

**Kravanalys för Specialidrotten – uppgift motsvarande 1 p**

**2004-11-06**

Sammanställt av

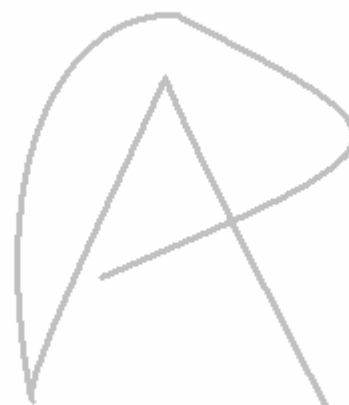
Patric Björk Andersson

Idrottshögskolan i Stockholm

Tränarprogrammet åk 2

Träningslära 5 p, Ht-04

Kursledare – Hans Rosdahl



<b>Innehållsförteckning</b>	<b>Sida</b>
Inledning och syfte.....	3
Ishockey – en komplex idrott.....	3
Bakgrund – fysisk prestationsförmåga.....	3
Hur ser ishockeyn och spelarna ut idag.....	4
Beskrivning av prestationsbestämmande fysiologiska faktorer för ishockeyspelare.....	5
Övriga faktorer som påverkar prestationen.....	6
Metod.....	7
Resultat.....	8
Diskussion/egna tankar.....	10
Referenser.....	11

## **Inledning och syfte**

Syftet med det här arbetet är att skapa en fysiologisk kravanalys för elitishockeyspelare. Kravanalysen utgår från mina egna praktiska erfarenheter, vetenskapliga undersökningar, Svenska Ishockeyförbundet såväl som från utländska forskare, och teoretiska analyser.

## **Ishockey – en komplex idrott**

I och med att ishockey är en så pass komplex sport är det många faktorer i samverkan som bidrar till spelares och lags totala prestation. Bland annat är följande faktorer av stor betydelse; Sociala faktorer (allmänna och idrottsspecifika), Psykisk kapacitet, Teknisk skicklighet och fysisk kapacitet och hälsotillstånd.

Ett av de vanligaste problemen man har inom ishockeyn på elitnivå, är att så pass mycket ska tränas, såväl fysiskt som tekniskt och taktiskt. Det är svårt att få ihop det tidsmässigt, samtidigt som det fysiologiskt sett är svårt att hitta en bra balans mellan träning och vila/återhämtning, med det täta matchschemat som tillämpas idag. Det är alltså omöjligt att utveckla maximal kapacitet på alla fysiska grundegenskaper, i och med att fler än en grundegenskap måste tränas. Grunden för optimal prestationsutveckling är därför kunskap om kravprofilen och hur olika träningsmedel och metoder skall användas för att uppnå bästa möjliga resultat.

## **Bakgrund – fysisk prestationsförmåga**

3 huvudfaktorer – bidrar till den fysiska prestationsförmågan:

- Energigivande processer. Hur mycket och hur snabbt vi kan få energi till musklernas arbete från aeroba- respektive anaerobenergiprocesser.
- Neuromuskulär kapacitet – styrkeutveckling., snabbhet, ledrörlighet och koordination.
- Psykisk kapacitet – motivation, nervkontroll, segervilja, mod, smärttolerans, taktisk förmåga, kognitiv förmåga, socialkompetens och teoretiska kunskaper om idrottsgrenen och den generella och specifika träningsläran.

Energibehov varierar beroende på fysisk aktivitetsgrad, ålder, kön, kroppsstorlek och omgivningstemperatur.

## Hur ser ishockeyn och spelarna ut idag

Ishockey är en högentensitets sport, där man använder sig av korta byten för att undervika trötthet och för att möjliggöra för en hög prestationsförmåga på isen, under en hel match. En match spelas 3x20 minuter med en paus på 15 minuter mellan varje period. En match varar i snitt mellan 2 – 2 ½ timme.

Den genomsnittlige spelaren (ej målvakten) spelar 15 – 20 minuter per match. Enligt studier på Tjeckiska spelare, åker den genomsnittlige spelaren 5160 meter på en match. Man använder sig som sagt av kortare byten på 45 sek – 1 minut för att kunna hålla hög intensitet under tiden på isen. Under ett byte genomförs ca 5 – 7 kortare rusher/tempoökningar, som varar i ca 2,0 – 3,5 sekunder. Varje byte sker det genomsnittligen också 2-3 spelavbrott, som varar i 20 – 30 sekunder åt gången.

Från vilket energisystem och hur mycket energi som används under ett byte, avgörs av bytets karaktäristika, och vilken position och roll en spelare har (back, forward eller målvakt). Backar eller forwards har en topp i hjärtfrekvens under ett byte på 90 % av sin maximala hjärtfrekvens. I snitt ligger spelaren på 85 % av maximal hjärtfrekvens varje byte. Målvakter uppvisar helt andra helt andra siffror. Det går inte att dra för stora paralleller mellan kraven på en målvakt och kraven för utespelarna. En målvakt har ett helt annat rörelsemönster än utespelarna och har till stor del annorlunda utrustning än utespelarna. Målvakter har en genomsnittlig hjärtfrekvens under match på 143 slag per minut.

Spelare på elitnivå i NHL är mellan 20 – 35 år gamla, med vissa undantag. Medelåldern är ca 25 år i ett lag och längden ligger på 185 cm och vikten på 90 kg i genomsnitt. Spelare i svenska J-20 landslaget ligger på 183 cm i snittlängd och 83 kg i snittvikt. Utrustningen som spelaren tvingas bära på isen, väger cirka 7,3 kg. Detta påverkar spelarens VO<sub>2</sub>-max på så sätt att den försämras med 20 % med utrustning jämfört med utan. Skridskohastigheten minskar i sin tur med 7 m/min eller 2,9 %, medan energiförbrukningen minskar med 4,8 %.

Uppmätta VO<sub>2</sub>-max värden för NHL-spelare på cykelergometer är 52 – 63 ml / kg / min. Försvårsspelarna (backarna) tenderar att vara lite längre och tyngre, och ha ett lägre VO<sub>2</sub>-max än forwards. Sveriges U-20 landlagsspelare har också testats i VO<sub>2</sub>-max, fast vid löpning på löpband i stället för ergometercykel. Medelvärdet blev 58 ml / kg / min under perioden 1991 – 2001.

Hockeyspelares muskelfibersammansättning visar på stor spread. Efter studier på M. Vastus Lateralis, visade det sig att 20 – 70 % bestod av Slow Twitch muskelfibrer. Trots detta, är det bevisat att hockeyträning ökar storleken både på Fast Twitch a muskelfibrer och Fast Twitch b muskelfibrer. Detta bevisar att ishockey är en väldigt explosiv idrott, där förmågan att utföra moment och rörelser på ett snabbt och effektivt sätt, är mycket starkt bidragande till en bra prestation.

## **Beskrivning av prestationsbestämmande fysiologiska faktorer för ishockeyspelare**

### Uthållighet

Blandat uthållighetsarbete med aeroba energikrav som bas. Ofta submax- och maxarbete. Insatser vilka ställer stora krav på alaktacida och laktacida energisystemen.

### Aeroba krav

Mätningar tyder på att spelarna under ishockeyspel kan utnyttja 85-90 % av den syreupptagningen de når vid löpning. För att nå samma syreupptagning vid ishockeyspel som vid löpning, fordras att hjärtfrekvensen vid ishockeyspel är ca 10-12 slag högre per minut. Högre intensitet och skärpa, ”högre tak” ger mindre anaerobt pådrag, genom hög transportförmåga vilket leder till mindre mjölksyreansamling i muskulaturen. Förmågan att upprätthålla högt tempo över längre tid.

### Anaeroba krav

Anaeroba kapaciteten/förmågan ses som ”Spjutspetsen” och då i första hand ATP/PCr – systemet. Ishockey är en icke steady-state idrott. Störst effektutveckling, snabbhet, acceleration och explosivitet är prestationsavgörande.

### Rörlighet

Någon superrörlighet behövs inte. Rörligheten ses som viktig i skadeförebyggande syfte, samt ska inte begränsa teknik utföranden. Det behövs en bra grundrörlighet för att kunna utföra moment både på planen och i styrkelokalen på rätt sätt, för att höja sin prestationskapacitet.

### Styrka

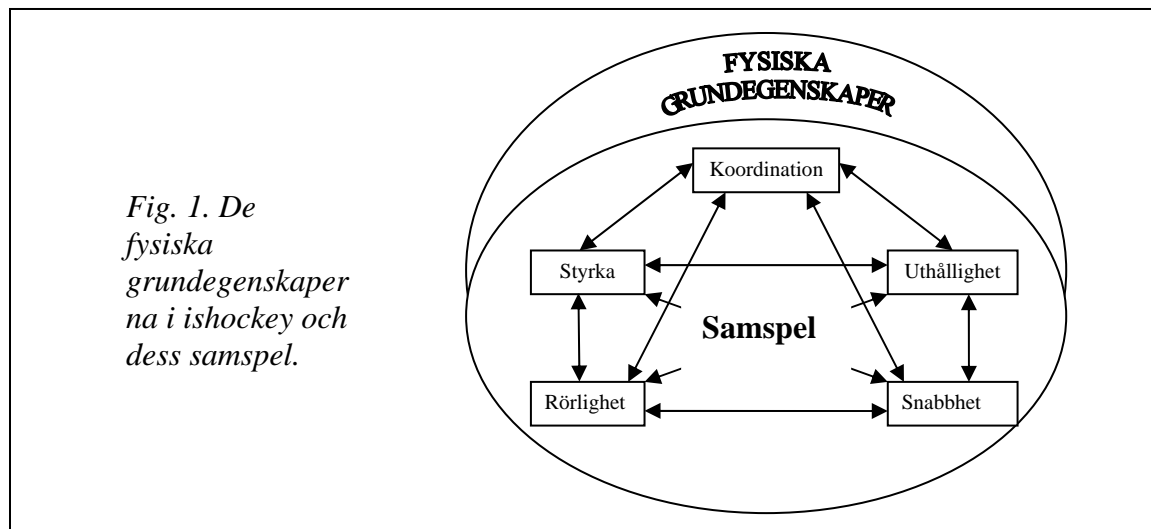
Har hög korrelation mellan hög maximal dynamisk benmuskelstyrka och åkfastighet på framförallt korta sträckor. Styrka fodras vid, stopp, start, riktningförändringar och närkampsspel. Bålstyrka är av stor vikt både i skadeförebyggande syfte och ur prestations-/utförande synpunkt. Det finns ett klart samband mellan startsnabbhet/snabbhet på korta sträckor och max benstyrka. Accelerationsförmågan och snabbheten är av mycket stor vikt för en ishockeyspelare.

### Koordination

Bra koordinationsförmåga underlättar teknikinlärning och möjliggör bra kroppskontroll. Den är på så vis starkt bidragande till spelarens utveckling av muskelstyrka, snabbhet, teknik mm.

### Kroppssammansättning.

Spelare bör vara lagom stora, inte för klumpiga och vara stora på rätt ställen.



## Övriga faktorer som påverkar prestationen

### Teknik

Teknik anpassad till individuell kroppsbyggnad och kapacitet inom de fysiska grundegenskaperna. Varje spelare har sin speciella och individuella teknik, inga kopior.

### Spelförståelse

Förklaring till hur somliga klarar att prestera bra, trots brister i fysik, teknik, koordination eller liknande. En mycket viktig del i en spelares prestation.

### Psykisk kapacitet

Faktorer som grad av mod, smärttolerans, självdisciplin, ambition/drivkraft att utveckla sin prestationsförmåga, självförtroende, vinnarinstinkt, socialkompetens, spelförståelse och taktisk disciplin.

### Sociala faktorer

Ett bra fungerande liv. Tid till träning/träningsmöjligheter. Miljö/omgivning både utanför och i sporten.

## Metod

En kravanalys bygger på utförda tester och studier inom idrotten, där man kan bestämma/utvärdera vilka kapaciteter spelarna behöver ha, för att klara de påfrestningar som spelet kräver. Spelare som inte följer genomsnittet finns alltid, men de är exceptionella och få, och de kompenserar de brister de har med en överförmåga bland andra egenskaper.

Mitt tillvägagångssätt för att skapa en så exakt och korrekt kravprofil som möjligt, har varit att bygga mycket av mitt arbete på tidigare studier, utförda både nationellt och internationellt. Svenska ishockeyförbundet har genomfört flera studier som publicerats senaste åren, däribland har jag använt mig av följande underlag:

Ishockeyspelares Fysiska Träning – del 1 och del 2 av Kjell-Åke Gustavsson, Christer Höglund, Inge Johansson och Tommy Tomth.

Sammanställning & Utvärdering av Fystester på juniorlandslagen, Team 20, Team 18 och Team 17 av Mårten Fredriksson och Anders Hedberg.

Elithockeystudien – delrapport 2 av Kjell-Åke Gustavsson

Sammanställning och utvärdering av fysiska tester på ishockeygymnasierna under tiden augusti 1998 – september 2002 med åldersgrupper födda 1982 – 1986 av Kjell-Åke Gustavsson

Sammanställning och utvärdering av fysiska tester på regionala breddläger med U16 och U17 spelare under åren 2000 – 2002 av Kjell-Åke Gustavsson

Mycket underlag finns det även internationellt och mest lättillgängligt är material från USA och Kanada. Framförallt slipper man de språkliga problemen och dessutom har Kanada över tid varit den starkaste hockeynationen och drivande i utvecklingsprocessen. Därför har jag även valt att använda mig av följande källor som underlag för min kravprofil:

Complete Conditioning for Ice Hockey av Peter Twist (fysansvarig i Vancouver Canucks)

Physiology of Ice Hockey av David L. Montgomery

Biomechanics of Ice Hockey av David J. Pearsall, René A. Turcotte, and Stephen D. Murphy.

## Resultat

Säsongen 1999 – 2000 gjordes en studie på 22 spelare i elitserien och 5 NHL spelare av Kjell-Åke Gustavsson. Nedan följer testresultaten från de testerna.

**Tabell 1.** Mätvariabler där signifikanta skillnader kunde ses mellan nivåerna.

Test	NIVÅ			Signifikant skillnad mellan nivåer
	1 (n=5)	2 (n=8)	3 (n=14)	
Vikt (kg)	95,9	90,8	88,5	1 → 3
Längd (cm)	188,1	183,4	182	1 → 3
Hopp utan armsving (cm)	46,2	39,2	45,2	1 → 2, 2 → 3
Hopp med armsving (cm)	56,1	46,9	54,2	1 → 2, 2 → 3
Knäböj max (kg)	185	148,1	165	1 → 2
Sit Ups (antal)	21	17	22	2 → 3
Peak effekt (watt)	1353	1216	1272	1 → 2

**Tabell 2.** Medelvärden uppdelade mellan respektive klubb och för alla testade spelare. Testerna anges i ordningsföljd efter hur de genomfördes.

KLUBB	NHL (N)	MODO (Mo)	DIF (D)	MIF(M)	FBK (F)	SIGNIFIKANT SKILLNAD	ALLA (N=27)
Vikt (kg)	95,9	89	88,3	92,2	87,9	N → D, N → F	90,5
Längd (cm)	188,1	179,4	182,2	185,8	181,7	N → Mo	183,5
Fett (%)	12,9	14,4	11,9	13,8	13,5		13,3
Grip v (kp)	60,8	61,3	61,9	60	59,1		60,5
Grip h (kp)	62	60,7	61,2	62,3	58,8		61
Hopp 1 (cm)	46,2	43,3	45,2	42,7	41		43,6
Hopp 2 (cm)	56,2	50	54	51,9	49,9		52,4
Knäböj (kg)	185	167,5	169,2	160,8	141,7	N → F	162,7
Knäböj/kg kv (kg)	1,92	1,88	1,92	1,75	1,61		1,8
Bänkpress (kg)	121	112,5	123,8	115	118,3		118,4
Sit Ups (antal)	21	18	22	23	17	F → M	20,5
VO2 (l/min)	5,23	5,03	4,97	4,85	4,79		4,96
VO2 (ml/kg)	54,5	56,3	56,3	52,3	54,5		54,8
Puls max	181	191	188	185	193		187,7
Puls 3 min	106	110	101	103	108		105,2
Puls diff (%)	43	43	45	44	44		44
BORG ben	17,2	17,3	18,4	17,3	17,4		17,4
BORG and.	17,6	18	18,3	16	17,7		17,5
Laktat 1 (mM)	12,4	13,9	13	11,5	13		12,6
Laktat 3 (mM)	12,9	14,8	14,5	11,8	13,2		13,2
Peak effekt (w)	1353	1267	1266	1311	1166	N → F	1270
Peak eff. (w/kg)	14,12	14,3	14,4	14,2	13,3		14
Med eff. (w/kg)	10,4	10,5	10,2	10,2	10,1		10,3
Min eff. (w/kg)	7,9	7,8	7,6	7,8	7,9		7,8



Ju bättre fysiskt tränad en spelare är, desto större möjligheter har han att klara av hårdare påfrestningar. En spelare med mycket goda fysiska egenskaper kan matchas hårt, utan att gå sönder eller att det påverkar dennes prestationsförmåga. Det skapar också möjligheter för utveckling av andra färdigheter, om de fysiologiska delkapaciteterna bara behöver underhållas för att bibehålla sin form och kapacitet. En spelare kan aldrig vara för stark, för snabb, för uthållig eller ha för bra koordination. Enligt vissa studier skulle det inte vara bra att vara överrörlig/för rörlig, men vi återkommer till det under rubriken ”Diskussion”.

Förslag till bedömningsmall för normerade referensvärden enligt Elithockeystudien delrapport 2:

**Tabell 4.** Förslag till bedömningsmall för normerade referensvärden.

Test	Godkänt	Bra	Utmärkt
<u>Antropometri</u>			
Fett	15	13-14	12
<u>Styrka</u>			
Grip v (kp)	58	65	70
Grip h (kp)	58	65	70
Vertikalhopp utan armsving (cm)	40	45	49
Vertikalhopp med armsving (cm)	48	53	57
Knäböj/kg kv (kg)	1,6	1,8	2
Bänkpress/kg kv (kg)	1,1	1,25	1,4
Sit ups hängande (antal)	17	22	26
<u>Uthållighet/effekt</u>			
Vo2 löpband (ml/kg)	55	59	62
Wingate peak 10 % kv (w/kg)	12,5	13,5	14,2
Wingate medel 10 % kv (w/kg)	9	9,8	10,3

Enligt studien har det varit svårt att jämföra svenska spelares fysiologiska förmåga med andra länders spelares, på grund av att testbatteriernas innehåll varierar kraftigt liksom att standardiseringen av testernas utförande varierar.

Klart är i alla fall att spelarna har blivit allt längre och tyngre på senare år, och att den totala styrkan hos varje individ har ökat. Däremot har VO<sub>2</sub> – max uttryckt i ml/kg minskat. Tendenser av dessa förändringar syns klart om vi tittar på dagens spelutförande i ishockey. Intensiteten har ökat och närkamperna blivit allt tuffare.

Om man ser till värdena är resultatet i ”Hopp med armsving” att beakta lite extra, på grund av den mätmetod man använt sig av (IVAR), vanligtvis ger lägre värden än andra vanligt förekommande mätmetoder.

Det gick inte heller att finna några skillnader i gripkraft mellan höger och vänster hand, vilket kan tyckas förvånande med tanke på att man oftast har en dominant hand.

Inga medelvärden i ”Knäböj” uppnår målet att spelarna skall klara dubbla egna kroppsvikten.

## Diskussion / egna tankar

De senaste tendenserna med att intensiteten har ökat och närkamperna blivit allt tuffare, har i stor grad med att göra att spelare och tränare har insett vad förbättrad fysiologisk förmåga, leder till prestationsmässigt. Den fysiologiska träningsbiten och kanske framförallt styrketräningen har haft en kraftigt stegrande utveckling under senare tid, och har på så sätt skapat dessa nya spelarprofiler som vi ser idag. Det ska inte heller ses som en slump att VO<sub>2</sub> – max nivåerna uttryckt i ml/kg har sjunkit. Det säger sig nästan självt att större och starkare spelare, i ett intensivare spel, där kravet på anaerob förmåga har ökat, går ut över den aeroba förmågan. Kombinationen mellan de båda uthållighetstyperna är en balansbräda, och just nu väger den över åt det anaeroba hållet.

Att prata om att rörlighet bara är viktigt till en viss del och att det kan vara farligt med för mycket rörlighetsträning, för då skulle man kunna bli överrörlig, är att sätta gränser för sig själv anser jag. Det synsättet ställer jag mig mycket frågande till. Överrörlighet är något som man måste ha bra anlag för att kunna skaffa sig. Har man en bra kombination av styrka och rörlighet kan man inte heller bli överrörlig. Bra rörlighet utgör en bra förutsättning för optimal styrketräning och utveckling. Klarar vi av att utföra en ”Knäböj” på ett tekniskt riktigt sätt, får vi också ut maximalt av övningen, och det kommer vi märka både i styrketräningslokalen och på isen.

Resultatet av uttalanden som att ”överrörlighet är inte bra”, blir att spelare och ledare struntar i rörlighetsträning redan i unga år, vilket leder till att de har en kropp som inte är lämpad för tung styrketräning, när de kommer upp i 15-16-17 års åldern och äldre, och ska börja träna styrketräning med vikter och liknande. Jag vill referera till Pierre Johanssons och Leif Larssons (EIC Bosön) MAQ – studie, där de betonar vikten av bra grundrörlighet för maximal styrkeutveckling genom styrketräning. De grundläggande övningarna som de använder sig av för att utveckla en bra rörlighet, är inte heller ren stretching, utan de jobbar dynamiskt med kroppen och utför Knäböj och liknade med käpp och utan vikter, för att skapa en bra grund att stå på för de aktiva. Detta behöver inte heller vara det optimala, men låter helt klart väl genomtänkt och logiskt.

Man brukar tala om att en ishockeyspelare ska klara dubbla sin kroppsvikt i Knäböj, då ligger han på en bra nivå i benstyrka. I Kjell-Åkes Kravanalys studie är det bara ett fåtal av spelarna som uppnår de kriterierna, han nämner man borde lägga stor vikt till resultat jämfört med kilokroppsvikt. Detta blir då mer individanpassat och lättare för spelarna att ta till sig. Att säga att man ska klara sin dubbla kroppsvikt kan snarare kännas som en ”deprissionsmorot”, än motiverar spelaren att jobba hårdare med att utveckla sin benstyrka.

Spelare tenderar att bli allt mer specialiserade, och ”rollspelare” är ett uttryck som ofta förekommer numera i elitsammanhang. Inte minst i NHL. Idag är spelarna väldigt stora och starka, men min syn på framtiden följer inte helt det mönstret. Jag tror att spelarna med tiden kommer bli alltmer ”allround”, alltså inte så specialiserade. Fysiologiskt kommer man att ha en bättre aerobförmåga, samt bättre grundtränad kropp, och klara av att lyfta mer vikt i förhållande till

kroppsvikt, än vad dagens spelare klarar av. Mycket på grund av bättre grundträning i de tekniska utförandena. Man kommer att kunna maximera den fysiologiska träningen och ha möjlighet lägga mer vikt på annan träning, som spelförståelse, klubb- och skridskoteknik etcetera.

## Referenser

Ishockeyspelares Fysiska Träning – del 1 och del 2 av Kjell-Åke Gustavsson, Christer Höglund, Inge Johansson och Tommy Tomth.

Sammanställning & Utvärdering av Fystester på juniorlandslagen, Team 20, Team 18 och Team 17 av Mårten Fredriksson och Anders Hedberg.

Elithockeystudien – delrapport 2 av Kjell-Åke Gustavsson

Sammanställning och utvärdering av fysiska tester på ishockeygymnasierna under tiden augusti 1998 – september 2002 med åldersgrupper födda 1982 – 1986 av Kjell-Åke Gustavsson

Sammanställning och utvärdering av fysiska tester på regionala breddläger med U16 och U17 spelare under åren 2000 – 2002 av Kjell-Åke Gustavsson

Complete Conditioning for Ice Hockey av Peter Twist (fysansvarig i Vancouver Canucks)

Physiology of Ice Hockey av David L. Montgomery

Biomechanics of Ice Hockey av David J. Pearsall, René A. Turcotte, and Stephen D. Murphy.

[www.coachescorner.nu](http://www.coachescorner.nu)

[www.swehockey.se](http://www.swehockey.se)

Muscle Action Quality – modellen av Pierre Johansson och Leif Larsson, EIC Bosön