



Kravanalys- Sprint

Kent Norell T2A

IDROTTSHÖGSKOLAN
I STOCKHOLM
Utbildningsprogram: 2005-2006
Handledare: Lee Nolan

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1 Inledning.....	1
1.1 Syfte.....	1
1.2 Bakgrund.....	1
1.3 Metod.....	2
2 Kravanalys.....	3
3 Sammanfattning.....	8
4 Diskussion.....	9
Käll- och litteraturförteckning.....	10

1. Inledning

Arbetet kommer att handla om hur en kravanalys ser ut för sprint inom längdskidor. Parametrar som är av stor vikt att känna till är olika del kapaciteter inom fysiologi och baskrav i form av tekniska färdigheter. Detta är av stor vikt för att man ska kunna planlägga träning och skapa en större förståelse för hur man ska kunna utvecklas och bli bättre för att sedermera kunna vara konkurrensmässig inom sprint. Anaerob- och aerob kapacitet är enligt min mening två viktiga delar inom längdskidåkning och hur fördelningen ser ut inom sprint är idag något som jag tycker är intressant att undersöka samt även tekniska aspekter ifråga om rörelse ekonomi och utförande.

1.1 Syfte

Att studera olika bas egenskaper och förmågor som en sprint- skidåkare bör ha eller sträva mot att förbättra. Detta i huvudsak genom ett fysiologiskt perspektiv mot en kravanalys.

1.2 Bakgrund

Sprint är idag en väletablerad gren inom längdskidor. Denna tävlingsform är relativt ung och blev en gren i världscupen under säsongen -98/99 och därefter accepterad inom mästerskap och OS.

Tävlingsformen är baserad på att man genomför ett kval som är start sprinttävlingen. De 16 bästa går vidare till en heatfinal och där man möts 4 stycken i varje heat. Efter avklarad heat så går de två bästa från varje heat vidare till semifinal och sen till final. Tävlingen tar mellan ca 3-5 timmar från kval till final. Man tävlar i två tekniker. I klassisk teknik med fästvalla under skidorna och i den fria tekniken (sedan 1986) med enbart glidvalla över hela skidan.¹

Klassisk skidåkning sker i preparerade smala spår för klassisk skidåkning och fri teknik i bred preparerad pist med enbart klassiska spår i vissa längre, raka utförsbackar. En tävlingsbana är varierande med vissa tävlingar i städer medan andra går i slalombackslignande terrängalternativ alternativt vanliga. Numera är det väldigt vanligt att tävlingar genomförs inne på stadsgator eller på stora idrottsanläggningar. Inför säsongen 2003-04 infördes också sprintstafett på WC programmet och säsongen 2004-05 fanns stafetten med på VM programmet.²

Utvecklingen inom skidsporten har medfört att idag så finns det fler valmöjligheter till vad man som skidåkare vill specialisera sig inom. Man behöver inte lägga skidorna på hyllan för att man inte är konkurrenskraftig på dom mer traditionella distanserna så som t. ex 15 km. i stället kan man välja att utifrån förutsättningar tävla i längre distanser eller inom korta så som sprint handlar om. Sedan finns det självklart individer som är mer all- round än andra och klarar av att bemästra dom flesta grenar som idag finns. Men man kan tydligt se att längdskidor börjar att allt mer bli en idrott som liknar i grova drag löpning med olika distanser som man kan specialisera sig inom, idag är det uppdelat inom landslaget i form av ett traditionellt landslag och ett sprint lag.³

¹ SOK talangsatsning, *Kravanalys, längdskidåkning- sprint* (2005-05-05) s. 1

² Ibid. s. 2

³ <http://www.skidor.com/langdakning/t2.asp?p=33125> (2005-10-23)

Även i tester kan man se likheter då många tester och försök genomförs med löpning eller används som jämförbar data mot längdskidåkning.

Men sammantaget kan man säga att tester som har utförts, inte har behandlat i hög grad viktiga faktorer så som Aerob- och anaerob kapacitet.

Idag är Sverige en framgångsrik och stark nation och man har radat upp flertalet top placeringar i såväl världscup så som i mästerskap. Vårt grannland Norge hör till den nation som betraktas som största rival vad det beträffar tävlingar, även mindre nationer kan stundtals hävda sig i sprint men överlag är det dessa två länder som är dominerande.

Vad gäller tävlingsfrekvens så börjar säsongen för sprintåkarna i slutet av oktober och sträcker sig fram till slutet av mars. Vid tävlingar så brukar i regel distansen handla om åktider på 2-4 minuter för damer och herrar men det har på senare tid börjat att gå mot kortare åktider. En sprintbana mäter cirka 1000- 1500 m. Ofta kan det vara så att samma bana kan medföra segrartider inom ett intervall på +/- 5 % beroende på yttre förhållanden. Vanligtvis är det 13-15 % längre åktider för kvinnor än män. Det finns inga världs eller banrekord i sprintskidåkning p.g.a. att tävlingstiderna mellan olika banor skiljer sig efter banprofil.⁴

Det skiljer sig även på vilken årstid och typ av snö som man tävlar på och kan även skilja sig på samma dag p.g.a. förändring av snöförhållanden. Så det är inte alltid rättvist vid ett tävlingstillfälle utan olika förhållanden kan ändra på spelreglerna tillika materiella ting. Andra faktorer som spelar en delvis roll i ett utförande är kroppsstorlek i form av vikt, längd osv.

Man vet idag genom studier att dagens skidåkare har 15-20% större muskel fiber area än de som varit framgångsrika under 70- 80 talets gång. Normalvikten för en sprintåkare är för damer 55-65 kg och för herrarna 70-90kg, och kroppslängder är för herrar mellan 175-195cm och för damer 160-180cm. Man kan säga att generellt sett så är en sprint åkare större till kroppsbyggnad än vad en traditionell skidåkare är och anledningen till detta kan vara större muskelmassa hos sprinters. Snittålder för damer är 26.5 år och för herrar 27.5. Men man ska då veta att dagens generation av sprintåkare har ofta en bakgrund av ett antal års traditionell skidträning, medans kommande generationer har haft möjlighet till specialisering vid tidig ålder.⁵

1.3 Metod

För att kunna utföra en kravanalys på sprint- skidåkning så har jag sökt data genom GIH s idrottsbibliotek och samtalat med Svenska skidförbundet och deras ansvarig för träning i sprint- skidåkning, som vidare har bifogat mig material att arbeta med. Dessutom har jag sökt data genom internetbaser så som Pubmed och Sport discus (sökord; cross-country skiing, lactate treadmill, sprints).

⁴ SOK talangsatsning, *Kravanalys, längdskidåkning- sprint* (2005-05-05) s. 2

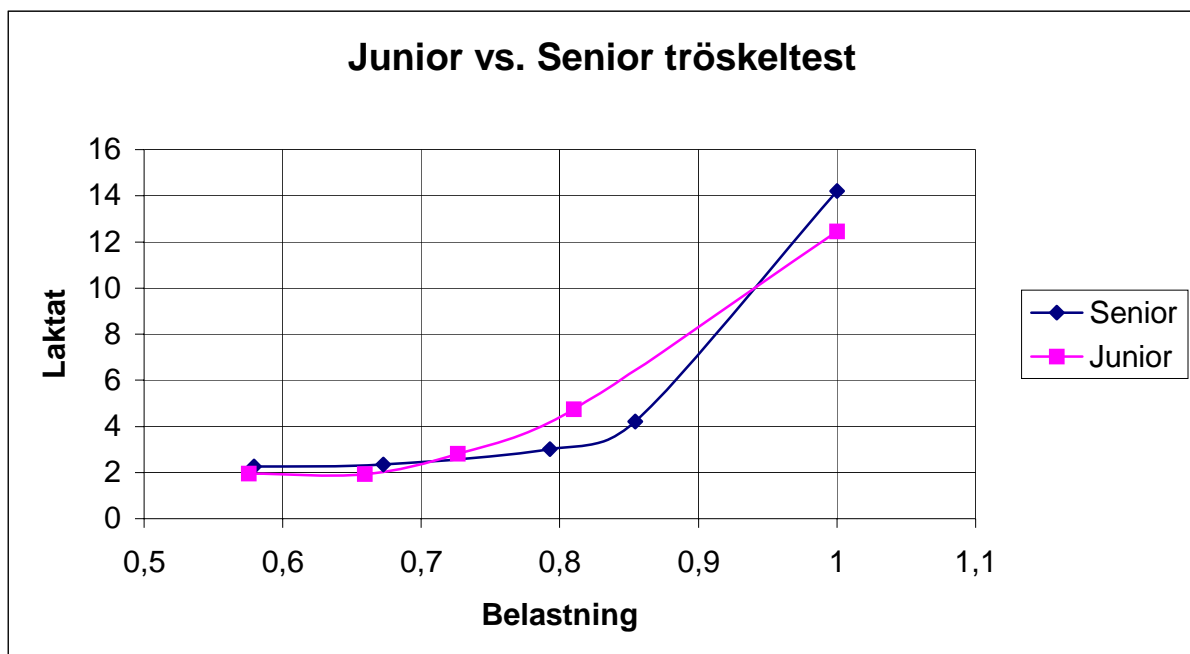
⁵ Ibid. s. 6

2 Kravanalys

För att en skidåkare ska kunna vara konkurrensmässig vid tävlingar och mästerskap så brukar man tala om att det kräver stor mängd av träning genom flera års tid. Det man egentligen talar om då är den **Aeroba kapaciteten**. Man brukar säga att det krävs flera träningspass i veckan året om, under mer än fem år för att man ska kunna nå sitt högsta ”tak” eller kapacitet. För att man ska nå dit så krävs det bland annat att man arbetar med stora muskelgrupper som vid t. ex löpning och skidåkning. Det hela handlar i slutändan om förmågan att under tävling och träning ligga nära sin maximala kapacitet som vidare kan förbättras långt upp i medelåldern.⁶

I dag ligger träningsdoser för en sprint åkare på 600- 700 timmar om året och tyngdpunkten ligger på aerob träning som är avgörande för uthållighet och att utveckla energi vid aeroba processer under ett längre arbete. Detta i kombination med antal kapillärer som för en längdskidåkare har upp emot 3 eller fler kapillärer per muskelfiber eller över 600 kapillärer per mm², aktivitet av oxidativa enzymer och antalet mitokondrier.⁷

Detta kan tyckas märkligt då sprint handlar om korta distanser och borde i högre grad vara inriktad på anaerob kapacitet. Men i detta fall så handlar det om att träna upp återhämtningsfasen mellan loppet eller heaten och följden blir även att man kan nyttja kolhydratlagren i större utsträckning och detta påverkar i hög grad förmågan till att arbeta med en hög submaximal belastning under längre perioder, detta görs genom lågintensiv träning. Den aeroba kapaciteten kan mätas bland annat genom mjölksyra koncentration på en submaximal belastning. Undersökningar har visat att det finns ett klart samband mellan laktat koncentrationen på submaximal belastning och prestationsnivån i t. ex långdistanslöpning på 5000m till marathont.⁸



⁶ Bangsbo, Jens och Michalsik, Lars, *Aerob og anaerob Traening*, (Brøndby: Danmarks idraetsforbund 2002). S.65

⁷ SOK talangatsning, *Kravanalys, längdskidåkning- allround* (2005-05-03) s. 15

⁸ <http://www.skidor.com/langdakning/t2.asp?p=33125> (2005-10-23)

FIG 1 Visar resultat från ett laktattröskel test som har genomförts på Sveriges bästa juniorer tillika seniorer. Tröskeltestet visar att seniorer klarar av att arbeta på högre belastningar innan mjölksyra tröskel (4mM) passeras, medans juniorer får högre grad av mjölksyra vid lägre belastning. Testet illustrerar också en sprint åkares tröskel resultat.⁹

En annan faktor som är av stor vikt inom uthållighets idrotter är den aeroba effekten. Detta gör sig gällande i form av kroppens förmåga att utveckla en stor energimängd per tidsenhet under förbrukning av syre. Kroppens syreupptagningsförmåga är en av flera faktorer för att man ska kunna prestera på riktigt hög nivå.

Man vet att den maximala syreupptagningen hänger samman med hjärtats pumpkapacitet och det är hjärtats storlek som begränsar den maximala syreupptagningen hos en sprint skidåkare.¹⁰

Ofta testas skidåkare i samband med ett löptest men studier har visat att en längdskidåkare når i regel 4 % högre resultat i samband med att man aktiverar hela kroppen vid skidåkning, d v s kombinationen över- och underkropp i diagonal skidåkning. Det finns även ett samband som sannolikt pekar mot att en skidåkare med hög aerob kapacitet ofta är den som håller en hög lägsta nivå under en säsong och är ofta den som placerar sig högst i resultat listan.¹¹

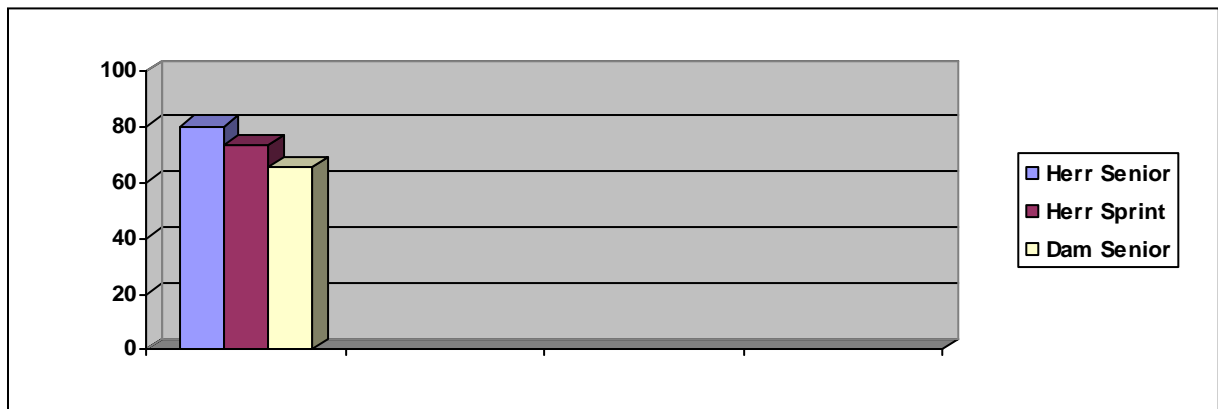


FIG 2 visar testresultat i VO2 max och värden anges i ml x min⁻¹ x kg⁻¹. Herrar seniorer visar ett snittvärde på 80,20, herrar sprint 73,33 och damer seniorer 65,40.¹²

Enligt studier så har man påvisat att dem som har tagit medalj på mästerskap har i regel haft som lägst ett syreupptag på 6 l/ min. Man har även påvisat att vältränade idrottsmän kan uppta 0,33l O₂/minut/kg muskel.¹³

⁹ SOK talangsatsning, *Kravanalys, längdskidåkning- allround* (2005-05-03) s. 13

¹⁰ Bangsbo, Jens och Michalsik, Lars, *Aerob og anaerob Traening*, (Brøndby: Danmarks idraetsforbund 2002). s.65-69

¹¹ SOK talangsatsning, *Kravanalys, längdskidåkning- allround* (2005-05-03) s. 9

¹² SOK talangsatsning, *Kravanalys, längdskidåkning- allround*, (2005-05-03) s. 11

¹³ SOK talangsatsning, *Kravanalys, längdskidåkning- allround* (2005-05-03) s. 13

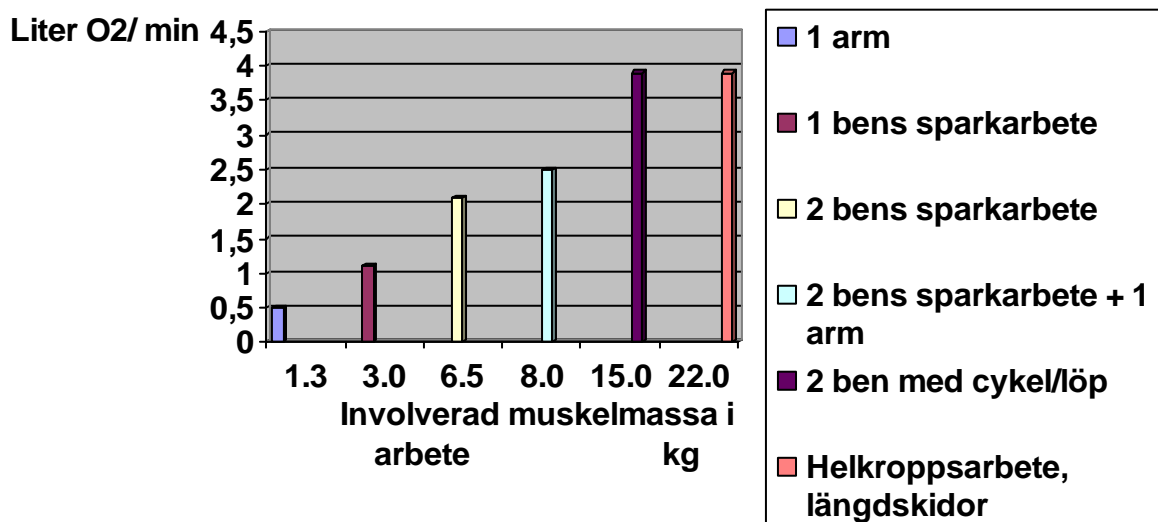


FIG 3 visar dom högsta värdena i syreupptag vid intensivt arbete. Man kan se att längdskidor påvisar högsta värde i samband med helkroppsarbete, vilket visar att ett högre syreupptag uppnås, cirka 3-4 % högre än om man skulle göra testet genom löpning. Detta visar även vikten av att träna allsidigt.¹⁴

Flertalet studier har visat att en förbättring av den aeroba kapaciteten beror till stor del av **löpekonomi**, d v s hur tekniken väger upp syrekonsumtionen och därmed kan man arbeta med en god teknik och med mindre åtgång av syre till muskulaturen samt explosivitet, styrka och elasticitet, exempelvis så har det visat sig vara viktigt i sprint att kunna spurta snabbt och det ställer högre krav på muskelstyrka, snabbhet, utvecklande av kraft genom god syrekonsumtion och god teknik. Denna färdighet tar dock längre tid att utveckla och det krävs många timmars träning för att bli en duktig tekniker inom idrotten, man ska också komma ihåg att alla kanske inte kan bli tekniskt fulländade men små framsteg kan leda till framskjutna resultat och det är något att sträva mot. Att uppnå den högsta nivån i VO₂ max tar i regel kortare tid om man ställer denna faktor mot åkekonomin, men svårigheten blir då att när man når upp till sitt maximala syreupptag så kan man inte nyttja kapaciteten och utföra en tävling på ett mer energi snålt vis. Man menar att detta kan förklaras med att förbättring i uthållighet hos skidåkare eller löpare beror på att dom har tränat under många år. Den maximala aeroba kapaciteten kan förbättras med upp till 2ggr med träning men effekten av denna kapacitet kommer till användning i enbart 10%, men denna skillnad kan vara avgörande i det längre loppet.

Anaerob kapacitet och energifrigörelse är avgörande under muskelarbete med många snabba ändringar i arbetsintensitet, så att musklerna inte är beroende av en gradvis ökning av långsam aerob energiproduktion, utan metabolismen sker genom energifrigörelse av glykogen till mjölksyra. När ett arbete utförs som är högre än syreupptaget så kopplas andra faktorer in,

¹⁴ Bangsbo, Jens och Michalsik, Lars, *Aerob og anaerob Traening*, (Brøndby: Danmarks idraetsforbund 2002).s.65

bland annat beror det på att energikravet inte kan täckas upp vid anaerob energifrigörelse, även om syreupptaget är maximalt.¹⁵

Därför måste resterande energi komma ifrån aerob energi. Detta är ofta en väldigt viktig och avgörande parameter ifråga om uthållighets idrotter som bedrivs genom långvarigt arbete för att avslutas med en spurt och då överskrider man syreupptaget. Denna faktor bör vara viktig inom sprint, då tävlingar kan vara i flertalet timmar och under tävling så sker det start ruscher och spurter.

Den kvalitativa hög intensiva träningen bedrivs genom överfartträning (SI-II) med större inslag med styrketräning och intensitetsträning (AIII-AIII+), det är en stor skillnad mot hur dom traditionella skidåkarna tränar. Vid träningsupplägg inom sprint så bör man studera energiåtgången mot varaktigheten. D v s det procentuella energiförbrukningen från anaeroba och aeroba processer som i figur nedan. Om man studerar ett diagram med avseende på detta så kan man se att vid distansen mellan 800- 1500 m. så har man en arbetes tid som ligger mellan 1.45- 3,30 min.¹⁶

Då är dom anaeroba processerna involverade till procenten mellan 35- 60% och dom aeroba processerna inverkar då med 40- 65%. Detta visar att i sprint så borde anaeroba processer vara väldigt viktiga i avseende på starter och spurter, men sammantaget måste man ha aerob kapacitet för att orka med en längre tävlingsdag.

Men samtidigt finns det inte data inom området och då undersökningar på sprinters huruvida den aeroba metabolismen spelar in. Men man kan tänka sig att den kommer att bli viktigare då utvecklingen går mot att arbetstiderna blir kortare och att hastigheterna blir högre på skidor. Det man vet idag är att i dom flesta idrottsgrenar så föregår det en kombination av aerobt- och anaerobt arbete med bidrag från alla typer av ATP- produktion. Vid genomförd och planerad träning är det av storvikt att kunna bestämma i vilken omfattning energisystemet används under rådande aktivitet.

Muskelfiberarea är relativt stor hos en längdskidåkare, detta gäller till stor grad arm- och benmuskulatur. Detta tros vara ett resultat av förändrad träning och då med ett större inslag av styrketräning och detta gäller både snabba (FT) och långsamma (ST) fibrer.

Men man kan tänka sig att det bör vara ett större antal snabba muskelfibrer hos en sprint åkare jämfört med en traditionell skidåkare.¹⁷

Huruvida fibersammansättningen är medfödd eller om det är ett resultat av träning, har många forskare ställt sig frågan. Tester som genomförts visar att med träning så kan man förändra fördelningen mellan ST- och FT- fibrer till en viss grad, men då genom i första hand aerob träning. Förmågan hos fibersammansättningen blir då att dessa kan arbeta under längre perioder och bli uthålligare.¹⁸

I en annan undersökning så har man testat elitsprinters (löpning) och kommit fram till att efter 3 månaders tung, explosiv styrketräning och intensivt kort intervallträning. Så kunde man konstatera att antalet FT- fibrer ökade medans en nedgång kunde skönjas i antalet ST- fibrer som följd av träning.¹⁹

¹⁵ Bangsbo, Jens och Michalsik, Lars, *Aerob og anaerob Traening*, (Brøndby: Danmarks idraetsforbund 2002),s.244-248

¹⁶ Ibid. s.93

¹⁷ Ibid. s.44

¹⁸ Ibid. s.45

¹⁹ <http://www.skidor.com/langdakning/t2.asp?p=33125> (2005-10-23)

Muskelstyrka är i dag ett centralt begrepp inom sprint skidåkning. I samband med att materialet blir snabbare och träningen medför till att skidåkaren blir snabbare så ställs det större krav på muskelstyrkan. Undersökningar som har gjorts på sprint skidåkare visar att man har blivit starkare i framför allt bålmskulatur och då genom dips och magövningar (latissimus dorsi, triceps, rectus abdominus).²⁰

	Herr	Dam
Chins	15	10
Dips	25	15
Brutalbänken	25	25
Raka benlyft	10	10
Golden 4	75	60

FIG 4 är ett baskrav i styckeövningar som SOK menar att man ska klara av för att man ska kunna hävda sig i sprintskidåkning. Testet heter Golden Four (G4) och är ett test som Svenska Skidförbundet arbetar efter i sina analyser.²¹

	Damjuniorer	Herrjuniorer
10 mångstegshopp	22,38	25,69
Dips	6 (0-13)	16 (10-40)
Chins	1 (0-3)	9 (0-20)
Brutalbänken	12 (4-23)	14 (8-24)
Raka Benlyft	1 (0-4)	3 (0-12)
Golden 4	20	42

FIG 5 visar resultat från styrketest som genomförs inom längdskidåkning.. Anmärkningsvärt är att resultatet inte visar något häpnadsväckande bra styrkeresultat. Detta visar att det finns en del att göra när det gäller styrke biten hos skidåkare i allmänhet.²²

Involveringen av överkropp är som sagt viktigt och idag stakar man upp för backar som man tidigare använde sig utav benstyrka för att ta sig uppför. Dessutom gör sig denna delkapacitet gällande allt mer viktig i sprint då det gäller att kunna vara explosiv och start- och spurtsnabb.²³

²⁰ SOK talangsatsning, *Kravanalys, längdskidåknin- sprint*, (2005-05-03) s. 7

²¹ Ibid. s.7

²² Ibid. s.7

²³ SOK talangsatsning, *Kravanalys, längdskidåknin- sprint*, (2005-05-03) s. 8

Utvecklingen på styrkesidan har blivit mer grenspecifik och då i form av låg- och högintensiv stakträning på rullskidor men även ökad användning av olika former av tilläggsbelastningar på gym.

Något som vidare styrker denna tes om relativ styrka i överkroppen är något som många gånger är eftersatt, är att flertalet av skidåkare som varit skadade har tillämpat styrketräning i större utsträckning än vad man gjort tidigare, detta som ett komplement till rehabilitions träning.²⁴

Effekten har blivit att åkare har upplevt att man gjort lyft i sin klassiska skidåkning. Men man får inte glömma av att träningen bör vara till största grad grenspecifik för önskad effekt. Fri teknik har även inneburit en muskulär utveckling med utveckling av både ben- och överkroppsmuskulatur vilket lett till en positiv effekt i form av förmågan att åka klassiskt.

Den klassiska tekniken har utvecklats vad det beträffat överkroppsarbetet i form av stakning både som enskild teknik och att man med ökad styrka orkar staka i ökad utsträckning. Två tekniker har även gett möjlighet till att alternera olika muskelgrupper i träningen vilket har inneburit positiva effekter i återhämtningshänseende.²⁵

Sprinttekniken utvecklas och idag har specialisterna hittat metoder att utnyttja både muskelkraft och gravitationskraft för att påverka stavar och skidor. Sprinttekniken kommer troligtvis att utvecklas mycket de kommande åren.

²⁴ <http://www.skidor.com/langdakning/t2.asp?p=33125> (2005-10-23)

²⁵ SOK talangsatsning, *Kravanalys, längdskidåknin- sprint*, (2005-05-03) s. 15-15

3. Sammanfattning

Att studera olika bas egenskaper och förmågor som en sprint- skidåkare bör ha eller sträva mot att förbättra. Detta i huvudsak genom ett fysiologiskt perspektiv mot en kravanalys.

Mitt syfte med att skriva denna kravanalys var att studera olika bas egenskaper och förmågor som en sprintskidåkare bör ha eller att sträva efter att förbättra och då främst genom fysiologiska perspektiv.

Aeroba kapaciteten är något som är av stor vikt inom uthållighets idrotter. Det krävs många timmars träning under flera år för att man ska kunna få bästa möjliga effekt från den aeroba kapaciteten, bland annat för att man ska träna upp återhämtningsfasen och klara av att arbeta under längre tidsperioder. Man kan med fördel mäta den aeroba kapaciteten genom bland annat tröskeltester. Kapaciteter som är viktiga faktorer inom sprint är maximalsyreupptagningsförmåga, genom studier har man visat att under dom senaste mästerskapen så har de som tagit medaljer haft ett VO₂ max på lägst 6 l/min. och sambandet återfinns också genom studier har visat att en person med relativt hög syreupptagning är ofta den som placerar sig högst i resultat listor och klarar av att hålla en hög lägsta nivå. Åkekonomi och styrka är två centrala begrepp inom längdskidåkning i allmänhet men också av stort värde inom sprint. Åkekonomi handlar om att kunna utföra ett arbete med relativt god teknik vilket medför att man kan arbeta på en hög nivå med en lägre syrekonsumtion. Dock så tar denna färdighet ofta många år att träna upp, enligt studier så uppnår man sitt VO₂ max på kortare tid om man ställer det i relation till vilken tid det tar att uppnå kvalitativa effekter av åkekonomin. Styrkan blir mer och mer viktig. SOK har i samråd med svenska skidförbundet arbetat fram ett test som används som ett baskrav för styrka, testet heter Golden Four och innehåller olika delgrenar som man bör klara av. Under senare år så har studier visat att längdskidåkare har blivit starkare i bål- muskulatur och då främst genom mag- övningar och dips. Även muskelfiber sammansättning har blivit större och anledningen till detta kan vara förändrad träning i form av intensitet och styrka.

Anaeroba kapaciteten är en avgörande process då det handlar om muskelarbete med många snabba ändringar i arbetsintensitet. Detta för att muskler inte ska vara helt beroende av en långsam och gradvis ökning av aerob energiproduktion. Istället sker metabolismen genom att energifrigörelse från glykogen till mjölksyra.

Denna faktor torde vara en viktig parameter inom springskidåkning och då genom att tävlingsformen involverar snabba starter och avslutande spurter.

Käll- och litteraturförteckning

Otryckta Källor:

SOK talangsatsning, *Kravanalys- sprint*, (2005-05-05).

SOK talangsatsning, *Kravanalys längdskidåkning- allround*, (2005-05-03)

Tryckta källor:

Bangsbo, Jens och Michalsik, Lars, *Aerob og anerob Traening* (Brøndby: Danmarks idraets-
Forbund 2002)

Elektroniska källor:

<http://www.skidor.com/langdakning/t2.asp?p=33125> (2005-10-23)