



# **Slagvolymens relevans inom boxning**

En jämförelse mellan svensk och internationell elit

Niklas Valtonen & Arvid Stålberg

GYMNASTIK- OCH IDROTTSHÖGSKOLAN  
Självständigt arbete grundnivå HT 79:2020  
Tränarprogrammet 2018–2021  
Handledare: Marcus Moberg  
Examinator: Abram Katz

## **Sammanfattning**

### **Syfte & Frågeställningar**

Inom internationell boxning verkar slagvolymen under match vara en betydelsefull faktor för vinst. Det är emellertid oklart om detta stämmer inom svensk boxning. Syftet med studien är att fylla denna kunskapslucka och undersöka eventuella skillnader mellan svensk och internationell boxning, med huvudsakligt fokus på slagvolym. Detta ämnas sedan kunna användas som underlag för vidareutveckling vid taktisk planering samt träningsupplägg.

*Studiens frågeställningar är som följer:* 1) Skiljer sig den totala slagvolymen mellan svensk och internationell boxning? 2) Finns det ett samband mellan total slagvolym och vinst, samt gäller detta både svensk och internationell boxning? 3) Hur fördelas slagen av vinnande boxare (kropp, respektive huvud) och skiljer sig detta mellan svensk och internationell boxning?

### **Metod**

Denna studie innefattar videoanalyser av boxningsmatcher med efterföljande kvantitativ analys av de data som samlats in. Analysen omfattar totalt 60 matcher på internationell (n=30) och svensk elitnivå (n=30), där de variabler som kommer undersökas är total slagvolym, slagvolym per rond samt hur slagen fördelas mellan kropp och huvud. Detta för att sedan undersöka om det finns ett samband mellan total slagvolym och vinst samt hur och om de skiljer sig mot internationell boxning.

### **Resultat**

Studiens resultat visade på en signifikant skillnad mellan svenska mästerskapen (2019 & 2020) och världsmästerskapen (2019) ( $p < 0,01$ ) där de svenska mästerskapen hade en högre total slagvolym. Resultatet visade inte på en signifikant skillnad mellan vinnare och förlorare ( $p > 0,05$ ) oberoende av mästerskap eller inom de enskilda mästerskapen för parametrarna total slagvolym, slagvolym mot kropp respektive huvud samt slagvolym per rond.

### **Slutsatser**

Trots den numeriska skillnaden i slagvolym finner studien inte att slagvolymen är avgörande för vinst eller förlust oberoende av mästerskap. Slagvolymen skiljer sig mellan svenska mästerskapen (2019 & 2020) och världsmästerskapen (2019). Fördelningen av slag skiljer sig inte mellan vinnare och förlorare inom respektive mästerskap.

## Innehållsförteckning

1	Introduktion .....	1
1.1	Boxningens ursprung .....	1
1.2	Boxningens utformning .....	1
1.3	Boxningens regelverk & domarens roll .....	2
1.4	Boxningens fysiska krav .....	3
1.4.1	Boxningens tekniska moment .....	3
1.5	Forskningsläget .....	4
1.6	Sammanfattning & identifikation av kunskapslucka .....	6
2	Syfte & Frågeställning .....	6
3	Metod .....	7
3.1	Mätningar .....	7
3.2	Urval .....	7
3.3	Statistisk analys .....	8
3.4	Datahantering .....	9
3.5	Etik .....	9
4	Resultat .....	9
4.1	Total slagvolym .....	10
4.1.1	Vinst och förlust .....	11
4.2	Total slagvolym mot kropp .....	12
4.2.1	Vinst och förlust .....	13
4.3	Total slagvolym mot huvud .....	14
4.3.1	Vinst och förlust .....	15
4.4	Slagfördelning kropp vs huvud .....	16
4.5	Slagvolym per rond .....	17
5	Diskussion .....	18
5.1	Skillnader i slagvolym .....	18
5.2	Slagvolym och vinst .....	20
5.3	Slagfördelning .....	22
5.4	Vidare forskning .....	23
5.5	Styrkor och svagheter .....	24
5.6	Slutsats .....	25

Käll- och litteraturförteckning .....	27
---------------------------------------	----

Bilaga 1 Käll- och litteratursökning

Bilaga 2 Tabell slagvolym (vinnare och förlorare)

## Figurförteckning

Figur 1 - Den totala slagvolymen (kropp & huvud) för världsmästerskapen 2019 (VM) och svenska mästerskapen 2019 & 2020 (SM) oberoende av vinst eller förlust.....	10
Figur 2 - Den totala slagvolymen för vinnare och förlorare: A) oberoende av mästerskap, B) svenska mästerskapen 2019 & 2020 (SM) och C) världsmästerskapen 2019 (VM). .....	11
Figur 3 - Den totala slagvolymen mot kropp för världsmästerskapen 2019 (VM) och svenska mästerskapen 2019 & 2020 (SM). .....	12
Figur 4 - Den totala slagvolymen mot kroppen för vinnare och förlorare: A) oberoende av mästerskap, B) svenska mästerskapen 2019 & 2020 (SM) och C) världsmästerskapen 2019 (VM). .....	13
Figur 5 - Den totala slagvolymen mot huvudet för världsmästerskapen 2019 (VM) och svenska mästerskapen 2019 & 2020 (SM). .....	14
Figur 6 – Den totala slagvolymen mot huvudet för vinnare och förlorare: A) oberoende av mästerskap, B) svenska mästerskapen 2019 & 2020 (SM) och C) världsmästerskapen 2019 (VM) .....	15
Figur 7 - Procentuell fördelning av total slagvolym mot kropp respektive huvud för förlorare och vinnare under svenska mästerskapen 2019 & 2020. ....	16
Figur 8 - Procentuell fördelning av total slagvolym mot kropp respektive huvud för förlorare och vinnare under världsmästerskapen 2019. ....	16
Figur 9 - Total slagvolym per rond för vinnare och förlorare under svenska mästerskapen 2019 & 2020 (SM). ....	17
Figur 10 - Total slagvolym per rond för vinnare och förlorare under världsmästerskapen 2020 (VM). .....	17

# 1 Introduktion

## 1.1 Boxningens ursprung

Boxningen har varit med sedan begynnelsen av de olympiska spelen. De tidigaste spåren av boxning dateras så tidigt som 3000 f.Kr. I början användes läder lindor för att skydda boxarnas händer och underarmar, för att senare under romerskt styre utvecklas till handskliknande remmar. Matcherna slutade inte sällan med en strid till döden (IOC, 2015). Nästan femtusen år senare grundades Svenska Boxningsförbundet år 1919, 52 år efter att den moderna boxningens normer antogs, de så kallade Queensberryreglerna. Reglerna innefattar bruk av handskar, tidsbestämda ronder samt 10 sekunders räkning vid nedslagning av motståndaren. Under alla de århundraden som boxning utövats har syftet inte förändrats (hit, and not get hit) men däremot har poängsystemet, skydden och handskarna förändrats med tiden (Svenska Boxningsförbundet, 2019).

## 1.2 Boxningens utformning

I dagens boxning förekommer det två skilda spår, det finns den professionella boxningen ("proffsboxning"), som har vitt skilda regler och förutsättningar jämfört med den olympiska boxningen ("amatörboxning"). Dessa två sporter skiljer sig från varandra på många olika sätt, exempelvis: antal ronder, vikt på handskar, regler för räkningar och poängavdrag, kläder (i den olympiska boxningen bär boxarna shorts och linne medan i proffsboxning har boxarna bar överkropp), ringdomarens roll, prispengar etc. (Just-Athletics, 2020).

Under denna uppsats behandlas den olympiska boxningen, där matcherna pågår i 3 gånger 3 minuter och tävlingarna ofta är i turneringsform som sträcker sig från 2 dagar till flera veckor. Boxningen är en del av de olympiska spelen och har som tidigare nämnt varit med i dessa under tusentals år i olika former. Boxningen är en gren under sommar-OS som utspelar sig vart fjärde år. Utöver de olympiska spelen anordnas det världsmästerskap vartannat år samt mästerskap för de olika världsdelarna, till exempel: Europa, Asien etc. (Just-athletics, 2020). Den svenska olympiska boxningen består av ca 190 föreningar med uppskattningsvis 22 000 aktiva medlemmar (SBF, 2020). Detta betyder att även om svenska boxningsförbundet är ett gammalt och anrikt idrottsförbund i Sverige, är det ett relativt litet förbund inom den svenska idrottsrörelsen.

Internationellt är Sverige ingen toppnation inom boxning, ser vi till den nuvarande världsrankingen för damer och herrar finner vi endast tre boxare på topp 40 listan i de tio viktklasser som rankas av AIBA (Amateur International Boxing Association) varav två damer och en herrboxare (AIBA, 2020).

### **1.3 Boxningens regelverk & domarens roll**

Även om boxningen på många sätt är sig lik sedan den organiserades och fått ett regelverk så har reglerna ständigt varit under förändring vad gäller exempelvis antal domare och poängsystem (räkna träffar, vinna ronder etc.). Dagens regelverk innefattar ett fem-domarsystem vilket innebär att det sitter fem poängdomare runt om ringen utöver den sjätte ”ringdomaren” som går i ringen. Ringdomarens uppgift är att övervaka att reglerna följs samt att bryta matchen vid behov. Ringdomaren kan bryta matchen vid exempelvis följande resultat: knockout (K.O.); boxaren klarar inte av att ställa sig upp innan domaren avslutat räkningen, Referee Stops Contest (RSC); domaren bryter matchen för att en boxare mottagit ett högt antal slag utan att försvara sig eller fått fler räkningar än vad som är tillåtet. Vinnaren av en rond får 10 poäng och förloraren 9–7 poäng. Slutar ronden 10 mot 9 är det en jämn rond, 10 mot 8 delas ut när en boxare har ett tydligt övertag och vid 10 mot 7 har den vinnande boxaren totalt dominerat den förlorande (Svenska Boxningsförbundet, 2017). För att avgöra om förloraren får 9–7 poäng används kriterierna: 1) antalet slag av kvalité mot den tillåtna träffytan (vilket är det kriteriet som väger tyngst och om denna punkt är jämn vägs den mot följande), 2) dominerat matchen med teknisk och taktisk överlägsenhet, samt 3) största viljan att vinna. Boxning är med andra ord en bedömnings sport där den subjektiva uppfattningen hos respektive domare påverkar utfallet. Matchlängden har också varierat över tid vad gäller antalet ronder, hur långa ronderna är samt hur ofta man får gå match. Enligt dagens regler boxas man 3x3 minuter med 1 minuts vila mellan varje rond. Under en turnering behöver det gå minst 12 timmar mellan varje match, samt mellan varje turnering eller tävling skall det passera 7 dygn (Svenska Boxningsförbundet, 2017).

## **1.4 Boxningens fysiska krav**

Boxningens högintensiva natur gör den till en idrott där alla delkapaciteter (aerob, anaerob, styrka, power, snabbhet, teknik) ställs på prov, under dessa 3 minuters ronder kan boxarna uppnå laktatvärden upp mot 14 mmol/l (Ghosh, 2010). Tempot är högt och enligt en studie utförd under OS i London 2012 visade Davis et al. (2015) att boxarna i genomsnitt utför 1,4 aktioner/sek. För att klara av det högintensiva tempot krävs en god syreupptagningsförmåga, engelska elitboxare uppvisar exempelvis ett genomsnittligt  $VO_{2max}$  på ca 64 ml/kg/min (Smith, 2006). Smith (2006) visar vidare att slagkraften skiftar mellan de olika slagen, den främre handen (jabben) mot huvudet når relativa värden på ca: 25 N/kg, medan den bakre handen (rak höger) mot kroppen ca: 25 N/kg och bakre handen (rak höger) mot huvudet ca: 39 N/kg (Chaabène et al. 2014). För att en boxare ska nå toppen krävs även en stark taktisk förmåga: "Boxarens förmåga att analysera motståndaren och förutse dennes nästa drag samt se egna möjligheter, karaktäriserar de mest framgångsrika utövarna" (Svenska Boxningsförbundet, 2020).

### **1.4.1 Boxningens tekniska moment**

Boxningen består av många komplexa tekniska moment. För att nå den absoluta toppen krävs utöver väl utvecklade fysiska förmågor inom samtliga delkapaciteter samt taktiska moment en mycket god teknisk grund.

"Tekniken har mycket stor betydelse för en framgångsrik boxare och är optimerad efter de individuella förutsättningarna. Boxare på en hög nivå kännetecknas av ett högt utvecklat tekniskt kunnande i grundställning, försvar, förflyttningar och slag. En bra teknik är en effektiv teknik. En god bred teknik ökar möjligheten till variation av taktiska val, beroende på motstånd." (Svenska Boxningsförbundet, 2020).

Inom boxningen finns det tre huvudsakliga slag, dessa är raka slag, krokar samt uppercuts. Samtliga av dessa slås mot både kropp och huvud och innefattar flera taktiska och tekniska variationer. Det finns även en bred repertoar av försvarsmoment hos den skicklige boxaren, exempel på försvar är blockeringar, rullningar och vickningar.

Den totala slagvolymen utgörs av en bred variation av slag som kan ha olika inverkan på matchens utfall, utöver slagen finns flertalet moment i både anfall och försvar. En förståelse för alla typer av aktioner är viktigt för att förstå boxningsmatchens uppbyggnad och gång.

## **1.5 Forskningsläget**

Det finns idag en hel del forskning kring boxning, däremot inom relativt disparata områden. Den befintliga forskningen behandlar till stor del exempelvis könsnormer inom sporten, vilken effekt boxningen har på hälsan, olika typer av skador samt en del om taktiska moment. Majoriteten av forskningen är gjord i de engelsktalande länderna USA, Storbritannien och Australien. Då boxning är en bedömningssport och resultatet ligger i händerna på domarnas subjektiva uppfattning blir den taktiska forskningen enligt vår bedömning väldigt intressant. Kan domarnas uppfattning påverkas av en hög aktivitet? Om så är fallet blir slagvolymen relevant för resultatet.

Befintlig forskning inom internationell boxning visar att det finns ett samband mellan total slagvolym (totalt antal slag, inklusive träff och miss) under varje rond och vinst, där vinnande boxare i genomsnitt har högre slagvolym än förloraren. Enligt en studie av Davis et al. (2018), baserad på VM i Doha 2015, slår vinnande boxare i genomsnitt under första rondan 64 (range 58–71) slag och förlorande 60 (53–67). En intressant aspekt i denna studie är att förlorande boxare hade högre total slagvolym i rond 3; 63 (56–71) mot vinnande boxares 62 (55–69). Detta kan bero på taktiska omställningar och ett försök att slå ut sin motståndare i tredje rondan efter förlust i de första ronderna. Sambandet mellan att vinnande boxare har högre total slagvolym än förlorande är även påvisat inom något lägre nivå av boxning. Studien av El Ashker (2011) gjord på egyptisk elit hade vinnande boxare en genomsnittlig slagvolym på 54 slag under rond 1, 52 rond 2 och 51 rond 3, med förlorande boxare hade 47, 39 och 37 slag i respektive ronder. Sambandet visar sig även i C-klass (3x2 minuter) i en studie av Davis et al. (2013) där vinnande boxare hade ca: 51 slag i rond 1, 45 rond 2 och 48 rond 3, och förloraren boxare 40, 37 och 37 slag i respektive rond. I den existerande litteraturen återfinns idag enbart en studie med kvinnliga boxare som även den visar på att vinnande boxare har ett högre antal slag som träffar i förhållande till förloraren, oberoende av total slagvolym (Davis et al., (2016).



År 2013 skedde det regeländringar för bland annat matchlängden och poängbedömningen inom boxningen. Kapo, Kajmovic & Rado (2016) har undersökt skillnaderna i boxningen efter regeländringarna där AIBA gick från matchlängden 4x2 min till 3x3 min. Studien visade på att 3x3-matchformatet gynnade den taktiska och tekniska förmågan hos varje boxare då intensiteten gick ned och boxarna orkade mer, den generella kvaliteten på boxningen ökade. Risken för skador minskade då de nya reglerna infördes.

I en studie gjord på OS i London 2012 var den genomsnittliga slagvolymen för både vinnande och förlorande boxare ca 65 slag per rond, vilket innebär en attack strax under var tredje sekund, med försvar och förflyttningar inräknat gör boxarna i genomsnitt 1,4 aktioner/s. Här undersöktes inte skillnaderna i total slagvolym mellan vinnaren och förloraren, men enligt studien har vinnande boxare fler kvalitetsträffar (träffar som var poänggivande) än förloraren (Davis et al., 2015). Enligt existerande litteratur hade damboxarna något fler aktioner per sekund i genomsnitt (1,6/s). Vilket kan bero på att de boxades 4x2 min istället för 3x3min (Davis et al., 2016).

En studie av Davis et al. (2015) visar på att den förlorande boxaren har en högre andel slag som träffar men inte är poänggivande i rond 1 och 2 i jämförelse med den vinnande boxaren, men i rond 3 hade den förlorande boxaren i genomsnitt fler poänggivande träffar än den vinnande. Enligt Slimani et al. (2017) slår den förlorande boxaren fler slag som missar än den vinnande boxaren, detta i varje respektive rond.

Den befintliga litteraturen tyder på att vinnande boxare har en högre total slagvolym än förlorande, men hur fördelar vinnande och förlorande boxare sina slag mot kropp respektive huvud? Boxarna på de nationella mästerskapen i Bosnien Hercegovina 2016 slog ca 54% av sin totala slagvolym som raka slag mot huvudet samt ungefär 5% raka slag mot kroppen (Kapo et al., 2016). På OS i London 2012 var det totala antalet slag mot huvudet ca 51 av totalt 61 slag i rond 1, 59 av totalt 71 i rond 2 och 53 av totalt 64 i rond 3 (Davis et al., 2015). Detta visar tydligt att majoriteten av slagen fördelas mot huvudet. Detta illustreras även tydligt i studien av El Ashker (2011), där det totala antalet raka slag mot huvudet var strax över 30 per rond, medan antalet raka slag mot kropp var knappt 6 per rond. Under VM i Doha 2015 var det genomsnittliga antalet slag mot huvudet ca 89% i alla tre ronder (Davis et al., 2018). Sammantaget visar samtliga dessa studier tydligt att elitboxarna slår majoriteten av sina slag mot huvudet.

## **1.6 Sammanfattning & identifikation av kunskapslucka**

Sammanfattningsvis finns det en viss mängd internationell forskning om slagvolym och dess relevans inom boxningen. Även om denna litteratur kan ses som något otillräcklig tyder den på att slagvolymen är en signifikant faktor för att vinna matcher. Forskning inom området ”aktivitetsprofil”, det vill säga alla aktioner under en match, är emellertid obefintlig inom svensk boxning. Vid en omfattande litteratursökning erhålls inga studier som redovisar någon data på typer av aktioner samt dess frekvens inom svensk boxning. Slagvolym och dess betydelse är dessutom faktorer som i dagsläget inte berörs i Svenska Boxningsförbundets litteratur och kravprofil, sannolikt på grund av det bristande kunskapsläget. Det finns därav ett behov och en efterfrågan på forskning inom svensk boxning för att se om svensk boxning sammanfaller med den forskning som gjorts internationellt.

## **2 Syfte & Frågeställning**

Det övergripande syftet med denna studie är att undersöka betydelsen av slagvolym inom boxning, både för internationell, men framförallt för svensk boxning. Mer specifikt syftar studien till att kunna bidra till att fortsatt utveckla den svenska boxningen. Genom att erbjuda en direkt analys av vad som potentiellt skiljer den svenska boxningen från den internationella. Detta kan i sin tur förhoppningsvis bidra till nya framgångar på den internationella scenen samt att svensk boxning som organisation kan närma sig den yttersta eliten.

*De specifika frågeställningarna i studien är som följer:*

- I. Skiljer sig den totala slagvolymen mellan svensk och internationell boxning?
- II. Finns det ett samband mellan total slagvolym och vinst, samt gäller detta både svensk och internationell boxning?
- III. Hur fördelas slagen av vinnande respektive förlorande boxare (kropp, respektive huvud) och skiljer sig detta mellan svenska och internationell boxning?

*Forskningshypotes 1* – Svensk boxning har lägre total slagvolym än internationell boxning.

*Forskningshypotes 2* – Det finns ett samband mellan total slagvolym under en olympisk boxningsmatch och vinst.

### **3 Metod**

Denna studie utgörs av videoanalyser av boxningsmatcher med efterföljande kvantitativ analys av det data som samlats in. Analysen omfattade totalt 60 matcher på internationell samt svensk elitnivå (30 matcher vardera), där de variabler som undersöktes var total slagvolym, slagvolym per rond samt hur slagen fördelas mellan kropp och huvud. Detta för att sedan undersöka om det finns ett samband mellan total slagvolym och vinst samt, hur och om svensk boxning skiljer sig mot internationell boxning.

#### **3.1 Mätningar**

Mätningarna utfördes för hand, och för slagräkning användes två "klickräknare" av märket Westfalia Technica #258855, vilket är en modell med ett 4-siffrigt numerär. Med dessa räknades först slag mot kropp (med en räknare) och huvud (med den andra räknaren) för röd boxare, för att sedan repetera proceduren för blå boxare. Videoanalysen genomfördes på 50% av hastigheten för samtliga matcher.

#### **3.2 Urval**

Analysen utfördes på manliga boxare i samtliga viktklasser från 52kg till 91+ kg. Avgränsningen till att endast analysera manliga boxare var på grund av bristfällig tillgång av videomaterial från svenska mästerskapen samt det begränsande tidsomfånget. Matcherna är hämtade från världsmästerskapen 2019 i Ekaterinburg, Ryssland och svenska mästerskapen 2019 i Köping samt svenska mästerskapen i Gävle 2020, Sverige. Matcher från två olika svenska mästerskap var tvunget att inkluderas för att nå utsatt antal matcher, detta på grund av bristfällig videokvalitet samt matcher som utgått. Filmer från matcherna hämtades från youtube.com via Aiba Boxings kanal samt knockout.no. Analysen innefattade 30 matcher från världsmästerskapen och 30 matcher från svenska mästerskapen. Detta för att säkerställa en signifikansnivå på  $p < 0.05$  då det enligt powerberäkning, baserat på medelvärden och spridning från tidigare studier på området, borde krävas 28 matcher för att upptäcka en 25% skillnad mellan svensk och internationell boxning.

Urvalet av matcher var för världsmästerskapen 2019: 6st finaler, 16st semi-finaler samt 8st kvarts-finaler. För varje viktklass bestod analysen av fyra matcher förutom 52 kg och +91 kg där tre matcher analyseras. Urvalet för svenska mästerskapen 2019 var; 9st finaler, samt för svenska mästerskapen 2020: 7st finaler, 9st semi-finaler samt 5st kvarts-finaler. För viktklasserna 60 kg, 64 kg, 75 kg samt 81 kg analyserades fyra matcher i varje viktklass, för 56 kg och 91 kg analyserades tre matcher per viktklass samt för 52 kg och 91+ analyserades två matcher per viktklass. Matcher som slutade före full tid exempelvis på grund av K.O., RSC, RSC-I (skada), walk-over eller liknande selekterades bort. Även de matcher där videokvaliteten var otillräcklig (dålig upplösning, sekvenser som saknas etc.) selekterades bort.

### **3.3 Statistisk analys**

De variabler som jämförs i studien är total slagvolym, slagvolym per rond samt fördelning av slag mot kropp respektive huvud. Jämförelsen av respektive variabel utfördes mellan vinnande och förlorande boxare samt svensk och internationell boxning. Insamlad data kontrollerades för normalfördelning innan parametrisk statistik genomfördes. Det huvudsakliga statistiska testet som tillämpades var ett two-way repeated measures ANOVA med vinst/förlust samt VM/SM som faktorer. Detta test utfördes för den totala slagvolymen, samt enskilt för slagvolym mot kropp och slagvolym mot huvudet. Som en vidare sub-analys, för att undersöka potentiella skillnader i slagvolym (total, kropp och huvud) inom ett enskilt mästerskap, utfördes Student's paired T-test för SM samt VM med vinst/förlust som faktorer. Signifikansnivån sattes till  $p < 0,05$  för samtliga tester. Om inget annat anges är all data som redovisas medelvärden  $\pm$  standardavvikelsen.

För att säkerställa reliabiliteten i testen, testades tre slumpmässiga matcher ytterligare en gång av testledaren. För total slagvolym fanns en differens på  $\pm 2$  slag mellan testerna,  $\pm 0,5$  slag mot kroppen,  $\pm 2$  slag mot huvudet. För att säkerställa interrater reliabiliteten läts två ytterligare matcher testas om av en oberoende sakkunnig boxningstränare, differens  $\pm 3,5$  slag för total slagvolym. För både reliabiliteten och interrater reliabiliteten genomfördes ett Student's paired T-test för vardera test mot den tidigare analysen, ingen signifikant skillnad återfanns.

### **3.4 Datahantering**

Datahantering, T-test, tabellering samt figurframställning skedde med Microsoft Excel, medan TIBCO Statistica 13 för Windows (TIBCO Software Inc., Palo Alto, CA, USA), användes för two way- RM ANOVA. All data lagras anonymt, och sparas efter studien för att användas som underlag vid framtida forskning.

### **3.5 Etik**

Vid samtliga etiska överväganden har vi tagit hänsyn riktlinjerna god forsknings ed (Vetenskapsrådet, 2017). Samtliga matcher som analyserats har hämtas via youtube.com från kanalerna Aiba Boxing och Knockout.no vilket gör att dessa finns tillgängliga för allmänheten. Samtliga boxare som analyseras kommer vara anonyma i studien men för den intresserade går det att ta reda på vilka personer som analyserats via egna sökningar, men inte vilken data som gäller den enskilda individen. Då videomaterialet finns tillgängligt för allmänheten anser vi att studien inte innehåller några etiska överväganden vad gäller integritet hos de enskilda individerna i enlighet med GDPR.

Datapresentationen skall ske helt neutralt och ofärgat av våra tolkningar samt med god transparens i genomförande av studie och analys i diskussionen. Detta för att studien ska vara genomförbart för en oberoende intressent vid ett senare tillfälle med samma förutsättningar.

## **4 Resultat**

Ett antal matcher var ej möjliga att analysera på grund av dålig videokvalitet eller att matchen brutits i förtid. Följande matcher har ersatts enligt följande:

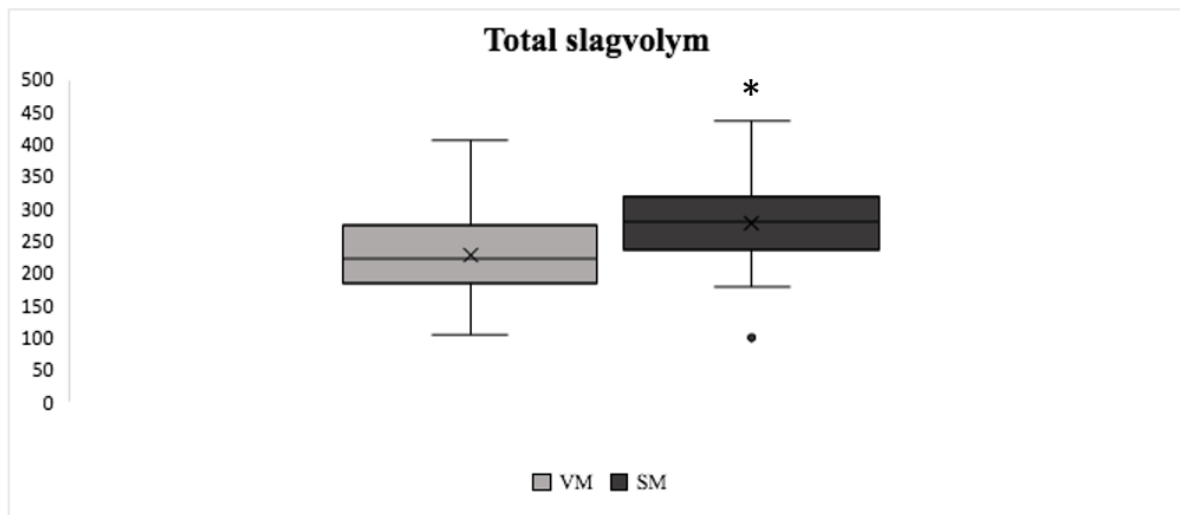
***Svenska mästerskapen 2019:*** Alla semifinaler och kvartsfinaler selekterades bort på grund av avsaknad av videomaterial eller för låg videokvalitet. Dessa matcher ersattes med finaler, semifinaler samt kvartsfinaler från svenska mästerskapen 2020.

***Svenska mästerskapen 2020:*** Final – 75kg var en W.O. (Walk Over, uppgivet innan matchstart). Final – 91+, utgick på grund av att matchen bröts i förtid. Dessa ersattes med en kvartsfinal för 75kg och en semifinal för 91+.

**Världsmästerskapen 2019:** Final – 57kg utgick på grund av att den bröts i förtid. Final – 69kg utgick på grund av att den bröts i förtid. Båda matcherna ersattes med en kvartsfinal i respektive viktklass.

#### 4.1 Total slagvolym

Analysen visar på en signifikant skillnad i genomsnittlig total slagvolym mellan mästerskapen ( $p < 0,01$ ). Svenska mästerskapen (2019 & 2020) har oberoende av vinst eller förlust i kvartsfinaler, semifinaler och finaler en genomsnittlig total slagvolym på  $278 \pm 68$  slag, medan världsmästerskapen (2019) har en genomsnittlig total slagvolym på  $227 \pm 59$  slag (figur 1).



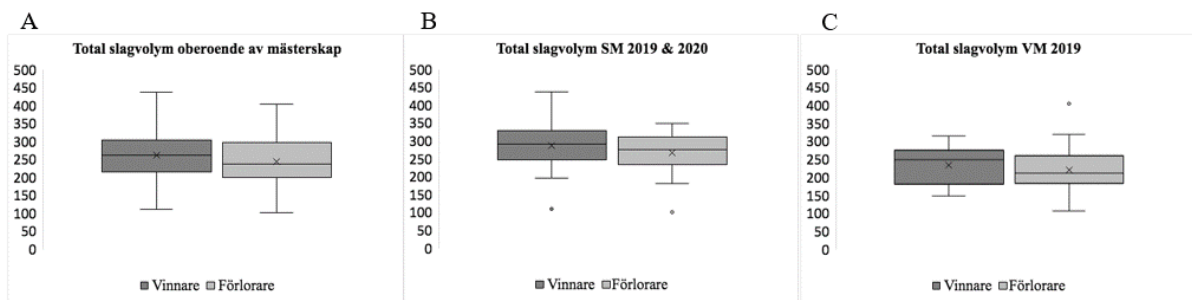
Figur 1 - Den totala slagvolymen (kropp & huvud) för världsmästerskapen 2019 (VM) och svenska mästerskapen 2019 & 2020 (SM) oberoende av vinst eller förlust. Boxarna illustrerar den övre och undre kvartilen med median-värde indikerat med kryss, staplar för min -och maxvärden samt punkter för extremvärden. \* Signifikant högre slagvolym ( $p < 0,05$ ).

### 4.1.1 Vinst och förlust

**Oberoende av mästerskap** – Den statistiska analysen (Two-way ANOVA) visar inte någon signifikant skillnad mellan vinnare och förlorare vad gäller total slagvolym ( $p = 0,15$ ) då både mästerskapen inkluderas ( $n=60$ ). Den genomsnittliga totala slagvolymen för vinnaren var  $261 \pm 70$  och för förloraren  $244 \pm 66$  slag (figur 2, A).

**Svenska mästerskapen 2019 och 2020** – Den statistiska analysen (Student's T-test) visar inte signifikant någon skillnad mellan vinnare och förlorare för svenska mästerskapen 2019 och 2020 ( $p=0,211$ ). Den genomsnittliga totala slagvolymen för vinnaren var  $288 \pm 78$  och för förloraren  $267 \pm 57$  slag (figur 2, B).

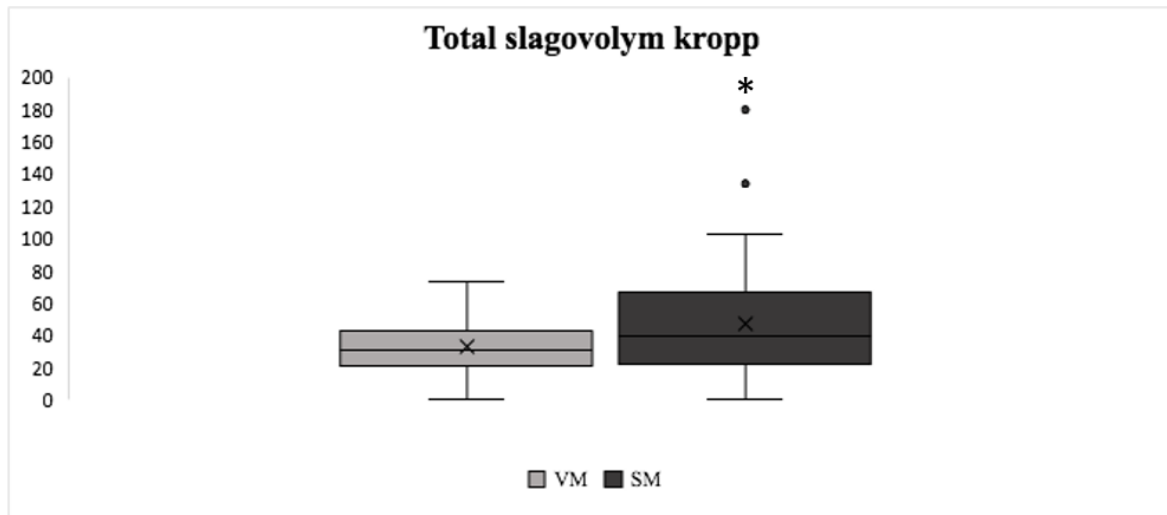
**Världsmästerskapen 2019** – Den statistiska analysen visar inte någon signifikant skillnad mellan vinnare och förlorare för världsmästerskapen 2019 ( $p=0,337$ ). Den genomsnittliga totala slagvolymen var för vinnaren  $234 \pm 50$  slag och för förloraren  $221 \pm 67$  slag (figur 2, C).



Figur 2 - Den totala slagvolymen för vinnare och förlorare: A) oberoende av mästerskap, B) svenska mästerskapen 2019 & 2020 (SM) och C) världsmästerskapen 2019 (VM). Boxarna illustrerar den övre och undre kvartilen med median-värde indikerat med kryss, staplar för min -och maxvärden samt punkter för extremvärden.

## 4.2 Total slagvolym mot kropp

Analysen visar på en signifikant skillnad i genomsnittlig total slagvolym mot kropp mellan mästerskapen ( $p < 0,01$ ). Svenska mästerskapen (2019 & 2020) har oberoende av vinst eller förlust i kvartsfinaler, semifinaler och finaler en genomsnittlig total slagvolym mot kropp på  $47 \pm 33$  slag, medan världsmästerskapen (2019) har en genomsnittlig total slagvolym mot kropp på  $33 \pm 17$  slag (figur 3).



Figur 3 - Den totala slagvolymen mot kropp för världsmästerskapen 2019 (VM) och svenska mästerskapen 2019 & 2020 (SM). Boxarna illustrerar den övre och undre kvartilen med median-värde indikerat med kryss, staplar för min -och maxvärden samt punkter för extremvärden. \* Signifikant högre slagvolym ( $p < 0,05$ ).

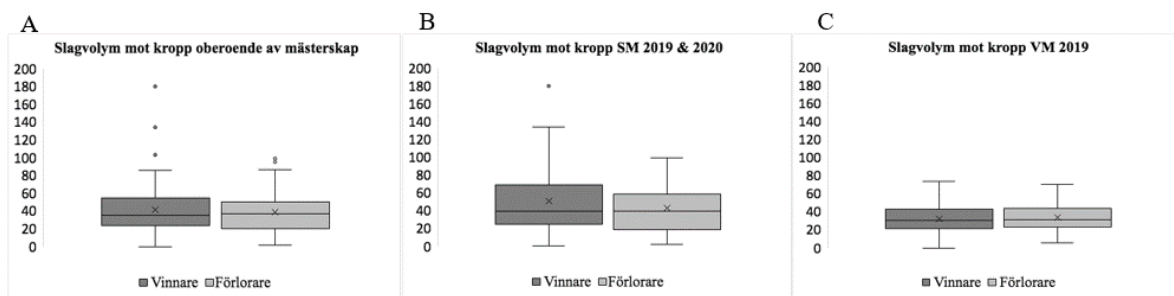


### 4.2.1 Vinst och förlust

**Oberoende av mästerskap** – Den statistiska analysen visar inte någon signifikant skillnad mellan vinnare och förlorare oberoende av mästerskap ( $p=0,58$ ). Den genomsnittliga totala slagvolymen var för vinnare  $42 \pm 31$  och för förlorare  $39 \pm 23$  (figur 4, A).

**Svenska mästerskapen 2019 och 2020** – Den statistiska analysen visar inte någon signifikant skillnad mellan vinnare och förlorare för svenska mästerskapen 2019 och 2020 ( $p=0,424$ ). Den genomsnittliga totala slagvolymen mot kropp var för vinnaren  $51 \pm 39$  och förloraren  $43 \pm 27$  (figur 4, B).

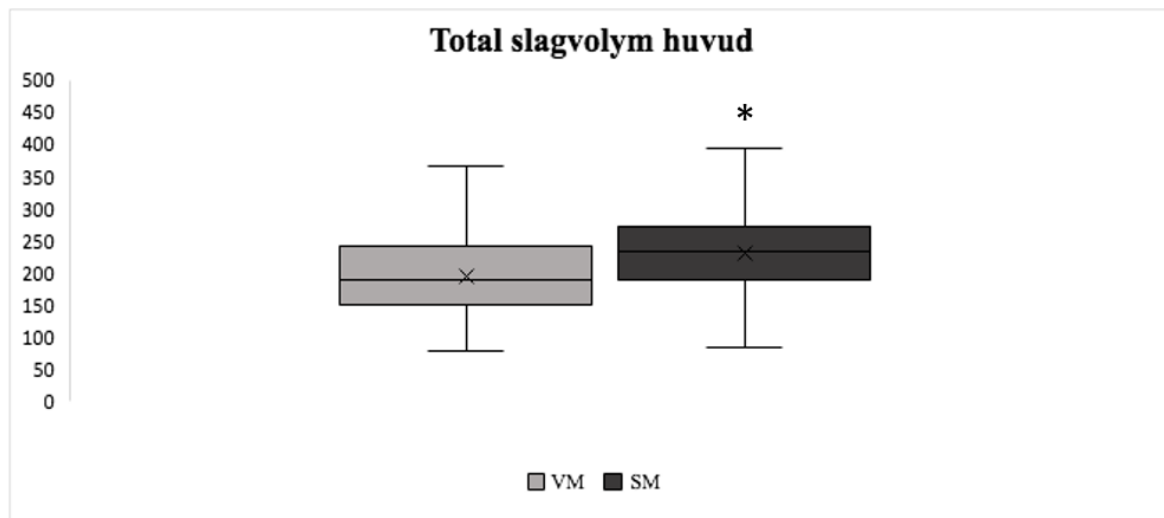
**Världsmästerskapen 2019** – Den statistiska analysen visar inte någon signifikant skillnad mellan vinnare och förlorare för världsmästerskapen 2019 ( $p=0,664$ ). Den genomsnittliga totala slagvolymen mot kropp var för vinnaren  $32 \pm 17$  och förloraren  $34 \pm 17$  (figur 4, C).



Figur 4 - Den totala slagvolymen mot kroppen för vinnare och förlorare: A) oberoende av mästerskap, B) svenska mästerskapen 2019 & 2020 (SM) och C) världsmästerskapen 2019 (VM). Boxarna illustrerar den övre och undre kvartilen med median-värde indikerat med kryss, staplar för min -och maxvärden samt punkter för extremvärden.

### 4.3 Total slagvolym mot huvud

Analysen visar på en signifikant skillnad i genomsnittlig total slagvolym mot huvudet mellan mästerskapen ( $p < 0,01$ ). Svenska mästerskapen (2019 & 2020) har oberoende av vinst eller förlust i kvartsfinaler, semifinaler och finaler en genomsnittlig total slagvolym mot huvudet på  $231 \pm 66$  slag, medan världsmästerskapen (2019) har en genomsnittlig total slagvolym mot kropp på  $194 \pm 57$  slag (figur 5).



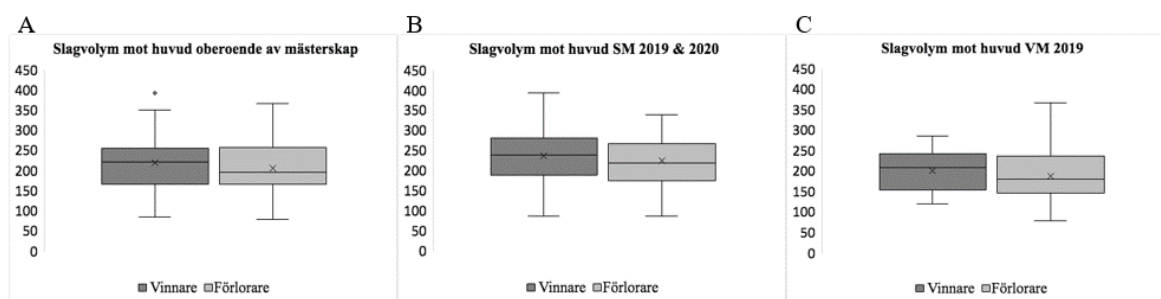
Figur 5 - Den totala slagvolymen mot huvudet för världsmästerskapen 2019 (VM) och svenska mästerskapen 2019 & 2020 (SM). Boxarna illustrerar den övre och undre kvartilen med median-värde indikerat med kryss samt staplar för min -och maxvärden. \* Signifikant högre slagvolym ( $p < 0,05$ ).

### 4.3.1 Vinst och förlust

**Oberoende av mästerskap** – Den statistiska analysen visar inte någon signifikant skillnad mellan vinnare och förlorare oberoende av mästerskap ( $p=0,28$ ). Den genomsnittliga totala slagvolymen var för vinnare  $219 \pm 63$  och för förlorare  $206 \pm 65$  (figur 6, A).

**Svenska mästerskapen 2019 och 2020** – Den statistiska analysen visar inte någon signifikant skillnad mellan vinnare och förlorare för svenska mästerskapen 2019 och 2020 ( $p=0,475$ ). Den genomsnittliga totala slagvolymen mot huvud var för vinnaren  $237 \pm 72$  och förloraren  $224 \pm 60$  (figur 6, B).

**Världsmästerskapen 2019** – Den statistiska analysen visar inte någon signifikant skillnad mellan vinnare och förlorare för världsmästerskapen 2019 ( $p=0,306$ ). Den genomsnittliga totala slagvolymen mot huvud var för vinnaren  $201 \pm 48$  och förloraren  $187 \pm 66$  (figur 6, C).

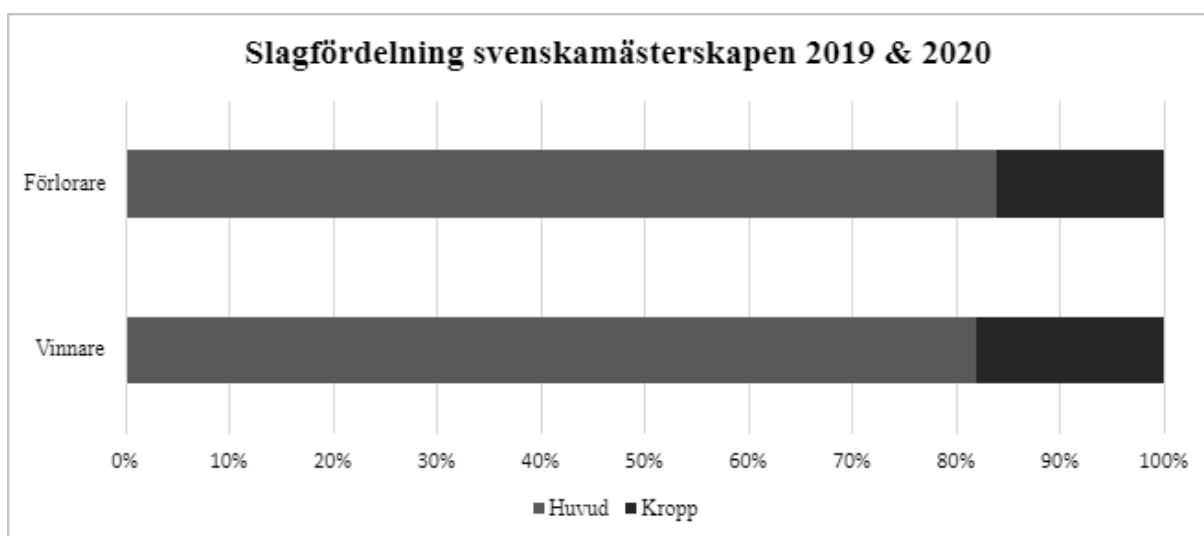


Figur 6 – Den totala slagvolymen mot huvudet för vinnare och förlorare: A) oberoende av mästerskap, B) svenska mästerskapen 2019 & 2020 (SM) och C) världsmästerskapen 2019 (VM). Boxarna illustrerar den övre och undre kvartilen med median-värde indikerat med kryss, staplar för min -och maxvärden samt punkter för extremvärden.

#### 4.4 Slagfördelning kropp vs huvud

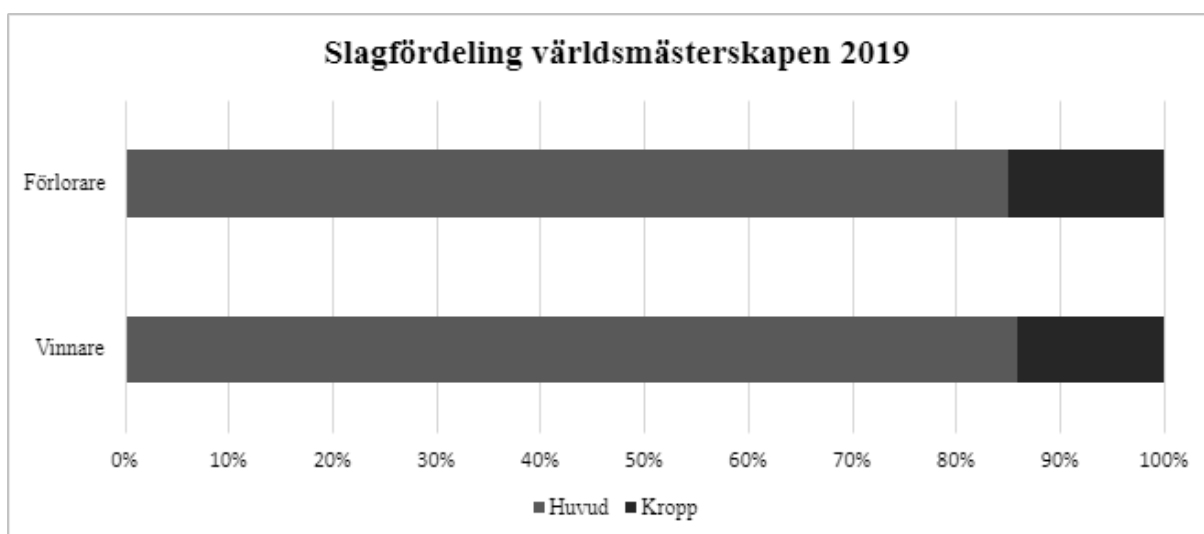
**Oberoende av mästerskap** – Både vinnande och förlorande boxare slår majoriteten av sina slag mot huvudet. Oberoende av mästerskap slog vinnande och förlorande boxare 84% av slagen mot huvud samt 16% mot kropp.

**Svenska mästerskapen 2019 och 2020** – Både vinnande och förlorande boxare slog majoriteten av sina slag mot huvudet. Vinnande boxare slår i genomsnitt fler slag mot kroppen än förlorande boxare (figur 7).



Figur 7 - Procentuell fördelning av total slagvolym mot kropp respektive huvud för förlorare och vinnare under svenska mästerskapen 2019 & 2020.

**Världsmästerskapen 2019** – Både vinnande och förlorande boxare slog majoriteten av sina slag mot huvudet (figur 8).

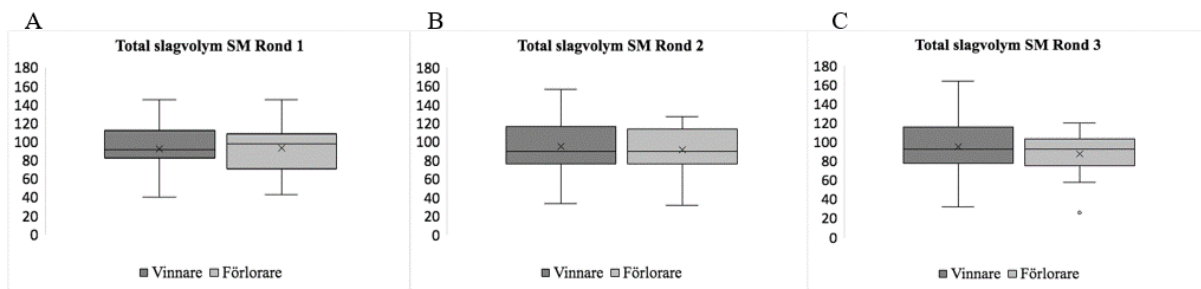


Figur 8 - Procentuell fördelning av total slagvolym mot kropp respektive huvud för förlorare och vinnare under världsmästerskapen 2019.

## 4.5 Slagvolym per rond

**Svenska mästerskapen 2019 och 2020** – Den statistiska analysen för totala slagvolymen varje enskild rond visar inte någon signifikant skillnad mellan vinnaren och förloraren ( $p>0,05$ ).

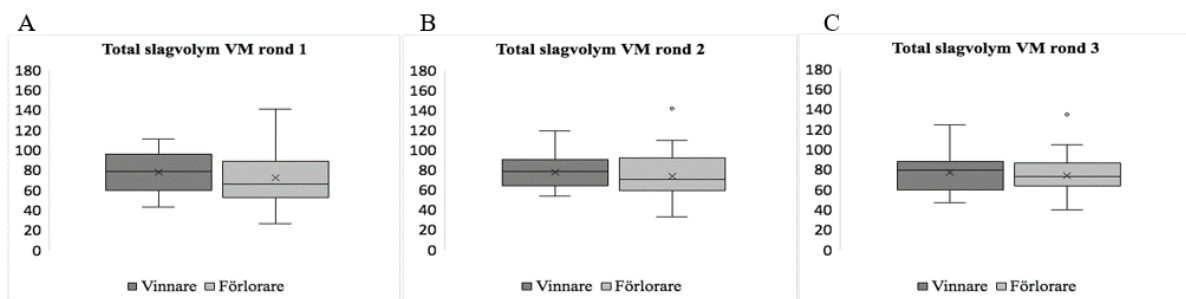
Slagvolymen varken ökade eller minskade för vinnande respektive förlorande boxare mellan ronder utan är stabil genom hela matchen. Slagvolymen såg ut enligt följande för svenska mästerskapen 2019 och 2020, för vinnaren:  $93 \pm 23$  slag i rond 1,  $95 \pm 29$  slag i rond 2 och  $95 \pm 30$  slag i rond 3, för förloraren  $94 \pm 24$  slag i rond 1,  $91 \pm 23$  slag i rond 2 och  $88 \pm 21$  slag i rond 3 (figur 9, A, B, C).



Figur 9 - Total slagvolym per rond för vinnare och förlorare under svenska mästerskapen 2019 & 2020 (SM). A) rond 1, B) rond 2 och C) rond 3. Boxarna illustrerar den övre och undre kvartilen med median-värde indikerat med kryss, staplar för min -och maxvärden samt punkter för extremvärden.

**Världsmästerskapen 2019** – Den statistiska analysen för totala slagvolymen varje enskild rond visar inte någon signifikant skillnad mellan vinnaren och förloraren ( $p>0,05$ ).

Slagvolymen varken ökade eller minskade för vinnande respektive förlorande boxare mellan ronder utan är stabil genom hela matchen. Slagvolymen såg ut enligt följande för världsmästerskapen 2019, för vinnaren:  $78 \pm 21$  slag i rond 1,  $78 \pm 17$  slag i rond 2 och  $78 \pm 17$  slag i rond 3, för förloraren  $72 \pm 27$  slag i rond 1,  $74 \pm 25$  slag i rond 2 och  $74 \pm 20$  slag i rond 3 (figur 10, A, B, C).



Figur 10 - Total slagvolym per rond för vinnare och förlorare under världsmästerskapen 2020 (VM). A) rond 1, B) rond 2 och C) rond 3. Boxarna illustrerar den övre och undre kvartilen med median-värde indikerat med kryss, staplar för min -och maxvärden samt punkter för extremvärden.

## 5 Diskussion

Studiens primära syfte var att undersöka betydelsen av slagvolym inom boxning, både för internationell, men framförallt för svensk boxning och dess påverkan av utfallet under match. Samt att jämföra eventuella skillnader mellan internationell och svensk boxning.

Resultatet visade på att svenska mästerskapen hade en signifikant högre slagvolym för samtliga parametrar (total, kropp, huvud) än världsmästerskapen. Den statistiska analysen visar inte på någon signifikant skillnad mellan vinnare och förlorare för respektive mästerskap (n=30) samt oberoende av mästerskap (n=60).

### 5.1 Skillnader i slagvolym

Vid undersökning av de utvalda mästerskapen påvisar den statistiska analysen en signifikant skillnad mellan mästerskapen, resultatet är i direkt motsats till den uppsatta hypotesen om att svenska mästerskapen 2019 och 2020 har en lägre total slagvolym än världsmästerskapen 2019. Sambandet visar sig även vid enskild analys av slagvolym mot kropp respektive huvud. Skillnaden mellan svensk och internationell boxning finner även visst stöd i den befintliga litteraturen som visar på att internationell boxning har en betydligt lägre total slagvolym per rond i jämförelse med svenska mästerskapen 2019 och 2020 (n=30). Studier gjorda på internationell elit visar på liknande volym per rond som världsmästerskapen 2019 (n=30) ca: 72 till 78 slag per rond, olympiska spelen 2012 (n=29) ca: 61 till 70 slag per rond (Davis et al., 2015), världsmästerskapen 2015 (n=50) ca: 60 till 65 slag (Davis et al., 2018). Resultatet måste ses som oväntat då det ofta talas om en temposkillnad mellan svensk och internationell elitboxning. En orsak till det oväntade resultatet kan vara variationen i nivå mellan boxarna under de enskilda matcherna. Ett svenskt mästerskap är betydligt kortare och har ett lägre antal deltagare än världsmästerskapen vilket gör att de boxare som är på en lägre nivå är kvar längre in i turneringen. Detta medför att världsmästerskap med stor sannolikhet har en jämnare nivå i matcherna som analyserats. Detta kan i teorin leda till att de skickligare boxarna i svenska mästerskapen slår fler slag då denne inte blir kontraderad eller attackerad på ett effektivt sätt. Andra aspekter som kan påverka slagvolymen är hur mycket boxarna förflyttar sig runt i ringen samt vilka positioner de väljer att flytta sig till, står boxarna still och byter slag eller rör de sig konstant på ett sätt som gör det svårt för motståndaren att attackera. Hur ofta och i vilka lägen samt i vilka syften använder boxarna finter? Alla dessa faktorer kan påverka hur ofta respektive boxare kan attackera med möjlighet till att utdela en

poänggivande träff, samt hur matchbilden ser ut. Anledningen till att boxarna på världsmästerskapen slår färre slag än de på svenska mästerskapen kan vara dessa taktiska variabler som nämnts ovan. Om boxarna utnyttjar fler taktiska moment för att förbereda sina attacker mer genomgående kommer med största sannolikhet den totala slagvolymen att sjunka men tempot i matchen kommer sannolikt att öka något.

Dessa faktorer leder in oss på hur begreppet ”tempo” definieras. I denna analys har vi definierat tempo som alla aktioner en boxare gör under matchen. Detta innefattar attack, försvar, förflyttningar, finter etc. En boxare kan således ha låg slagvolym men högt tempo. Davis et al. (2015) visar på att de manliga boxarna i genomsnitt har ett tempo på 1,4 aktioner per sekund. Tempot vore en väldigt intressant variabel att undersöka, men denna studie har däremot avgränsats till slagfördelningen och slagvolymen under dessa mästerskap. Detta med hänseende till den begränsade tidsramen och där tillräcklig statistisk power för den givna analysen prioriterades. Detta gör att det inte har gått att avgöra om tempot är högre eller lägre i världsmästerskapen i förhållande till svenska mästerskapen. Det som däremot kan sägas om tempot är att upplevelsen för bedömaren under analysen har varit att världsmästerskapen var betydligt svårare att analysera än de svenska mästerskapen trots att slagvolymen var lägre. Det upplevdes som att attacker och kontringar var svårare att förutspå under världsmästerskapen än de svenska mästerskapen. Hade det varit möjligt att inom tidsramen undersöka alla aktioner boxarna gör under matcherna är en kvalificerad uppskattning att världsmästerskapen hade haft ett högre antal aktioner per sekund i jämförelse med svenska mästerskapen.

Något som analysen inte inkluderade är antalet poänggivande träffar, då det krävs att den som bedömer matcherna är utbildad domare och har tillräckligt med dokumenterad erfarenhet av att döma boxningsmatcher på denna nivå. Detta för att bedömningen ska ses som reliabel och valid mot hur det ser ut i verkligheten på de stora nationella och internationella mästerskapen. Eventuell bedömning av poänggivande träffar gör sig inte rättvis via en videoanalys, då domarna sitter vid helt andra positioner runt om ringen och ser matchen från andra vinklar. Deras bedömning är utöver detta en subjektiv uppfattning av vad som händer i realtid från deras placering vilket påverkas av boxarnas position och vinklar i förhållande till domarens positionering. Däremot hade detta varit en intressant faktor att ha med i den totala slagvolymen, skiljer sig antalet poänggivande träffar i förhållande till den totala volymen? Är

antalet träffar i procent i förhållande till den totala slagvolymen lika mellan mästerskapen eller skiljer sig de, om det är en signifikant skillnad vad beror det på?

## **5.2 Slagvolym och vinst**

Vid undersökning av sambandet mellan total slagvolym och vinst under de enskilda mästerskapen (n=30) samt oberoende av mästerskap (n=60) påvisas inte en signifikant skillnad vid genomförande av den statistiska analysen. Slagvolymen var enligt den statistiska analysen inte en avgörande faktor för matchernas utfall. Resultatet motsäger därmed vår uppsatta forskningshypotes, om att det finns ett samband mellan total slagvolym och vinst under en olympisk boxningsmatch. Vilket har visst stöd av den tidigare litteraturen, som menar på att de två avgörande faktorerna är: 1) att den vinnande boxaren slår fler raka slag än förlorande, 2) förmågan att ha en bibehållen precision i sina attacker genom samtliga ronder. Detta är det som skiljer segraren från förloraren och inte den totala slagvolymen (Davis et al., 2018). Däremot är det en numerär skillnad mellan vinnare och förlorare, vinnande boxare har i genomsnitt ett något högre medelvärde för total slagvolym samt slagvolym per rond. Vilket visar på liknande tendenser som studien av Davis et al. (2018) på världsmästerskapen 2015. Resultatet i studien av Davis et al. (2013) visar däremot på att det är signifikant skillnad i slagvolym mot huvudet för samtliga ronder samt en signifikant skillnad i slagvolym för rond 2 och 3, där vinnande boxare hade en högre slagvolym. Skillnaden i slagvolym för rond 2 samt 3 mellan vinnare och förlorare visar sig också i det nationella mästerskapet i Bosnien Hercegovina (El Ashker, 2011). Den absoluta skillnaden i slagvolym mellan vinnare och förlorare per rond var i studien av Davis et al. (2013) (n=16) ca: 10 slag per rond och i studien av El Ashker (2011) (n=33) var skillnaden ca: 7 till 16 slag per respektive rond. Medan världsmästerskapen 2019 (n=30) hade en absolut skillnad på ca: 4 till 6 slag och svenska mästerskapen 2019 och 2020 (n=30) hade ca: 1 till 7 slag per respektive rond. Utöver att den absoluta skillnaden var lägre under svenska mästerskapen och världsmästerskapen, påvisades en betydligt högre total slagvolym under respektive mästerskap i förhållande till den tidigare litteraturen som påvisat en signifikant skillnad. Vilket leder till att den något högre absoluta skillnaden mellan vinnare och förlorare i den tidigare litteraturen blir relativt sett betydligt större än de mästerskap denna studie behandlat.



Något som är värt att belysa i resultatet är att  $p$ -värdet sjunker för den totala slagvolymen under matchen när en tvåvägs ANOVA ( $n=60$ ) på vinnare vs förlorare oberoende av mästerskap görs ( $p=0,15$ ), detta i jämförelse mot när mästerskapen testas var för sig med Student's paired T-test för respektive mästerskap SM ( $n=30$ );  $p=0,211$ , VM ( $n=30$ );  $p=0,337$ . Samtliga tester har ett  $p$ -värde långt över vår valda signifikansnivå ( $p<0,05$ ) men allt detta tyder på att ett större urval krävs för att visa det eventuella sambandet. Den lilla numerära skillnaden var inte tillräcklig för att få fram ett signifikant resultat, trots att powerberäkningen visade att totalt 60 matcher var mer än tillräckligt. Men med en sådan låg statistisk power som undersökningen visar går det att diskutera slagvolymens relevans för att påverka matchens utfall. Påverkas domarnas subjektiva bedömning av den lilla skillnaden i volym som analysen visar, som nämnt ovan delar sig den tidigare litteraturen mellan att det är en signifikant skillnad eller att andra faktorer är mer avgörande. Framtida forskning med ett större underlag av matcher och ett bredare alternativt högre antal tävlingar och matcher behövs för att helt utesluta någon av dessa teorier.

Då resultatet inte var signifikant kan det också diskuteras hur viktig den totala slagvolymen är för att påverka domarens subjektiva bedömning av matchen, samt när den totala slagvolymen är relevant för utfallet av matchen? Här får man gå tillbaka till reglerna för poängbedömningen och den viktigaste regeln är: "antalet slag av kvalitet mot den tillåtna träffytan" (Svenska Boxningsförbundet, 2017). I en matchsituation där en boxare slår väldigt många slag och pressar på offensivt men blir kontraderad med hårda, enstaka och tydliga slag kan den kontraderade boxaren ändå vinna tydligt om denne försvarar sig effektivt mot den höga slagvolymen. I en sådan matchsituation blir volymen slag aldrig den faktorn som avgör vem som vinner utan de tydliga träffarna blir det som avgör. Ser man däremot till en väldigt jämn match, vars bedömning går hela vägen till det tredje och sista kriteriet: "största viljan att vinna" (Svenska Boxningsförbundet, 2017), så kommer den totala slagvolymen möjligtvis ha en betydligt större effekt på utfallet av matchen. I enlighet med det första kriteriet för poängbedömningen visar den tidigare forskningen av Davis et al. (2015) att vinnande boxare har fler poänggivande träffar än den förlorande.

### **5.3 Slagfördelning**

Majoriteten av slagen som slås, oberoende av vinnare och förlorare samt mästerskap är mot huvudet. Tidigare forskning av Davis et al. (2018) diskuterar varför fördelningen ser ut som den gör. Domarnas oförmåga att se träffande kroppsslag som poänggivande gör att slag mot huvudet är att föredra då de är mycket enklare för samtliga domare runt ringen att se träffarna. Tittar vi på skillnader mellan mästerskapen så är de i princip obefintliga. Att fördelningen ser ut som den gör var väntat då tidigare forskning visat på liknande fördelning. Exempelvis i studien av Davis et al. (2013) som utfördes på nationell nivå (England) var antalet slag mot huvudet ca: fem gånger fler än mot kroppen. Detta stämmer även överens med att boxarna på Olympiska spelen 2012 slog majoriteten av slag mot huvudet (Davis et al., 2015).

Att slå majoriteten av sina slag mot huvudet verkar vara ett vinnande koncept oavsett nivå eller nation. Davis et al. (2013) diskuterar att det kan vara svårt för domarna att se vilka slag som träffar när boxarna slår krokar och uppercuts i närkamp (boxarna står nära varandra med nästintill inget avstånd mellan varandra). I syfte att ta poäng under en boxningsmatch verkar slag mot kroppen inte vara det mest effektiva när vi tolkar tidigare studier, då boxarna som tar sig till elitnivå väljer att slå större delen av sina slag mot huvudet. Fördelen med att variera slagen mot kropp respektive huvud är att motståndaren får det svårare att förutspå vad som kommer hända och vilka typer av attacker som ska försvaras. Vilket kan leda till att boxaren skapar möjligheter att avsluta sina attacker med hårda tydliga slag mot huvudet för att sätta tydliga poänggivande träffar som samtliga domare runt ringen ser. Effekten av de olika slagen varierar på grund av många olika faktorer exempelvis: boxarens tekniska förmåga, tajming, fysiska styrka och explosivitet, slag mot kroppen eller huvudet etc. Slag mot huvudet påverkar sällan den fysiska förmågan direkt, förutsatt att boxaren inte får en hjärnskakning och den motoriska förmågan påverkas akut. Slag mot kroppen kan däremot direkt påverka den fysiska förmågan genom att det påverkar andningen, boxaren får med stor sannolikhet ökade laktatvärden då matchens tempo inte sjunker trots upprepade kroppsslag. Vilket i de senare skedena kan påverka prestationen då återhämtningen försämras. Men inom den olympiska boxningen där matcherna är tre ronder långa verkar detta inte vara en vald taktik av de mest framgångsrika boxarna. Möjligtvis att detta är en vanligare taktik i ”proffsboxningen” där matcherna är uppemot fyra gånger längre och boxarna försöker bryta ner varandra över längre tid.

## **5.4 Vidare forskning**

Då det valda området är tämligen outforskat och det finns få eller inga studier att tillgå behövs en gedigen forskningsinsats för att säkerställa alla dessa parametrar som tas upp i analysen.

Analysen vi har genomfört på svenska mästerskapen 2019 och 2020 samt världsmästerskapen 2019 behöver byggas på och antalet matcher samt tävlingar utökas för att säkerställa utfallet av resultaten för slagvolym och dess signifikans för vinst. Men behovet av en mer djupgående analys likt den av Davis et al. (2015) där samtliga aktioner från försvar till attack under varje match analyseras och kvantifieras är större. För att en mer genomgående bild av vilka faktorer som är mest betydelsefulla för vinst och förlust samt att få en djupare inblick i vad som skiljer svensk och internationell boxning.

Andra parametrar att undersöka är träffsäkerheten hos boxarna, hur stor andel av slagen träffar i genomsnitt i förhållande till total volym samt hur många och vilka av slagen domarna dömer som poänggivande. Nästa fråga blir då naturlig, vilka slag föredrar domarna att se, är slag mot huvudet att föredra och varför? Skiljer sig detta mellan nationella tävlingar i olika länder och internationella mästerskap? Enligt Davis et al. (2013) studie gjord på en lägre nationell (England) nivå har treslags kombinationer (tre valfria slag som slås i följd, utan inbördes ordning) störst sannolikhet att bli bedömda som poänggivande, gäller detta svensk boxning också? Gäller det även på högsta internationella nivå där domarna ska vara mer meriterade och skickliga?

Det kanske mest outforskade området inom internationell boxning är damboxningen, vid litteratursökning återfanns endast en studie av Davis et al. (2016) om damernas ”aktivitetsprofil”. Utöver det otillräckliga resultatet inom sökandet av ”aktivitetsprofilen” återfinns inga studier på de fysiska kraven för damer. Ambition var att undersöka både dam- och herrboxare från flera olika mästerskap men på grund av det låga antalet kvinnliga deltagare under svenska mästerskapen och den begränsade tiden var analysen tvungen av avgränsas. Här behövs mycket arbete göras för att fortsätta driva damboxningen och de kvinnliga boxarnas utveckling framåt, om inte för prestationerna så för att öka säkerheten och minska skaderisken. Kapo et al. (2016) diskuterar att det var säkrare att boxas 3x3 min för manliga boxare i Bosnien Hercegovina istället för att boxas 4x2 min. Detta för att tempot blev lägre och boxningen blir mer taktiskt. Men stämmer detta även för de kvinnliga boxarna?

Inledningsvis i studien söktes litteratur i syfte att beskriva boxningens fysiska, tekniska och psykiska krav. Den litteratur som återfanns är välgjord men låg till antalet och alltid baserad på den nationella nivån i respektive land där studien är genomförd. Här behöver mer forskning genomföras på internationell nivå, där målet är att kartlägga världseliten. Inom den svenska boxningen finner vi inget underlag för svensk elits fysiska nivåer, utom rekommendationerna för  $VO_{2max}$  i kravanalysen. Med andra ord behövs fler studier där de olika delkapaciteterna och dess betydelse för boxarnas prestation undersöks systematiskt inom den svenska boxningen. Kartläggningen av samtliga delkapaciteter för svensk och internationell elit är av största vikt när taktiska beslut, antalet aktioner per match etc. ska jämföras. Detta för att säkerställa om vi som nation brister i de fysiska, psykiska, taktiska eller tekniska områdena.

## **5.5 Styrkor och svagheter**

Den valda metoden baserades på hur tidigare forskning har utfört sina analyser, för att den skall vara direkt jämförbar med tidigare forskning. Metoden anses ha en hög intern validitet då den mäter vad som avsetts att mäta, slagvolymen och dess fördelning på nationell (Sverige) och internationell elitnivå. Reliabiliteten säkerställdes genom att samma testledare genomförde samma analys igen på tre redan analyserade, slumpmässigt valda matcher. Vilket visade på en god reliabilitet när Student's paired T-test genomfördes. En möjlig svaghet för validiteten är att antalet analyserade matcher, då  $p$ -värdet sjunker något när samtliga matcher analyseras oberoende av mästerskap ( $n=60$ ) för skillnader mellan vinst och förlust. I ett försök att förhindra ett utfall likt detta gjordes en powerberäkning baserad på tidigare internationella studier innan insamling av data påbörjades. Denna skillnad i statistisk power kan bero på att slagvolymens spridning är högre i denna studie än i tidigare forskning.

Analysen är likt boxningens bedömningssystem baserad på den subjektiva bedömningen av personen som analyserar matcherna. Vilket leder till att det kan finnas skillnader i exempelvis vad som räknats som fint eller slag studier emellan, för att motverka detta läts två matchers testas av en oberoende sakkunnig boxningstränare. Därefter genomfördes ett Student's paired T-test för att säkerställa interrater reliabiliteten. Resultatet visade inte på någon signifikant skillnad mellan analysen och testet av den oberoende tränaren och därmed ses interrater reliabilitet som god.

Studiens externa validitet är relativt låg då detta inte går att applicera på populationer utanför manliga boxare på senior elitnivå. Där den externa validiteten är god är vid jämförelsen mellan nationer förutsatt att interrater reliabiliteten är på en tillfredställande nivå i de studier som jämförs.

För att möjliggöra studiens genomförande var vi tvungna att avgränsa vår analys till bland annat manliga boxare och slagvolymen. Denna avgränsning är i sig en förutsättning för att ha möjlighet till god validitet i studien och ger oss möjligheten att presentera väl undersökt data i ett relevant omfång. Några nackdelar med denna avgränsning är att vi inte får med antalet aktioner boxarna gör under matcherna vilket hade varit önskvärt att jämföra mellan svensk och internationell elit.

## **5.6 Slutsats**

Syftet med studien var att undersöka den totala slagvolymen samt slagfördelningen för vinnare och förlorare under svenska mästerskapen 2019 och 2020 samt världsmästerskapen 2020. För att sedan undersöka eventuella skillnader mellan svensk och internationell boxning på elitnivå. Resultatet visade på en signifikant skillnad mellan mästerskapen på parametrarna total slagvolym, slagvolym mot kropp samt slagvolym mot huvudet där svenska mästerskapen har en högre slagvolym i samtliga kategorier.

Det var ingen signifikant skillnad mellan vinnare och förlorare för parametrarna total slagvolym, slagvolym mot kropp samt slagvolym mot huvudet för respektive mästerskap (n=30). När vinnare och förlorare testas oberoende av mästerskap (n=60) så visar analysen en starkare tendens på ett signifikant utfall, vilket då tyder på att ett större urval kan krävas för att påvisa en potentiell skillnad i slagvolym mellan vinnare och förlorare, vilket då även kan ifrågasätta den praktiska relevansen då skillnaden i slagvolym är svår att detektera.

Sammanfattningsvis indikerar denna studie att slagvolymen i sig inte är en viktig faktor för framgång inom svensk och internationell boxning. Således verkar inte slagvolym som enskild faktor vara något tränare och utövare ska fokusera på under en match för att uppnå önskat utfall. Slutsatsen stärks ytterligare av att svenska mästerskapen 2019 och 2020 har en högre slagvolym än världsmästerskapen 2019 trots de svenska boxarna är lägre rankade internationellt. Trots att boxningen är en av de äldsta idrotterna såväl nationellt som

internationellt känner vi fortfarande till väldigt lite om de taktiska och fysiska förmågorna som är av störst betydelse för framgång inom boxning. Beprövade erfarenheter genomsyrar sporten boxning som kanske inte alltid ser förändring som något positivt, men att testa och analysera dessa erfarenheter och metoder med ett vetenskapligt förhållningssätt kommer skapa fördelar och framgång i framtiden. Vidare studier bör fokusera på att kvantifiera aspekter som: slagvolym, träffprocent, aktioner per sekund med mera för att få en mer komplett bild av vilka taktiska aspekter som är betydelsefulla. Svensk boxning bör lägga mer tid att vetenskapligt identifiera vad som krävs för att stärka sin ställning internationellt.

## Käll- och litteraturförteckning

Davis, P., Benson, P., Pitty, J., Connorton, A. & Waldock, R. (2015) The Activity Profile of Elite Male Amateur Boxing. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, vol. 10, sid. 53-57. <http://dx.doi.org/10.1123/ijsp.2013-0474>

Davis, P., Benson, P., Waldock, R. & Connorton, J. (2016) Performance Analysis of Elite Female Amateur Boxers and Comparison With Their Male Counterparts. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. vol. 11, sid. 55-60. <http://dx.doi.org/10.1123/ijsp.2014-0133>

Davis, P., Connorton, A., Driver, S., Anderson, S: & Waldock, R. (2018) The Activity Profile of Elite Male Amateur Boxing After the 2013 Rule Changes. *Journal of Strength and Conditioning Research*. vol. 32 (nr. 12), sid. 3441-3446  
<http://proxy01.gih.se:2158/10.1519/JSC.0000000000001864>

Davis, P., Wittekind, A., & Beneke, R. (2013) Amateur Boxing: Activity Profile of Winners and Losers. *International Journal of Sports Physiology and Performance*. vol. 8 (nr. 1), sid. 84-91.

El Ashker, S. (2011) Technical and tactical aspects that differentiate winning and losing performances in boxing. *International Journal of Performance analysis in Sport*. vol. 11, sid. 356-364. <https://doi.org/10.1080/24748668.2011.11868555>

Ghosh, A. (2010) Heart Rate, Oxygen Consumption and Blood Lactate Responses during Specific Training in Amateur Boxing. *International Journal of Applied Sports Sciences*, vol. 22 (nr. 1), sid 1-12.

Kapo, S., Kajmovic, H. & Rado, I. (2016) Effects of changes of Boxing rules in performances of amateur boxers between two state championships of Bosnia and Herzegovina in combats of different time format and number of rounds. *Homo Sporticus*, vol. 18 (nr. 2), sid. 7-12.

Smith, M. (2006) Physiological Profile of Senior and Junior England international Amateur Boxers. *Journal of Sports Science and Medicine*. sid. 74-89.

### Övriga dokument:

AIBA (September 2020) *AIBA World Ranking Men Elite*.

<https://d21c25674tgiqk.cloudfront.net/2020/07/AIBA-World-Ranking-MEN-FinalCorr1-202009.pdf>

AIBA (September 2020) *AIBA World Ranking Women Elite*.

<https://d21c25674tgiqk.cloudfront.net/2020/07/AIBA-World-Ranking-WOMEN-final-202009.pdf>

IOC (mars 2015). Boxing Equipment and history. <https://www.olympic.org/boxing-equipment-and-history>

Just Athletics (9 november 2020) *Why Don't Professional Boxers Compete in the Olympics?* <https://just-athletics.com/why-dont-professional-boxers-compete-in-the-olympics/>

Just Athletics (14 november 2020) *How Often Do Boxers Fight?* <https://just-athletics.com/how-often-do-boxers-fight/>

Svenska Boxningsförbundet. (7 oktober 2020). Kravanalys Boxning - i ett olympiskt medaljperspektiv. [https://www.swebox.se/globalassets/svenska-boxningsforbundet/egnanyheter---bilder-och-filer/2020/juli/kravanalys-sbf-2020\\_uppdaterad\\_.pdf](https://www.swebox.se/globalassets/svenska-boxningsforbundet/egnanyheter---bilder-och-filer/2020/juli/kravanalys-sbf-2020_uppdaterad_.pdf)

Svenska Boxningsförbundet (2019). Om oss. Hämtad 2019-10-24 från <http://www.swebox.se/Omoss/>

Svenska Boxningsförbundet (2017). AIBA's Tekniska Regler. Hämtad 2019-10-27 från [http://www.swebox.se/globalassets/svenska-boxningsforbundet/dokument/1.2-tavling-ocharrangemang/telniska\\_regler\\_2017-07-04.pdf](http://www.swebox.se/globalassets/svenska-boxningsforbundet/dokument/1.2-tavling-ocharrangemang/telniska_regler_2017-07-04.pdf)

Vetenskapsrådet (2017) God Forskningssed. [https://www.vr.se/download/18.2412c5311624176023d25b05/1555332112063/God-forskningssed\\_VR\\_2017.pdf](https://www.vr.se/download/18.2412c5311624176023d25b05/1555332112063/God-forskningssed_VR_2017.pdf)



## Bilaga 1 - Litteratursökning

**Syfte:** Studiens syfte är att fylla en del av den kunskapslucka som finns inom detta område, både för internationell, men framförallt för svensk boxning. Därmed kan denna studie bidra till att fortsatt utveckla svensk boxning genom att ge en direkt analys av vad som skiljer den svenska boxningen mot den internationella. Detta kan i sin tur förhoppningsvis bidra till nya framgångar på den internationella scenen samt att svensk boxning som organisation kan närma sig den yttersta eliten.

### Frågeställningar:

- Skiljer sig den totala slagvolymen mellan svensk och internationell boxning?
- Finns det ett samband mellan total slagvolym och vinst, samt gäller detta både svensk och internationell boxning?
- Hur fördelas slagen av vinnande boxare (kropp, respektive huvud) och skiljer sig detta mellan svensk och internationell boxning?
- Finns det ett samband mellan vinst i första rondan och vinst av matchen?

### Vilka sökord har du använt?

Ämnesord och synonymer svenska	Ämnesord och synonymer engelska
Boxning, prestation, Aktivitetsprofil, statistik, "Davis, Philip", kampsport, analys, transformation, slag, data	<i>Boxing, performance, Activity profile, statistics, "Davis, Philip", combat sport, analysis, transformation, punching, data</i>

<p>Databaser och andra källor</p>	<p>Sökkombination</p>
<p>SportDiscus  Discovery</p>	<p>Boxing Performance (peer review)</p> <p>Boxing + Performance (peer review)</p> <p>Boxing + Activity profile (peer review)</p> <p>Boxing + Statistics (peer review)</p> <p>Activity profile + Boxing (peer review)</p> <p>Activity profile + Boxing + "Davis, Philip" (peer review)</p> <p>Boxing + Punching (peer review)</p> <p>Boxing + Punching + Statistics (peer review)</p> <p>Boxing + Data (peer review)</p> <p>Boxing + Punching + Data (peer review)</p>
	<p>Combat sport + analysis + tranformation (peer review)</p> <p>Philip Davis + combat sports + performance analysis (peer review)</p>

Generellt få träffar inom vårt valda ämnesområde.

## Bilaga 2 – Tabell slagvolym (vinnare och förlorare)

Tabell 1 – Medelvärde, standardavvikelse och min- och maxvärden för vinnare respektive förlorare under svenska mästerskapen (2019 & 2020), världsmästerskapen 2019 samt oberoende av mästerskap

	Vinnare			Förlorare		
	Tot Huvud	Tot Kropp	Totalt	Tot Huvud	Tot Kropp	Totalt
<b>Oberoende av mästerskap</b>						
<b>Medelv.</b>	219	42	261	206	39	244
<b>SD</b>	63	31	70	65	23	66
<b>Min</b>	85	0	110	78	2	101
<b>Max</b>	393	180	437	367	99	405
<b>Svenskamästerskapen 2019 &amp; 2020</b>						
<b>Medelv.</b>	237	51	288	224	43	267
<b>SD</b>	72	39	78	60	27	57
<b>Min</b>	85	1	110	86	2	101
<b>Max</b>	393	180	437	340	99	350
<b>Världsmästerskapen 2019</b>						
<b>Medelv.</b>	201	32	234	187	34	221
<b>SD</b>	48	17	50	66	17	67
<b>Min</b>	120	0	149	78	6	106
<b>Max</b>	286	74	316	367	70	405