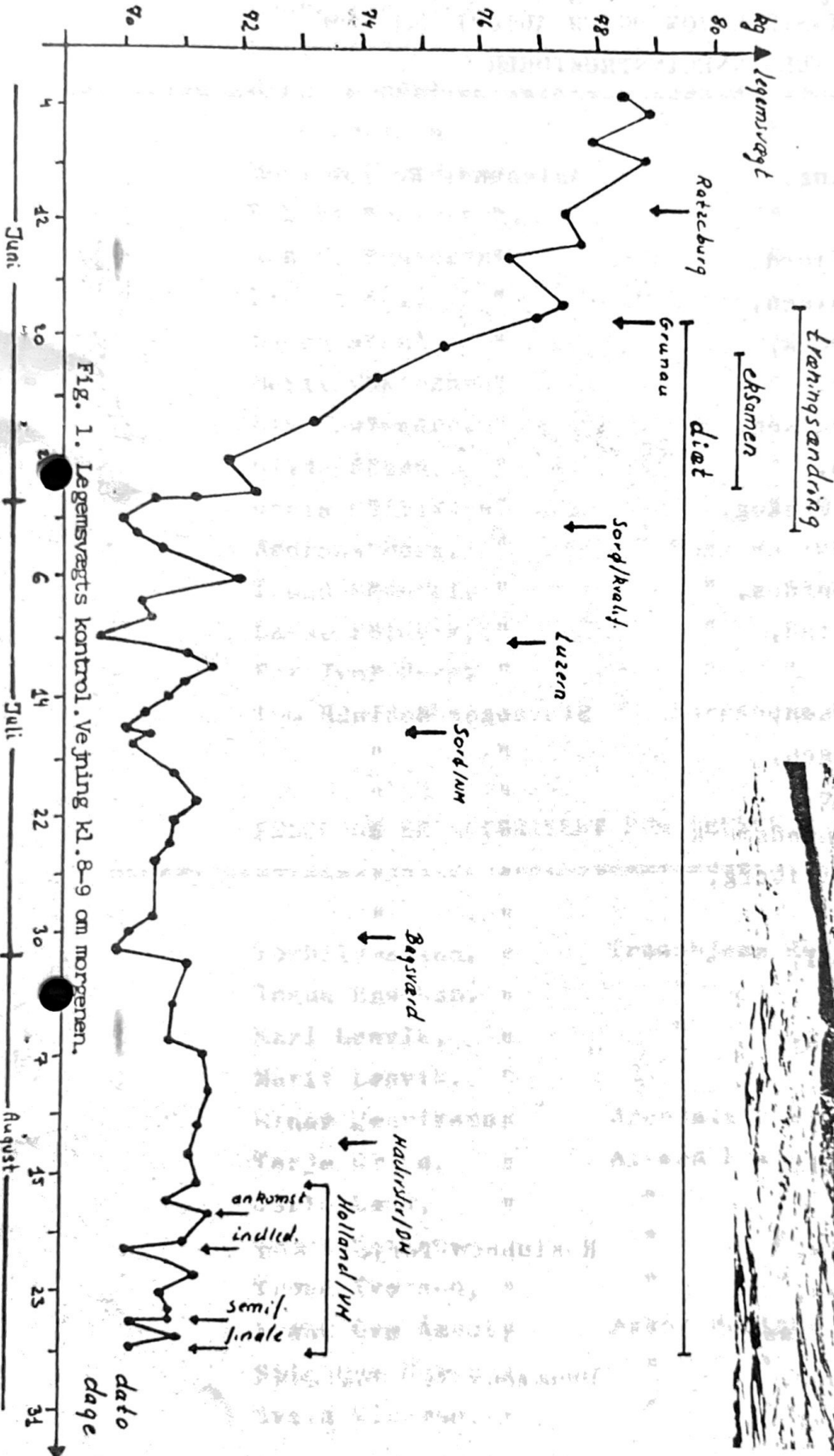
indled.

semi-

finale

dato

Fig. 1. Legemsvægt kontrol. Vejning kl. 8-9 om morgenen.



FØLGENDE HAR GJENNOMGÅTT EMNEKURS I
NYBEGYNNERINSTRUKSJON OG ER AUTORISERT SOM
NYBEGYNNERINSTRUKTØRER

=====

Gerd Slinning,	Aalesunds Roklub
Mona Bele,	" "
Knut A. Tafjord,	" "
Ivar Nikolaisen,	" "
Bjørn Fladmark,	" "
Terje Vatne,	" "
Hans Kr. Paulsen,	" "
Terje Eiken,	" "
Geir Ståle Ørskog,	" "
Per Sørnes,	" "
Lars Ivar Sørnes,	" "
Toralf Rønstad,	" "
Frode Bøe,	" "
Tove Gundersen,	Stavanger Roklubb
Gerd Mikkelsen,	" "
Wenche Heske,	" "
Svenn Erik Sandsmark,	" "
Thore Jan Kleiberg,	" "
Arild Wabø,	" "
Laila Oftedal,	" "
Tone Skogen,	" "
Tove Lauvåsvåg,	" "
Terje Skogen,	" "
Einar Skogen,	" "
Torbjørn Hetland,	" "
Olav Hana,	" "
Kjetil Alsvik,	Roklubben Terje Viken
Øivind Skogen,	" " "
Rolf Robert Næss,	" " "
Björg Skoglund,	Drammens Kv. Roklubb
Ragnhild Skoglund,	" " "
Nina Sandberg,	Bærum Roklubb
Petter Høglund,	" "
Harald Polvaek,	" "

Inger Marie Selvik,	Barum Roklubb
Anne Lise Kind,	" "
Kari Pedersen,	" "
Bjørn Mundal,	Fredriksstad Roklub
Tove Karlisen,	" "
Monica Westereng,	" "
Robert Westereng,	" "
Ann C. Westereng,	" "
Lise Årdal,	" "
Bjørn Årdal,	" "
Marit Møklegård,	" "
Siv Møklegård,	" "
Hilde Engen,	" "
Greta Gulliksen,	" "
Andreas Borg,	Moss Roklub
Trond Skaufel,	" "
Lasse Foldvik,	" "
Per Ivar Berg,	" "
Tom E. Grønberg,	Sarpsborg Roklubb

FØLGENDE ER AUTORISERT SOM TRENER I (B-KURS)

=====

Torhild Aukan,	Trondhjems Roklub
Ingun Brechan,	" "
Kari Lønvik,	" "
Marit Lønvik,	" "
Einar Henriksen,	Arendals Roklub
Terje Olsen,	Alvøen Roklubb
Jarle Lund,	" "
Trond Kathenes,	" "
Trond Iversen,	" "
Frank Ove Åmodt,	Askøy Roklubb
Stig Ove Normann,	" "
Svein Vikøren,	" "

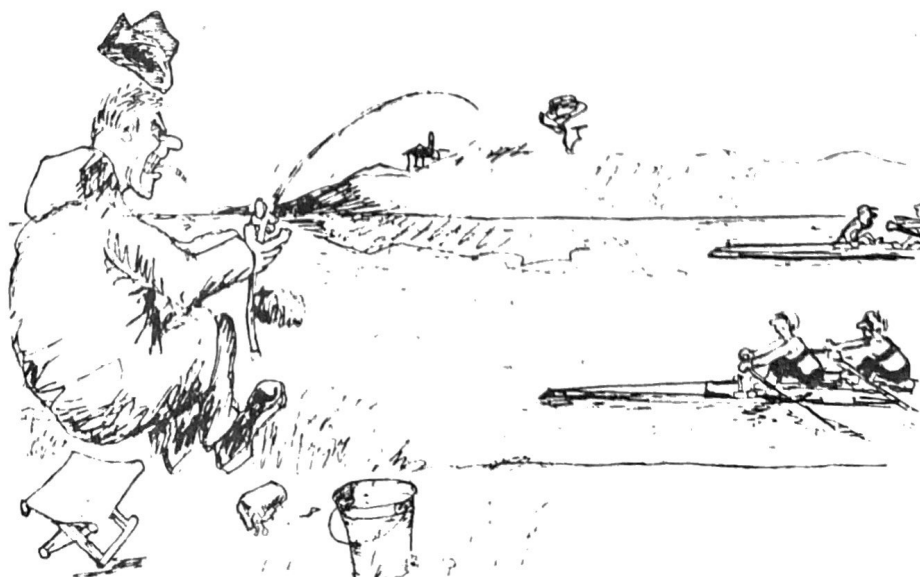
FØLGENDE ER AUTORISERT SOM TRENER II (C-KURS)

=====

Karsten Stien,	Askøy Roklubb
----------------	---------------

FØLGENDE HAR IKKE FORNYET SIN AUTORISASJON OG VIL
BLI STRØKET AV FORBUNDETS TRENERKARTOTEK

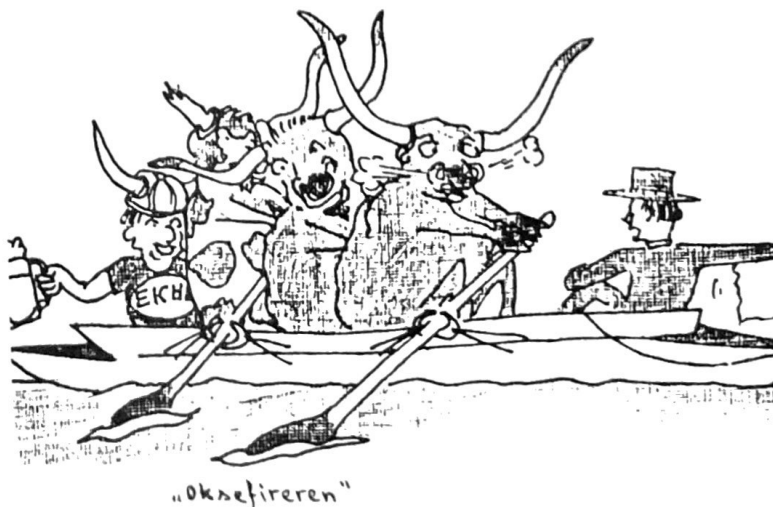
Liv Carlsen,	Drammens Kv. Roklubb
Vivi Christensen,	Oslo Kv. Roklubb
Brit Schjetne,	" " "
Wenche Jacobsen,	" " "
Vibeke Blom Storm,	" " "
Jan H. Fjære,	Norske Studenters Roklub
Bjørn Inge Pettersen,	Horten Roklubb
Odd Johan Olsen,	Aalesunds Roklub
Jens Huseby,	Arendals Roklub
Rune Mowinkel Nilsen,	Os Roklubb
Rita Eliassen,	Sandefjord Roklubb
Per Hotvedt,	" "
Roy Borgersrud,	Ormsund Roklub
Unnur Jacobsen,	" "
Helge Bjørnebekk,	Norske Studenters Roklub
Tone Torgrimsby,	Bærum Roklubb
Arnljot Skogvang,	" "
Ståle Nådland,	Hamar Roklubb
Ivar Reiten,	Horten Roklubb
Kari Rosenstrøm,	Oslo Kv. Roklubb
Tone Pahle,	" " "
Lise Simonsen	Drammens Kv. Roklubb
Egil Rossavik,	Stavanger Roklubb
Hans Brekke,	" "
Øistein Vinje,	Aalesunds Roklub
Per Refsnes,	" "
Sverre Norberg,	Horten Roklubb
Idun Synøve Johnsen,	Trondhjems Roklub
Edvard Pettersen,	Fana Roklubb



"M O R G E N D A G E N S R O E R E"

SESONGOPPLEGG 1980/81

- NOVEMBER: 1. - 2. Treningssamling m/roergometertest - NIH
- JANUAR: 2. - 4. Treningssamling m/roergometertest - NIH
- FEBRUAR/
MARS: 28. - 1. Treningssamling m/måling av O₂-opptak på
tredemølle og roergometertest - NIH
- APRIL: 15. - 19. Treningssamling på vannet - Bergen/Strømstad
- JUNI: 5. - 8. Treningssamling - Årungen
10. - 16. Regatta i Ratzeburg
24. - 30. Regatta i Amsterdam
- JULI: 10. - 14. Treningssamling - Årungen
14. - 21. Internasjonal Senior-Match - Essen
- AUGUST: 8. Nordisk Mesterskap - Årungen
-



LEDERE/TRENERE:

Dan Magnusson
Ekebergveien 325, Oslo 11

Tlf. a) 02 562721

Thorleif Olsen
Breivikskjenet 27, 5074 Godvik

" a) 05 212000
1.658

Arve Målø
Hallingsgt. 3b, Oslo 1

" a) 02 352010

FØDTAKTIVE:

060261

Anne Cathrine Flyen
Bjørnslettveien 6, Oslo 3

Tlf. p) 02 243018,

201258

Cecilie Fossum
Blokkaveien 4, Oslo 2

" p) 02 554717

120761

Einar Henriksen
Skovlystveien 6, 4800 Arendal

" p) 041 29220

021061

Hanne Henriksen
Vekterveien 61, Oslo 6

030262

Trond Kathenes
Myraskjenet 15, 5075 Håkonshelle

130958

Anne Lise Kind
c/o Bærum Roklubb, Boks 29, 1301 Sandvika

130162

Olav Krogh
Skogveien 27, 1342 Jar

190962

Tove Lauvåsvåg
Fjellveien 22, 4070 Randaberg

020760

Philip Mitusch
Åsveien 28, 1320 Stabekk

170561

Berit Raadim
Hans Haslumsvei 20, Bekkestua

Tlf. p) 02 533519

300362

Trond Skaufel
Midtstien 7, 1500 Moss

270362

Espen Thorsen
Strømsveien 40, 3190 Horten

140362

Vetle Vinje
Dagaliveien 23, 1340 Bekkestua

121162

Brita Bye
Hans Haslumsvei 11, 1340 Bekkestua

TRENERFORUM

VÅRT TRENERFORUM HAR NORMALT VÆRT ARRANGERT FØRSTE
ELLER ANDRE HELG I DESEMBER.

SIDEN VÅR RIKSTRENER ÅKE FISKESTRAND ER BORTREIST
TIL NÆRMERE JUL HAR VI UTSATT TRENERFORUM TIL 17.
OG 18. JANUAR 1981.

SOM VANLIG VIL DETTE BLI ARRANGERT PÅ NORGES
IDRETTSHØGSKOLE MED FØLGENDE TIDSRAMME OM DET HELE:
LØRDAGEN FRA KL. 10.00 TIL CA.17.00 OG PÅ SØNDAGEN
FRA 09.30 TIL 14.00.

DETTE ER KUN MENT SOM EN FORELØBIG MELDING - ORDINÆR
INNBYDELSE VIL BLI SENDT TIL KLUBBENE PÅ ET SENERE
TIDSPUNKT.

DERSOM NOEN AV VÅRE TRENERE HAR ØNSKE OM SPESIELLE
TING/EMNER SOM KAN TAES OPP UNDER TRENERFORUM MOTTAR
VI DETTE MED STOR TAKK.



«TRIM VEKK FORKJØLELSEN»