



HÖGSKOLAN
DALARNA

Examensarbete

Kandidatnivå

Skillnader och likheter i fartstrategi hos manliga- och kvinnliga- samt unga- och gamla skidlöpare i Vasaloppet

Författare: Hannes Assarsson
Handledare: Tomas Carlsson
Examinator: Sofia Brorsson
Ämne/huvudområde: Idrotts och hälsovetenskap
Kurskod: IH2020
Poäng: 15hp
Ventilerings-/examinationsdatum: 2014-06-04

Högskolan Dalarna
791 88 Falun
Sweden

Sammanfattning

Syfte

Syftet med denna studie är att undersöka om det förekommer skillnader mellan deltagare i fartstrategi beroende av kön respektive ålder i Vasaloppet.

Metod

För att avgöra om det skiljer i fartstrategi mellan kön och mellan åtta delsträckor (A-H) i Vasaloppet år 2012 har 323 matchningar av deltagare med likartade förutsättningar avseende startled, prestation, ålder och erfarenhet samlats in från resultatlistan. För att besvara om det skiljer i fartstrategi mellan unga (19-39 år) och gamla (40-59 år) har 110 matchningar av deltagare med likartade förutsättningar avseende startled, prestation och erfarenhet samlats in. X^2 -test användes för att analysera sträcktiderna och för att se skillnader. Signifikansnivån sattes till 5% och p -värdena är Bonferronikorrigerade.

Resultat

Avseende kön går det att konstatera att det finns skillnader avseende fartstrategi. Män åker generellt snabbare på sträckorna B, C och D medan kvinnor generellt åker snabbare än män på sträckorna F och G. Gällande ålder så finns det inga signifikanta skillnader mellan unga (19-39 år) och gamla (40-59 år) deltagare för någon av de åtta delsträckorna i Vasaloppet.

Slutsatser

Män använder en mer positiv farthållningsstrategi och tappar fart sista tredjedelen av loppet då de blir omåtkta av kvinnorna som använder en jämn farthållningsstrategi. Män är generellt mer prestationsinriktade än kvinnor vilket kan vara en förklaring till detta fenomen.

Deltagaren behöver ha en god fysik förmåga och använda sig av en fartstrategi som bygger på individuella styrkor och svagheter för att prestera optimalt.

Nyckelord: fartstrategi, Vasaloppet och prestation

Abstract

Purpose

The purpose of this study is to investigate whether there are differences in pacing strategies between participants regarding sex and age in Vasaloppet.

Method

To determine whether it differs concerning pacing strategy between sex and age in eight (A-H) different sections of Vasaloppet year 2012, 323 matches of participants with similar settings regarding starting group, performance, age and experience were analyzed. To answer if it differs concerning pacing strategy between young (19-39 years) and old (40-59 years), 110 matches of participants with similar conditions regarding start group, performance and experience were gathered from the results list. χ^2 -test was used to analyze the split times and to see the differences between groups. The significance level was set to 5% and the Bonferroni adjustment was used on the p -values.

Results

Concerning gender, it is clear that there are differences in pacing strategy. Males are generally faster on the sections B, C and D while women generally go faster than men on the sections F and G. Regarding age, there are no significant differences in pacing strategy between young (19-39 years) and old (40-59 years) participants between the eight sections in Vasaloppet.

Conclusion

Men are generally more performance-oriented and are therefore faster at the start of Vasaloppet causing them to speed down the last 1/3 of the race, while women generally go at a steady pace strategy during Vasaloppet. It's also important in Vasaloppet to be physically fit and embrace a pacing strategy based on individual strengths and weaknesses in order to perform optimally.

Key words: pacing strategy, Vasaloppet and performance

Innehållsförteckning

Introduktion	1
Skillnader mellan kön, ålder och erfarenhet avseende farthållningsstrategi.....	2
Farthållningsstrategier i längdskidåkning	4
Syfte	5
Frågeställningar.....	5
Metod	6
Beräkning av stickprovsstorlek.....	8
Kön.....	8
Biologisk ålder	10
Analys av data.....	11
Etiska överväganden	12
Resultat.....	12
Kön.....	12
Biologisk ålder	14
Diskussion	15
Resultatdiskussion.....	15
Kön.....	16
Biologisk ålder	18
Metoddiskussion	19
Praktisk tillämpbarhet	21
Slutsatser	21
Referenser.....	22

Introduktion

Många idrotter går ut på att förflytta sig en given distans på kortast möjliga tid. Arbetstidens längd för att förflytta sig den givna distansen påverkar vilken farthållningsstrategier som lämpar sig bäst (Abiss & Laursen, 2008). Det verkar som att arbetstider upp till 120 sekunder har fördel av en snabb öppning följt av att tappa så lite fart som möjligt mot slutet av arbetstiden (Tucker, Lambert & Noakes, 2006; Abiss & Laursen, 2008). Vidare skriver författarna att vid arbetstider över 120 sekunder så kan det vara fördelaktigt att ha en jämn farthållningsstrategi under hela arbetstiden för bästa prestation. Även om jämn fart verkar vara den optimala vid arbetstider över 120 sekunder så finns det fler varianter av än jämn fart vid arbetstider över 120 sekunder. Enligt Erdmann och Lipinska (2013) kan en negativ farthållning vara fördelaktigt där inledningen av loppet är lugnt och farten successivt ökas mot slutet av loppet för att få bästa prestation. Renfree och St Clair Gibson (2013) och Damasceno et al. (2011) har kommit fram till att en snabb inledning, en lite långsammare del i mitten och en snabb avslutning också kan leda till en bra prestation. Det finns även positiv farthållningsstrategi som är att utgångsfarten är hög och farten tappas successivt under loppet. Alltså motsatsen till negativ farthållningsstrategi (Abiss & Laursen, 2008). Vid arbetstider över 120 sekunder påpekar Thomas et al. (2011) att en jämn strategi ger en bättre prestation samt upplevs som mindre ansträngande än en självvald varierad farthållning. Hanley (2013) har sett att många idrottare tappar fart den sista tredjedelen av loppet, dock inte vinnarna. Många idrottare öppnar för fort vilket leder till att de inte orkar behålla öppningsfarten in i mål och prestationen blir därmed sämre (Hanley 2013; Le Meur et al., 2011). Thiel, Foster, Banzer och De Koning (2012) menar att olika strategier används om idrottaren vill vinna tävlingen eller ta sig i mål på kortast möjliga tid. Vidare skriver Thiel, et al. (2012) att i löpfinalerna (800 m-10 000 m) i de olympiska spelen 2008 använde sig tätklungan av en varierad farthållning för att skapa sig fördelar mot sina konkurrenter. När konkurrenterna inte orkade följa klungan så övergick de istället till en jämn farthållning för att komma i mål på kortast möjliga tid. Det därför att en jämn fartstrategi verkar vara fördelaktig för att genomföra distansen på kortast möjliga tid (Thiel et al., 2013; Abiss & Laursen, 2008).

Oberoende av vald farthållningsstrategi är kroppen beroende av energi i form av adenosintrifosfat (ATP). ATP används bland annat för att muskelkontraktioner ska kunna ske och skapa rörelse. Enligt Wilmore och Costill (2004) kan ATP inte lagras i några stora mängder och därför finns i kroppen två energisystem som återuppbygger ATP, det anaeroba

och det aeroba. Det som skiljer dessa system är att med det anaeroba så återuppbyggs ATP snabbt (effekten är hög) men kapaciteten är liten, medan det aeroba systemet inte återuppbygger ATP lika snabbt (effekten är låg) men kapaciteten större (Wilmore & Costill, 2004). Det anaeroba energisystemet återuppbygger ATP utan syre. Det begränsas av kroppens förmåga att upprätthålla homeostas. Homeostas innebär att kroppen ska upprätthålla balans i kroppens olika system, som t.ex. temperaturregleringen (Wilmore & Costill, 2004). När ATP bildas utan syre skapas restprodukter som sänker pH-balansen, vilket leder till prestationsförsämring (Wilmore & Costill, 2004; Mattson & Larsen, 2013). Det aeroba energisystemet återuppbygger ATP vid närvaro av syre. Det begränsas av kroppens förmåga att transportera syre från inandningsluften till de arbetande musklerna (Wilmore & Costill, 2004). Vid maximala arbeten under 120 sekunder används enligt Bompa och Haff (2009) övervägande anaeroba energiprocesser. Och vid ungefär 120 sekunder maximalt arbete används ATP från lika delar anaerobt som aerobt (Bompa & Haff, 2009). Vidare skriver författarna att arbeten som är 30 minuter långa använder ca 95% ATP till muskelkontraktioner från aeroba processer. Det gör att farthållningsstrategin i tävlingar kortare än 120 sekunder till stor del är beroende av anaeroba energiprocesser medan farthållningsstrategier över 30 minuter till stor del är beroende av hur bra aerob förmåga kroppen har. Enligt Basset och Howley (1999) är den maximala syreupptagningsförmågan ($VO_2\text{max}$), anaerob tröskel (Intensitet av $VO_2\text{max}$ där kroppen inte bildar för mycket restprodukter som sänker pH-balansen) och arbetsekonomin (energin det kostar att utföra ett arbete) tre faktorer som avgör prestationen vid långa arbetstider. $VO_2\text{max}$ avgör hur mycket energi som maximalt kan skapas medan anaerob tröskel och arbetsekonomi förklarar hur mycket av den energin som kan användas för att skapa rörelse framåt (Basset & Howley, 1999; Mattson & Larsen, 2013). För att prestera optimalt är det därför viktigt att på rätt sätt distribuera sin energi över arbetstiden (Foster et al., 2004). Thomas et al. (2011) har sett tendenser till att en jämn farthållningsstrategi utnyttjar dessa tre faktorer effektivare än en varierad farthållning vid arbetstider över 120 sekunder.

Skillnader mellan kön, ålder och erfarenhet avseende farthållningsstrategi

Kvinnor verkar generellt vara bättre på att hålla jämnare fartstrategi än män vid långa arbetstider (Hopkins & Hewson, 2001; Erdmann & Lipinska, 2013; March, Vanderburh, Titlebaum & Hops, 2011). Många manliga maratonlöpare verkar använda en positiv farthållningsstrategi medan kvinnor använder en jämn farthållning genom hela loppet (Erdmann & Lipinska, 2013). Det verkar som att snabba löpare springer med mindre variation

än långsamma löpare vid långa arbetstider, detta trots att snabba löpare har ett större intervall som de kan variera sin fart inom. (Lambert, Dugas, Kirkman, Mokone & Waldeck, 2004; Haney & Mercer, 2011; March et al., 2011) Yngre män (20-39 år) springer med en större variation i fart än vad löpare över 40 år gör (Hopkins & Hewson, 2001). Generellt sett verkar kvinnor, snabba och äldre löpare vara bättre på att hålla en jämn farthållning än manliga, långsamma och yngre löpare (Hopkins & Hewson, 2001; March et al., 2011). Vidare verkar den biologiska åldern inte bara vara den faktor som påverkar farthållningen, utan det är erfarenhet från träning/tävling som påverkar att idrottare lyckas hålla en jämn fart (March et al., 2011). Det kan bero på att erfarenheten hänger ihop med den biologiska åldern. En stödande faktor till det kan vara att Rae, Bosch, Collins och Lambert (2005) i sin studie upptäckte att det inte är så stor skillnad på förstagångstiden i ett genomfört ultramaraton mellan 20-30-40 och 50 åringar. Vidare skriver författarna att alla åldersgrupper förbättras desto fler år de ställer upp i tävlingen och den bästa tiden kom efter ca fyra år för alla åldersgrupper. (Rae et al., 2005). De Koning, Bobbert och Foster (1999) och Micklewright, Papadopoulou, Swart och Noakes (2010) menar att idrottare måste experimentera med små variationer i farthållningen för att hitta sin individuella farthållning. Detta visade Wegner, Whaley Glass, Kasper och Woodall (2007) genom att under fyra dagar träna på att känna vilken intensitet (% av $VO_2\text{max}$) de sprang på. De som fick feedback från hjärtfrekvens och borgskalan (en skala där upplevd ansträngning uppskattas) under intervallerna lärde sig mycket bättre än kontrollgruppen som inte fick någon feedback. Detta visar att idrottare lär sig den intensitet som de orkar behålla under hela arbetstiden. Vid medveten träning angående fartstrategi borde det gå att lära sig den arbetsintensitet som idrottare kan bibehålla hela loppet snabbare än fyra år. Det gör att idrottarna spenderar sin energi på bästa sätt och kan spara en anaerob energireserv till en spurt, för att få bästa tid. (Thomas, et al., 2011; Micklewright et al.). I vissa tävlingar kan det vara bättre att fokusera på att intensiteten ska vara jämn istället för farten då Angus (2013) menar att det finns yttre faktorer som kan påverka farten. Dessa yttre faktorer kan bland annat vara vind och terrängvariationer. Erdmann och Lipinska, (2013) och Renfree och St Clair Gibson, (2013) menar att det gäller hitta den arbetsintensitet som är vid den anaeroba tröskeln. Vidare skriver författarna att erfarna idrottare är bättre på att hitta denna arbetsintensitet. Erfarenhet från träning och tävling gör att idrottaren vet sin prestationsförmåga och hjälper att välja rätt utgångshastighet och inte drabbas av plötslig utmattning på slutet (Davies & Thompson, 1986; Erdmann & Lipinska, 2013; Renfree & St Clair Gibson, 2013)

Farthållningsstrategier i längdskidåkning

Det finns inte mycket undersökt inom längdskidor och farthållning. Sandbakk och Holmberg (2014) antyder att farthållning med få variationer i terrängen är en jämn strategi att föredra medan i varierad terräng med mycket yttre faktorer som stör så är det svårare att ha en jämn strategi. Sundström, Carlsson och Tinnsten (2011) menar att det inom längdskidor finns många yttre faktorer som påverkar farthållningen som klungkörning, terrängvariationer, vind, höjd över havet och före (skidspåret kan ha olika förutsättningar beroende på väderlek som påverkar glidet och fästet, dessa olika förutsättningar kallas olika före). Det gör att längdskidåkare bör fokusera på att hålla en jämn intensitet istället för en jämn fart. Det är intressant att undersöka ifall det skiljer sig angående fartstrategi mellan män och kvinnor och unga och gamla deltagare i Vasaloppet. Det för att Vasaloppet är ett stort event med många deltagare. Kan dessa deltagare använda en optimal fartstrategi skulle det kunna leda till bättre prestationer.

Syfte

Syftet med denna studie är att undersöka om det förekommer skillnader mellan deltagare i fartstrategi beroende av kön respektive ålder i Vasaloppet.

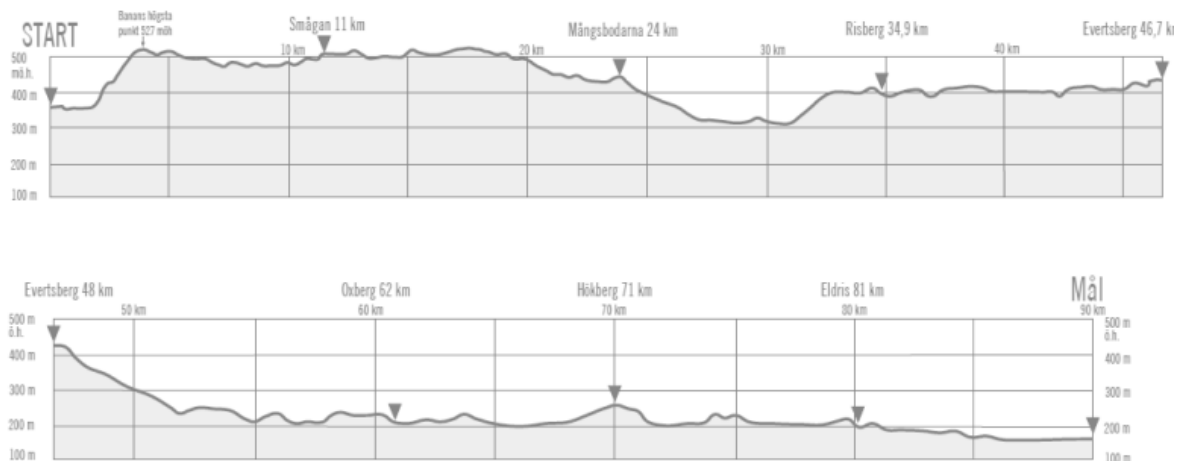
Frågeställningar

Skiljer sig fartstrategin i Vasaloppet beroende av deltagarens kön?

Skiljer sig fartstrategin i Vasaloppet beroende av deltagarens ålder?

Metod

Studien har en deskriptiv design för att beskriva farthållningsstrategier i Vasaloppet. Det är en kvantitativ studie därför att studien inte vill veta varför deltagarna åker som de gör utan bara undersöka hur fenomenet farthållning ser ut i Vasaloppet (Hassmén & Hassmén, 2008; Gratton & Jones, 2010). Vasaloppet är en 90 km lång tävling mellan Sälen och Mora och endast klassisk längdskidteknik är tillåten. I den klassiska längdskidtekniken ingår delteknikerna saxning, diagonalåkning, stakning med frånskjut och dubbelstakning. I Vasaloppet finns ett anmälningstak på 15800 deltagare. Längs Vasaloppsspåret finns sju vätskestationer där sportdryck, blåbärssoppa, vatten, bananer, bullar m.m. finns tillgängligt för deltagarna. Vid dessa vätskestationer registreras också mellantider i Vasaloppet. Dessa stationer är Smågan (11 km), Mångsbodarna (24 km), Risberg (34,9 km), Evertsberg (48 km), Oxberg (62 km), Hökberg (71 km), Eldris (81 km) och totaltiden registreras i Mora (90 km). Starten i Vasaloppet ligger 350 m.ö.h. och målet 167 m.ö.h. Den totala stigningen under loppet är 1380 m och den totala utförsåkning är 1563 m. Totalt ger detta Vasaloppssbanan åtta delsträckor: A (Start-Smågan, 11 km), B (Smågan-Mångsbodarna, 13 km), C (Mångsbodarna-Risberg, 10,9 km), D (Risberg-Evertsberg, 13,1 km), E (Evertsberg-Oxberg, 14 km), F (Oxberg-Hökberg, 9 km), G (Hökberg-Eldris, 10 km) och H (Eldris-Mål, 9 km).



Figur 1. Vasaloppets banprofil (Vasaloppet, 2014).

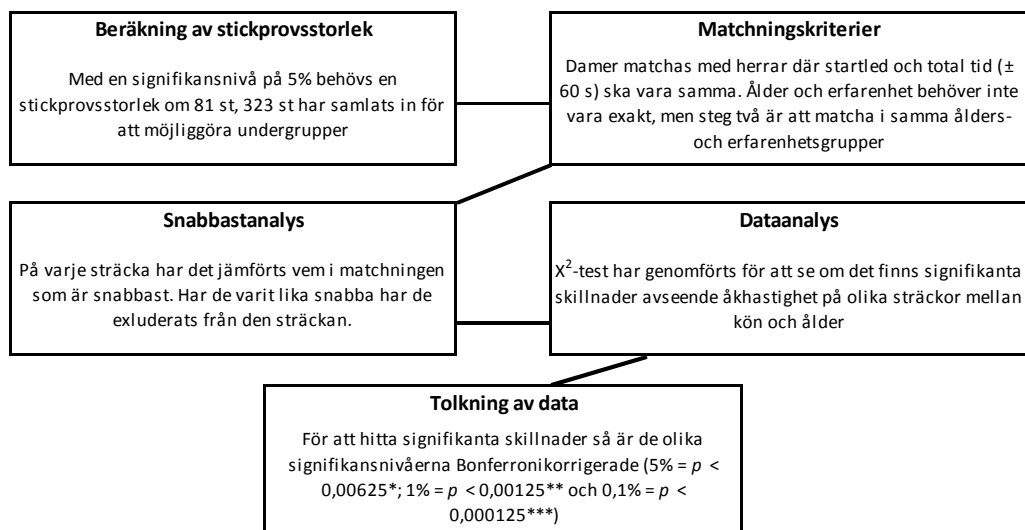
Vid Vasaloppstarten är det 52 spår i bredd. Redan i första backen går dessa 52 spår ihop till åtta spår (Vasaloppet, 2014). Detta leder till att det startled (I Vasaloppet finns elva startled som delar in deltagarna i likvärdig kapacitet) som deltagare startar i har en stor betydelse för den totala prestationen då det uppstår en flaskhals i första backen. Under långa lopp som

Vasaloppet kan startled och rätt vägval i första backen ha en betydande roll på den totala prestationen för att undvika att stå still länge i första backen på grund av färre spår.

Vinnartiderna i Vasaloppet skiljer sig från år till år framförallt för att föret är annorlunda. Stora skillnader förekommer bland snabba och långsamma åkare på grund av många deltagare och väderlek. I denna studie har ett Vasalopp med så lika spår- och väderförhållanden som möjligt under hela tävlingen analyserats. Det Vasalopp som analyserats i denna studie är det som gick den fjärde mars 2012. Det året valdes för att vädret var kallt och spåren höll ihop bra. Det tillåter deltagarna att lägga upp loppet efter egen förmåga.

Under 2012 års Vasalopp var vädret vid starten ganska molnigt med uppehåll, omkring 8-10 minusgrader och svag växlande vind. Framåt lunchtid i Mångsbodarna var det fortsatt växlande vind och uppehåll med en temperatur nära noll grader och halvklart väder. Under eftermiddagen var temperaturen ca 1-3 minusgrader. I Mora mitt på dagen var vädret soligt med någon plusgrad med svag sydostlig vind. Under eftermiddagen i Mora låg temperaturen något under noll grader (Personlig kommunikation med SMHI den 4 april 2014).

Bara deltagare som fullföljt loppet inkluderas i studien. Startled noll och tio har exkluderats i studien. Det har antagits att deltagare i startled noll inte åker loppet för att åka så fort som möjligt utan för att vinna loppet. Startled tio exkluderats för att de har antagits inte åka för att göra det så fort som möjligt utan för upplevelsen av att åka Vasaloppet. För att hamna i led ett till nio krävs en seedning. Detta görs antingen genom att ha åkt ett Vasalopp tidigare eller seeda upp sig genom ett seedningslopp som går under vintern. Längdskidlopp från våren efter Vasaloppet och vissa rullskidlopp från sommaren kan också användas för seedning inför kommande Vasalopp. Vasaloppsorganisationen skapar sedan en seedningstabell över tiderna från seedningsloppen och vilket startled det representerar i Vasaloppet. Bilodeau, Roy och Boulay (1995) menar att det i klassisk längdskidåkning är fördelaktigt att åka i klunga tillsammans med andra skidåkare för att spara energi. Därför är det viktigt att seeda upp sig i Vasaloppet för att få starta tillsammans med åkare som har liknande prestationsförmåga eftersom första backen är en flaskhals.



Figur 2. Flödesschema och kort beskrivning över metoden i denna studie.

Beräkning av stickprovsstorlek

I denna studie har en poweranalys gjorts för att beräkna hur många matchningar som behövs för att kunna se en signifikant skillnad. Powerberäkningen har skett i programmet ”G*Power 3.0.10”. För att undvika statistiska typ I fel valdes en signifikansnivå på 5% Vid en signifikansnivå på 5% (som med Bonferronikorrigerad i och med åtta stycken mellantider ger ett α -värde på 0,05), en power på 0,8, en effect size på 0,4 (medium-large) samt en frihetsgrad ger en beräknad stickprovsstorlek på 81 stycken. För att möjliggöra delanalyser för kön och ålder valdes en stickprovsstorlek på 323 stycken.

Kön

För att bedöma om det skiljer sig i farthållning mellan kön i Vasaloppet har urvalet slumpats fram från deltagarna som startat i de nio startled som analyserats i studien. Urvalet har utgått ifrån damerna eftersom studien har matchat damerna med en herre som har liknande prestationsförmåga, startled och erfarenhet. Det finns fler herrar än damer som åker Vasaloppet och det blir då lättare att hitta en matchning. Beräkningar för att alla startled ska representeras och att alla deltagarna ska få samma chans att medverka i studien har skett genom formeln:

$$\text{Antal kvinnor som inkluderas från varje startled} = \left(\frac{\text{antal kvinnor i startledet}}{\text{totalt antal kvinnor}} \right) * 323$$

Denna beräkning har upprepats på alla startled. Därefter har det slumpats fram med hjälp funktionen ”SLUMP.MELLAN” i Excel vilka damer som inkluderas i studien, se tabell 1. De slumpade damerna har om möjligt matchats ihop med en herre med samma prestationsförmåga (tid totalt \pm 60 s), startled, erfarenhet och åldersklass för att minimera faktorer som potentiellt påverkar farthållningen. För att systematiskt genomföra matchningen har en matchningsmall skapats. Detta för att det inte är säkert att alla matchar perfekt. Startled och prestationsförmåga ska alltid stämma, dock så kan erfarenhet och åldersklass skilja. De olika grupperingarna är för erfarenhet (0, 1-3 och 4+ genomförda Vasalopp/Öppet spår) och åldersklass (19-34, 35-44, 45-54 och 55+). Matchningsmallen har fem steg och är följande:

- 1: Perfekt match (Samma prestationsförmåga, startled, åldersklass och erfarenhet)
- 2: Samma erfarenhetsgrupp (alla faktorer matchar förutom erfarenhet)
- 3: Samma åldersgrupp (alla faktorer matchar förutom åldersklass)
- 4: Samma erfarenhetsgrupp och åldersgrupp (prestationsförmåga och startled stämmer, erfarenhet och åldersklass är i samma erfarenhets- och åldersgrupp)
- 5: Slumpas om (Det går inte att hitta en match enligt tidigare nämnda fyra steg)

I tabell 1 går det att läsa hur många som startat och gått i mål från varje startled och hur många matchningar som kommer från varje startled.

Tabell 1. Antal deltagare som fullföljt från varje startled i Vasaloppet 2012 och hur många matchningar som valts till analyserandet av kön

Kön	Startled									Totalt
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Män	395	663	998	1257	1495	1260	1344	1237	1068	9717
Kvinnor	6	12	34	64	92	127	159	206	226	926
Matchningar	2	4	12	22	32	44	56	72	79	323

Denna grupp har också använts för att studera om det skiljer sig mellan olika prestationsnivåer genom att dela in gruppen i tre lika stora grupper som är sorterad efter total tid. För att grupperna ska bli lika stora har den snabbaste och den långsammaste matchningen exkluderats. Totalt finns det 107 matchningar i varje grupp. Grupp I består av matchningarna 2-108 i den sorterade listan, grupp II består av matchningarna 109-215 och grupp III består av matchningarna 216-322.

Biologisk ålder

Ålder har delats in i två kategorier: unga (19-39 år) och gamla (40-59 år). Denna åldersindelning har skett i liknande studier om farthållning (Hopkins & Hewson, 2001). Det finns inga yngre eftersom Vasaloppet har en åldersgräns för att få delta. Åldersgränsen för att starta är det år som deltagaren fyller 19 år. Deltagarna som är 60 år och äldre har exkluderats i denna undersökning för att kunna få nästan lika stora åldersintervall som möjligt i varje grupp. Urvalet har utgått från de äldre damerna eftersom studien matchar dem med en dam från den yngre åldersgruppen. Detta för att de är mindre i antal jämfört med män och det blir då lättare att hitta en matchning. Den äldre och den yngre damen matchas sedan med en äldre och en yngre herre enligt följande matchningsprocedur:

- 1: Perfekt match (Samma prestationsförmåga, startled, åldersgrupp och erfarenhet)
- 2: Samma erfarenhetsgrupp (alla faktorer matchar förutom erfarenhet, 0, 1-3 och 4+)
- 3: Slumpas om (Det går inte att hitta en match enligt tidigare steg)

Beräkningar har gjorts för att åldersgrupperna ska få lika stor procentuell del för att alla deltagare får lika stor chans att medverka i studien genom formeln:

$$\text{Antal kvinnor som inkluderas från varje startled} = \left(\frac{\text{antal kvinnor i startledet}}{\text{totalt antal kvinnor i åldersgruppen}} \right) * 162$$

Värdena från beräkningen har avrundats för att det ska bli hela matchningar. Det blir totalt 324 deltagare i varje åldersgrupp som består av 162 damer och 162 herrar. Det har slumpats med funktionen "SLUMP.MELLAN" i Excel vilka damer som inkluderas i studien från varje startled. Det fanns i resultatlistan dock bara 110 matchningar som uppfyllde matchningskriterierna till denna studie.

Tabell 2. Antal personer i varje åldersgrupp samt hur många matchningar som bör hittas och som hittats i Vasaloppet 2012

Åldersgrupp	Startled									Totalt
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
D19-39	5	8	24	42	42	73	78	104	113	489
H19-39	245	323	388	499	515	438	465	452	341	3666
D40-59	1	3	10	22	46	53	79	98	101	413
H40-59	147	329	578	693	716	706	749	652	550	5120
Önskade matchningar	0	1	4	9	18	21	31	38	40	162
Hittade matchningar	0	1	2	8	12	16	16	26	29	110

Analys av data

Den data som är inhämtad i denna studie relaterar till olika skalnivåer. Till olika skalnivåer lämpar sig olika statistiska test (Hassmén & Hassmén, 2008). Ålder och tid har en nollpunkt och det är lika stor skillnad mellan brytpunkterna, därför är de på kvotskalenivå (Hassmén & Hassmén, 2008). Kön tillhör skalnivån nominalskala eftersom det inte går att rangordna.

Efter att matchningen var genomförd har det i varje matchning observerats vilken person som var snabbast på respektive sträcka. Denna ”snabbastanalys” är grunden för den statistiska analysen. Alltså hur många från varje grupp (kön och ålder) som var snabbast på respektive sträcka. Har åkarna haft samma tid har de exkluderats på den sträckan, eftersom det inte är någon skillnad. Med hjälp av ett X^2 -test (”Chi två”-test) undersöks om fördelningen mellan antal män och kvinnor som är snabbast skiljer sig jämfört med om fördelningen är slumpmässig. En signifikant skillnad innebär att den observerade fördelningen skiljer sig från den slumpmässiga. I analysen jämförs två grupper mot varandra, enligt Fields (2009) används då en frihetsgrad för att läsa av resultatet. Ett X^2 -test är ett icke parametriskt test. Kraven för att kunna använda sig av ett X^2 -test uppfylls i denna studie (Fields, 2009). Fördelar med att använda ett X^2 -test är för att det i studien har matchats ihop åkare med samma totaltid och dessa matchningar jämförs med varandra, det gör att det går att se vem som är snabbast på varje sträcka.

Signifikansnivån för att hitta en skillnad sattes till $p < 0,05$ för alla statistiska analyser.

Eftersom studien har åtta upprepade mätningar blir sannolikheten att minst en mätning blir signifikant med 34% ($1 - 0,95^8 \approx 0,34$) även om det inte finns några skillnader mellan testen, vilket kallas typ I fel (Engstrand & Olsson, 2003; Field, 2009). För att minska risken för typ I fel användes Bonferronis korrigerings genom att multiplicera p -värdena från den statistiska

analysen med åtta. I resultatdelen är det dessa korrigerade p -värden som presenteras. De signifikansnivåer som valdes inom ramen för denna studie är $p < 0,05(*)$, $p < 0,01(**)$ och $p < 0,001(***)$.

Etiska överväganden

I denna studie har en vad Hassmén och Hassmén (2008) anser sig vara en god forskningssed eftersträvat. Arbetet har varit noggrant och alla resultat har redovisats ärligt för att inte vinkla resultatet ett visst håll. I studien så har ett slumpmässigt urval skett. Det leder till att resultatet blir mer generellt och då vinklas inte resultatet åt ett visst håll jämfört med om forskaren endast skulle använda de matchningar som besvarade syftet (Hassmén & Hassmén, 2008). I denna studie har ingen etisk granskning gjorts då all data har inhämtats från en offentlig hemsida genom www.vasaloppet.se. De resultat som inhämtats från Vasaloppets resultatlista går inte att spåra till en viss person vilket gör att en etisk granskning inte behövts. Även om deltagarna inte har godkänt att vara med i studien så är det okey att använda deras resultat för denna studie. Detta för att resultaten finns på en offentlig hemsida och att det inte går att spåra resultaten tillbaka till personerna.

Resultat

Kön

Avseende kön går det att urskilja i tabell tre att det finns signifikanta skillnader på sträckorna B ($X^2 = 86,34$; $p < 0,001$), C ($X^2 = 49,61$; $p < 0,001$) och D ($X^2 = 20,88$; $p < 0,001$) att män åker snabbare än kvinnor. På sträcka F ($X^2 = 18,89$; $p < 0,001$) och G ($X^2 = 26,45$; $p < 0,01$) är det istället signifikanta skillnader att kvinnor åker snabbare än män. På sträckorna A ($X^2 = 3,79$; n.s.), E ($X^2 = 1,37$; n.s.) och H ($X^2 = 3,59$; n.s.) finns det inga signifikanta skillnader.

Tabell 3. Könsmässiga skillnader i åkshastighet mellan olika sträckor i Vasaloppet

Sträcka	Kön	
	Män	Kvinnor
A	8,91 ± 0,27	9,01 ± 0,26
B	14,68 ± 0,12***	14,17 ± 0,13
C	14,13 ± 0,13***	13,82 ± 0,13
D	13,29 ± 0,16***	13,17 ± 0,16
E	12,93 ± 0,19	12,94 ± 0,19
F	11,26 ± 0,13	11,5 ± 0,12***
G	12,05 ± 0,12	12,31 ± 0,11***
H	13,16 ± 0,1	13,35 ± 0,09
Total	12,37 ± 1,15	12,37 ± 1,15

*= $p < 0,05$, **= $p < 0,01$ och ***= $p < 0,001$. Signifikansnivån är Bonferronikorrigerad. I tabellen beskrivs medelhastighet ± standardavvikelse (km/h)

Gällande kön och olika prestationsnivåer så åker män i grupp I snabbare än kvinnor i grupp I på sträckorna B ($X^2 = 30,36$; $p < 0,001$), C ($X^2 = 23,59$; $p < 0,001$) och D ($X^2 = 19,96$; $p < 0,001$). Kvinnorna i grupp I åker snabbare på sträckorna F ($X^2 = 15,71$; $p < 0,01$) och G ($X^2 = 16,64$; $p < 0,01$). På sträckorna A ($X^2 = 0,76$; n.s.), E ($X^2 = 0,46$; n.s.) och H ($X^2 = 0,46$; n.s.) finns det inga signifikanta skillnader. I grupp II åker männen snabbare än kvinnorna på sträcka B ($X^2 = 32,53$; $p < 0,001$). På sträckorna A, C, D, E, F, G och H ($X^2 = 1,58-8,98$; n.s.) (se tabell 4) finns det inga signifikanta skillnader. Däremot går det att se på medelhastigheten att män åker fortare på sträckorna C och D och att kvinnorna åker snabbare på slutet av Vasaloppet på sträckorna F och G även i grupp II. I grupp III åker män snabbare på sträcka B ($X^2 = 24,31$; $p < 0,001$) och C ($X^2 = 18,26$; $p < 0,01$ **). På sträckorna A, D, E, F, G och H ($X^2 = 0,76-4,57$; n.s.) (se tabell 4) finns det inga signifikanta skillnader. På samma sätt i grupp III går det att urskilja på medelhastigheten att män åker fortare på första halvan av Vasaloppet och kvinnor åker snabbare än män på andra halvan av loppet.

Tabell 4. Könsmässiga skillnader mellan olika sträckor i Vasaloppet avseende tre olika prestationsgrupper

Sträcka	Grupp I		Grupp II		Grupp III	
	Män	Kvinnor	Män	Kvinnor	Män	Kvinnor
A	11,81 ± 0,15	11,91 ± 0,15	8,56 ± 0,12	8,71 ± 0,12	7,38 ± 0,11	7,43 ± 0,11
B	17,15 ± 0,06***	16,7 ± 0,06	14,64 ± 0,05***	14,12 ± 0,05	12,86 ± 0,07***	12,35 ± 0,08
C	17,04 ± 0,05***	16,68 ± 0,06	14,10 ± 0,04	13,83 ± 0,05	12,12 ± 0,08**	11,83 ± 0,08
D	16,07 ± 0,06***	15,84 ± 0,07	13,28 ± 0,06	13,19 ± 0,05	11,35 ± 0,10	11,27 ± 0,09
E	15,93 ± 0,08	15,95 ± 0,08	12,9 ± 0,07	12,9 ± 0,06	10,91 ± 0,12	10,93 ± 0,11
F	13,51 ± 0,06	13,85 ± 0,05**	11,15 ± 0,05	11,32 ± 0,04	9,74 ± 0,09	9,97 ± 0,07
G	14,28 ± 0,06	14,56 ± 0,06**	11,91 ± 0,05	12,10 ± 0,04	10,53 ± 0,08	10,83 ± 0,06
H	15,35 ± 0,05	15,54 ± 0,05	13,01 ± 0,04	13,16 ± 0,04	11,64 ± 0,08	11,85 ± 0,06
Total	15,06 ± 0,53	15,06 ± 0,56	12,24 ± 0,33	12,24 ± 0,33	10,61 ± 0,52	10,61 ± 0,52

*= $p < 0,05$, **= $p < 0,01$ och ***= $p < 0,001$. Signifikansnivån är Bonferronikorrigerad. I tabellen beskrivs medelhastighet ± standardavvikelse (km/h)

Biologisk ålder

Gällande ålder går det i tabell 5 urskilja att det inte finns några signifikanta skillnader mellan unga (19-39 år) och gamla (40-59 år) deltagare i Vasaloppet på sträckorna A ($X^2 = 0,66$; n.s.), B ($X^2 = 0,07$; n.s.), C ($X^2 = 2,67$; n.s.), D ($X^2 = 0,17$; n.s.), E ($X^2 = 3,91$; n.s.), F ($X^2 = 0,01$; n.s.), G ($X^2 = 0,3$; n.s.) och H ($X^2 = 3,91$; n.s.).

Tabell 5. Åldersmässiga skillnader mellan olika sträckor i Vasaloppet

Sträcka	Ålder	
	Unga	Gamla
A	8,79 ± 0,25	8,87 ± 0,25
B	14,31 ± 0,12	14,32 ± 0,11
C	13,93 ± 0,11	13,87 ± 0,11
D	13,10 ± 0,14	13,11 ± 0,14
E	12,76 ± 0,17	12,83 ± 0,17
F	11,29 ± 0,11	11,27 ± 0,12
G	12,03 ± 0,11	12,00 ± 0,11
H	13,23 ± 0,08	13,05 ± 0,08
Total	12,25 ± 1,05	12,25 ± 1,04

*= $p < 0,05$, **= $p < 0,01$ och ***= $p < 0,001$. Signifikansnivån är Bonferronikorrigerad. I tabellen beskrivs medelhastighet ± standardavvikelse (km/h)

Vid jämförelsen av åk hastighet mellan undergrupperna män och kvinnor så finns det inga signifikanta skillnader på någon av sträckorna A, B, C, D, E, F, G och H ($X^2 = 0,01-6,26$; n.s.)(se tabell 6). Det finns alltså inga signifikanta skillnader i åk hastighet avseende ålder i Vasaloppet mellan män och kvinnor.

I jämförelsen av åkshastigheten mellan de fyra undergrupperna unga män, unga kvinnor, gamla män och gamla kvinnor så finns det inga signifikanta skillnader på sträckorna A, D, E, F och H ($X^2 = 0,72$; n.s.) (se tabell 6). På sträckorna B, C och G ($X^2 = 12,79-31,94$; $p < 0,05$) (se tabell 6) finns signifikanta skillnader i åkshastighet mellan män och kvinnor oberoende åldersgrupp. Under dessa sträckor så åker män snabbare än kvinnorna på sträckorna B och C medan kvinnorna åker snabbare på sträckorna G (se tabell 6).

Tabell 6. Ålders- och könsmässiga skillnader mellan olika grupper och sträckor i Vasaloppet

Sträcka	Unga män	Gamla män	Unga kvinnor	Gamla kvinnor	Unga kvinnor	Unga män
A	8,78 ± 0,25	8,84 ± 0,25	8,8 ± 0,26	8,91 ± 0,24	8,8 ± 0,26	8,78 ± 0,25
B	14,53 ± 0,11	14,53 ± 0,11	14,1 ± 0,12	14,12 ± 0,12	14,1 ± 0,12	14,53 ± 0,11***
C	14,15 ± 0,11	14,03 ± 0,11	13,72 ± 0,12	13,72 ± 0,11	13,72 ± 0,12	14,15 ± 0,11***
D	13,13 ± 0,15	13,16 ± 0,15	13,07 ± 0,14	13,05 ± 0,14	13,07 ± 0,14	13,13 ± 0,15
E	12,7 ± 0,18	12,82 ± 0,17	12,82 ± 0,17	12,83 ± 0,17	12,82 ± 0,17	12,7 ± 0,18
F	11,18 ± 0,12	11,2 ± 0,12	11,4 ± 0,11	11,34 ± 0,12	11,4 ± 0,11	11,18 ± 0,12
G	11,87 ± 0,11	11,86 ± 0,12	12,19 ± 0,10	12,14 ± 0,11	12,19 ± 0,10*	11,87 ± 0,11
H	13,19 ± 0,08	12,98 ± 0,09	13,28 ± 0,08	13,11 ± 0,08	13,28 ± 0,08	13,19 ± 0,08
Total	12,25 ± 1,05	12,26 ± 1,04	12,25 ± 1,05	12,25 ± 1,05	12,25 ± 1,05	12,25 ± 1,05

Sträcka	Gamla kvinnor	Gamla män	Unga män	Gamla kvinnor	Unga kvinnor	Gamla män
A	8,91 ± 0,24	8,84 ± 0,25	8,78 ± 0,25	8,91 ± 0,24	8,8 ± 0,26	8,84 ± 0,25
B	14,12 ± 0,12	14,53 ± 0,11***	14,53 ± 0,11***	14,12 ± 0,12	14,1 ± 0,12	14,53 ± 0,11***
C	13,72 ± 0,11	14,03 ± 0,11**	14,15 ± 0,11***	13,72 ± 0,11	13,72 ± 0,12	14,03 ± 0,11**
D	13,05 ± 0,14	13,16 ± 0,15	13,13 ± 0,15	13,05 ± 0,14	13,07 ± 0,14	13,16 ± 0,15
E	12,83 ± 0,17	12,82 ± 0,17	12,7 ± 0,18	12,83 ± 0,17	12,82 ± 0,17	12,82 ± 0,17
F	11,34 ± 0,12	11,2 ± 0,12	11,18 ± 0,12	11,34 ± 0,12	11,4 ± 0,11	11,2 ± 0,12
G	12,14 ± 0,11*	11,86 ± 0,12	11,87 ± 0,11	12,14 ± 0,11**	12,19 ± 0,10***	11,86 ± 0,12
H	13,11 ± 0,08	12,98 ± 0,09	13,19 ± 0,08	13,11 ± 0,08	13,28 ± 0,08	12,98 ± 0,09
Total	12,25 ± 1,05	12,26 ± 1,04	12,25 ± 1,05	12,25 ± 1,05	12,25 ± 1,05	12,26 ± 1,04

*= $p < 0,05$, **= $p < 0,01$ och ***= $p < 0,001$. Signifikansnivån är Bonferronikorrigerad. I tabellen beskrivs medelhastighet ± standardavvikelse (km/h)

Diskussion

Resultatdiskussion

Syftet med denna studie är att undersöka om det förekommer skillnader mellan deltagare i fartstrategi beroende av kön respektive ålder i Vasaloppet. Avseende kön går det att konstatera att det finns skillnader. Män åker generellt snabbare på sträckorna B, C och D

medan kvinnor generellt åker snabbare än män på sträckorna F och G. Gällande ålder så finns det inga signifikanta skillnader mellan unga (19-39 år) och gamla (40-59 år) deltagare i Vasaloppet.

Kön

I resultatet har det framkommit att män åker snabbare än kvinnor på första halvan medan kvinnor åker snabbare än män på andra halvan av Vasaloppet. Vad kan då dessa skillnader bero på? Enligt Hanley (2014) så kan en snabbare inledning på en tävling bero på att deltagaren eftersträvar en så bra placering som möjligt i tävlingen. Vidare skriver Hanley (2013) att många deltagare rycks med i ledarnas fart för att de vill vara konkurrenskraftiga i den totala tävlingen och placera sig så bra som möjligt i resultatlistan. I Vasaloppet rycks inte alla deltagarna med ledarna i loppet, men de rycks med i snabbare skidlöpare fart för att kunna slåss om placeringar. Enligt Hanley (2013) resulterar det i att många tappar fart efter 2/3 av loppet. Det stämmer överens med upptäckter i denna studie där män åker snabbare än kvinnor i början av loppet medan kvinnorna börjar åka snabbare än män på sträcka F. Sträcka F går mellan Oxberg-Högberg (62-71 km/90 km), alltså ganska exakt efter 2/3 av loppet så börjar kvinnorna åka snabbare än männen. Enligt LaChausse (2006) så motiveras manliga cyklister mer av att tävla jämfört med kvinnor. Det kan vara en av anledningarna till att män åker snabbare än kvinnor i början av Vasaloppet. Männen kämpar i större grad än kvinnor av att nå en så bra placering som möjligt istället för en så bra tid som möjligt. Det finns även fördelar med att åka i grupp i klassiska längdskidlopp för att förbättra prestationen (Bilodeau et al., 1995). I Vasaloppet finns det många deltagare, det gör att alla deltagarna praktiskt taget åker i en stor klunga. Men i den stora klungan finns det olika klungor som håller olika farter. Män kanske då kan vara mer benägna än kvinnor att ligga kvar i en klunga fast det går för snabbt för deras fysiska kapacitet för att de vill få en så bra placering som möjligt. Deltagarna har säkert också kunskapen om klungans fördelar och vill vara i en klunga för att slippa åka ensamma. Kvinnor kanske är mer benägna att tillhöra en klunga där de känner sig bekväma i arbetsintensiteten. Öppnar deltagare för snabbt inledningsvis i ett lopp så medför det en total prestationsförsämring istället (Hanley, 2013; Le Meur et al., 2011). Det verkar som att männen åker över deras förmåga och underpresterar för att de kan vara lite för tävlingsinriktade. Enligt March et al. (2011) så är kvinnor generellt bättre farthållare än män i maratonlöpning då de kan springa med en jämnare fartstrategi. Det verkar som det stämmer även i längdskidåkning och Vasaloppet.

En annan potentiell förklaring till att det skiljer sig mellan män och kvinnor kan vara banprofilens påverkan på fartstrategin. På sträckorna B, C och D är det relativt lite uppförsbackar vilket kan göra att män gynnas av de generellt sett har mer muskelmassa än kvinnor (Mattson & Larsen, 2013). Detta borde medföra att män är bättre i deltekniken stakning som används på platta partier jämfört med kvinnor. Medan kvinnor skulle ha fördel av när det är mer kuperat för att de inte har männens överkroppsstyrka. Det kan leda till att de tränar mer på diagonalåkningen för att de tycker det är mest fördelaktigt utifrån deras förutsättningar. Enligt Mattson och Larsen (2013) har män generellt ett bättre VO_2max jämfört med kvinnor räknat i absoluta tal (l/min), dock så är det ingen skillnad vid korrigerig av kroppsvikt. Enligt Carlsson et al. (2013) så är det absoluta VO_2max värdet en bättre prestationsbenämning än det relativa på platta partier i längdskidåkning. Medan det relativa är en bättre beskrivning av prestationsförmågan där det är kuperat (Carlsson et al., 2013). Eftersom män generellt sätt har ett högre absolut värde än kvinnor så kan det förklara varför män åker snabbare på platta partier i Vasaloppet. Dock så verkar det inte vara någon skillnad i VO_2max vid korrigerig av kroppsvikt så det kan inte förklara varför kvinnorna börjar åka snabbare än männen på sträckorna F och G. Det som skiljer sig kan då vara fartstrategi och att kvinnor håller en jämn farthållningsstrategi medan män har en positiv strategi. I studien har matchningarna skett med samma totala tid (± 60 s). Deltagarnas testvärde är okänt. Det går att anta att åkarna i samma matchning har en jämförbar syreupptagningsförmåga eftersom de presterat likvärdigt i Vasaloppet. Det som skiljer dem åt är förmodligen styrkan och tekniken. De tränar säkerligen därför mest på olika tekniker i förberedelserna inför Vasaloppet. Detta kan resultera i att kvinnor får en bättre arbetsekonomi i diagonalåkning medan män blir bättre på stakåkning för att de eventuellt tränar mer på det. Enligt Michalsik och Bangsbo (2004) så spelar taktik och strategi en större roll för prestationen om deltagarna har liknande VO_2max . Eftersom deltagarna i varje matchning är relativt lika så kan det vara fartstrategin som skiljer. Eftersom deltagarna i varje matchning antas ha ungefär samma prestationsförmåga med liknade VO_2max så är det som skiljer mellan deltagarna hur de lägger upp loppet. Alltså har fartstrategin en stor betydelse för att prestera optimalt. Jämfört med tidigare studier i bakgrunden verkar kvinnor vara bättre än män på att anamma en jämn fartstrategi vid långa arbetstider (Hopkins & Hewson, 2001; Erdmann & Lipinska, 2013; March, Vanderburh, Titlebaum & Hops, 2011). Dock så är det inte säkert att någon är bäst utan männen och kvinnorna kanske utnyttjar sina starka sidor. Män har mer muskler på överkroppen och därför bättre på stakåkning. Männen som är matchade med kvinnan kan då ha lägre VO_2max men får

ett så stort försprång för att de är bättre i deltekniken stakning vilket gör att åker i mål på liknande tider.

Avseende skillnader mellan kön vid tre prestationsgrupper så har åkare i grupp I en medelhastighet på 15,06 km/h, grupp II har en medelhastighet på 12,24 km/h och Grupp III en medelhastighet på 10,61 km/h (Se tabell 4). Här kan vi urskilja att det är större skillnader i grupp I då män åker snabbare än kvinnor på sträckorna B, C och D medan kvinnor åker snabbare än män på sträckorna F och G. I grupp II finns en signifikant skillnad att män åker snabbare än kvinnor på sträcka B. I grupp III finns det skillnader på sträckorna B och C att män åker snabbare än kvinnor. Det verkar alltså vara större skillnader mellan män och kvinnor i grupp I jämfört med grupp II och grupp III. Men i alla tre grupper finns tendenser till att män åker snabbare än kvinnor på första halvan och kvinnor åker snabbare än män på andra halvan.

Biologisk ålder

Avseende ålder så finns det i denna studie inga signifikanta skillnader i fartstrategi mellan unga (19-39 år) och gamla (40-59 år) åkare. Det finns inte heller några skillnader mellan unga och gamla manliga åkare avseende fartstrategi. Detsamma gäller för unga och gamla kvinnor avseende skillnader i fartstrategi. Att det inte skiljer sig något i åldersgrupper kanske kan kopplas till att det inte är åldern utan erfarenheten som påverkar. Som tidigare nämnts av March et al. (2011) och Hopkins och Hewson (2001) så kan erfarenheten speglas i åldern då äldre personer har haft chansen till att samla på sig mer erfarenhet ifrån träning och tävling. Eftersom deltagarna har blivit matchade utifrån deras erfarenhet så skiljer sig inte den och då blir det inte heller någon skillnad avseende ålder. Påståendet av March et al. (2011) och Hopkins och Hewson (2001) att det inte är åldern som påverkar farthållningen utan erfarenheten verkar stämma även i denna studie då det inte finns några skillnader avseende ålder i Vasaloppet

Avseende de fyra undergrupperna unga män, gamla män, unga kvinnor och gamla kvinnor går det konstatera att det finns signifikanta skillnader på sträcka B, C och G. Män har en högre medelhastighet på sträckorna B och C medan kvinnor har en högre medelhastighet på sträcka G. Det är intressant att detta gäller oberoende av ålder. Detta stämmer överens med tidigare studier som påpekar att kvinnor är bättre än män på att hålla en jämn fartstrategi (Hopkins & Hewson, 2001; Erdmann & Lipinska, 2013; March, Vanderburh, Titlebaum & Hops, 2011). Dock så är det inte en jämn fart som används i Vasaloppet, utan kvinnor är bättre än män på

att hålla en jämn arbetsintensitet. De kan alltså anpassa farten efter de yttre störningarna som finns så att de bibehåller en jämn arbetsintensitet.

Gällande sträcka A så finns det ingen signifikant skillnad. Det är förmodligen för att det uppstår en flaskhals i första backen i Vasaloppets. Deltagarna kan först i Smågan och på Sträcka B börja åka i sin egen fart. Det finns inte heller några signifikanta skillnader på sista sträckan (H). Angående medelhastigheten på de olika sträckorna går det att urskilja en liten skillnad att kvinnorna fortfarande är snabbare. Det kan bero på att männen kanske börjar åka snabbare igen då de känner att det inte är långt kvar till mål. Enligt Mauger et al. (2009) så hjälper erfarenhet till att veta hur krafterna ska distribueras för att prestera optimalt. När deltagarna kommer till sista sträckan så kan de relatera till att det är 9 km kvar och vet därför om de kan öka farten eller inte för att klara ta sig i mål.

Vidare skriver Hanley (2014) att det kan vara en fördel att åka i den farten där det känns lätt så deltagarna tappar placeringar, eftersom många motståndare kanske kör för hårt mot deras prestationsförmåga. Därför blir det svårt att under tävling jämföra sig med sina medtävlande. Det går det att acceptera att bli omåkt av män i början av Vasaloppet då det visat sig att de tappar fart sista 1/3 av Vasaloppet. Men, kommer det en kvinna och åker om så går det att vara säkrare på att hon håller en jämn fart hela vägen in till Mora. Det kan leda till att framförallt manliga deltagare orkar behålla farten och få en bättre prestation och totaltid än mot om de skulle ryckas med i farten i början.

Metoddiskussion

Banprofilen i Vasaloppet är väldigt varierad med stora terrängvariationer. Tävlingen pågår även under en längre tid vilket kan göra att förutsättningarna förändras under tävlingen avseende före. I studien har ett Vasaloppsår med lika förutsättningar under hela dagen valts, vilket förhoppningsvis gjort att de flesta deltagarna har haft liknande förutsättningar oavsett total tid. Det gör deras prestationer mer jämförbara jämfört med om förutsättningarna skulle varit olika under dagen. Vilket höjer validiteten och reliabiliteten i studien.

Studien har antagit att alla deltagare åker för att genomföra Vasaloppet på bästa individuella tid efter sin egen förmåga. Det är inget som går att veta. Det går heller inte att veta vad som har hänt mellan stationerna om deltagare har stannat och fikat, vallat om, brytigt en stav, ramlat m.m. som kan påverka resultatet. Det går inte heller att veta hur mycket energi som

deltagarna har fått i sig under loppet, vilket också påverkar prestationen vid långa tävlingar (Mattson & Larsen, 2013). En nackdel i studien är att det är långt avstånd mellan mätpunkterna, allt ifrån 9 km-14 km. Det gör att det kan hända väldigt mycket under de sträckorna och att banprofilen kan vara väldigt varierad under en sträcka. Gällande erfarenhet så är bara tidigare genomförda Vasalopp och Öppna spår som räknats. Men, erfarenhet från träning och tävling har också betydelse för farthållningsstrategin (March et al., 2011; Hopkins & Hewson, 2001). Deltagare som idrottat hela sina liv och sprungit maraton m.m. har en erfarenhet som en nybörjare i denna studie. Fast de har ändå en annan typ av erfarenhet som gör att de kan distribuera sina krafter under långa tävlingar. Det går inte heller att veta hur många seedningslopp och hur mycket träning som deltagarna har genomfört. Det skulle vara intressant att ta hänsyn till träning och tävling inför Vasaloppet genom att skicka ut en enkät till deltagarna för att få reda på mer information om deras träning och tävlingsvanor och vad de motiveras av för att kunna göra en djupare analys av varför det blev som det blev. Dock är det svårt vid analyser av Vasalopp långt bak i tiden då de är retrospektiva och risken finns att deltagarna inte minns vad de gjorde inför loppet (Hassmén & Hassmén, 2008).

I studien har ett X^2 -test används. Det passar bra till denna studie därför då varje matchning jämförs för sig på varje sträcka. Det går enkelt att jämföra hur fartstrategin skiljer sig i varje matchning. T-test och Anova utgår ifrån medelvärdet för att se om det finns statistiska skillnader mellan två olika variabler (Gratton & Jones, 2010). Eftersom det skiljer mycket i tid från den snabbaste matchningen till den långsammaste matchningen är det bättre att jämföra varje matchning för sig och sedan räkna ihop vem som var snabbast på varje sträcka. Eftersom det skiljer mycket i tid så kan förutsättningarna ha förändrats under loppet. Därför är det bra att jämföra varje matchning för sig då det i varje matchning har varit relativt lika förutsättningar då de har startat från samma startled och kommit i mål på samma tid.

Syftet med studien är att undersöka om det förekommer skillnader i fartstrategi mellan deltagare i Vasaloppet 2012 avseende kön och ålder. Studien uppfyller en hög validitet då det är detta som undersöks genom att undersöka om det skiljer sig mellan kön- och åldersmatchningar. Matchningen behöver uppfylla vissa kriterier (se metod) för att godkännas. Detta för att verkligen säkerställa att det som skiljer är fartstrategin och inget annat (Field, 2009). Det medför att validiteten i studien höjs. Dock så är detta ingen validerad metod för att analysera farthållningsstrategier, men med hänsyn till matchningskriterierna och det Vasalopp som analyserats så anses ändå att studien uppfyller en hög validitet.

Reliabiliteten är även den hög eftersom studien har ett slumpmässigt urval.

Stickprovsberäkningar har gjorts för att få power i statistiken. Med ett slumpmässigt urval och beräknad stickprovsstorlek bör andra som upprepar studien få samma resultat (Gratton & Jones, 2010). Det går dock inte att generalisera resultaten på alla Vasalopp eftersom yttre förutsättningar kan ge upphov till olika farthållningsstrategier av deltagarna för att prestera optimalt (Angus, 2013). I åldersanalysen så fanns det inte tillräckligt många matchningar för att uppfylla kravet på deltagare för att få power i statistiken i jämförelserna med undergrupperna. Det fanns dock tillräckligt många i den stora åldersanalysen som säger att det inte finns några skillnader mellan unga och gamla Vasaloppsdeltagare.

Vidare behövs det även undersökas erfarenhetens betydelse för farthållningsstrategin i Vasaloppet, då ålder inte verkar ha något mer fartstrategin att göra och flera studier påpekar att erfarenhet från träning och tävling är viktig för att använda den optimala farthållningsstrategin. (March et al., 2011; Hopkins & Hewson, 2001). Framtida studier bör undersöka förets betydelse för fartstrategin och om det skiljer sig mellan män och kvinnor vid olika fören. Det skulle även vara intressant att undersöka fartstrategin i kortare skidlopp, t.ex. seedningsloppen som oftast är mellan 40-50 km långa.

Praktisk tillämpbarhet

Resultaten från denna studie går att använda till att rikta träningen till att få idrottare till att bemästra den fart som de kan behålla under hela Vasaloppet. För män så är denna kunskap viktigt då de kan behöva "hålla igen" första halvan av Vasaloppet och de ska uppleva att det går för lätt för att orka hela vägen och inte tappa fart sista halvan. För kvinnor som oftare lyckas hålla en jämn fartstrategi så kan stakträning vara bra för att de ska kunna bli snabbare på de plattare partierna för att få en bättre prestation i Vasaloppet. Denna kunskap går att tillämpa för fler olika långlopp inom längdskidåkning.

Slutsatser

Män är generellt mer prestationsinriktade än kvinnor vilket eventuellt gör att män använder en positiv farthållningsstrategi och tappar fart sista tredjedelen av loppet då de blir omåtkta av kvinnorna som använder en jämn farthållningsstrategi. Det är viktigt i Vasaloppet att vara vältränad och anamma en fartstrategi som bygger på individuella styrkor och svagheter för att prestera optimalt.

Referenser

Abbiss, C.R. & Laursen, P.B. (2008). Describing and understanding pacing strategies during athletic competition. *Sports medicine*, 38(3), 239-252.

Angus, D. S. (2013). Did recent world record maraton runners employ optimal pacing strategies? *Journal of sports sciences* 31, 1-15.

Bassett, D. R., JR. and E. T. Howley, (1999). Limiting factors for maximum oxygen uptake and determinants of endurance performance. *Med. Sci. Sports Exercise*, 32(1), 70–84.

Bilodeau, B., Roy, B. & Boulay, M.R. (1995) Effect of drafting on work intensity in classical cross-country skiing. *International Journal of Sports Medicine* 16(3), 190-195.

Bompa, T.O. & Haff, G. (2009). *Periodization: theory and methodology of training*. (5th ed.) Champaign, IL.: Human Kinetics.

Carlsson, T., Carlsson, M., Felleki, M., Hammarström, D., Heil, D., Malm, C. & Tonkonogi, M (2013) Scaling maximal oxygen uptake to predict performance in elite-standard men cross-country skiers. *Journal of Sports Sciences* 31(16), 1753-1760.

Davies, C. T. M., Thompson, W. M. (1986) Physiological responses to prolonged exercise in ultramarathon athletes. *Journal of applied physiology*, 61(2), 611-617.

Damasceno, V. M., Bertuzzi, M. C. F., Pires, O. C., Oliviera, C. R. C., Barros, V. R., Gagliardi, L. F. J., ... Lima-Silva, E. A. (2011) Relationship between oxygen uptake kinetics and the running strategy on a 10 km race. *Rev. Bras. Med. Esporte*, 17(5), 354-357.

De Koning, J.J., Bobbert, M.F. & Foster, C. (1999) Determination of optimal pacing strategy in track cycling with an energy flow model. *Journal of science and medicine in sport* 2(3), 266-277.

Engstrand, U. & Olsson, U. (2003). *Variansanalys och försöksplanering*. Lund: Studentlitteratur.

Erdmann, S. W., Lipinska, P. (2013) Kinematics of maraton running tactics. *Human movement science*. 32(6), 1379-1392.

Field, A.P., Miles, J. & Field, Z. (2012). *Discovering statistics using R*. Los Angeles, Calif.: SAGE.

Foster (2004) Effect of competitive distance on energy expenditure during simulated competition. *International Journal of Sports Medicine* 25(3), 198-204.

Gratton, C. & Jones, I. (2010). *Research methods for sports studies*. (2nd ed.) London: Routledge.

Haney, A. T., Mercer, A. J. (2011). A description of variability of pacing in marathon distance running. *International journal of exercise science*, 4(2), 133-140.

Hanley, B. (2013). An analysis of pacing profiles of world-class racewalkers. *International journal of sport physiology and performance*, 8(4), 435-441.

Hanley, B. (2014) Senior men´s pacing profiles at the IAAF world cross country championships. *Journal of Sports Sciences*. 32(11), 1060-1066.

Hanrahan, S.J. & Kidman, L. (2011). *The coaching process : a practical guide to becoming an effective sports coach [Elektronisk resurs]*. Routledge.

Hassmén, N. & Hassmén, P. (2008). *Idrottsvetenskapliga forskningsmetoder*. (1. uppl.) Stockholm: SISU idrottsböcker.

Hopkins, W.H & Hewson, D.J (2001) Variability of competitive performance of distance runners. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 33(9), 1588-1592.

LaChausse, R.G (2006) Motives of competitive and non-competitive cyclists. *Journal of Sport Behavior*, 29(4), 304-315.

- Lambert, I. M., Dugas, P. J., Kirkman, C. M., Mokone, G. G., Waldeck, R. M. (2004). Changes in running speeds in a 100 km ultramarathon race. *Journal of sports science and medicine*, 3(3), 167-173.
- Le Meur, Y., Bernad, T., Dorel, S., Abbiss, R. C., Honnorat, G., Brisswalter, J., Hausswirth. (2011). Relationships between triathlon performance and pacing strategy during the run in an international competition. *International journal of sports physiology and performance* 6(2), 183-194.
- March, D.S, Vanderburgh, P.M, Titlebaum, P.J & Hops, M.L (2011). Age, Sex, and finish time as determinants of pacing in the marathon. *Journal of strength and conditioning research*, 25(2), 386-391.
- Mattsson, C.M. & Larsen, F. (2013). *Kondition och uthållighet: för träning, tävling och hälsa*. (1. uppl.) Stockholm: SISU idrottsböcker.
- Mauger, A.R., Jones, A.M & Williams, C.A.(2009) Influence of feedback and prior experience on pacing during a 4-km cycle time trial. *Med Sci Sports Exercise*. 41(2), 451-458.
- Michalsik, L. & Bangsbo, J. (2004). *Aerob och anaerob träning*. (1. uppl.) Stockholm: SISU idrottsböcker.
- Miklewright, D., Papadopoulou, E., Swart, J. & Noakes, T. (2010). Previous experience influences pacing during 20 km time trial cycling. *Br J Sports medicine*, 44(13), 952-960.
- Rae, D.E., Bosch, A.N., Collins, M. & Lambert, M.I. (2005) The Interaction of Aging and 10 Years of Racing on Ultraendurance Running Performance. *Journal of Aging and Physical Activity*, 13(2), 210-222.
- Renfree, A., Gibson, C. A. (2013). Influence of different performance levels on pacing strategy during the women's world championship marathon race. *International journal of sports physiology performance*, 8(3), 279-285.

Sanbakk, O. & Holmberg H.C. (2014) A reappraisal of success factors for olympic cross-country skiing. *International journal of sports physiology and performance*, 9(1), 117-121.

Sundström, D., Carlsson, P. & Tinnsten, M. (2011). Optimizing pacing strategies on a hilly track in cross-country skiing. *Procedia engineering*, 13, 10-16.

Thiel, C., Foster, C., Banzer, W., De Koning, J. (2012). Pacing in olympic track races: Competitive tactics versus best performance strategy. *Journal of sports sciences*, 30(11), 1107-1116.

Thomas, K., Stone, M.K., Thompson, K.G., St. Clair Gibson, A. & Ansley, L. (2011). The effect of self- even. And variable-pacing strategies on the physiological and perceptual response to cycling. *Eur J Appl Physiology*.112(8) 3069-3078.

Tucker, R., Lambert, M.I & Noakes, T.D. (2006). An analysis of pacing strategies during mens world-record performances in track athletics. *International journal of sports physiology and performance*, 1(3), 233-245.

Wegner, M.S, Whaley, M.H., Glass, S.C., Kasper, M.J. & Woodall, M.T. (2007) Effects of a Learning Trial on Self-Regulation of Exercise. *International Journal Sports Medicine*, 28(8), 685-690.

Wilmore, J.H. & Costill, D.L. (2004). *Physiology of sport and exercise*. (3. ed.) Champaign, Il.: Human Kinetics.