

Örebro Universitet

Institutionen för Idrott och Hälsa

## **En analys av fysiska kapaciteter hos svenska landslagskanotister**

Examensarbete

Träningslära II

Vårtermin 2009-06-01

Poäng: 7,5

Författare : Danny Hallmén och

Victor Bladh Nilsson

Handledare: Peter Marklund

Delkursansvarig: Fawzi Kadi

## 1. Sammanfattning

Dagens svenska landslagskanotister i disciplinerna marathon och sprint tränar idag likvärdigt, trots de vitt skilda kapacitetskraven för de två disciplinerna. Då även flera internationella framgångsrika sprinters presterat på toppnivå även i marathon är *Syftet* med denna studie är att undersöka vilka skillnader det finns mellan utövare i marathon och sprint och i sin tur hur de står sig till den befintliga kravprofilen. *Metod* som användes var att sammanställa och granska resultat från aeroba och anaeroba tester av marathon (n=6) och sprintlandslaget (n=10). Försökspersonerna genomförde  $VO_{2peak}$ -test på kajakergometer (fyra minuter ”all out”),  $VO_{2max}$ -test på löpband (GXT-protokoll) och två anaeroba tester, 100 meter ”stilla start” och ”London-testet”. *Resultat*: Inga signifikanta skillnader i resultat kunde urskiljas på  $VO_{2max}$ -testet på löpband eller ”London-testet”. Signifikanta resultat uppmättes på  $VO_{2peak}$ -testet på kajakergometer där Sprintgruppen (S.) paddlade en signifikant längre sträcka under testet jämfört med Marathongruppen (M.). På 100 meter ”stilla start” var S. Signifikant snabbare än M. och utvecklade även en större maximal effekt. *Diskussion*: Med validerad och reliabel mätutrustning anser vi att våra testresultat är relevanta och vår slutsats är att marathonlandslaget som lag har en sämre anaerob kapacitet än sprintlandslaget samt att dagens svenska landslagskanotister som lag, ej når upp till de krav, varken aeroba eller anaeroba, enligt kravprofilen krävs som för att kunna prestera i världstoppen på sprintdistanserna.

*Nyckelord*: Sprint, marathon, landslagskanotister,  $VO_2$ , kravprofil

## 2. Inledning

Inom idrotten kanot finns det idag en kravprofil eller kravanalys för slätvattengrenen sprint, vars syfte är att påvisa vilka krav som krävs för prestation på världstoppen inom sprint diciplinen i kanot. Kravanalys (2005) är utarbetad genom intervjuer och testdata från internationella och nationella elitpaddlare på de olympiska sträckorna 500 och 1000 meter. Förutom dessa sträckor ingår även 200 och ibland 5000 meter inom disciplinen sprint. Tävlanget sker på separata raka banor för varje kanotist och utöver de olika sträckorna kan tävling ske i singel (K1), dubbel (K2), fyrmanskajak (K4) samt i canadensare med samma beteckningar, enligt (ICF, 2009).

Utöver slätvattendisciplinen sprint finns en mängd andra discipliner som, kanotpolo, drakbåt och slalom etc. Inom sprint är det idag vanligt att man även presterar väl i disciplinen marathon. I marathon paddlar man över längre distanser där paddeltiden blir cirka tre timmar och paddlingen kan ske på både sjöar och floder. Inslag av så kallade lyft, där kanotisten hoppar ur kanoten och springer en bit på land med kanoten för att sedan sätta i kanoten igen, är obligatoriska på de stora mästerskapen (ICF, 2009).

Svensk kanotsport har sedan dess senaste stortid på 90-talet svalnat av lite och 2008 års Olympiska spel var det första på flera spel där en svensk medalj inte erövrats i kanot. Då en av författarna till denna studie är involverad i svensk kanotsport dök då intresset upp om hur det svenska kanotlandslaget idag ligger till i jämförelse med den befintliga kravprofilen, eftersom att prestationerna internationellt sinat.

Eftersom flera internationella framgångsrika sprinters presterat på toppnivå även i marathon, exempelvis Eirik Veraas Larsen som 2001 tog VM-Guld i marathon i K2 och senare blev

olympisk guldmedaljör på K1 1000 meter vid spelen i Athen 2004 (Veraas Larsen, 2009). Även britten Tim Brabants tog 1998 VM-silver i marathon och blev två år senare olympisk bronsmedaljör även han på 1000 meter (Brabants, 2009). Då den nationella marathoneleten även har en likvärdig träningsbakgrund som den nationella sprinteliten kändes det relevant att undersöka hurvida marathon står sig till sprint och i sin tur den befintliga kravprofilen.

Varvid vi fick fram vår *frågeställning*:

*” Vilka är de aeroba och anaeroba kapacitetsskillnaderna mellan marathon och sprintkanotister på landslagsnivå, med tanke på den liknande träningsbakgrunden och hur ställer de sig till den befintliga kravprofilen ”.*

På grund av vår bakgrund som studenter av träningslära avgränsade vi oss till de fysiologiska egenskaperna så som aerob och anaerob kapacitet.

Då delar av landslagen redan var inbjudna till tester vid Riksidrottsförbundets utvecklingscentrum vid Bosön där både aeroba och anaeroba kapaciteter skulle mätas tog vi kontakt med Svenska kanotförbundet som tillät en av oss att delta som assistent vid testerna under en av tre testdagar. Därefter fick vi tillgång till samtliga testresultat vilka ingår i denna rapport. Övriga kanotister i marathonslaget bjöds därefter in till tester ledda av oss vid Örebro Universitet. Även en sprintkanotist som ej kunnat delta vid Bosön blev inbjuden.

Testpaketet som utfördes på Bosön var ett tröskeltest,  $VO_{2peak}$  och två anaeroba tester på kajakergometer. Samt ett  $VO_{2max}$ -test på löpband.

## 2.1 $VO_{2max}$ i löpning och $VO_{2peak}$ i kajakergometer

$VO_{2max}$  är den individuella maximala syreupptagningen det vill säga en aerob funktion och är direkt kopplat till prestation inom uthållighetsarbeten och en låg  $VO_{2max}$  håller tillbaka prestationsmöjligheterna (Maude och Foster 2005). Vi valde därför att  $VO_{2max}$  och  $VO_{2peak}$  var parametrar som skulle ingå i denna rapport.

Det finns idag ett antal metoder att mäta  $VO_{2max}$ , både direkta och indirekta (Maude och Foster 2005). Där exempel på indirekta  $VO_{2max}$ -tester är Beep-test, Cooper-test och submaximala tester på ergometercykel (Forsberg et al. 2005), där uppskattas ett  $VO_{2max}$  efter t.ex. prestation eller hjärtfrekvens vid en given belastning. Vid direkta metoder mäts istället direkt  $VO_2$  genom till exempel analys av gaser som medverkar vid respirationen (Maude och Foster 2005). I denna undersökning användes en automatiserad direkt metod genom användning av utrustning så som Oxycon Pro och Cosmed K4b<sup>2</sup>. Då löpning anses ge ett riktigt  $VO_{2max}$  (Forsberg et al. 2005), samtidigt som syreupptagningsförmåga bör mätas i den idrott man utövar (Michalsik och Bangsbo, 2004) för bäst relevans, ansåg vi att testerna som utfördes på bosön var relevanta för vår rapport.

På löpband utfördes därför ett GXT-protokoll där målet var att nå utmattning och erhålla ett trovärdigt  $VO_{2max}$ . I kajakergometer utfördes ett mer närgrena, ”fyra minuters all out”-test för bestämning av  $VO_{2peak}$  under fyra minuter.

## 2.2 Tröskeltest

Enligt McArdle et al. (2006) bör laktathalten hos individer ej jämföras då de är allt för oberoende av varandra och vi valde därför att varken utföra egna tröskeltester eller använda resultaten från bosön. Däremot utförde vi simulerade tröskeltester på FP. vid testerna vid Örebro Universitet utan att mäta laktat för att få likvärdiga förutsättningar för övriga tester i fråga om utmattning.

### **2.3 Anaeroba tester**

Då både sprint och marathon har inslag av anaerob energiutvinning och det faktum att en hög maxfart gynnar prestationen även vid längre distanser (Forsberg et al. 2005) ansågs även de två anaeroba tester som utfördes på Bosön relevanta. Dessa tester var ett 100 meters lopp från stilla start och ett så kallat "London-test" varvid man skall behålla hastigheten av 1.36 på 500 meter så lång tid som möjligt. En hastighet som skall föreställa den tid som behövs för att vinna vid de olympiska spelen i London 2012.

### **2.4 Hypotes och syfte**

Vår hypotes var att marathonslandslaget har en högre maximal syreupptagningsförmåga på grund av att långdistansidrottare oftast har högre syreupptagningsförmåga än mer anaeroba idrottare. (Forsberg et al. 2005) (Michalsik och Bangsbo, 2004). Vi tror även att sprintlandslaget har bättre och effektivare anaerob kapacitet, eftersom att 20-40% av arbetet i ett 500-1000 meters lopp är av anaerob karaktär enligt (Krahanlys, 2005) och att maximala prestationer över 120 minuter kan kräva så lite som 1 % anaerob energiutvinning (McArdle et al. 2006)

Vi trodde även att respektive landslags medelvärden låg under kraven i kravprofilen, då dessa är utformade efter prestation på världstopp, vilket majoriteten i landslagen ej presterar idag.

Syftet med denna studie var att sammanställa resultaten och beräkna medelvärden från de två olika grupperna och utvärdera de aeroba och anaeroba skillnaderna mellan dem, samt att jämföra dessa med den befintliga kravprofilen.

### 3. Metod

Till denna undersökning sammanställs resultat från tester utförda vid två skilda tillfällen. Vid testtillfälle ett. (090428 - 090430) som skedde vid Riksidrottsförbundets utvecklingscentrum vid Bosön deltog elva försökspersoner (FP.). Vid testtillfälle två. (090521) som skedde vid Örebro Universitet deltog fem FP. Till testtillfälle tre (090528) deltog en FP, även detta testtillfälle skedde vid Örebro Universitet. Testledare vid Bosön var Tomas Lindberg och Åsa Eklund. Danny Hallmén var med som assistent under en av testdagarna. Testledare vid Örebro Universitet var Victor Bladh Nilsson och Danny Hallmén. En FP. ur sprintgruppen var skadad vid testtillfälle 1 och därför togs resultat från föregående års testresultat från denne, detta test utfördes 080521.

I inbjudan till testerna informerades det om tidsschema och direktiv att vila alternativt träna lugnt dagen innan test.

#### 3.1 Försökspersoner

Samtliga FP. som deltog i denna studie är kanotister som har tävlat i svenska landslaget under säsongerna 2008/2009 i tävlingar såsom nordiska mästerskapen, världscupen, EM eller OS. Det lägsta kriteriet för att inkluderas i denna studie var tävlande för Sverige i nordiska mästerskapen. Endast en av FP. utövar sporten på heltid och enligt (Kravanalys, 2005) tränar svenska elitkanotister ett till tre pass om dagen, sex dagar i veckan, i stort sett året om. Under ett år utförs cirka 650-750 träningstimmar.

FP. är indelade i två grupper; "Marathon" och "Sprint" (M. och S.) efter vilka sträckor de tävlar för i landslaget. Dessa grupper har genomgått två aeroba (kajakergometer, löpning) samt två anaeroba tester (100m. och London-test). Samtliga resultat i denna undersökning är medelvärden för FP. ur dessa grupper. En FP. ur S. deltog endast i ett av de aeroba testerna och en FP. ur M.'s resultat ströks från ett av de aeroba testen på grund av ogiltigt resultat. Endast herrar har använts i denna undersökning på grund av att det idag endast finns två seniordamer i marathonlandslaget, vilket ansågs för litet till antalet.

Värden i paranteser nedan står för spannet mellan högsta och lägsta värde i varje kategori.

#### Försökspersondata för Maratongruppen vid löpning, 100m. och London-testet:

- Kön: Män
- Antal: n=5
- Ålder (år): 23,5 (± 8)
- Vikt (kg.): 78,0 (± 24,6)

#### Försökspersondata för Maratongruppen vid kajakergometer-testet:

- Kön: Män
- Antal: n=6
- Ålder (år): 23,5 (± 8)
- Vikt (kg.): 77,6 (± 24,6)

### Försökspersondata för Sprintgruppen vid löpning, 100m. och London-testet:

- Kön: Män
- Antal: n=9
- Ålder (år): 23,7 ( $\pm$  10)
- Vikt (kg.): 86,5 ( $\pm$  17)

### Försökspersondata för Sprintgruppen vid kajakergometer-testet:

- Kön: Män
- Antal: n=10
- Ålder (år): 23,0 ( $\pm$  6)
- Vikt (kg.): 86,0 ( $\pm$  17)

## 3.2 Material och utrustning

- Oxycon Pro och Cosmed K4 b<sup>2</sup>
- Löpband
- Kajakergometer (Dansprint)
- Pulslocka och pulsband (Polar s610)
- Våg
- Laktatutrustning (Accusport och Biosen c-line)
- Borgskala (RPE)
- Tidtagarur

## 3.3 Tillvägagångsätt och protokoll.

Testschema för en testdag såg ut på följande sätt:

- 10 minuters uppvärmning på kajakergometer
- Tröskeltest cirka 20 minuter. Följt av cirka 15-20 minuter vila.
- VO<sub>2peak</sub>-test på kajakergometer. Följt av minst fyra och en halv timmes vila.
- VO<sub>2max</sub>-test på löpband. Följt av minst 30 minuters vila.
- Anaeroba tester med cirka 10 minuters vila mellan de två testerna.

### 3.3.1 Uppvärmning

Innan uppvärmning inleddes togs ett blodprov och vilolaktat uppmättes. Standardiserad uppvärmning på kajakergometer utfördes därefter av samtliga FP. på följande tid och belastningar:

- 8 minuter på 80 w. och 2 minuter på 100 w.

### 3.3.2 Tröskeltest alternativt simulerat tröskeltest

Innan testet inleddes, kalibrerades kajakergometern. Därefter fick FP. paddla minst fyra stycken fyraminuters intervaller med start var femte minut. Startbelastning uppskattades så att FP skulle passera laktatröskeln mellan den tredje och fjärde intervallen. Om detta inte skedde fick FP. paddla ytterliggare en intervall tills dess att laktatröskeln passerats. Belastningen ökade med 20 w. per intervall. För de som utförde ett riktigt tröskeltest togs laktatmätningar, vilkas resultat ej redovisas i denna studie.

### 3.3.3 VO<sub>2peak</sub>-test på kajakergometer

Efter cirka 15-20 minuters vila från tröskeltestet fick deltagarna utföra ett ”4 minuter all out”-test på kajakergometern var FP. fick instruktioner om att paddla med en så jämn och hög fart som möjligt. Syreupptagning registrerades med Oxycon Pro vid Bosön och Cosmed K4b<sup>2</sup> vid Örebro Universitet. Det högsta medelvärdet under en minut användes som VO<sub>2peak</sub>. Utöver detta registrerades puls varje minut. Efter avslutat test fick FP. peka ut utmattningsgrad enligt Borg (6-20) i ben, andning och överkropp. Laktatmätning utfördes tre minuter efter avslutat test. Kajakergometern registrerade avverkad distans.

### 3.3.4 VO<sub>2max</sub>-test på löpband

Inför testet på löpband var fri uppvärmning tillåten. Efter avslutad uppvärmning utfördes ett GXT-protokoll där en specifik hastighet hölls testet ut. Hastigheten uppskattades efter en nådd utmattning vid sex till åtta minuter. Belastningen ökade genom att starta testet på noll graders lutning för att därefter öka lutningen med en grad efter en minut. Därefter ökades lutningen med 0,5 grader/minut. Belastningen ökades tills FP. nådde utmattning. Under testet registrerades syreupptagning och puls med hjälp av Oxycon Pro vid testerna på Bosön och Cosmed K4b<sup>2</sup>. Efter avslutat test registrerades utmattningsgrad genom Borg (6-20) i andning och underkropp. Dessutom togs en laktatmätning tre minuter efter avslutat test.

Den totala löptiden redovisas ej i resultatet, då initialhastigheterna var individuella.

När testet avslutats kontrollerades att följande kriterier uppnåts:

- Skattad ansträngning >16 i Borg (6-20)
- Blodlaktat >8 mmol/l.
- RER > 1,0
- Uppnådd maximal hjärtfrekvens
- En ”leveling off” eller en plåtå skall synas i syreupptagningskurvan

Om minst tre av dessa kriterier var uppfyllda ansågs testet vara godkänt (McArdle et al. 2006).

### 3.3.5 Anaeroba tester

Efter minst 30 minuters vila utfördes de två anaeroba testerna med minst tio minuters vila emellan. Vilan var ej exakt för alla testpersoner vid testtillfälle 1, därför användes bara direktiven ”minst x-antal minuter vila”. Inför testerna kalibrerades kajakergometern så att alla

FP. hade samma värde på ”drag resistance”. Därefter utfördes först ett 100 meters lopp från stilla start. Kajakergometern registrerade tid, snitthastighet, snitteffekt och maxeffekt. Endast tid och maxeffekt redovisas i denna studie.

Därefter utfördes det så kallade ”London-testet” var FP. Fick instruktioner om att från stilla start paddla upp i 1.36 fart på 500 meter och därefter hålla denna fart eller högre under så lång tid som möjligt. Om farten hos FP går över 1.36 per 500 meter avbryts testet direkt. Accelerationstiden upp till specifik fart registrerades samt total tid i angiven hastighet.

### **3.4 Databearbetning**

Alla resultat har bearbetats och sammanställts i Microsoft Office Excel. För att beräkna resultatens signifikans har ”two-sample student’s t-test” använts.

Alla resultat i denna studie presenteras som medelvärden, samt spann mellan högsta och lägsta värden.

## 4. Resultat

### 4.1 Aeroba tester

|                      | Kajakergometer |               |
|----------------------|----------------|---------------|
|                      | Marathon (n=6) | Sprint (n=10) |
| Vo2peak (l/min)      | 4,50 (± 1,82)  | 5,15 (± 1,93) |
| Testvärde(ml/min/kg) | 58,4 (± 16,1)  | 59,7 (± 14,5) |
| Puls (slag/min.)     | 184 (± 16)     | 185 (± 29)    |
| Distans (m.)         | 916 (± 143)    | 1006 (± 192)* |

Tabell 1. Medelvärden från fyra minuter "all out" på kajakergometer. 17 % av M. uppnådde kravanalys (2005) krav för  $VO_{2peak}$  för paddling på 500 & 1000 m. medan 20% ur S. uppnådde dessa krav. \*Medelvärdet för den totala distansen var signifikant större i S. ( $p=0,007753$ ).

|                      | Löpband        |               |
|----------------------|----------------|---------------|
|                      | Marathon (n=5) | Sprint (n=9)  |
| Vo2max (l/min)       | 5,20 (± 2,32)  | 5,47 (± 1,93) |
| Testvärde(ml/min/kg) | 65,0(± 12,4)   | 63,5 (± 11,4) |
| Puls (slag/min.)     | 188 (± 20)     | 190 (± 25)    |

Tabell 2. Medelvärden från  $VO_{2max}$  test på löpband. Ur M. ströks en försökspersons resultat på grund av ej godkänt test och ur S. utfördes testet endast av nio försökspersoner. 20 % av M. Uppnådde kravanalys (2005) krav för  $VO_{2max}$  för paddling på 500 och 1000 m. medan 33% ur S. uppnådde dessa krav.

|       | Effektivitet ergo/löpning |              |
|-------|---------------------------|--------------|
|       | Marathon (n=5)            | Sprint (n=9) |
| % VO2 | 87 (± 10)                 | 92 (± 22)    |

Tabell 3. Medelvärden för utnyttjandegrad av  $VO_2$  mellan kajakergometer och löpning på löpband. Då endast nio försökspersoner ur S. utförde samtliga tester, räknades endast dessa med.

## 4.2 Anaeroba tester

| London test 01:36 |                    |                    |
|-------------------|--------------------|--------------------|
|                   | Marathon (n=3)     | Sprint (n=9)       |
| Acc tid (s.)      | 6,3 ( $\pm$ 7,1)   | 4,3 ( $\pm$ 2,7)   |
| Tid i fart (s.)   | 14,2 ( $\pm$ 18,4) | 25,2 ( $\pm$ 26,7) |

Tabell 4. Medelvärden från "London testet". Ur M. lyckades inte tre försökspersoner uppnå rätt hastighet. Dessa exkluderades därför från resultaten. Ur S. utfördes testet endast av nio försökspersoner.

| 100 m.          |                   |                    |
|-----------------|-------------------|--------------------|
|                 | Marathon (n=6)    | Sprint (n=9)       |
| Tid (s.)        | 20,7 ( $\pm$ 3,8) | 18,7 ( $\pm$ 1,9)* |
| Max effekt (w.) | 518 ( $\pm$ 249)  | 777 ( $\pm$ 510)*  |

Tabell 5. Medelvärden från 100 m. "stilla start". Ur S. utförde endast nio försökspersoner testet. Ingen FP. uppnådde kraven för 100 m. stilla start för tävling i 500 och 1000 m. \*Tiden paddlad på 100 meter var signifikant snabbare hos S. ( $p=0,003959$ ), maximal utvecklad effekt var också signifikant högre i S ( $p=0,008872786$ ).

## 5. Diskussion

### 5.1 Utrustning

Vid testerna på bosön användes Oxycon Pro för att bestämma  $VO_{2max}$ . I Örebro användes Cosmed K4 b2. Dessa har validerats mot Douglas bag och visar en hög reliabilitet (Rietjens et al., 2001 och McLaughlin et al., 2001). Som kajakegometer användes en Dansprint. Denna typ av ergometer visar god korrelation mot fysiska krav för paddling på öppet vatten, särskilt vid korttids- och högintensiva-arbeten (Van Someren et al., 2000).

Mätning av laktat användes till att säkerställa resultat på  $VO_{2max}$  och  $VO_{2peak}$ -testerna. Som mätinstrument i Örebro användes Accusport som är en validerad och reliabel utrustning (Pinnington och Dawson, 2001). På Bosön användes Biosen C-line som även den är validerad mot annan utrustning och visar reliabla resultat (Davison et al., 2000).

Mätutrustningen som använts anser vi därför vara relevanta och trovärdiga för våra tester då de visar både hög reliabilitet som validitet.

### 5.2 $VO_{2peak}$ på kajakegometer

Resultaten från detta test visade en signifikant skillnad i den totalt paddlade distansen ( $p < 0,05$ ). S. paddlade 1006 ( $\pm 192$ ) m. och M. paddlade 916 ( $\pm 143$ ) m. bakomliggande orsak kan ej relateras enbart till högre syreupptagningsförmåga eftersom ingen signifikant skillnad sågs här (M:  $4,5 \pm 1,82$  l/min, S:  $5,15 \pm 1,93$  l/min), även om det fanns en skillnad som givetvis kan vara en av flera bakomliggande faktorer, till exempel paddelekonomi och anaerob uthållighet. Enligt Kravanalys (2005) står den aeroba delen för 80 % av energileveransen vid lopp på distansen 1000 meter, vars distans skulle kunna jämföras med vårt test, då till exempel 1000 meter paddlades på 3.25 vid OS i Athen 2004. Den anaeroba energileveransen står således för 20 %. Vid detta "all out"-test bestämmer FP. själv vilket tempo som ska hållas vilket borde påverka parametern distans. Sealey et al. (2009) undersökte kvinnliga kanotister då de genomförde fyra stycken 1000 meterslopp och fann att det fjärde loppet visade signifikant bättre resultat än det första. Med detta i åtanke, bortsett från att flera av FP säkerligen genomfört liknande tester tidigare, borde möjligtvis ett pre-test genomföras för att låta FP. lägga upp en god strategi för loppet.

I Kravanalys (2005) finns det angivna mål för absolut syreupptagningsförmåga i paddling för distanserna 200, 500 och 1000 m på K1. Dessa är 4,9, 5,4 respektive 5,6 l/min (Kravanalys, 2005). När resultaten från denna studie ställs mot dessa kan det konstateras att endast S. värden ( $5,15 \pm 1,93$  l/min) når upp till kraven och dessutom endast på distansen 200 m. 17 % av FP. i M. och 20% av FP. ur S. uppnådde kraven för 500 och 1000 meters paddling. Vilket inte är någon större skillnad. Övriga riktlinjer i Kravanalys (2005) är  $VO_{2peak}$  på 5,3-5,7 l/min. Detta baseras på testresultat från svenska VM och OS-finalister under åren 2001-2004.

Vad gäller riktlinjer för testvärden i kanoten nämner kravanalys (2005) ingenting och hänvisar till att vikten hos kanotister är mindre relevant i och med att vattnet bär upp kajaken.

### 5.3 Löptest och effektivitet

Vid  $VO_{2max}$ -testet uppnådde M. och S. en syreupptagnings förmåga på  $5,2 \pm 2,32$  l/min respektive  $5,47 \pm 1,93$  l/min. Skillnaden mellan gruppernas medelvärden var ej signifikanta och inte heller deras testvärden ( $65,0 \pm 12,4$  och  $63,5 \pm 11,4$  ml/min/kg.) Någon större skillnad mellan landslagen kan därför ej urskiljas.

Vid en jämförelse med Kravanalys (2005) vars krav är  $>5,1$  l/min för 200 meter,  $>5,8$  och  $>6,0$  för 500 respektive 1000 meter ser vi att båda grupperna uppnår kraven för 200 meter, men ej för övriga distanser. Kravanalys (2005) ställer inga krav på testvärdet, men i övrig litteratur finns bland andra 64 ml/min/kg (McArdle et al., 2006), 68 ml/min/kg (Forsberg et al., 2005) och 70ml/min/kg (Michalsik och Bangsbo, 2004) som går att relatera till då samtliga tre referenser är för kanotister på elitnivå. Varken resultatet för M. ( $58,4 \pm 16,1$  ml/min/kg) eller för S. ( $59,7 \pm 14,5$  ml/min/kg) når upp till dessa värden. 20 % av FP. ut M. och 33 % av FP. ur S. uppnår kravprofilens krav för tävlande på 500 och 1000 meter på internationell toppnivå. Vilket är realistiskt då kraven är baserade efter prestation på just sprintdistanser.

Utnyttjandegraden av den maximala syreupptagningsförmågan i löpning vid paddling är hos de två grupperna i nivå med tidigare landslagsvärden, 85-99% (1992-2004), dock saknar kravprofilen en målsättning för de aktiva vad det gäller utnyttjandegrad. På längre distanser (10,000 m.) har det visat sig att en högre utnyttjandegrad påverkar prestationen mer positivt än vid kortare distanser så som 500 m. (Shephard, 1987). Med detta i åtanke borde möjligtvis resultatet för M. ( $87 \pm 10$  %) vara högre än för S. ( $92 \pm 22$  %), vilket det ej är.

En parameter som bör nämnas, som ej finns med i resultatet, är den totala löptiden. Testledarna på Bosön gav instruktioner om att initialhastigheten skulle anpassas så att tiden för utmattning skulle ske i minut 6-8. Detta följdes även vid testerna i Örebro för att få ett validativt resultat. Enligt Maude och Foster (2006) uppnås dock bäst resultat för  $VO_{2max}$  vid en utmattning på 8-12 minuter. Möjligtvis hade resultaten därför optimerats med ett längre test.

### 5.4 100 meter ”stilla start”.

Vid detta test uppnådde S. en signifikant bättre tid än M. ( $P < 0,05$ ). S medelvärde var  $18,7 (\pm 1,9)$  s. mot M.  $20,7 (\pm 3,8)$  s. Även värdet för maximal effekt är högre hos S. ( $777 \pm 510$  w) än hos M. ( $518 \pm 249$  w.), också det signifikant högre ( $P < 0,05$ ). Dessa värden visar att S. har en signifikant högre anaerob kapacitet för prestation och maximal effektutveckling vid ett 100 meterslopp.

I Svenska kanotförbundets utvecklingstrappa (2005), som fungerar som ett hjälpverktyg för att nå upp till kravprofilens direktiv, rekommenderas  $<17,5$  s. vid 100 meter ”stilla start” för kanotister som är 19-23 år och äldre. Varken M. ( $23,5 \pm 8$  år) eller S. ( $23,7 \pm 10$  år) uppnår denna tid.

### 5.5 London-test

M. tog längre tid på sig att nå upp till önskad hastighet ( $6,3 \pm 7,1$  s.) och tillbringade kortare tid i hastighet än S. ( $14,2 \pm 18,4$  s). Resultaten för S. var  $4,3 (\pm 2,7$  s.) respektive  $25,2 (\pm 26,7$

s.) Även om skillnaderna i resultat från detta test ej är signifikanta så kan den större skillnaden mellan tid i hastighet än accelerationstid möjligtvis bero på att accelerationstiden speglar maxstyrka och att den skulle vara mer jämnlik mellan grupperna än den anaeroba uthålligheten, som i detta fall skulle kunna spegla resultatet i ”tid i hastighet”. Noterbart är även att endast tre FP. ur M. lyckades uppnå rätt hastighet.

## 5.6 Slutsats

Resultaten från vår studie påvisade att vår hypotes angående att M. skulle ha högre  $VO_{2peak}$  än S. inte stämde. Vår hypotes om att S. skulle ha en bättre anaerob kapacitet än M. bekräftades genom de signifikant bättre tiderna på 100 meter ”stilla start” och den maximala effektutvecklingen. ”London-testet” visade även på en bättre anaerob förmåga generellt mellan lagen, resultaten var dock ej signifikanta. Även den längre distansen på  $VO_{2peak}$ -kajakergometertestet kan eventuellt bero på bättre anaerob kapacitet.

Vår slutsats är att dagens svenska kanotlandslag i sprint har en bättre anaerob kapacitet än marathonlandslaget, men att båda landslagen ej når upp till flera av de krav, varken aeroba eller anaeroba, som enligt Kravanalys (2005) krävs för prestation på världstoppen i sprintdistanserna 500 och 1000 meter.

Dessvärre kan vi ej dra några slutsatser hurvida M. står sig mot krav för prestation på världstoppen i marathon, då det ej finns någon kravprofil för marathon. Då dagens träning för de två disciplinerna är likvärdig och våra resultat visat få signifikanta skillnader, anser vi att det finns ett behov av en kravprofil för marathon. Detta på grund av att vi tror att en större specialisering behövs i träningen. Då det är stora skillnader i tävlingsformen för de två disciplinerna marathon och sprint, så bör kapacitetskraven också skilja sig åt stort. Kanske borde andra parametrar beaktas då, efter de specifika kraven i marathon. Till exempel fettförbränningsförmåga med mera.

För att få bättre svar på skillnaderna mellan marathon och sprintkanotister och dagens status av dessa landslag, bör bredare studier ske, där fler av kraven i den existerande kravprofilen analyseras.

## 6. Referenser

- Blom KA, Lindroth J (2002) *Idrottens Historia*. (1th ed), Farsta, SISU Idrottsböcker.
- Davison RC, Coleman D, Balmer J, Nunn M, Theakston S, Burrows M, Bird S (2000) Assessment of blood lactate: practical evaluation of the Biosen 5030 lactate analyzer. Department of Sport Science, Canterbury Christ Church University College, United Kingdom.
- Forsberg A, Holmberg HC, Woxnerud K (2005) *Träna din kondition*, (1th ed) Stockholm, SISU Idrottsböcker.
- Maud PJ, Foster C (2006) *Physiological assessment of human fitness*, (2<sup>nd</sup> ed), Human kinetics
- McArdle WD, Katch FI, Katch VL (2006) *Essentials of exercise physiology*. (3rd ed) Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins
- McLaughlin JE, King GA, Howley ET, Bassett DR Jr, Ainsworth BE (2001) Validation of the COSMED K4 b2 portable metabolic system. Abstract. Department of Exercise Science and Sport Management, The University of Tennessee, Knoxville, USA
- Michalsik L, Bangsbo J (2004) *Aerob och anaerob träning*, (1th ed) Stockholm, SISU Idrottsböcker.
- Pinnington H, Dawson B (2001) Examination of the validity and reliability of the Accusport blood lactate analyser. Department of Human Movement and Exercise Science, The University of Western Australia.
- Rietjens GJ, Kuipers H, Kester AD, Keizer HA (2001) Validation of a computerized metabolic measurement system (Oxycon-Pro) during low and high intensity exercise. Abstract. Department of Movement Sciences, Maastricht University, The Netherlands.
- Sealey MK et al. (2009) Identification and reliability of pacing strategies in outrigger canoeing ergometry. Institute of Sport and Exercise Science, James Cook University, Townsville, Queensland 4811, Australia.
- Shephard RJ (1987). *Science and medicine of canoeing and kayaking*. Abstract.
- Van Someren KA, Phillips GR, Palmer GS (2000) Comparison of physiological responses to open water kayaking and kayak ergometry. Abstract. Department of Sport, Health and Exercise Science, St. Mary's, England

### 6.2 Elektroniska referenser

- Eirik Veraas Larsen (2009) <http://www.veraaslarsen.com>
- International Canoe Federation (2009) <http://www.canoeicf.com>
- Kravanalys (2005) Svenska Kanotförbundet  
[http://www.kanot.com/webarchive/data\\_backadmin/racingmarathon/Kravprofilen.pdf](http://www.kanot.com/webarchive/data_backadmin/racingmarathon/Kravprofilen.pdf)
- Riksidrottsförbundet (2009) <http://www.rf.se>

Tim Brabants (2009) <http://www.timbrabants.com>

Utvecklingstrappan (2005) Svenska Kanotförbundet

[http://www.kanot.com/webarchive/data\\_backadmin/racingmarathon/Utvecklingstrappan.pdf](http://www.kanot.com/webarchive/data_backadmin/racingmarathon/Utvecklingstrappan.pdf)