



Krav- och kapacitetsprofil

- långdistanslöpning

Mia Edvardsson

GYMNASTIK- OCH IDROTTSHÖGSKOLAN
Projektarbete, delmoment i Träninglära I, 7,5hp (TR4): HT 2011
Tränarskap I
Handledare: Alexander Ovendal

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Inledning.....	1
Del I.....	1
1 Bakgrund	1
2 Syfte och frågeställningar.....	2
3 Metod	2
4 Resultat.....	3
5 Diskussion	7
Del II	11
1 Bakgrund	11
2 Syfte och frågeställningar.....	13
3 Metod	13
4 Resultat.....	14
5 Diskussion	20
Käll- och litteraturförteckning.....	24

Bilaga 1 Käll- och litteratursökning

Inledning

Detta arbete är ett delmoment i kursen Träninglära II, 7,5hp (Tr4) på Tränarprogrammet på Gymnastik- och idrottshögskolan i Stockholm. Uppgiften är att skapa en krav- och kapacitetsprofil inom vald specialidrott, vilket i detta fall är långdistanslöpning.

Del I är kapacitetsprofil över svensk långdistanslöpning i form av en kartläggning av de tester som genomförs på elitlöparna. Del II är en kravprofil med stöd i vetenskapliga studier som visar kraven på världseliten.

Del I

1 Bakgrund

Löpning är för människan ett grundläggande rörelsesätt framför allt vid snabb förflyttning. Löpning ingår i de flesta idrottsgrenar, och är även en både billig och effektiv motionsform. (Nilsson 1984, s. 1) Svensk Friidrott skriver i sin verksamhetsinriktning för 2011-2013 att över en halv miljon svenskar deltar i löpartävlingar och motionslopp (Svensk Friidrott 2010 s. 4). Även i friidrottsförbundets årsberättelse 2009 (Trahn 2010, s. 37) nämns det att löpartrenden ökar. Exempelvis deltog nästan 459 000 personer i långlopp 2009, jämfört med drygt 418 000 året innan. Långdistanslöpning innefattar distanser från 5000m upp till marathon (42 195m), vilket för eliten (män) innebär tävlingstid från cirka 13min till 2h 10min-2h 30min.

Svenska Friidrottsförbundet bildades 1895, och arbetar med att främja, utveckla och administrera friidrotten. Basen av verksamheten ligger i föreningarna med många ideella ledare, medan förbundet även ansvarar för landslagets utveckling och deltagande i olika mästerskap. De klubbar som dominerar svensk friidrott i dag är Hässelby SK, Ullevi FK, Spårvägens FK, Örgryte IS och IF Göta Karlstad.

2 Syfte och frågeställningar

Syftet med denna kapacitetsprofil var att kartlägga vilka fysiska tester gällande elit som genomförs inom svensk friidrott på långdistanslöpare.

Frågeställningar: Vilka fysiska tester med avseende på delkapaciteterna aerob kapacitet, anaerob kapacitet, styrka, teknik/motorik/koordination och rörlighet genomförs gällande eliten av svenska långdistanslöpare?

Vilken del av organisationen Svensk Friidrott tar initiativ till dessa tester? Sker det på förbunds-, regions-, distrikts- och /eller klubbnivå samt idrottsgymnasium?

3 Metod

Med utgångspunkt från framför allt friidrottsförbundets hemsida hittades möjliga namn att kontakta, vilket ledde till e-postkontakt, korta samtal och intervjuer.

På förbunds nivå har intervju skett med Ulf Friberg (landslagsledare), Anders Rydén (träningschef) och Daniele Cardinale (utvecklare på Bosöns idrottsfysiologiska laboratorium). Svensk Friidrott har sammanställt Friidrottens kravanalys 2008-2012 Långdistans/Hinder 5000m/10000m/Marathon/3000m hinder, vilket också gav en del information (Svensk Friidrott 2009).

På regionsnivå skedde e-postkontakt med Elin Sundlöf, ordförande i Svealandsregionen Friidrott.

På distriktsnivå skedde e-postkontakt med Johan Storåkers, ordförande i Stockholm Friidrott, som rekommenderade att kontakta Stockholms Friidrotts utbildningsansvarige Dejan Mirkovic. En e-postförfrågan skickades således till honom. Det skedde även kort e-postkontakt med Björn Sveen på kansliet, liksom ett kort samtal med Pelle Sundelius, kansliet.

På klubbnivå skedde en kort telefonkontakt Magnus Wickert, som är en av två huvudansvariga tränare i Hässelby SK. Det ledde till intervjuer med Conny Sundh, Rune Stjernström och Rubin McRae (alla tre löptränare), samt ett spontant samtal med Lisa

Blommé (tidigare landslagslöpare och Hässelbylöpare). Samtal även med Malin Ewerlöf (även hon tidigare landslagslöpare, aktiv i Spårvägens FK).

Gällande idrottsgymnasium genomfördes intervju med Richard Edman (tränare) och e-postkontakt med Petra Eklund (sjukgymnast), båda på Sollentuna Friidrottsgymnasium.

4 Resultat

Elin Sundlöf, ordförande i Svealandsregionen Friidrott meddelade att regionerna inom Svensk Friidrott står lite utanför den hierarkiska organisationen och har till enda uppgift att på uppdrag av de ingående distriktsförbunden handha de regionsmästerskap och -tävlingar som finns i de olika regionerna. Annan verksamhet styrs från distriktsstyrelserna eller direkt från förbundet. Därmed också beskedet att det inte sker några tester på regionsnivå.

Från Stockholm Friidrottsförbund meddelade Johan Storåkers (ordförande), Pelle Sundelius och Björn Sveen (de två sistnämnda på kansliet) att det inte sker några tester på distriktsnivå.

Samtal med Magnus Wickert, Hässelby SK, gav att det från klubbens sida inte tas initiativ till tester av de aktiva. Det verkar som att klubben står för tester, men att dessa tester då är tränarstyrda. Det finns alltså inga kriterier uppifrån, men om testerna är tränarstyrda blir de gjorda enligt Magnus.

Intervju med Conny Sundh och Rune Stjernström, båda löptränare i Hässelby SK. De gör inga tester på sina löpare. Båda tog dock upp att löpare i form av styrda intervaller ändå kan få ett kvitto på den aeroba kapaciteten.

Samtal med Rubin McRae, löptränare för långdistans men även någon medeldistans, Hässelby SK. Rubin ser till att hans idrottare testas, och standardisering sker i form av ”det vanliga”, som att löparen inte har tränat samma dag före testet eller något hårdare pass dagarna före. Måltid ska intas inte närmare än två timmar före. Såsom andra löptränare framför även Rubin att löparens intervallpass visar på en utveckling i den aeroba kapaciteten, speciellt när den aktive rapporterar intervallernas fart, puls, vila och upplevelse av passet. Han skulle vilja genomföra laktattester i samband med ett intervallpass per vecka. Detta inte enbart för att

spåra eventuella framsteg utan för att upptäcka om den aktiva är sliten och för att i sådant fall kunna justera träningsprogrammet.

Ett spontant samtal med Lisa Blommé (tidigare landslagslöpare och Hässelbylöpare) som svarade på frågan om vilka tester hon fick göra som landslagslöpare. Hon svarade att hon inte uppfattat att det funnits någon rutin med återkommande tester. Hon sa att de kunde få göra VO₂-maxtester om de ville, men att det skedde på löparnas initiativ. Samtalet med Malin Ewerlöf (även hon tidigare landslagslöpare, aktiv i Spårvägens FK) visade att hon aldrig tyckt tester varit viktiga utan att hon fördragit kontrollpass i form av intervaller.

Richard Edman, tränare på löpargymnasiet i Sollentuna, säger att för att bli antagen till löpargymnasiet krävs förutom bra tävlingsresultat, även att löparna deltar på skolans egen testdag. Här får de springa 6-8x400m med ungefär en minuts vila. De olika 400m-loppen sker i varierad terräng och syftet är att observera löparnas rörelsemönster. De flesta eleverna använder pulsklocka, vilken registrerar i vilken intensitet respektive träningspass genomförts. Genom dokumentation i form av träningsdagbok går det att följa upp om passen utförts i rätt intensitet.

Enligt Anders Rydén (Friidrottsförbundet) är resultaten från de olika svenska idrottslaboratorierna inte "kalibrerade med varandra", så att en jämförelse mellan de aktiva blir därmed betydelselös. Enligt HC Holmberg, vid en föreläsning i Träningslära för Tränarprogrammet på GIH den sjunde november 2011, är testprotokollen standardiserade och väl genomförda testers resultat vid de olika laboratorierna möjliga att jämföra.

Ulf Friberg (Friidrottsförbundet) framförde att han önskar fler grenspecifika tester.

Aerob kapacitet: På förbunds nivå sa Ulf Friberg och Anders Rydén sa att det de senaste åren erbjudits tester två gånger per år på Bosön. Det är ett VO₂-maxtest och ett laktattest, och med hjälp av dessa kan de aktivas löpekonomi värderas. Vissa laktattester sker på bana i stället för i ett laboratorium och på löpband. Flera tränare utvecklar egna kontrollpass, i form av återkommande intervallpass med satt distans och vila.

I förbundets kravanalys redovisas närmevärden för en potentiell medaljör på OS. Se tabell 1 och tabell 2 som visar tänkbara medaljtider på OS för 5000m, 10 000m och marathon, samt närmevärden på en kortare distans som förbundet anser vara en indikator på att kunna nå dit.

Tabell 1. Tänkbbara medaljtider för kvinnor på OS för 5000m, 10 000m och marathon, samt närmevärden på en kortare distans som förbundet anser vara en indikator på att nå dit.

Kvinnor	5000m (14.25min)	10 000m (30.25min)	Marathon (2h 22min)
1500m (min)	4.00-15.00	4.00-4.10	-
3000m (min)	8.25-8.40	8.30-8.45	-
5000m (min)	-	14.25-14.45	15.10-15.40
10 000m (min)	-	-	31.00-32.00
Halv marathon (min)	-	-	67.00-69.00

Tabell 2. Tänkbbara medaljtider för män på OS för 5000m, 10 000m och marathon, samt närmevärden på en kortare distans som förbundet anser vara en indikator på att nå dit.

Män	5000m (13.00min)	10 000m (27.00min)	Marathon (2h 08min)
1500m (min)	3.33-3.36	3.36-3.39	-
3000m (min)	7.25-7.35	7.30-7.40	-
5000m (min)	-	12.50-13.05	13.00-13.30
10 000m (min)	27.00-28.00	-	27.00-28.00
Halv marathon (min)	-	-	59.30-61.00

Kravanalysen visar även vilken hastighet som ska kunna hållas vid den anaeroba laktattröskeln (AT), samt värden för VO₂-max för en potentiell medaljör på OS. Se tabell 3 och tabell 4.

Tabell 3. Den hastighet som kvinnor ska kunna hålla vid den anaeroba laktattröskeln (AT), samt värden för VO₂-max för en potentiell medaljör på OS.

Kvinnor	5000m (14.25min)	10 000m (30.25min)	Marathon (2h 22min)
AT (km/h)	>18	>19	>19
VO ₂ max (ml/kg/min)	>72	>72	>72

Tabell 4. Den hastighet som män ska kunna hålla vid den anaeroba laktattröskeln (AT), samt värden för VO2-max för en potentiell medaljör på OS.

Män	5000m (13.00min)	10 000m (27.00min)	Marathon (2h 08min)
AT (km/h)	>21	>22	>22
VO2max (ml/kg/min)	>82	>82	>82

Rubin McRae (tränare Hässelby SK) genomför laktattest och VO2-maxtest (med mask) på sina aktiva löpare. Han ser oftast till att det är några veckor mellan dessa test och även en tävling/lopp. Genom att med hjälp av laktattestet räkna ut en passande tävlingsfart, utvärdera tävlingen och sedan genomföra ett VO2-maxtest tycker han att han får svar på hur träningen ska styras fortsättningsvis. Han betonade att det är den aeroba kapaciteten som har störst betydelse i utvecklingen av hans löpare, och detta i kombination med att arbeta i närheten av laktattröskeln.

Richard Edman, tränare på löpargymnasiet i Sollentuna, säger att eleverna erbjuds en till två gånger per år att delta i ett VO2-maxtest och ett laktattest. Detta för att sedan värdera elevernas löpekonomi.

Anaerob kapacitet: På förbunds nivå meddelar Ulf Friberg och Anders Rydén att de för tillfället inte genomför några anaeroba tester, men att förbundet tidigare gjort det en till två gånger per år. Det framgick inte vilka.

Styrka: På förbunds nivå framför Ulf Friberg och Anders Rydén att det de senaste åren erbjudits tester två gånger per år på Bosön. Bland testerna ingår stående längd, countermovement jump och femstegshopp.

Petra Eklund på friidrottsgymnasiet meddelar att hon i viss mån genomför styrketester och att dessa är rörelser i MAQ, Muscle Action Quality (en träningsmodell för rörlighet, balans och kontroll). Hela testet består av nitton olika moment med stabilitets- och rörlighetstester, och dessa genomförs två gånger per år. Hela testet är utarbetat på Bosön.

Rubin McRae, löptränare i Hässelby SK, testar för tillfället sina idrottares styrka i Redcord ungefär en gång om året. (Redcord är en typ av funktionell träning (även rehab och

behandling) i slingor där man ofta arbetar i en sluten kinetisk kedja.) Dessa tester innebär att Rubin kan avläsa en eventuell skillnad i styrka mellan olika sidor av kroppen, och därmed få den aktiva medveten om vikten av styrketräning för att skapa en balans i kroppen. Rubin nämner även att han skulle vilja testa löparnas styrka med mer vedertagna testmetoder.

Teknik/motorik/koordination: Petra Eklund på friidrottsgymnasiet meddelar att hon gör en screening med stabilitets- och rörelsetester, och tillsammans med styrketesterna ingår de i ett batteri av nitton olika delar som testas två gånger om året. Hela testet är utarbetat på Bosön.

Richard Edman, tränare på löpargymnasiet i Sollentuna, berättar att det regelbundet sker videofilmning av elevernas rörelsemönster. Filmningen sker från sida, framifrån och bakifrån i syfte att de aktiva genom att se sin egen löpteknik ska upptäcka sina styrkor och svagheter.

Rörlighet: Petra Eklund på friidrottsgymnasiet meddelar att hon gör en screening med stabilitets- och rörelsetester, och tillsammans med styrketesterna ingår de i ett batteri av nitton olika delar som testas två gånger om året. Hela testet är utarbetat på Bosön.

5 Diskussion

Syftet med det här arbetet var att kartlägga vilka fysiska tester gällande elit som genomförs inom svensk friidrott på långdistanslöpare.

Aerob kapacitet: Från förbundshåll erbjuds löparna VO₂-maxtest och lakattest två gånger per år. Inga testvärden har erhållits, men förbundets egen kravanalys visar vad de uppfattar som krav för att en löpare ska vara med och konkurrera om medalj på ett OS. De för även fram att det inte finns några databaser där testresultat redovisas öppet för löpare på denna nivå.

Det är intressant att två tidigare aktiva elitlöpare inte uppfattat förbundets inriktning i att genomföra tester på sina adepter. Visserligen kan saker och ting ha förändrats, men den ena av de två avslutade sin elitsatsning för bara ett och ett halvt år sedan. Då dessa tester kan vara bra kvitton på individens utveckling bör det också finnas en rutin så att alla landslagslöpare regelbundet har tillgång till dem. Förbundet menar att ett laktattest är bra för att förutse

prestationer i långdistanslöpning, då testet ger en indikation på individens löpekonomi när hastigheten ligger nära den anaeroba tröskeln.

En klubbtränare, Rubin McRae, ser till att hans löpare genomför laktattest och VO₂-maxtest. Såsom många av de kontaktade personerna för detta arbete, för Rubin fram att det i löparens träningsprogram integreras aeroba tester. Detta sker genom återkommande och väl rapporterade intervallpass, som är billiga och relativt enkla och som även kan påvisa eventuell överträning.

Löpargymnasiet genomför också VO₂-maxtest och laktattest, men man kan fråga sig vad som händer mellan gymnasiet och en eventuell landslagsplats. I det här arbetet var det bara en tränare som testade sin löpare. Inom friidrotten har regionerna och distrikten andra uppgifter, men kanske borde elitklubbarna ta ett större ansvar för regelbundna tester av sina aktiva. Om klubbarna har en god kontakt med förbundet och vilka krav som kommer från förbundets sida, så borde klubbarna kunna skapa tydliga direktiv till sina tränare. Genom fler och regelbundna tester, vars resultat kan samlas centralt, bör en bättre överblick över svensk långdistanslöpning erhållas samt förståelse för vad som behövs för en fortsatt utveckling framåt.

Det bör även nämnas att av de fem delkapaciteter som tas upp i detta arbete, är den aeroba kapaciteten den mest betydelsefulla för en långdistanslöpare. Laktattest och VO₂-maxtest är därmed relevanta och specificiteten bra.

Anaerob kapacitet: Enligt svaren som erhållits i arbetet med denna kapacitetsprofil, så sker det inga tester av anaerob kapacitet på långdistanslöpare för tillfället. För långdistanslöpare, som har längre arbetstider än två minuter, är det de aeroba energiprocesserna som är mest relevanta.

Styrka: Förbundet testar styrka i olika hopp såsom stående längd, countermovement jump och femstegshopp. Det är av vikt att testen genomförs likadant vid alla tillfällen, då en stretch-shortening-effekt påverkar både utförandet och resultatet. Styrketester är mer vanliga för sprinters och medeldistanslöpare.

Själva styrkan är dock viktig för alla löpare, och förbundet meddelar att betydelsen av maxstyrkan minskar med löpdistanzen. De poängterar att styrkan i bålen, vilket innebär buk, höftböjare och rygg, är mycket viktigt för en löpare. För långdistanslöpare finns det inget samband mellan styrka och prestationsförmåga, däremot är grundstyrkan viktig för att undvika skador. Petra Eklund på friidrottsgymnasiet och Rubin McRae, klubbtränare, testar båda sina löpare funktionellt. De får en uppfattning om löparens styrka i bålen, samt kan jämföra om individen är lika stark på båda sidor. Bedömningen är subjektiv och testerna blir mycket svåra att upprepa (och bedöma likadant) för andra. Samtidigt kan dessa tester om de utvecklas vara mycket bra för långdistanslöpare, då bålstyrkan är central i det långa loppet.

Styrketester för ben och för löpare ett ben i taget är både relevanta och specifika. Exempelvis knästräckning från squatställning i Smith-maskin och kraftplatta är ett test som kan påvisa om löparen har olika styrka i benen, vilket skulle kunna leda till överbelastning i andra delar av kroppen.

Teknik/motorik/koordination: En viss koordination och motorik ingår i de tester som görs på friidrottsgymnasiet. Vikten av dessa färdigheter kan vara bra att lägga fokus på, framför allt om övningarna är inriktade mot löpning. En förbättring nås ganska fort i och med att övning ger färdighet. Genom att filma löparna kan de själva observera sitt rörelsemönster och möjligen forma om mindre fördelaktig teknik.

För att förbättra sin koordination vinner löparna på att bana in löpteknik i olika löpskolningsövningar. Detta sker ofta i samband med olika träningspass och är en viktig del av dessa. Det är dock inget som testas, men skulle kunna göras möjligt i form av standardiserade övningar som filmas och till exempel analyseras i ett program såsom cSwing 2008.

Rörlighet: Friidrottsgymnasiet är de enda som anger att de testar rörlighet. Funktionell rörlighet är viktigt för att minska skaderisken, men har även betydelse för teknik och koordination. Förbundet anser att det är svårt att testa rörlighet kvantitativt. Det finns flera möjligheter att mäta rörlighet, men tillförlitligheten är dålig och frågan är om sådana mätningar skulle vara betydelsefulla för långdistanslöparna.

Summering: Avslutningsvis kan nämnas att reliabiliteten i denna kapacitetprofil kan ses som ganska hög, då de som svarat på frågorna kring de olika kapaciteterna lär svara samma vid en upprepad lika fråga. Däremot kan intervjuaren ha uppfattat svaret något felaktigt, vilket man aldrig kan komma ifrån i en kommunikation. Det kan också vara så att samma frågor till andra personer i motsvarande position, och/eller totalt fler personer kan ge något andra svar. Validiteten kan ses som hög då frågor ställts om vilka tester som genomförs utifrån de fem delkapaciteterna.

Arbetet med att kartlägga de tester som görs på svenska långdistanslöpare i dag gav inte så många svar. Det gav inga svar angående testresultat, men att vissa tester genomförs och framför allt gällande den aeroba kapaciteten. Det dagliga arbetet med löparna sker på tränarnivå, och förbundet tillsammans med klubbarna kan nog vinna mycket på att erbjuda stöd och genomarbetade riktlinjer. Såsom i många andra sammanhang innebär ett fåtal svar nya och fler frågor, samtidigt som andra svar erhöles. Det lär finnas potential till utveckling i framtiden.

Del II

1 Bakgrund

Världseliten tränar ungefär 900-1200 timmar per år. Beroende på periodisering i träningen så kan det bli 8-10 pass per vecka eller upp till 9-14 pass. Mängden träning och uppdelningen i olika pass är väldigt individuell. Vanligtvis tävlar en långdistanslöpare cirka 10-20 gånger per år, men även det skiftar från löpare till löpare. De löpare som i huvudsak tävlar på längre distanser genomför de flesta av sina tävlingar på underdistans. Vissa löpare väljer också att tävla inomhus och i terräng, vilket kan leda till fler lopp totalt. Distanserna är 5000m och 10 000m på bana, medan halvmarathon (21 097,5m) och marathon (42 195m) och en del andra långlopp genomförs på landsväg och gator. Mästerskapstävlingar i terräng innebär 4000m och 8000m för kvinnor, och 4000m och 12 000m för män.

Christer Wernhult rapporterade i den svenska upplagan av *Runner's World* om Johan Faskungers studie av svenska långdistanslöparens prestationer i förhållande till världseliten nu jämfört med på 1980-talet. Det är betydligt färre svenska manliga löpare i dag som springer Lidingöloppet 30km under två timmar (400 jämfört med 100) och Stockholm Marathon under 2.30(drygt 40 jämfört med 5-10). (Wernhult, 2011)

Aerob kapacitet: Aerob uthållighet betecknar individens förmåga att under en längre tid, vilket innebär längre än 10-20sekunder, arbeta med hög intensitet. Energin till musklerna kommer från aeroba processer, alltså med tillgång till syre. (Gjerset 1997, s. 340-341)

Mätning av den aeroba effekten genomförs med tester för mätning av VO₂-max, det vill säga syreupptagningsförmågan. Detta kan ske med test på submaximal arbetsbelastning, som ger värden för att beräkna VO₂-max, till exempel Åstrands ergometercykeltest, beep test eller Coopers test. Det kan också ske med en testmetod där man direkt mäter syreupptagningsförmågan vilket innebär att man får svar på hur mycket syre som finns kvar i utandningsluften när testdeltagaren genomför ett arbete. Här används mask för mätningen, och olika mätmetoder är Douglas Bag metodik, on-line-mätning med blandningskammare och on-line-mätning andetag för andetag.

Mätning av den aeroba kapaciteten sker med laktattröskeltester och är användbar för att förutsäga prestationen i uthållighetssporter. LT står för "lactate treshold", det vill säga den

nivå där laktathalten i blodet börjar stiga från en stabil vilonivå, ofta vid 2mM. AT står för "anaerobic treshold" och betecknar den nivå av blodlaktatet strax innan laktatkurvan stiger tvärt, vid 2,5-5,5mM. Detta är en gräns där det råder en jämvikt mellan produktion av laktat och eliminering av densamma. Test för en "fix nivå" sker med jämna både arbetsintervaller och vila för att ange en arbetsbelastning eller fart vid given laktatnivå. Test för "individuell bestämd nivå", även kallat Maximal Lactate Steady State (Maxlass) tar betydligt längre tid att genomföra då testpersonen vid flera tillfällen får löpa vid en satt hastighet under femtio minuter, vid nästa tillfälle en något högre hastighet och så vidare tills den individuella tröskeln hittats.

Löpekonomi innebär att ha en låg syreupptagning vid en given fart (Michalsik & Bansbo, 2004 s.61).

När arbetstiden överstiger en timme så är det nästan enbart aeroba processer i kroppens energiprocess. Förut var det VO₂-maxtester som var vanligast för att förutse prestation i uthållighetssporter. I förhållande till detta ger ett laktattest ett bra svar på hur god löparens löpekonomi är i hastigheter i närheten av den anaeroba tröskeln. Laktattestet är alltså ett bättre test för att förutse en prestation hos en långdistanslöpare.

Anaerob kapacitet: Anaerob uthållighet betecknar individens förmåga att under en kortare tid, vilket innebär kortare än 10-20 sekunder, arbeta med hög intensitet. Energin till musklerna kommer från anaeroba processer, alltså utan tillgång till syre. (Gjerset 1997, s. 340-341) Anaeroba processer är anaerob kapacitet, som står för mängden ATP som maximalt kan bildas av de anaeroba processerna under arbete, och anaerob effekt, som står för den maximala hastigheten i ATP-produktionen. Tester såsom Wingate, Margarias trapptest, och hopp som squat jump, countermovement jump och stillastående jämfotahopp.

Styrka: Förmågan att utveckla kraft brukar man kalla styrka. Musklerna möjlighet att utveckla kraft påverkas av dessas längd och möjlig förkortnings- och förlängningshastighet. Den påverkas också av muskelfibertyp och tvärsnittsytta. (Gjerset 1997, s. 282) Tester av styrka sker med olika mätmetoder; isometriska tester, isokinetiska tester, RM (som står för "one repetition maximum" alltså ett maxtest), och stretch-shortening-test som kan innebära hopp som "jump and reach".

Teknik/motorik/koordination: Det kan uttryckas att teknik är samma sak som färdighet, som är det synliga beviset på en individs prestationsförmåga. Uttrycket koordination står för de omfattande underliggande egenskaper som leder till tekniken, eller färdigheten. Ordet koordination står för samordning och anpassning. (Gjerset 1997, s. 254) Koordination, teknik, motorik och rörelseskicklighet kan också ses som synonymer. Motorisk testning innebär att bryta ner tekniken i detalj. Proprioceptionen, synen och balansorganen är viktiga för motoriken. Vid tester av motorik är det bra att ställa sig frågan vad man vill testa och vad man vill utveckla. Harre's test kan ge en helhetsbild av totalrörelsen, av olika motoriska moment, som kan delas upp i mellantider. Balanstest, rotationshopp, öga-hand-koordination och parallellhopp är andra typer av motoriktester.

Rörlighet: Rörlighet innebär förmågan till ett rörelseutslag i både leder och senor. (Gjerset 1997, s. 382) Olika individer har olika rörlighetsprofil och kraven på denna beror på hur kroppen belastas. Tester av rörlighet kan vara mätning av vinklar kring olika ledcentra där man också betraktar vilka strukturer som eventuellt begränsar rörligheten.

2 Syfte och frågeställningar

Syftet med denna kravprofil var att undersöka vilka fysiska tester gällande elit som genomförs på långdistanslöpare världen över, samt testresultat.

Frågeställning: Vad visar studier genomförda med långdistanslöpare med avseende på delkapaciteterna aerob kapacitet, anaerob kapacitet, styrka, teknik/motorik/koordination och rörlighet gällande världseliten?

3 Metod

För information och vetenskapliga studier om de olika delkapaciteterna inom långdistanslöpning på världselitnivå har databaserna PubMed och SportDiscus använts. Övrig litteratur hittades via GIH:s bibliotekskatalog, samt information via hemsidor på internet.

4 Resultat

Antropometriska krav finns egentligen inte för långdistanslöpare, men kroppscompositionen har betydelse. Det finns inget samband mellan vikt, längd och resultat, men de internationella elitlöparna har i förhållande till längden en förhållandevis låg vikt. Enligt Svensk Friidrotts Kravanalys har manliga OS-medaljörer de senaste åren varit 158-186cm långa och vägt 45-70kg. Motsvarande siffror för kvinnorna var en längd på 154-174cm och en vikt på 52-68kg. I Physiological Tests for Elite Athletes anges 179cm och 64kg, som medelvärden för manliga elitlöpare (långdistans). Siffrorna för kvinnor var här 161cm och 53kg. (Gore 2000, s.336-337)

Tabell 5 och tabell 6 visar skillnaden i årsbästanoteringar 2011 för kvinnor och män i Sverige jämfört med världen på 5000m, 10 000m, halvmarathon och marathon. (Siffrorna från internationella friidrottsförbundet uppdaterades 23/9 2011) (Petersson, 2011) och (IAAF, 2011)

Tabell 5. Årsbästa 2011 på 5000m, 10 000m, halvmarathon och marathon för kvinnor i Sverige och övriga världen.

Kvinnor	5000m	10 000m	Halvmarathon	Marathon
Svenskt årsbästa	16.20.35	32.55.29	1.11.07	2.23.41
Löpare	Isabella Andersson	Jeri Emeru	Isabella Andersson	Isabella Andersson
Världsårsbästa	14.20.87	30.38.35	1.05.50	2.19.19
Löpare	Cheruiyot (Kenya)	Kipyego (Kenya)	Kipyego (Kenya)	Kipyego (Kenya)

Tabell 6. Årsbästa 2011 på 5000m, 10 000m, halvmarathon och marathon för män i Sverige och övriga världen.

Män	5000m	10 000m	Halvmarathon	Marathon
Svenskt årsbästa	14.03.11	29.02.11	1.04.41	2.18.48
Löpare	Eric Senorski	Adil Bouafif	Adil Bouafif	Lars Johansson
Världsårsbästa	12.53.11	26.43.16	58.30	2.04.40
Löpare	Farah (Stor Britanien)	Bekele (Etiopien)	Tadese (Eritrea)	Mutai (Kenya)

A.M. Jones studie följde en kvinnlig olympisk löpare 1991-1995. Testpersonen var 17 år när testet började, och har vunnit VM i terräng, varit placerad bland de sju första på VM (3000m) och bland de sju första på OS (5000m). Två gånger per år (på förmiddagen) har tester ägt rum

i form av löpning på löpband, och testerna har varit VO₂-max med Douglas Bag metodik, löpekonomi och laktattest. Pulsen mättes med Polar Electro. Löpekonomin definierades med VO₂-max vid löpning i 16km/h, och variationskoefficienten för denna var 2,1%. (Jones, 1998)

Saunders, Pyne, Telford och Hawley har gjort en review-artikel kring flera faktorer som påverkar löpekonomin hos tränade distanslöpare (Saunders, Pyne, Telford & Hawley, 2004).

Dumke, Pfaffenrot, McBride och McCauley har i en studie av tränade manliga löpare undersökt sambandet mellan muskelstyrka, power, stelhet/rörlighet och löpekonomi. Tolv män med ett medelvärde på VO₂max på 68 ml/kg/min genomförde under två på varandra följande dagar ett antal tester, nämligen passiv rörlighet i m.m. triceps surae (en pendelteknik med hjälp av kraftplatta), muskelstyrka bestämdes via ett maximalt isometriskt squat test, och power med ett maximalt countermovement jump (båda på kraftplatta). Den andra dagen skedde ett stegvis ökande löpbandstest, där löpekonomi, laktat och VO₂-max bestämdes. Blod för laktat togs var tredje minut, samtidigt som löparen hoppat av bandet ungefär 20s, och för VO₂-max användes on-linemätning andetag för andetag. (Dumke, Pfaffenrot, McBride & McCauley, 2010)

Leskinen, Häkkinen, Virmavirta, Isolehto och Kyroläinen jämförde rörelsemönstret i löpning mellan världselitlöpare och finska nationella topplöpare på 1500 m. Världselitlöparna var fem män med säsongsbästa på distansen på 3min 35.6s +/- 2.6s, och de finska nationella löparna var sex män med säsongsbästa på 3min 49.2s +/- 3.2s. Rörelsemönstret är lika hos både medeldistanslöpare och långdistanslöpare. Med hjälp av en kamera på 200Hz kunde ledvinklarna för höft, knä, lår, underben och bål beräknas, samt vinkelhastigheter. (Leskinen, Häkkinen, Virmavirta, Isolehto & Kyroläinen, 2009)

Saunders, Cox, Hopkins och Pyne genomförde fysiologiska mätningar för att spåra säsongsförändring i peak löphastighet. 34 manliga löpare med medelvärderna på VO₂max på 64 ml/kg/min och 4,6 l/min deltog. Studien pågick i 17 veckor med testerna upprepade fyra gånger, ungefär med fyra veckors mellanrum. Det var under löparnas vinter- och vårsäsong där träningsfokus låg på långlopp eller terränglopp (5-21km). Testerna innebar löpning på band med kontinuerligt ökande fart med mätning av VO₂-max, laktat, löphastighet och löpekonomi. (Saunders, Cox, Hopkins & Pyne, 2010)

Saunders, Telford, Pyne, Peltola, Cunningham, Gore och Hawley undersökte hur plyometrisk styrketräning förbättrade löpekonomin hos medel- och långdistanslöpare. 15 manliga vältränade löpare med medelvärden på VO₂-max på 71ml/kg/min deltog i studien. De hade alla en mycket ringa erfarenhet av styrketräning. Sju av löparna deltog i träningsgruppen medan åtta i kotrollgruppen. Tester skedde innan studien började, efter fem veckor och vid avslutningen vid nio veckor. Träningsgruppen tränade plyometrisk styrketräning 3x30min tre gånger i veckan. Testerna innebar löpning på band i vardera 4min för hastigheterna 14, 16 och 18km/h. Styrketesterna var ett 5-hopp på kraftplatta och en squatjump på kraftplatta med en 9-kg-aluminiumstång på axlarna i en Smith-maskin. (Saunders, Telford, Pyne, Peltola, Cunningham, Gore & Hawley)

Aerob kapacitet: Physiological Tests for Elite Athletes anger mått på VO₂-max för elitlöpare på 800-5000m respektive 10 000m-marathon. De anger även detta vid hastigheten 16km/h som där står för löpekonomi (RE= Running Economy). (Gore, 2000 s. 339) Se tabell 7.

Tabell 7. VO₂-max för elitlöpare på 800-500m och 10 000m-marathon, samt vid 16km/h som ett mått på löpekonomi. Värdena anges i ml/kg/min.

Kön	RE 16km/h	800-5000m	10 000m-Marathon
Kvinnor	45-61	55-65	55-70
Män	45-61	65-80	65-80

Jones studie visade att löparen förbättrade sitt säsongsbästa på 3000m med 8% från 1991 till 1993, och samtidigt sjönk VO₂-max. De submaximala fysiologiska variablerna som laktattröskeln och löpekonomin förbättrades under studien, det vill säga att laktattröskeln inträdde först vid en högre hastighet medan löpekonomin visar en mindre mängd förbrukad syre vid hastigheten 16km/h. Trots att det under perioden inte skedde någon ökning i VO₂-max skedde det en ökning i maximal hastighet. Alla siffror redovisas i tabell 8. (Jones, 1998)

Tabell 8. Resultat från de tester som genomfördes av löparen i Jones studie. 1994 var löparen skadad och deltog inte i några tävlingar, vilket ger att inget säsongsbästa finns det året. Angående löpekonomin så utslöts testpersonens värde från 1991, då laktattröskeln det året infann sig redan vid 15km/h.

Test	1991	1992	1993	1994	1995
Laktattröskel (km/h)	15.0	16.5	17.0	18.0	18.0
Laktat vid 17km/h (mM)	3.7	2.8	1.6	1.6	1.4
Maximal hastighet (km/h)	19.5	21.0	22.5	22.0	22.0
Säsongsbästa på 3000m (s)	563	531	520	x	517
VO2-max (ml/kg/min)	72.8	68.5	66	67	66.7
Löpekonomi, VO2-max vid 16km/h (ml/kg/min)	x	53	51	50.6	47.6

Saunders, Cox, Hopkins och Pynes studie på 34 manliga löpare visade på individnivå förbättringar av VO2-max med 3.0%, av löpekonomi med 3.6% och av laktattröskel med 8.7%. På gruppnivå var förändringarna en förbättring av VO2-max med 1.4% och av löpekonomi av 0.8%, medan laktattröskeln försämrades med 0.3%. De anser att det var förändringen i VO2-max som är en god förutsägare till en förändring i snabbare löpning, alltså ett bättre tävlingsresultat. (Saunders, Cox, Hopkins & Pyne, 2010)

Saunders, Pyne, Telford och Hawley framförde i sin review-artikel att sambandet mellan löpekonomi och resultat är väl dokumenterat. Det nämns en grupp elitlöpare (VO2-max på 75ml/kg/min) som under en 22-månadersperiod alternerade mellan långsamma distanspass, backpass och intervallpass. Under denna period reducerades deras förbrukning av syre vid hastigheterna 15 och 20km/h, samtidigt som resultaten på 5000m förbättrades. De menar också att det är en mängd faktorer som påverkar löpekonomin, men att vilken intervention som helst som kan sänka syreförbrukningen under olika löphastigheter möjligen leder till bättre löpekonomi. Det kan förutom träning innebära hög höjd och värme. (Saunders, Pyne, Telford & Hawley, 2004)

Anaerob kapacitet: Inga studier på långdistanslöpare har hittats angående tester av anaerob kapacitet.

Styrka: Saunders, Telford, Pyne, Peltola, Cunningham, Gore och Hawley, som undersökte om plyometrisk styrketräning kunde förbättra löpekonomin, menar att träningsgruppen jämfört med kontrollgruppen förbättrade löpekonomin vid 18km/h, men inte vid 14 eller 16km/h. Detta medföljdes av trender för ökad effekt i 5-hopp, och en kortare tid för att nå maximal styrka. Det påvisades ingen skillnad i VO₂-max, men att nio veckors träning förbättrade löpekonomin sannolikt beror på mekanismer inne i musklerna, eller förbättrad löpteknik. Resultaten av de styrketester som genomfördes redovisas för träningsgruppen i tabell 9 och för kontrollgruppen i tabell 10. (Saunders, Telford, Pyne, Peltola, Cunningham, Gore & Hawley)

Tabell 9. Resultat av styrketester för träningsgruppen.

Test	Förtest	5 veckor	9 veckor
5-hopp, medelhöjd (cm)	41.2 +/- 9.8	43.8 +/- 7.6	44.6 +/- 5.8
Squat, grad av kraftutveckling (N/s)	21.9 +/- 4.9	27.2 +/- 14.8	25.3 +/- 5.1
Squat, tid till grad av kraftutveckling (ms)	94.4 +/- 35.4	83.9 +/- 25.9	83.3 +/- 32
Squat, maximal dynamisk styrka (kg)	143.8 +/- 26.5	151.6 +/- 40.2	148.6 +/- 32.8
Squat, kraft vid 30ms (N)	8.8 +/- 3.7	9.8 +/- 5.2	8.7 +/- 6.6
Squat, kraft vid 100ms (N)	49.5 +/- 23.6	62.4 +/- 36.9	62.8 +/- 34.1
Squat, take off, tiden för att lämna kraftplattan (ms)	261 +/- 21	253 +/- 39	250 +/- 18

Tabell 10. Resultat av styrketester för kontrollgruppen.

Test	Förtest	5 veckor	9 veckor
5-hopp, medelhöjd (cm)	39.9 +/- 6.9	42.3 +/- 6.5	40.1 +/- 3.1
Squat, grad av kraftutveckling (N/s)	21.5 +/- 4.6	21.8 +/- 5.5	21.9 +/- 4.8
Squat, tid till grad av kraftutveckling (ms)	81.5 +/- 25.6	85.6 +/- 38.2	71.1 +/- 29.4
Squat, maximal dynamisk styrka (kg)	136.4 +/- 9.8	141.7 +/- 17.2	143.7 +/- 18.5
Squat, kraft vid 30ms (N)	15 +/- 7.9	11.2 +/- 7.8	10.3 +/- 6.7
Squat, kraft vid 100ms (N)	65.7 +/- 34.5	65 +/- 42	64.9 +/- 29.8
Squat, take off, tiden för att lämna kraftplattan (ms)	254 +/- 32	259 +/- 48	254 +/- 42

Dumke, Pfaffenrot, McBride och McCauley fann i sin studie ett samband mellan countermovement jump (peak kraftproduktion) och VO₂-max. Medelvärdet för gruppen var 3321W +/- 757 i standardavvikelse. (Dumke, Pfaffenrot, McBride & McCauley, 2010)

Teknik/motorik/koordination: Leskinen, Häkkinen, Virmavirta, Isolehto och Kyroläinens jämförelse av rörelsemönstret i löpning mellan världselitlöpare och finska nationella topplöpare på 1500 m gav att den minsta knävinkeln i stödjefasen var större hos elitlöparna än de nationella löparna, därtill var medelhastigheten för sträckningen i knäleden lägre hos elitlöparna. (Leskinen, Häkkinen, Virmavirta, Isolehto & Kyroläinen, 2009) Detta innebär att elitlöparna hade förmågan att använda mindre kraft i och med att deras rörelse kring rotationscentrum, som är höftleden, var kortare. Ett mer böjt knä innebär att trögheten runt höftleden blir mindre och därmed rotationshastigheten högre. (Thorstensson, s. 72) Detta i sin tur innebär att de använder elastisk energi mer effektivt, vilket tillsammans med mindre koncentriskt muskelarbete ger förbättringar i löpekonomi. Världselitlöparnas löpteknik kännetecknades även av en mer effektiv funktion av höftleden, då höftrörelsen i frontalplan var mindre än hos de finska nationella löparna, samtidigt som höftrörelsen i sagittalplan var större hos de förstnämnda. (Leskinen, Häkkinen, Virmavirta, Isolehto & Kyroläinen, 2009)

Saunders, Pyne, Telford och Hawley framförde i sin review-artikel att för att prestera bra i löpning krävs en skicklighet och precis timing då alla rörelser har ett syfte och en funktion. Bland biomekaniska faktorer som påverkar löpekonomin nämns bland annat längd, mängd kroppsfett, bäckenets storlek, fötter och steglängd. När det gäller kinematik tar de upp mindre knävinkel i pendelfasen, snabbare rörelser i axlarna i transversalplan, och mindre rörelseomfång men en större vinkelhastighet i vid plantarflexion i toe-off. De menar att om trötthet beroende på en stunds fysisk aktivitet försämrar löpekonomin, beror det sannolikt på fysiologiska faktorer snarare än biomekaniska. (Saunders, Pyne, Telford & Hawley, 2004)

Rörlighet: Saunders, Pyne, Telford och Hawley skrev i sin review-artikel att flera studier påstår att rörligheten i bålen och de nedre extremiteterna påverkar löpekonomin. Det finns en nivå av optimal rörlighet, men att det även behövs en stelhet i muskulaturen för att maximera inlagring av energi i bål och ben. (Saunders, Pyne, Telford & Hawley, 2004)

Dumke, Pfaffenrot, McBride och McCauley hittade i sin studie ett samband mellan rörligheten i m.m. triceps surare och VO₂-max. Hos vältränade löpare är en stelhet i denna

muskelgrupp viktig för den plyometriska effekten, vilket påverkar löpekonomin. (Dumke, Pfaffenrot, McBride & McCauley, 2010)

5 Diskussion

Syftet med denna kravprofil var att undersöka vilka fysiska tester gällande elit som genomförs på långdistanslöpare världen över, samt testresultat.

Aerob kapacitet: I Jones studie förbättrade testpersonen sina säsongsbästa på 3000m, men det berodde inte på en förbättring i VO₂-max utan snarare att en ökning i träningsdos tillsammans med tillväxt och mognad lett till förbättringar i submaximal fitness. Hit räknas både löpekonomi och laktattröskeln. Dessa anpassningar förbättrade löphastigheten, vilket i sin tur lett till resultatförbättringen på 3000m. Det är intressant att se att uppföljningen i form av regelbundna laktattester i detta fall visat sig vara ett bra tecken på individens resultatutveckling. Även denna löpares löpekonomi förbättrades under studiens gång, och review-studien visade också på ett samband mellan löpekonomi och prestation. Tvärtemot dessa anser Saunders, Cox, Hopkins och Pynes att det är en förbättring av VO₂-max som kan förutse förbättringar i resultat.

Då det inom begreppet långdistanslöpning rör sig om sträckor från 5000m till maraton (42 195m) så är det svårt att dra alla över en kam. Kanske är det olika på individnivå, men det finns ett flertal löpare med högt VO₂-max som presterar sämre än andra som har lägre. Det bör ha med löpekonomin att göra då löpning är en komplex fysisk aktivitet. Framför allt vid de längre distanserna där arbetet pågår länge är effektiviteten i rörelsemönstret både viktigt och avgörande.

Anaerob kapacitet: Inga studier hittades under kategorin anaerob kapacitet, men beroende lite på hur man klassificerar kapaciteterna kan plyometriska övningar och tester höra hit. Vid arbeten som varar längre än två minuter så är det aeroba energiprocesser med tillgång till syre som dominerar. Långdistanslöpning sker under längre tid än så, vilket kan förklara att ingen undersökt detta, och de anaeroba inslagen små och långt ifrån avgörande i ett lopp.

Styrka: Styrketräning är viktigt för alla idrottare, för att utvecklas men också skadeförebyggande. Studierna i denna kravprofil visar på samband mellan styrka och löpekonomi. Kort- och medeldistanslöpare tränar mer styrka än långdistanslöpare. De senare kan vinna på att öka mängden styrketräning, men den ska vara utformad just för dem. Funktionella övningar nära rörelsemönstret i löpning bör implementeras i anslutning till löpningen. Genom att efter ett löppass komplettera med några övningar kan en något mer tävlingslik situation uppstå. Löparen är alltså trött, men behöver arbeta med stabiliserande muskulatur och kan med stöd av tränaren genomföra rörelserna rätt.

Teknik/motorik/koordination: Tekniken är ännu en viktig del för att vinna framgång som löpare och flera studier visar på dess betydelse för löpekonomin. Löpskolning som innebär olika övningar i att förbättra löptekniken genom att göra individen medveten om rörelsemönstret och aktiverad muskulatur, samt banar in motoriken är ett bra sätt att arbeta mot en förbättring. Under lätta och medelintensiva distanspass, som för framför allt maratonlöparna är en stor del av träningstiden, kan många löparen fokusera på viktiga detaljer.

Rörlighet: Det finns många uppfattningar om rörlighet. Det finns ett behov av tillräcklig rörlighet för att undvika skador och för att kunna löpa med en god löpekonomi. Samtidigt behövs det en viss stelhet för att inlagring av energi och utnyttjande av den plyometriska effekten. En balans behövs alltså och en medvetenhet vid stretch om vad som stretchas. Det sista avser vilka muskler eller delar av muskler som är med i stretchen, vilka fascior och senor som är med och påverkar, och om stretchen genomförs optimalt för just den individen.

Summering: Den erfarenhet detta arbete gav leder förmodligen till fler lyckade sökningar vid nästa arbetsuppgift. Validiteten bör anses bra då resultaten från studierna speglar svaret på frågan om vilka tester som genomförs. Med stor sannolikhet sker det betydligt fler tester, men utan att resultaten redovisas öppet.

Det var mycket intressant att sätta sig in i hur de olika studierna var gjorda och att bli uppmärksam på de delar som beskrivits bra och andra mindre bra. Review-artikeln redovisade ingen uppgift om hur just de studierna valdes ut, vilket kan tyckas konstigt.

En bra syreupptagningsförmåga är mycket betydelsefull i en uthållighetssport som långdistanslöpning. Det är dock intressant att resultaten i detta arbete visar att en förbättrad löpekonomi kan vara en avgörande skillnad mellan två löpare med samma VO₂-max, att förmågan att hålla en högre fart vid en given syreupptagning kan skilja segraren från resten av startfältet. Löpträning i närheten av den anaeroba tröskeln förbättras löparens aeroba kapacitet genom att utveckla fler kapillärer, fler mitokondrier och fler oxidativa enzymer. Genom att som tränare regelbundet arbeta med laktattester under träningen kan man styra dessa pass till rätt nivå. På detta sätt kan man också upptäcka om löparen är sliten av för tung träning eller total belastning i livet. Under dessa perioder brukar laktathalterna i blodet vara högre än annars vid samma belastning. Det är en fördel när tränaren själv, under standardiserade former, vid träningstillfället kan genomföra dessa laktattester själv och sedan analysera resultatet. Då kan vara stora skillnader i laktathalt och –tålighet på individnivå, är det av vikt att tränaren är observant på att mätningar av laktathalten i blodet inte helt säkert motsvarar laktathalten i musklerna.

Resultaten visar på betydelsen av kontinuerliga aeroba tester för att styra träningen och en utveckling framåt. Det mesta tyder på att löpekonomin ofta har en avgörande betydelse. Teknikövningar och styrketräning i form av hopp bidrar ofta till utvecklingen av den. Regelbundna hopptester på kraftplatta, både med ett och två ben, vore intressant att göra. Därmed bör man kunna se en utveckling i både kraft och tid i frångjutet. Genom att standardisera förhållandena kring att filma löparen på löpband eller löparbana kan återkommande filmningar ske och sedan jämföras. Med hjälp av analysprogram kan tränaren läsa av eventuella skillnader i vinklar mellan kroppsdelar, hastighet i rörelserna, och hur rörelsemönstret utvecklats. En annan fördel med att filma är att även löparen kan få se sig själv och kanske därmed bättre förstå de teknikjusteringar, som tränaren föreslår.

Wernhults artikel och årsbästatiderna från 2011 visar att den svenska eliten ligger några steg efter världseliten. Bland världseliten är det afrikanska löpare som dominerar och till stor del Kenya. En svensk kvinna, Isabella Andersson, har börjat närma sig världseliten och arbetar målmedvetet mot OS 2016. Det bör nämnas att Isabella ursprungligen kommer från Kenya och tidvis vistas där för att träna under bra förhållanden. Isabellas framgångar kan förhoppningsvis smitta av sig på klubbkamrater och tävlingskonkurrenter här i Sverige, vilket skulle kunna leda till att de förstår hur mycket arbete som krävs men också ser att det är möjligt att utvecklas.

Om man tittar på de värden för VO₂-max som Svensk Friidrott anser behövs för en potentiell OS-medaljör, med de värden som Physiological Tests for Elite Athletes anger så ligger förbundets siffror något högre. Det tyder på att förbundet har god kontroll av vad som krävs i aerob kapacitet för att nå världselit, och kanske kan det vara så att de nu är inriktade på att låta de svenska topplöparna testas regelbundet. I och med att löpningen är stor bland motionärer och friidrott populärt bland barn och unga, borde det dyka upp ett antal frön som förstår hur fantastisk långdistanslöpningen är.

Käll- och litteraturförteckning

Dumke, C.L., Pfaffenrot, C.M., McBride, J.M. & McCaully, G.O. (2010), Relationship Between Muscle Strength, Power and Stiffness and Running Economy in Trained Male Runners, *International Journal of Sports and Performance*, vol. 5, s. 249-261

Gore, J.C.(2000), *Physiological Tests for Elite Athletes*/Australian Sports Commission, United states of America/IL, Human Kinetics, s. 336-337, s. 339

IAAF (2011), *World Top List as at 20110923*,

http://www.iaaf.org/mm/Document/06/26/03/62603_PDF_English.pdf [20111120]

Jones, A.M., (1998), A five year physiological case study of an Olympic runner, *British Journal of Sports Medicine*, vol. 32, s. 39-43

Gjerset, A. & Annerstedt, C. (red.) (1997), *Idrottens träningslära*, Farsta, SISU Idrottsböcker, Svensk omarbetad utgåva, s. 254, s. 282, s. 340-341, s. 382

Leskinen, A., Häkkinen, K., Virmavirta, M., Isolehto, J. & Kyroläinen, H. (2009), Comparison of running kinematics between elite and national-standard 1500-m runners, *Sports Biomechanics*, vol. 8(1), s. 1-9

Michalsik, L. & Bansbo, J. (2004), *Aerob och anaerob träning*, Stockholm, SISU Idrottsböcker, s. 61

Nilsson, J. (1984), *Löpteknik*, Stockholm, Gymnastik- och Idrottshögskolan s. 1

Pettersson, M. (2011), *Årsbästa utomhus 2011*, <http://www.friidrott.se/rs/statistik/ute11.aspx> [20111123]

Saunders, P.U., Cox, A.J., Hopkins, W.G. & Pyne, D.B. (2010), Physiological Measures Tracking Seasonal Changes in Peak Running Speed, *International Journal of Sports and Performance*, vol. 5, s. 230-238

Saunders, P.U., Pyne, D.B., Telford, R.D. & Hawely, J.A. (2004), Factors Affecting Running Economy in Trained Distance Runners, *Sports Medicine*, vol. 34(7), s. 465-485

Saunders, P.U., Telford, R.D., Pyne, D.B., Peltola, E.M., Cunningham, R.B., Gore, C.J. & Hawely, J.A. (2006), Short-Term Plyometric Training Improves Running Economy in Highly Trained Middle and Long Distance Runners, *Journal of Strength and Conditioning Research*, vol. 20(4), s. 947-954

Svensk Friidrott (2009), *Friidrottens kravanalyser 2008-2012 Långdistans/Hinder 5000m/10000m/Marathon/3000m hinder*,
[http://www.elitlandslag.se/Portals/0/Kravanalyser/Kravanalys%20Långdist%20hinder%202009-10-14\(2\).pdf](http://www.elitlandslag.se/Portals/0/Kravanalyser/Kravanalys%20Långdist%20hinder%202009-10-14(2).pdf) [20111107]

Svensk Friidrott (2010), *Verksamhetsinriktning för Svensk Friidrott 2011-2013*, Text- och bildproduktion AB, s. 8

Thorstensson, A. (1992), *Biomekanik –bas för idrotts- och arbetsteknik*, Stockholm, s. 72

Trahn F. (2010), *Årsberättelse 2009 SVENSK FRIIDROTT*, Text- och bildproduktion AB, s. 37

Wernhult, C. (2011), Det var bättre förr!, *Runner's World Sverige*, Juli, s. 36-39

Bilaga 1

KÄLL- OCH LITTERATURSÖKNING

Syfte och frågeställningar: Syftet med denna kravprofil var att undersöka vilka fysiska tester gällande elit som genomförs på långdistanslöpare världen över, samt testresultat.

Frågeställning: Vad visar studier genomförda med långdistanslöpare med avseende på delkapaciteterna aerob kapacitet, anaerob kapacitet, styrka, teknik/motorik/koordination och rörlighet gällande världseliten?

Vilka sökord har du använt?

VO2-max, long distance runner/running, flexibiliy, strength, power, force, vigour, mobility, Maxlass, maximal steady state, IAT, individual anaerobe threshold, elite, anaerobic capacity, aerobic capacity, technique, co-ordination

Var har du sökt?

GIH:s bibliotekskatalog.
Artikeldatabaserna PubMed och SportDiscus.

Sökningar som gav relevant resultat

Long distance run* and elite and VO2max
Long distance run* and elite and strength
Long distance run* and elite and power
Både i PubMed och SportDiscus.

Kommentarer

Vissa artiklar hittades både via PubMed och SportDiscus. Vissa artiklar hittades via "related articles".