

# Crossfit- og intervalltrening

*- En intervensjon med to høyintensive treningsregimer sett opp mot effekten et fem ukers treningsprogram har på Krigsskolens fysiske eksamen.*

**Kadett Bjørn Anders Fossum Engnæs**



**KRIGSSKOLEN**

Bachelor i militære studier; ledelse og landmakt

Krigsskolen

Høst 2012

## Forord

Denne oppgaven er skrevet som en del av treårig bachelorutdanning på Krigsskolen. Ideen til oppgaven kom frem under samtaler med medkadetter og ansatte ved Krigsskolen samt min generelle interesser for fysisk fostring, og crossfit. Etersom crossfit er et relativt nytt fenomen innenfor trening var det spennende å se hva slags effekt denne type trening har på Krigsskolen fysiske eksamen og om dette og intervalltrening kunne være med å forberede kadettene inn mot eksamen.

Jeg vil rette en spesiell takk til:

- **Martin Ekeberg** for god veiledning og oppfølging under hele perioden.
- **Karl Eirik Sundqvist** som støttet med testing og hadde ansvaret for intervallgruppen
- **Kristian Hamborg** for god støtte og gode diskusjoner i forbindelse med gjennomføring av crossfitøkter
- **Alle medkadetter** som var med på prosjektet som forsøkspersonell

Bjørn Anders Fossum Engnæs

Kadett

Krigsskolen

Oslo, desember 2012

## Begrepsavklaring

**FP:** Forsøksperson

**WOD:** Workout of the Day

**Maksimalt oksygenopptak ( $VO_{2maks}$ ):** Menes den største mengden oksygen som kroppen kan ta opp og nyttiggjøre seg under gjennomføring av anstrengende fysisk arbeid (Tønnesen 2009:11). Måles i liter per minutt (l/min) eller milligram per kilogram kroppsvekt per minutt (ml/kg/min).

**Utnyttingsgraden ( $\%VO_{2maks}$ ):** Defineres som hvor stor prosentandel av  $VO_{2maks}$  utøveren klarer å nyttiggjøre seg under aerobt arbeid (Tønnesen 2009:14).

**Arbeidsøkonomi:** forteller om hvor stort forbruk utøveren har av oksygen på en gitt hastighet (Haugen 2002:7).

**Anaerob terskel:** defineres som den høyeste ytre intensiteten ved en bestemt aktivitetsform der det er balanse mellom produksjon og eliminasjon av laktat (Frøyd m.fl 2005:35). Måles i km/t,  $\%VO_{2maks}$  eller % av maksimal hjerterefrekvens (Gjerset et.al 2009:63)

**Maksimal hjerterefrekvens ( $HF_{maks}$ ):** menes det raskeste hjertet kan slå. Måles i antall slag pr minutt.

**1RM:** er en forkortelse for 1 repetisjon maksimum. Defineres som det meste du klarer å løfte én gang (Gjerset 2009:107)

**T-test:** viser om det er signifikant forskjell mellom gjennomsnittsverdiene i to datasett.

**Standardavvik:** viser individuelle forskjeller i- og er et mål for spredningen i et datasett.

# Innholdsfortegnelse

<b>BEGREPSAVKLARING .....</b>	<b>3</b>
<b>INNHALDSFORTEGNELSE.....</b>	<b>4</b>
<b>1. INNLEDNING.....</b>	<b>6</b>
1.1 BAKGRUNN .....	6
1.2 PROBLEMSTILLING.....	6
1.3 AVGRENSNING.....	7
<b>2. TEORI.....</b>	<b>8</b>
2.1 KRIGSSKOLEN FYSISKE UTDANNING.....	8
2.1.1 <i>Fysisk eksamen</i> .....	8
2.2 CROSSFIT SOM HØYINTESIVT TRENINGSREGIME.....	9
2.2.1 <i>Bakgrunn og standarder</i> .....	9
2.2.2 <i>Treningsmetode – prinsipper for trening</i> .....	10
2.2.3 <i>Command and General Staff College studie på effekten av CrossFit</i> .....	12
2.3 INTERVALLTRENING SOM HØYINTENSIVT TRENINGSREGIME.....	15
2.3.1 <i>Utholdenhetstrening</i> .....	15
2.3.1.1 <i>Aerob utholdenhetstrening</i> .....	15
2.3.1.2 <i>Anaerob utholdenhetstrening</i> .....	17
2.3.2 <i>Prinsipper for utholdenhetstrening</i> .....	18
2.3.3 <i>Intensitetsstyring</i> .....	18
2.3.4 <i>Forskning på utholdenhetstrening</i> .....	19
<b>3. METODE.....</b>	<b>22</b>
3.1 FORSKNINGSDESIGN.....	22
3.2 UTVALG .....	22
3.2.1 <i>Inklusjonskriterier</i> .....	23
3.3 STUDIEDESIGN .....	24
3.4 GJENNOMFØRING AV TESTBATTERI.....	24
3.4.1 <i>Testbatteri 1: 8 km pakningsløp</i> .....	24
3.4.2 <i>Testbatteri 2: Styrketester</i> .....	24
3.4.3 <i>Annet</i> .....	25
3.5 DATABEHANDLING.....	26
3.5.1 <i>Programvare</i> .....	26
3.5.2 <i>Analyser, tester og statistikk</i> .....	26

---

3.6	METODEKRITIKK.....	26
3.6.1	<i>Utvalg</i> .....	26
3.6.2	<i>Trening</i> .....	26
3.6.3	<i>Kontroll av intensitet</i> .....	27
3.6.4	<i>Testing pre og post</i> .....	27
3.7	KILDEKRITIKK.....	28
<b>4.</b>	<b>RESULTATER</b> .....	<b>29</b>
4.1	RESULTATER 8 KM PAKNINGSLØP.....	29
4.2	RESULTATER STYRKETESTER.....	29
4.2.1	<i>Hang-ups</i> .....	30
4.2.2	<i>Push ups</i> .....	30
4.2.3	<i>Sit ups</i> .....	31
4.2.4	<i>Rygg hev</i> .....	31
4.2.5	<i>Utfall</i> .....	32
4.3	SAMMENHENGEN I INTENSITET MELLOM CROSSFIT- OG INTERVALLGRUPPEN PÅ GJENNMFØRT TRENING OVER FEM UKER.....	32
<b>5.</b>	<b>DISKUSJON</b> .....	<b>34</b>
5.1	DISKUSJON AV RESULTATER.....	34
5.1.1	<i>8 km pakningsløp</i> .....	34
5.1.2	<i>Styrketester</i> .....	36
<b>6.</b>	<b>KONKLUSJON</b> .....	<b>40</b>
	<b>KILDELISTE</b> .....	<b>41</b>
	<b>VEDLEGG 1 – TRENINGSPLAN FOR CROSSFITGRUPPE</b> .....	<b>44</b>
	<b>VEDLEGG 2 – TRENINGSPLAN FOR INTERVALLGRUPPE</b> .....	<b>45</b>
	<b>VEDLEGG 3 - SKRIV TIL FORSØKSPERSONENE</b> .....	<b>46</b>

# 1. Innledning

## 1.1 Bakgrunn

Krigsskolen valgte i 2011 å gå bort fra den gamle formen for fysisk eksamen. De endret eksamen fra militær femkamp, som innebærer 8 km løping, granatkasting, hinderbane, svømmehinderbane og skyting til å inneholde 8 km pakningsløp og styrkeøvelsene utfall, rygg-hev, hang-ups, sit-ups og push-ups, av den enkle grunn at disse testene er mer relevante for dagens soldater (Dullum & Sylta 2010:1-5)

Samtidig har det de siste årene vokst frem et helt nytt treningskonsept. Crossfit ble startet av den amerikanske fitness-treneren og gymnasten Greg Glassman og hadde som mål å forberede alle som brukte metoden på alle fysiske utfordringer. Crossfit vokste seg raskt stort i det amerikanske forsvaret og flere avdelinger har i dag byttet ut tradisjonell fysisk trening med Crossfit for å bedre den fysiske yteevnen til sine soldater (Paine 2010:1). Regimet har i senere tid også sett sitt lys i Norge og det norske forsvaret og crossfitsentrene har økt kraftig i antall.

Utholdenhets- og intervalltrening som treningsregime har vært en standardisert treningsmetode gjennom mange år, ofte kombinert med tradisjonell styrketrening. I Forsvaret er denne treningsformen kanskje den mest utbredte. Grunnen til dette kan være at det koster lite i forhold utstyr og fasiliteter og at Forsvaret gjennom en årrekke har brukt 3000 meter løping som en del av de fysiske kravene (Voreland 2010:10).

## 1.2 Problemstilling

*Hvilken effekt har CrossFit og intervalltrening, som to høyintensive treningsregimer, på resultatene på Krigsskolens fysiske eksamen etter en fem ukers treningsperiode?*

---

## 1.3 Avgrensning

Denne oppgaven vi fokusere på treningsregimene intervalltrening og crossfit. Den vil i hovedsak fortelle om metoder og prinsipper ved denne type trening og se på studier som er blitt gjort på disse regimene. For å kunne teste effekten av intervalltrening og crossfit vil denne oppgaven ta utgangspunkt i Krigsskolen fysiske eksamen som består av åtte km pakkingsløp og fem forskjellige styrketester.





---

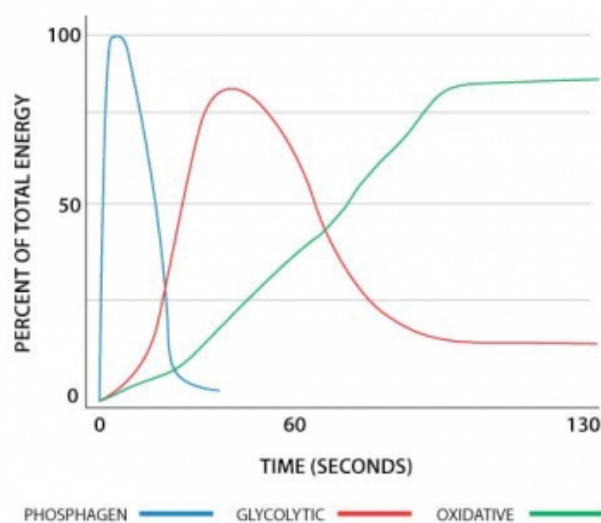
## 2.2 Crossfit som høyintensivt treningsregime

### 2.2.1 Bakgrunn og standarder

Crossfit vokste frem i USA i på midten av 90 tallet etter en idé fra den fysiske treneren Greg Glassman (Paine 2010:1). Hans mål med denne type trening var å skape et treningsprogram som enkeltpersoner kunne bruke til å utvikle en bred, generell og inkluderende fysisk form, slik at de kunne forberede seg både på det uventede og ukjente (Glassman 2007:1). Hans visjon med dette treningsregime handler med andre ord å spesialisere seg på å ikke spesialisere seg (Glassman 2007:1).

Den generelle befolkningen og media ser ofte på utholdenhet som den høyeste grad av god fysisk form, altså de som løper lengst raskest er de med best fysisk form (Glassman 2010:16). I motsetning til dette mener Glassman at fysisk form dreier seg rundt tre standarder. Den første standarden han greier ut om handler om generelle fysiske ferdigheter hvor han vektlegger ti forskjellige egenskaper. Disse fysiske ferdighetene er hjertekapasiteten og lungenes evne til å ta opp og utnytte oksygen, utholdenhet, styrke, fleksibilitet, utvikle kraft, hurtighet, koordinasjon, smidighet, balanse, nøyaktighet (Glassman 2010:19). Den fysiske formen måles etter i hvor stor grad man klarer å utnytte sin maksimale kapasitet under hvert av disse egenskapene (Glassman 2010:17). Den andre standarden dreier seg om at man skal kunne prestere bra på alle utfordringer man blir satt ovenfor. Denne henger sammen med hovedmålet til crossfit, at man skal kunne forberede seg både på det uventede og det ukjente. Dette kan man forberede seg på ved å trene med så bredt spekter som mulig (Glassman 2010:17). Den tredje standarden Glassman greier ut om er metabolske egenskaper. Metabolsk utholdenhet kan forstås som trening som er ment å øke lagringskapasiteten og evnen til å levere energi til enhver aktivitet du bedriver. Ifølge Glassman er det tre slike metabolske egenskaper man må trene for å utvikle. Den første er fosfagen metabolisme, som dominerer ved høyintensive aktiviteter som varer mindre enn ti sekunder. Den andre er glykolyse, som dominerer ved middels intensitet, som varer i noen minutter. Den siste er oksidasjon. Den dominerer ved lav intensitet, aktiviteter som varer over lengre tid (Glassman 2010:17). Disse veiene kan sammenlignes med det som i treningslære kalles energifrigjøringsprosesser. Den første er kroppens evne til å utnytte muskelfibrenes lager av ATP og kreatinfosfat for å kunne levere maksimal innsats på svært kort tid, kalt anaerob alactacid. Den andre handler om kroppens evne til å omsette

karbohydrater anaerobt til energi, kalt anaerob lactacid. Dette for å kunne arbeide med relativt høy intensitet på relativt kort tid. I likhet med den første prosessen er også denne evnen anaerob. Den tredje prosessen for energifrigjøring skjer gjennom aerob omsetning av karbohydrater og fett. Denne prosessen er avgjørende for å kunne løpe langt over lengre tid (Frøyd 2005:17-20). For å oppnå den totale fysiske formen som Glassman referer til og crossfit promoterer må man trene for utvikle disse egenskapene for å videre kunne forberede seg på å møte et bredt spekter av utfordringer (Glassmann 2010:17).

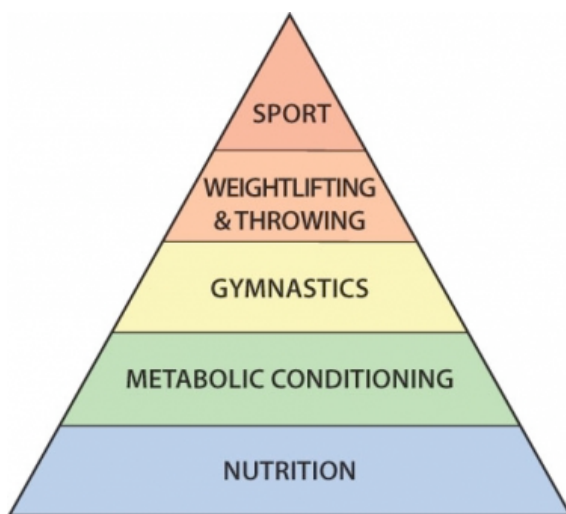


*Figur 2.1: viser de tre metabolske veiene Glassman viser til (Glassman 2010:17)*

## 2.2.2 Treningsmetode – prinsipper for trening

Metoden crossfit innebærer fem kjerneområder for å få maksimalt utbytte av treningen (Glassman 2010:9). For det første må man implementere en sunn diett. Denne dietten legger grunnlaget for den videre treningen. Dietten innebærer at man bør holde seg til blant annet grønnsaker og magert kjøtt samt holde seg unna sukker. Treningen er i mange tilfeller nytteløs hvis man ikke følger opp sine egne matvaner (Glassman 2010:13) Deretter følger tre forskjellige treningsmetoder, hvor den første er metabolsk utholdenhet. Dette kan innebære trening som sykling, løping, svømming, roing eller gå på ski og har fokus på den aerobe utholdenheten. Intervalltrening ses på som den beste måten å trene kroppens aerobe egenskaper for å unngå å tap av styrke, fart og kraft (Glassman 2010:19-20) Deretter må man trene gymnastikk for å utvikle kroppskontrollen og evnen til å utføre forskjellige bevegelser. Denne type trening innebærer for eksempel klatring, yoga, kroppsgymnastikk eller dans med fokus på kroppskontroll (Glassman 2010:21). Deretter må man også må implementere

vektløfting og diverse kaste-øvelser for å utvikle evnen til å produsere maksimal kraft. Crossfit benytter seg i hovedsak av olympisk vektløfting som består av øvelsene frivending, støt og rykk. Disse øvelsene utvikler styrke, spesielt i hoftene, hurtighet og kraft som få andre vektløfting øvelser kan måle seg med (Glassman 2010:22). Denne type trening er så bred at den vil passe til enhver sport, som også er en del av metoden. Det å være soldat kan i denne sammenheng ses på som en sport som i crossfit-metoden blir sett på som en mulighet til å benytte seg av den oppnådde fysiske formen i mestrings- og konkurransesituasjoner (Glassman 2010:23).



*Figur 2.2:* viser det teoretiske hierarkiet om utvikling som crossfitmetoden bygger på.

Øktene inneholder som regel en oppvarming før man gjennomfører en såkalt WOD – ”work of the day”. WOD’ene varierer fra dag til dag, men i hovedsak inneholder øktene funksjonelle øvelser sammensatt av de tre forskjellige treningsmetodene metabolske utholdenhet, gymnastikk og vektløfting og blir gjennomført i høy intensitet i økter på 5 – 20 minutter. Metoden bruker også konkurranse som et motiverende middel gjennom å bokføre tider på gjennomføringer og antall repetisjoner (Paine 2010:2).

---

### 2.2.3 Command and General Staff College studie på effekten av CrossFit

Gjennom det siste ti-året har crossfit som treningsregime virkelig vokst frem i det amerikanske forsvaret. Crossfit har gjennom sin popularitet og gode effekt erstattet tidligere tradisjonelle treningsmetoder som vanlig intervalltrening, styrketrening og combat conditioning. I 2010 ble det derfor bestemt å gjennomføre en studie for å kartlegge effekten av treningen i den hensikt å øke den fysiske formen til amerikanske soldater (Paine 2010:1). Testpersonellet de hadde tilgjengelig var 150 offiserer fra Command and General Staff College og ut fra disse satt de igjen med en testgruppe på fjorten forsøkspersoner. Måten de skulle måle forandring i fysisk form på var å sette de fjorten forsøkspersonene på et seks-ukers treningsprogram ved bruk av crossfit-metoden (Paine 2010:4). Uken før ble brukt til introduksjon til treningsmetoden og pre-testing av forsøkspersonene mens uken etter ble brukt til post-testing. Gjennom treningsperioden var det et krav at forsøkspersonene deltok på minimum fire entimes treningsøkter i uka (Paine 2010:4).

Det ble brukt fire forskjellige tester for å kunne se forandring etter treningsperioden. Den første testen som ble brukt var en tradisjonell *Army Physical Fitness Test* (APFT) (Paine 2010:6). Denne ble brukt fordi den ikke var relatert til crossfit og fordi den ville kunne vise om crossfittreningen ville ha effekt utenom de øvelsene man faktisk trente på. Den inneholdt øvelsene push-ups og sit-ups, hvor man skulle ta så mange repetisjoner som mulig på to minutter, før man avsluttet med et løp på 3,2 km (Paine 2010:7). De tre andre testene som ble brukt var mer tradisjonelle crossfitøktter med tilnavnene *Fran*, *Fight Gone Bad* og *Crossfit Total*. Testen *Fran* bestod av å så hurtig som mulig gjennomføre tjueen, deretter femten og til slutt ni repetisjoner av *thrusters* (herunder ment som frontbøy med assisterende skulderpress) og hangups. Denne testen hadde som mål å teste forsøkspersonenes evne til å omsette energi gjennom anaerobe omsetninger av karbohydrater og fett (Paine 2010:7-8). I testen *Fight Gone Bad* var målet å gjennomføre så mange repetisjoner som mulig av øvelsene *wall ball shots*, *sumo deadlift high-pull*, boks hopp, skulderpress og roing. Alle øvelse ble gjennomført på ett minutt, uten pause i mellom. Når man hadde gjennomført en hel runde, hadde forsøkspersonene ett minutt pause. Denne runden ble gjennomført totalt tre ganger. Målet med denne testen var å teste forsøkspersonenes evne til å aerobt omsette energi. (Paine 2010:8-9). Den siste testen, *Crossfit Total*, handlet om å teste forsøkspersonenes evne til å omsette energi ved hjelp av kreatinfosfatprosessen. Dette er en

---

ren styrkeøvelse som handler om å løfte en repetisjon maksimum i øvelsene skulderpress, knebøy og markløft.

Etter endt treningsperiode og post-testing ble det gjort analyse av resultatene. Forskerne kom frem til fire viktige konklusjoner. For det første økte arbeidskapasiteten til FP med et gjennomsnitt på 20,33 %. Økningen varierte fra 4,7% til 41,9% noe som gjorde at de kunne konkludere med at treningsmetoden crossfit var optimalt med tanke på treningsutbytte for å øke den fysiske formen til amerikanske soldater (Paine 2010:25).

For det andre hadde de en hypotese før studien begynte at de godt trente forsøkspersoner ville ha lav til ingen effekt av treningen mens de som var dårlig trent ville vise til den største økningen. Resultatene viser at de som var dårligst trent hadde den største økningen i fysisk form, men også de som var bra trent kunne vise til betraktelig økning fra pre til post test. Forfatterne tok hensyn til i konklusjonen at resultatene ville bli påvirket av, for de dårlig trent, at de økte egen treningsmengde betraktelig, mens for de godt trent, at de ble introdusert for nye øvelser, metoder og høyere intensitet i treningen. Begge disse ville kunne gitt resultater uavhengig av treningsregime (Paine 2010:25).

For det tredje var treningsprogrammet til forsøkspersonene basert på generelle øvelser i henhold til CrossFit metoden og ikke på de fysiske testene de ble testet i før og etter programmet. Allikevel oppnådde de en total gjennomsnittlig forbedring på testene på over 20% (Paine 2010:26). Dette beviser for det første at kredibiliteten til crossfit metoden økte betraktelig ettersom de legger til grunn for sin metode at treningen skal kunne forberede atleter både på det uventede og det ukjente. For det andre beviser det at man ikke trenger å trene spesifikt på en test for å kunne oppnå gode resultater på den testen, så lenge man har et effektivt treningsprogram (Paine 2010:26-27).

Et lignende studie ble gjennomført i 1995 av William Kraemer (et.al). De ønsket å se på effekten av høyintensitets styrke og utholdenhetstrening på hormoner og skjelettmuskulatur på amerikanske soldater. Studiet gikk ut på at de delte 35 soldater med treningserfaring inn i fire grupper. Disse fire gruppene skulle gjennom fire forskjellige treningsregimer; en gruppe (a) trente kun høy intensitets styrketrening og utholdenhetstrening, en gruppe (b) trente høyintensivt styrke kun overkropp og utholdenhetstrening, en gruppe (c) trente kun høyintensitets styrke trening og siste gruppen (d) trente kun høyintensitets utholdenhetstrening (O'Hara, R; Serres, J; Traver, K; Wright, B; Vojta, C; Eveland, E. 2012:988). Treningsperioden varte i tolv uker og inneholdt fire økter i uken og denne

treeningen skulle tilsvare 100 % av total treningsmengde. Resultatene etter denne treningsperioden viste seg for gruppe A og C å gi signifikante økninger i antall repetisjoner på diverse styrketester ( $p < 0,05$ ), mens for samtlige grupper ble det dokumentert signifikante endringer i muskelfibertyper, hvor de opplevde en forvandling fra type II-x til type II-a (O'Hara, et.al 2012:988). Forskerne konkluderte med denne undersøkelsen at høyintensiv styrketrening og aerob utholdenhetstrening kombinert hadde størst effekt på kjernemuskulaturen (O'Hara, et.al 2012:988). Resultatene i denne studien samsvarer i stor grad med Paine (2010) når det kommer til treningsregime og forbedring i forbindelse med fysiske tester.

For det fjerde kunne alle forsøkspersonene i studien til Paine (2010) vise til relativt lik forbedring når det kom til kraftproduksjon i de fire forskjellige testene. Disse resultatene indikerer at alle forsøkspersoner har økt sin evne innenfor alle de metabolske veiene. Det de konkluderte med var at soldater trenger å være balanserte i den forbindelse at de kan møte enhver utfordring, uansett intensitet og tidsperiode. Studien viser at crossfit som treningsmetode vil kunne være med på å skape slike egenskaper hos soldater (Paine 2010:28).

Svakheten med denne pilotstudien var at de ikke hadde noen form for kontrollgruppe. De testet ikke en annen gruppe slik at de kunne sammenligne resultatene mellom crossfit og det de kaller for generell trening for soldater noe som sier at resultatene de kom frem til ikke viser at crossfit faktisk er bedre enn tradisjonell trening. Det de derimot beviser er at crossfit gir stort utbytte når det kommer til generell fysisk form sett opp mot testbatteriene, samt at de beviser at det Glassman legger til grunn for regimet er korrekt, at man skal kunne forberede seg på det uventede og det ukjente.

---

## 2.3 Intervalltrening som høyintensivt treningsregime

### 2.3.1 Utholdenhetstrening

Det fins flere definisjoner på hva utholdenhetstrening er, men den definisjon som blir oftest brukt er at utholdenhet er organismens evne til å arbeide med relativt høy intensitet over lengre tid (Gjerset, A; Haugen, K; Holmstad, P. 2009:46). En annen definisjon er utøverens evne til å unngå utmattelse under gjennomføring av utholdenhetsarbeid i ulike aktiviteter og idretter (Tønnesen 2009:xvii). Enklere forklart kan man da si at det er kroppens evne til å motstå tretthet i forbindelse med all fysisk aktivitet eller arbeid over lengre tid. Under begrepet utholdenhetstrening skiller man alltid mellom metodene aerob utholdenhetstrening og anaerob utholdenhetstrening.

#### 2.3.1.1 Aerob utholdenhetstrening

Aerob utholdenhetstrening har til hensikt å øke den aerobe kapasiteten, altså summen av alt oksygenet en utøver kan ta opp i løpet av en konkurranse, slik at han kan øke gjennomsnittsfarten på en bestemt distanse (Frøyd, C; Madsen, Ø; Tønnesen, E; Wisnes, A; Aasen, S. 2005:24). De mest sentrale faktorene for aerob utholdenhetstrening er maksimalt oksygenopptak, arbeidsøkonomien og utnyttingsgraden. Disse faktorene er bestemmende for anaerob terskel, som er den høyeste intensiteten en utøver kan holde hvor produksjon og eliminasjon av melkesyre er i likevekt (Tønnesen 2009:11).

Maksimalt oksygenopptak ( $VO_{2maks}$ ) er viktig for den aerobe utholdenheten fordi oksygenbehovet i muskelcellene øker i samsvar med intensiteten på arbeidet, noe som da gjør at kroppens evne til å ta opp og omsette oksygen er svært viktig for denne type utholdenhetstrening (Gjerset et.al 2009:59). Med utnyttingsgrad menes i hvilken grad utøveren klarer å utnytte sitt maksimale oksygenopptak under langvarig fysisk arbeid (Haugen 2002:6). Utnyttingsgraden er en viktig faktor for aerob utholdenhet fordi jo høyere utnyttingsgrad man har jo høyere intensitet kan man arbeide i over lengre tid. Det hjelper ikke å ha høyt oksygenopptak dersom man ikke klarer å utnytte det på en god måte. En utøver med maksimalt oksygenopptak på 5 liter og en utnyttingsgrad på 80% stiller med dårligere utgangspunkt enn en utøver med 4,5 liter i  $VO_{2maks}$  og en utnyttingsgrad på 90% (Gjerset et.al 2009:61; Tønnesen 2009:14). Videre er arbeidsøkonomi en annen faktor som påvirker den aerobe utholdenheten. Det betyr at en utøver må tilstrebe å bruke relativt lite

energi på en gitt hastighet eller distanse, fordi energiforbruket avgjøres av arbeidsøkonomien til utøveren (Gjerset et.al 2009:62). Målet med en god arbeidsøkonomi for utøverne er å tilegne seg god teknikk i idretten man bedriver slik at man ikke bruker for mye energi. Dette vil da medføre at man kan holde en høyere fart med samme oksygenopptak (Tønnesen 2009:16).

Man har to metoder for å drive aerob utholdenhetstrening: kontinuerlig arbeid og intervallarbeid (Gjerset, et.al 2009:70). Med kontinuerlig arbeid menes at treningsøkten gjennomføres i sin helhet uten pauser. Det er igjen i hovedsak to forskjellige typer trening underliggende kontinuerlig arbeid; langkjøring og hurtig langkjøring. Det som kjennetegner langkjøring er at man trener med svært lav, lav eller moderat intensitet med en puls på mellom 130 til 170 eller høy intensitet på 170 til 190 ved hurtig langkjøring (Gjerset, et.al 2009:72-73). Forskning viser at denne typen trening påvirker blant annet utnyttingsgraden ( $\%VO_{2maks}$ ) og at denne type trening gjør utøvere i stand til å presse seg over tid (Tønnesen 2009:61). Hovedhensikten med langkjøringstrening vil være å øke og utvikle den anaerobe terskelen samt ved høy intensitet å påvirke laktatverdiene i blodet (Haugen 2002:22-23).

Man har desto flere metoder å velge mellom når man trener med intervallarbeid, blant annet lang- og kortintervall. Hensikten med begge disse treningsmetodene vil være å øke det maksimale oksygenopptaket (Haugen 2002:21). Det som kjennetegner denne typen treningsmetoder er man veksler mellom arbeid og pauser underveis i øktene. Langintervalltrening gjennomføres med moderat, høy eller svært høy intensitet med en pulsfrekvens på 160 til 190 (Gjerset, et.al 2009:75). Måten man gjennomfører økten på er at man løper i en bestemt tidsperiode, fra to til femten minutter, i en bestemt intensitetssone. Pausene mellom intervallene bør være kortere enn arbeidsperiodene, men bør inneholde aktivitet. Totalt bør summen av arbeidsperiodene i en slik treningsøkt tilsvare 12 til 40 minutter (Gjerset, et.al 2009:75-77). Kortintervall gjennomføres på tilnærmet samme måte. Forskjellen er at arbeidsperiodene er kortere men med flere antall repetisjoner samt at denne type trening gjennomføres som oftest med høy og svært høy intensitet. Arbeidsperiodene er på ti til seksti sekunder med fem til tjue sekunder hvile. (Gjerset, et.al 2009:78). Svært viktig for aerob utholdenhetstrening er at man trener under anaerob terskel og unngår melkesyreopphoping (Gjerset, et.al 2009:63). Studier viser at intervallarbeid sammenlignet med kontinuerlig arbeid kan tredoble tiden på høy intensitet mens den også påvirker den anaerobe utholdenheten (Tønnesen 2009:61; Gjerset, et.al 2009:78).



---

### 2.3.1.2 Anaerob utholdenhetstrening

Anaerob utholdenhet defineres ofte som organismens evne til å arbeide med svært høy intensitet i forholdsvis kort tid (Gjerset, et.al 2009:48). En utøvers anaerobe kapasitet viser til han eller huns evne til å frigjøre energi ved hjelp av de anaerobe energiprosessene under en gitt konkurranse eller test (Sæterdal, R; Frøyd, C; Madsen, Ø; Tønnesen, E; Wisnes, A. & Aasen, S. 2012:5) Et annet ord for denne type trening kan man kalle tempotrening. I likhet med aerob utholdenhetstrening skiller man også denne treningsformen mellom intervallarbeid og kontinuerlig arbeid. Intensiteten man skal ligge på når man trener anaerobt er svært høy til maksimal innsats og opp mot 95% av maksimal hjerterefrekvens (Gjerset, et.al 2009:81-82). Det som skjer med kroppen når man trener anaerobt er at kroppen ikke klarer å ta opp nok oksygen som gjør at musklene må frigjøre energi anaerobt (Gjerset, et.al 2009:81). Man vil da få opphopning av melkesyre i musklene og man vil oppleve at musklene stivner.

Den mest brukte metoden for å trene anaerobt er ved bruk av intervaller. Denne treningsmetoden skiller man igjen deretter i korte og lange tempointervaller. Korte tempointervaller gjennomføres med maksimal intensitet over svært kort tid eller avstand, fra tjue sekunder til et minutt eller opptil 400 meter. Det er kritisk for utbytte av treningen at pausene er lange, alt fra åtte til tjue minutter, slik at utøveren skal klare å holde intensiteten gjennom alle arbeidsperiodene. Pausene bør inneholde aktivitet slik at musklene kan restituere seg før neste intervall (Gjerset, et.al 2009:82). Lange tempointervaller gjennomføres på samme måte, bare med lengre arbeidsperioder (førti sekunder til to minutter). Valget av type intervalltrening man gjennomfører avhenger i mange tilfeller hva slags idrett man holder på med (Gjerset et.al 2009:83).

Den andre metoden for å trene anaerob utholdenhet er kontinuerlig arbeid. Økter med kontinuerlig arbeid gjennomføres som regel kun i sammenheng med konkurranser (Gjerset, et.al 2009:83).

### 2.3.2 Prinsipper for utholdenhetstrening

Det finnes mange prinsipper for utholdenhetstrening og hvordan en treningsperiode skal gjennomføres. Espen Tønnesen (2009:44-45) skisserer i sin doktorgrad ved Norges Idrettshøgskole ”*Hvorfor ble de beste best?*” noen av de viktigste prinsippene for toppidrettsutøvere når det kommer til utholdenhetstrening. Disse prinsippene handler blant annet om spesifisitet, progresjon, variasjon, individualisering og kontroll. For det første snakker han om prinsippet om å trene spesifikt, noe han ser på som det viktigste ved å lykkes. Zaryski og Smith underbygger dette prinsippet ved å si at det å trene konkurranserelatert, på de øvelsene du faktisk skal konkurrere i gjør at du kan konkurrere mer effektivt (2005:3). Videre er det viktig å gradvis øke belastningen på treningene for å oppnå progresjon. Dette oppnås ved å progressivt øke treningsmengden slik at man etter en hvileperiode vil oppleve forbedret yteevne (Zaryski & Smith 2005:3). Du kan påvirke treningsbelastningen ved å variere intensiteten, varigheten og hyppigheten (Gjerset, et.al 2009:69). Det å variere treningen er viktig både fysisk og psykisk. Det er viktig med et variert treningsregime for å oppnå maksimalt treningsutbytte ettersom forskning sier at utbyttet en utøver oppnår avtar etter seks til åtte uke med samme treningsregime (Haugen 2002:19). Individualisering er også et viktig prinsipp for utholdenhetstrening. Som Zaryski og Smith sier så er det to forskjellige typer atleter; de som er genetisk talentfulle og de som har blitt dyktige gjennom langsiktig og god trening. De vil reagere forskjellige på samme type trening og for å oppnå utvikling er det viktig at treningen blir spesifisert etter deres behov (2005:3). I tillegg har man prinsippet om kontroll. Tester og konkurranser vil alltid gi utøveren selv og treneren resultater som man kan bruke til å kontrollere prestasjonsutviklingen. Gjennom å kontrollere denne kan man da styre treningsprosessen (Tønnesen 2009.45).

### 2.3.3 Intensitetsstyring

Å kunne styre intensiteten på treningsøktene man gjennomfører vil være kritisk for å oppnå det du ønsker med treningen, i likhet med det treningsvarigheten og treningshyppigheten har å si for treningsutbytte. Det finnes flere metoder for å beregne intensiteten på treningsøktene; ved hjelp av maksimal hjertefrekvens (HF), oksygenopptak ( $VO_{2maks}$ ) og laktatkonsentrasjon (Gjerset et.al. 2009:65-66; Haugen 2002:12). Den enkleste og mest brukte måten er å regne

ut intensiteten ut i fra den maks HF. Måten man tester maksimal HF på er å løpe drag, gjerne i motbakker (Haugen 2002:13).

**Tabell 2.2:** Viser intensitetsskala med veiledende pulsverdier og et eksempel på en godt trent utøver med 188 i maks puls sine intensitetssoner.

I-sone	Treningsform	% av maks HF	Puls
1	Rolig langkjøring	60 - 72,5%	112 - 136
2	Hurtig langkjøring	72,5 - 82,5%	136 - 155
3	Trening på anaerob terskel	82,5 - 87,5%	155 - 164
4	Langintervall	87,5 - 92,5%	164 - 174
5	Kortintervall	92,5 - 97,5%	174 - 183

Det er to måter å måle hjerterefrekvensens på, enten ved hjelp av en pulsklokke som måler pulsen elektronisk eller manuell måling. Manuell måling gjør man ved å finne sin egen puls på enten håndledd eller hals for så å telle antall slag i ti sekunder. Deretter ganger man svaret man fikk med seks for å finne ut hvor høy hjerterefrekvensen er (Haugen 2002:13). Ved å gjennomføre en slik maksimal HF test i forkant av en treningsperiode kan det hjelpe med å planlegge og gjennomføre treningen.

### 2.3.4 Forskning på utholdenhetstrening

Espen Tønnesen har i sin doktorgrad *"Hvorfor ble de beste best?"* sammenfattet flere studier og forskningsprosjekt som har til hensikt å fortelle hvilken trenings sammensetning som gir best treningsvirkning på aerob prestasjonsevne (2009:46). Han tar her utgangspunkt de tre sentrale faktorene for aerob utholdenhetstrening; maksimalt oksygenopptak, arbeidsøkonomi og utnyttingsgrad. Forskning viser at det er gjennom aerob utholdenhetstrening med en intensitet på minimum 55 – 65 % av maks HF og med bruk av store muskelgrupper, øvelser som løping, svømming, sykling osv., at man utvikler sitt maksimale oksygenopptak best (Tønnesen 2009:46-47). Det har også blitt hevdet at trening med stor varighet på lav intensitet kan gi samme virkning på kort tid som trening med høy intensitet med kort varighet, noe som en studie av Jan Helgerud (et.al) beviste at ikke stemte. Gjennom en treningsperiode på åtte uker observerte han fire forskjellige treningsgrupper, hvor to trente høyintensivt mellom 90 og 95 % maks HF og to trente lavintensivt mellom 70 og 85 % av maks HF. Resultatene viste at høyintensitetstrening ga betydelig bedre effekt på  $VO_{2maks}$  enn

---

lavintensitetstrening (Helgerud, J; Høydal, K; Wang, E; Karlsen, T; Berg, P & Bjerkaas, M. et.al 2007:1).

Arbeidsøkonomien er det derimot vanskeligere å gjøre noe med. Den er uansett relatert til antall treningstimer ettersom studier viser at det ofte er de eldre utøverne som har gjennomført treningsregimer over lengre perioder som har den beste arbeidsøkonomien. Forskning viser videre at de som har den beste arbeidsøkonomien er utøvere som løper mer enn 100 km i uken kontra de som løper mindre enn 60 km. I tillegg viser annen forskning at utøvere som trener og konkurrerer med høy fart og høy intensitet får bedre effekt på arbeidsøkonomien (Tønnesen 2009:54-55).

Videre har forskere testet vestafrikanske utøvere og sammenlignet de med europeiske utøvere for å finne ut hvorfor afrikanere har bedre utnyttingsgrad av maksimalt oksygenopptak (Tønnesen 2009:56-57). De kom frem til at trening omkring anaerob terskel gir bedre effekt enn noe annet for å utvikle %VO<sub>2maks</sub>.

Espen Tønnesen (2009) har i sin doktorgrad fra Norges Idrettshøgskole i tillegg sammenfattet studier som relaterer til kryssende utholdenhetstrening (Cross-training) (2009:62-63). Det er et svært delt syn på hvordan et slikt variert treningsregime kan påvirke toppidrettsutøvere. Et studie viser at cross-trening ikke bedrer VO<sub>2maks</sub> hos eliteutøvere, og at denne type trening ikke tilfredsstillers prinsippet om spesifisitet. Dette studiet konkluderer med at denne type trening kun bør brukes i skadeperioder for å opprettholde treningsnivået (Tønnesen 2009:62-63). Videre mener andre forskere at alternativ trening som ikke er direkte relatert til idretten man bedriver også kan ha god effekt på treningsutbyttet. I sammenfatningene Tønnesen gjør argumenteres det for at ensidig trening kan føre til overbelastning. Ved å trene andre former for utholdenhetstrening kan både belastningen økes og prestasjonsevnen bedres. Denne type trening må gjennomføres med høy intensitet over lengre tid for å gi best mulig effekt (Tønnesen 2009:63).

I tillegg gjennomførte Øyvind Støren (et.al) i 2008 et studie som søkte å finne svar på om styrketrening kunne påvirke faktorene for aerob utholdenhet hos godt trente utøvere. Svarene de fikk etter et åtte ukers treningsprogram med varierte styrkeøvelser var at det var ingen forandring i VO<sub>2maks</sub> eller kroppsvekt, men arbeidsøkonomien var betraktelig bedre (Støren, Ø; Helgerud, J; Støa, E; Hoff, J. 2008:1). Grunnen til at dette kan være tilfelle er at økt maksimal styrke gjør at man bruker mindre kraft ved en gitt arbeidsbelastning (Tjelta, L. & Tønnesen, E. 2010:9). I et lignende studie av Hoff (et.al) var hensikten å se på effekten av

---

maksimal styrketrening og sammenligne det med styrketrening på mindre enn 85 % av 1RM i tillegg til utholdenhetstrening (Hoff, J; Gran, A; Helgerud, J. 2002:1). Resultatene fra intervensjonen viste at eksperimentgruppen økte sin styrke og bedret arbeidsøkonomien, mens kontrollgruppen ikke kunne vise til nevneverdig forbedring på de samme testene (Hoff et.al 2002:3-5).

## 3. Metode

Denne oppgaven søker å finne svar på hvilket treningsregime eller kombinasjon av treningsregimer som gi kadetter ved Krigsskolen best utbytte når man skal trene opp mot Krigsskolens fysiske eksamen. Treningsregimene som vil bli sett opp mot hverandre er crossfit og intervall-løping, som begge er høyintensive treningsmetoder.

### 3.1 Forskningsdesign

Denne oppgaven er utarbeidet som en intervensjon uten randomisering. Hovedmålet med studien var å finne ut hvilke av de to høyintensive treningsregimene, crossfit og intervalltrening, som ville gi en kadett ved Krigsskolen størst utbytte på testene etter en treningsperiode på fem uker. All empiri er behandlet og fremstilt etter en kvantitativ tilnærming ettersom studien baserer seg på målbare data etter FP prestasjoner.

### 3.2 Utvalg

For å skaffe forsøkspersoner til prosjektet var det ønskelig å bruke kadetter fra Krigsskolen. Det ble informert om hvordan opplegget ville se ut og deretter meldte folk sin interesse. Forsøkspersonene fikk selv velge hvilken gruppe de ville trene med i den hensikt å unngå å miste FP gjennom treningsperioden. Skriftlig samtykke ble gitt av samtlige deltakere.

Forsøkspersonene 2, 6 og 7 ble ekskludert fra alle resultater ettersom de ikke var i stand til å ta post-testen på grunn av sykdom. Forsøksperson 20 ble ekskludert fra 8 km pakkingsløp på grunn av skade.

*Tabell 3.1: viser antropometriske data om utvalget med gjennomsnitt og standardavvik*

ID	Testgruppe	Kjønn	Alder		Høyde		Vekt	
1	Intervall	M	27		174		68	
2	Intervall	M	24		180		95	
3	Intervall	M	24		180		72	
4	Intervall	M	24		190		83	
5	Intervall	M	23		176		85	
6	Intervall	M	28		174		74	
7	Intervall	M	24		182		96	
8	Intervall	K	24		172		64	
9	Intervall	M	24		189		83	
10	Intervall	M	29		183		100	
11	Intervall	M	31		176		90	
12	Crossfit	M	24		188		90	
13	Crossfit	M	32		186		107	
14	Crossfit	M	24		186		94	
15	Crossfit	K	23		169		62	
16	Crossfit	M	26		183		73	
17	Crossfit	K	24		174		68	
18	Crossfit	M	27		184		81	
19	Crossfit	M	27		180		76	
20	Crossfit	M	33		176		72	
21	Crossfit	M	24		191		79	
Gj.snitt ± Standardavvik Int/CF			26,0	± 3,0	180,6	± 6,4	81,5	± 12,4
Gj.snitt ± Standardavvik Int			25,6	± 2,7	179,6	± 6,0	82,7	± 12,0
Gj.snitt ± Standardavvik CF			26,4	± 3,5	181,7	± 6,9	80,2	± 13,4

### 3.2.1 Inklusjonskriterier

Samtlige forsøkspersoner ga informert samtykke. Dette innebar at de når som helst kunne trekke seg fra prosjektet uten å måtte oppgi grunn. Kravene som ble stilt til FP var at de skulle være friske og uten skader og at de måtte stille på minimum 90 % av øktene i intervensjonsgruppene. I tillegg ble det stilt som krav at treningen som ble gjennomført under prosjektets gang skulle tilsvare minimum 50% av total treningsmengde pr. uke.

### 3.3 Studiedesign

Denne studien har benyttet intervensjon uten randomisering som metode for å innhente data, hvor det videre er benyttet en kvantitativ tilnærming for å behandle dataen. I denne oppgaven var det to treningsgrupper som begge ble utsatt for en intervensjon. Den ene gruppen skulle trene crossfit og den andre gruppen skulle trene intervaller og det var et mål om at begge gruppene skulle trene høyintensivt (82 -90% av  $HF_{maks}$ ). Crossfitgruppen trente tre økter i uka med varierende tidsbruk. Øktene som ble brukt var typiske crossfit WOD'er som ble hentet fra crossfit.com og hvor hoveddelen av øktene lå på ti til tretti minutter. Intervallgruppen trente også tre økter i uken hvor hoveddelen av øktene lå på 6 til 8 drag på mellom 25 til 35 minutter.

### 3.4 Gjennomføring av testbatteri

#### 3.4.1 Testbatteri 1: 8 km pakningsløp

Testene av 8 km pakningsløp ble gjennomført i henhold til Krigsskolen studiehåndbok for 2012-2013. Pre-testen ble gjennomført i oppholdsvær i Krigsskolens 4 km løype under gode forhold hvor det var bart på bakken og plussgrader. Posttesten ble gjennomført i samme løype men under andre forhold, da det var snø og noe is løypene samt kaldere temperatur. Testen ble gjennomført i militært antrekk med 22 kg reconpack. I tillegg på posttesten fikk samtlige forsøkspersoner utlevert brodder.

#### 3.4.2 Testbatteri 2: Styrketester

Alt forsøkspersonell ble i forkant instruert i hvordan øvelsene skulle gjennomføres. Testene ble styrt og kontrollert av designert personell. Testene ble gjennomført i rekkefølgen hang-ups, rygghev, sit-ups, push-ups og utfall. Styrketestene ble i likhet med 8 km gjennomført i henhold til Krigsskolens studiehåndbok for 2012-2013 og dermed også i militær bekledning.

Hangups ble gjennomført i høy bom, med overtak. FP måtte helt ned med strake armer og opp over bommen med haken for å få godkjent som en repetisjon, samtidig som kroppen skulle henge rett ned til enhver tid. Kipping var ikke tillat, og ville ikke telle som repetisjon.



---

Rygghev ble gjennomført på bukk med hjelp av ribbevegg. Kontrolløren så til at FP gjennomførte etter kriteriene for godkjent repetisjon. Kriteriene var at FP skulle henge fra hoftene loddrett ned, for deretter å heve overkroppen til over vannrett posisjon. Dette ble gjennomført med en krum bevegelse for så å rettes ut. Selve bevegelsen skulle ta 2-3 sekunder og hver bevegelse ble avsluttet med en markert stans i øvre posisjon.

Sit-ups ble gjennomført på matte ved at FP legger seg på rygg med 90° i kneleddet. Kontrollør la press på føtter og holdt i FP bak leggene. Fra nedre posisjon skulle FP, med hendene bak hodet heve overkroppen og berøre annen hvert kne med motsatt albue. Hendene skulle til enhver tid være i kontakt med hverandre bak hodet. Bevegelsene skulle være kontrollerte og FP hadde to minutter til disposisjon.

Retningslinjene for pushups var at FP skulle legge seg ned og legge pekefingeren i kant med skulderen. For å få godkjent repetisjon måtte FP være strak i kroppen uten at hofta skulle være i kontakt med bakken. I nedre stilling skulle brystet i gulvet og i øvre stilling skulle armene skal være strake for å få repetisjon godkjent.

Siste øvelsen var utfall. Utfall ble gjennomført på matte med 22 kg reconpack på ryggen. Fra stående utgangsstilling skulle FP ta et steg frem for så å føre bakre kne ned i bakken mens fremre fot skulle være foran bakre kne. Under hele øvelsen skulle armene holdes i kryss foran på brystet. Hver FP hadde to minutter til disposisjon til å ta så mange repetisjoner som mulig.

### **3.4.3 Annet**

I tillegg til å teste Krigsskolens eksamenstester ble det gjennomført makspulstest i forkant av treningsperioden. Den foregikk slik at FP ble utstyrt med pulsklokker for å kunne måle sin maksimale hjerterefrekvens så nøyaktig som mulig. Økten startet med 20 min oppvarming med jogging i området testen skulle gjennomføres. Deretter ble det gjennomført fire drag på 80 meter, før man kjørte et drag i motbakke på to minutter. Siste drag ble kjørt i samme motbakke på totalt tre minutter hvor man skulle presse seg selv for å oppnå maksimal hjerterefrekvens. På grunn av eventuell feilmargin i resultatene til enkelte forsøkspersoner, sett opp mot tidligere resultater, ble det gjennomført en ny test fire dager senere. Maksimal HF ble testet i forkant for å enklere kunne kontrollere intensiteten på øktene.

## 3.5 Databehandling

### 3.5.1 Programvare

Alle data har blitt lagret og behandlet i Microsoft Office 2011 for Mac. Grafer, tabeller som er fremstilt i oppgaven er blitt utarbeidet i Microsoft Excel 2011. Alle FP har blitt anonymisert etter endt post-test slik at de ikke skal være mulig å spore opp. Alle pulsmålinger som ble gjort i løpet av treningsperioden ble gjort med Polar RS 400 pulsklokker. Disse målingene ble sammenfattet i Microsoft Excel 2011.

### 3.5.2 Analyser, tester og statistikk

For å se etter signifikante forskjeller i normalfordelte tall ble det brukt T-test. Signifikansnivået ble satt til  $p < 0,05$ . Ett standardavvik ble brukt som spredningsmål (1 SD). SD ble brukt når spredningen skulle vise individuell variasjon.

## 3.6 Metodekritikk

### 3.6.1 Utvalg

Utvalget i prosjektet er svært homogent. Med det menes at alle forsøkspersoner er fra samme kull og går på samme linje. Utvalget kan derimot vises å være representativt for Krigsskolen med tanke på kjønn, alder og andre antropometriske data.

### 3.6.2 Trening

Det er en svakhet med oppgaven at treningen som skulle gjennomføres i forbindelse med eksperimentet bare skulle stå for minimum 50% av den totale treningsmengden til forsøkspersonene i løpet av en uke. Dette kan ha hatt innvirkning på resultatene ettersom forsøkspersonene kunne trene opp til og med tre økter i uka utenom fastsatt treningsprogram, noe som kan ha gitt de en annen påvirkning.

---

### 3.6.3 Kontroll av intensitet

Alle forsøkspersonene ble utstyrt med pulsklokker av merket Polar RS 400 og fikk opplæring i hvordan denne skulle benyttes. De ble brukt for å kontrollere intensiteten på øktene, slik at det var mulig å kunne kontrollere øktene som ble gjennomført. Dette ble gjort for å sørge for at treningsintensiteten over fem uker skulle være relativt lik ettersom forskjellig intensitet på øktene kunne føre til forskjellig effekt av gruppenes respektive trening. Det ble gjennomført makspulstest i forkant av treningsperioden for å kunne regne ut individuelle intensitetssoner. Denne testen er ikke vanntett og kan ha inneholdt gale resultater. Det vil kunne ha ført til at en FP sin intensitet på en økt var for lav, selv om klokken viste riktig intensitetssone ut ifra målte makspuls. I tillegg ble pulsklokken benyttet for å kunne kontrollere at treningsregimene var høyintensive, noe denne studien legger til grunn.

### 3.6.4 Testing pre og post

Alle forsøkspersonene ble informert om at man skulle gjøre sitt aller ytterste for å ta så mange repetisjoner som mulig på styrketestene under både pre- og post-testene og ikke fokusere på eksamensresultatene slik kadetter har hatt en tendens til å gjøre. Man kan dog ikke hogge i stein at alle gjorde sitt ytterste, noe som kan ha påvirket resultatene i den form at effekten som kommer frem av treningen er feilaktig. To av forsøkspersonene (17 og 22) måtte ta pre-testene på to forskjellige dager på grunn av tid. Disse måtte da også kjøre post-testene på to forskjellige dager hvis ikke ville deres post-tester være ulike pre-testene og derfor ikke sammenlignbare.

Føreforholdene på de to respektive testdagene var også noe forskjellig, noe som kan ha gitt utslag på resultatene på åtte km pakningsløp. Da det var ca 7 grader, oppholdsvær og bar bakke på pretesten var det derimot noe snø og is i løypene og ned mot -10 grader under post-testene. Dette har påvirket resultatene på pakningsløpet og kan også ha hatt innvirkning på resultatene på styrketestene som ble gjennomført umiddelbart etterpå, da spesielt utfalløvelsen. Forsøkspersonene fikk utlevert brodder under post-testen.

### 3.7 Kildekritikk

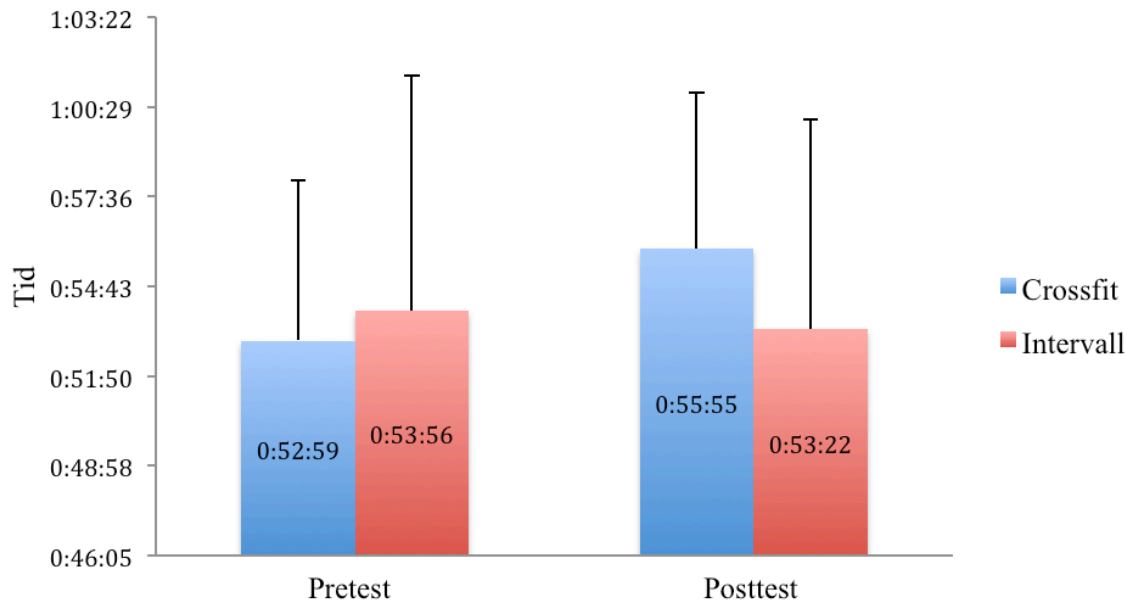
Kildene som ble brukt i forbindelse med kapittelet om crossfit stammer fra nettsiden [www.crossfit.com](http://www.crossfit.com). Denne siden ble startet av Greg Glassman som er grunnleggeren til crossfitkonseptet. Ingen burde da kjenne begrepet crossfit bedre enn han selv. Alle kilder som har blitt benyttet i denne oppgaven i forbindelse med crossfit har bakgrunn fra internett. Ettersom det er få andre pålitelige kilder, ble Glassman benyttet i stor grad. Dette kan i noen tilfeller være lite pålitelig ettersom Glassman er ute etter å selge sitt eget konsept.

Kildene som har blitt benyttet i forbindelse med intervalltrening stammer i hovedsak fra undervisningsmateriell fra Krigsskolen, Norges Idrettshøgskole og Olympiatoppen, og kilder som forfattere av disse bøkene har benyttet seg av. Noe av disse kildene har også blitt hentet fra nettsider, i hovedsak [www.olympiatoppen.no](http://www.olympiatoppen.no).

## 4. Resultater

### 4.1 Resultater 8 km pakningsløp

Utholdenhetsgruppen kunne vise til en gjennomsnittlig fremgang på 34 sekunder etter gjennomført fem uker trening, mens crossfit gruppen kunne vise til en gjennomsnittlig økning i løpstid på 2 minutter og 56 sekunder (Figur 4.1). Ingen av resultatene var signifikante.

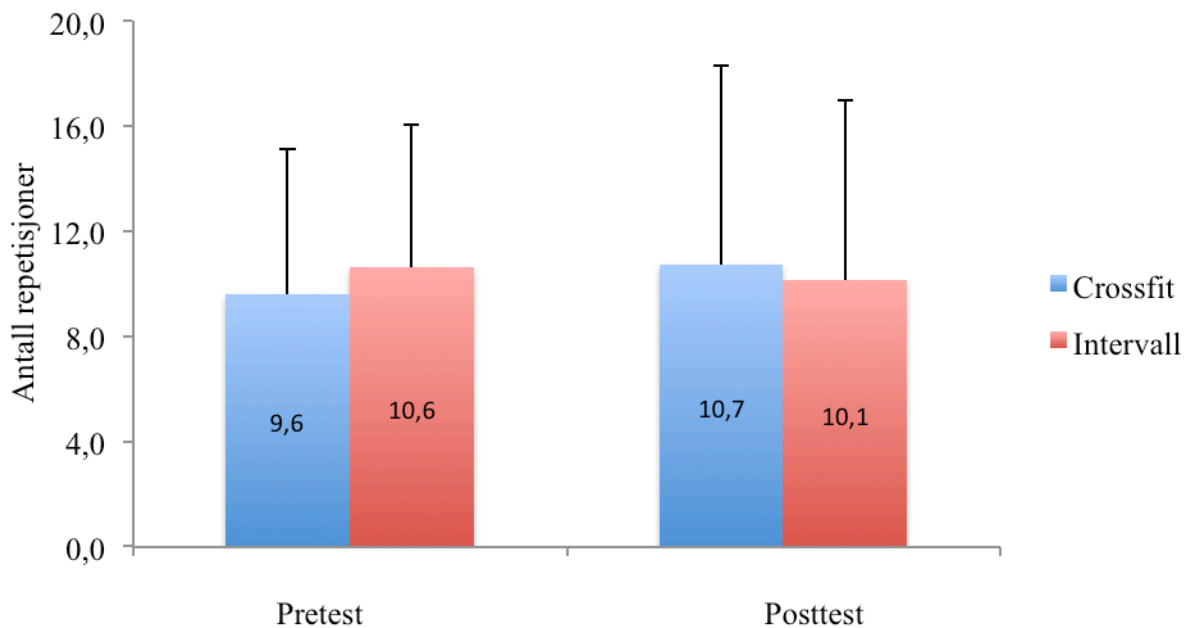


**Figur 4.1:** viser endring i gjennomsnittlig løpstid for utholdenhetsgruppen og crossfitgruppen. Verdiene er gjennomsnitt ± SD

### 4.2 Resultater styrketester

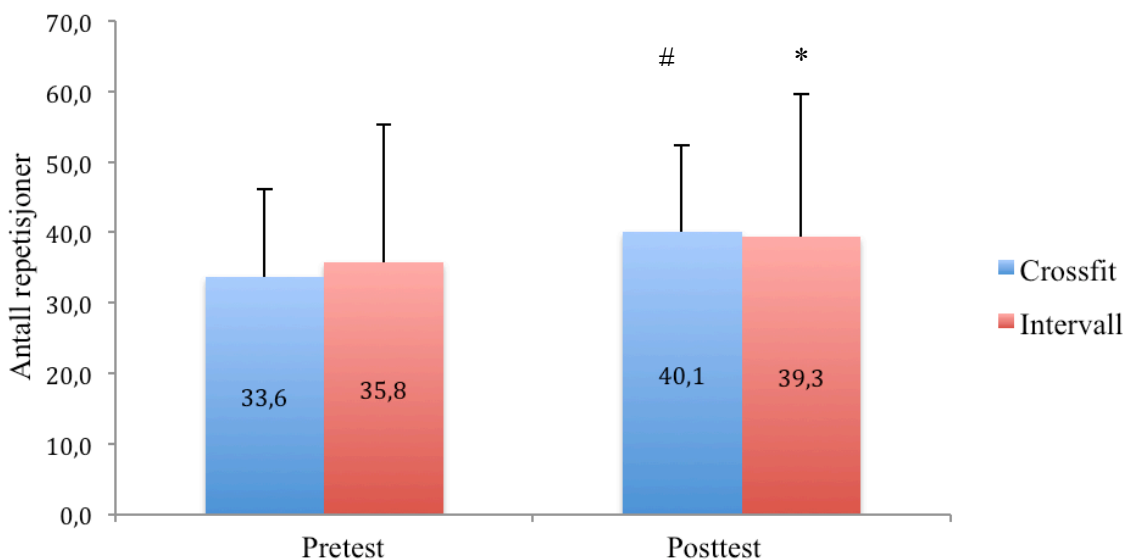
Crossfit gruppa kunne vise til signifikante positive endringen i øvelsene push-ups, sit-ups og rygghev, i tillegg til positiv endring i hang-ups. De tok dog færre repetisjoner i øvelsen utfall. Intervallgruppa kunne vise til forbedring i push-ups og sit-ups, hvor det siste resultatet var høysignifikant. Gruppa kunne ikke vise til positiv endring i øvelsene hang-ups, rygghev og utfall der de tok færre repetisjoner i gjennomsnitt.

### 4.2.1 Hang-ups



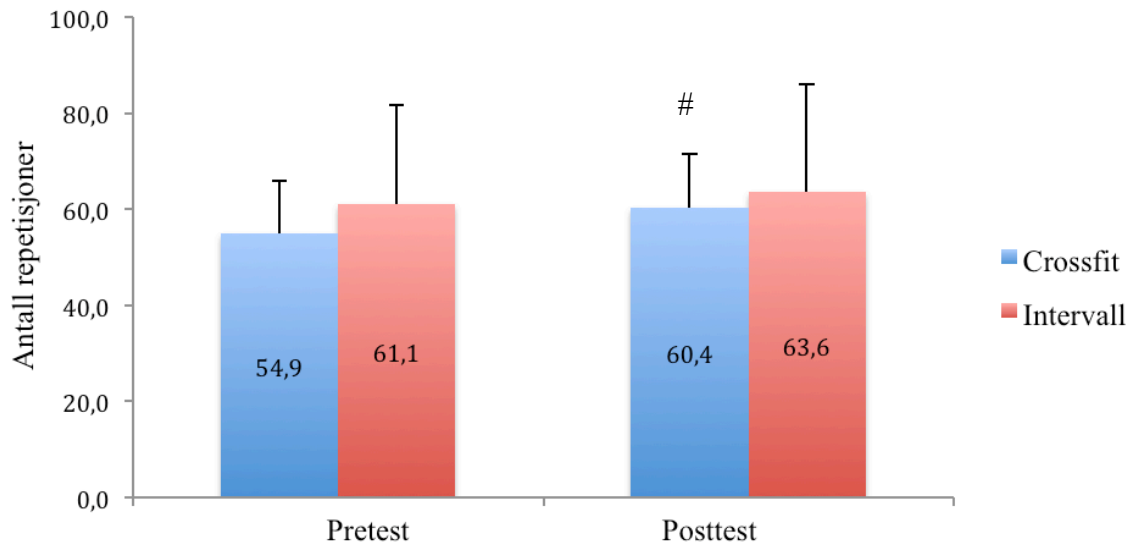
**Figur 4.2:** viser endring i antall repetisjoner fra pretest til post test. Ingen av resultatene var signifikante. Verdiene er gjennomsnitt  $\pm$  SD.

### 4.2.2 Push ups



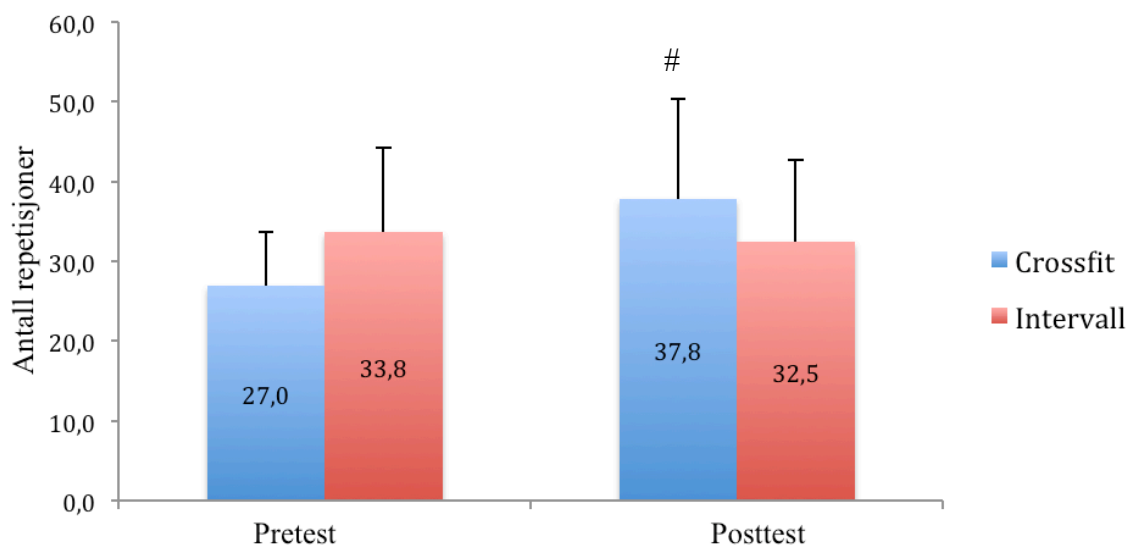
**Figur 4.3:** viser endring i antall repetisjoner fra pretest til posttest. # angir signifikant forskjell ( $p < 0,05$ ) mens \* angir høysignifikant forskjell ( $p < 0,01$ ) Crossfitgruppen hadde signifikant fremgang ( $p = 0,0378$ ) og utholdenhetsgruppen hadde en høysignifikant fremgang ( $p = 0,0040$ ). Verdiene er gjennomsnitt  $\pm$  SD.

### 4.2.3 Sit ups



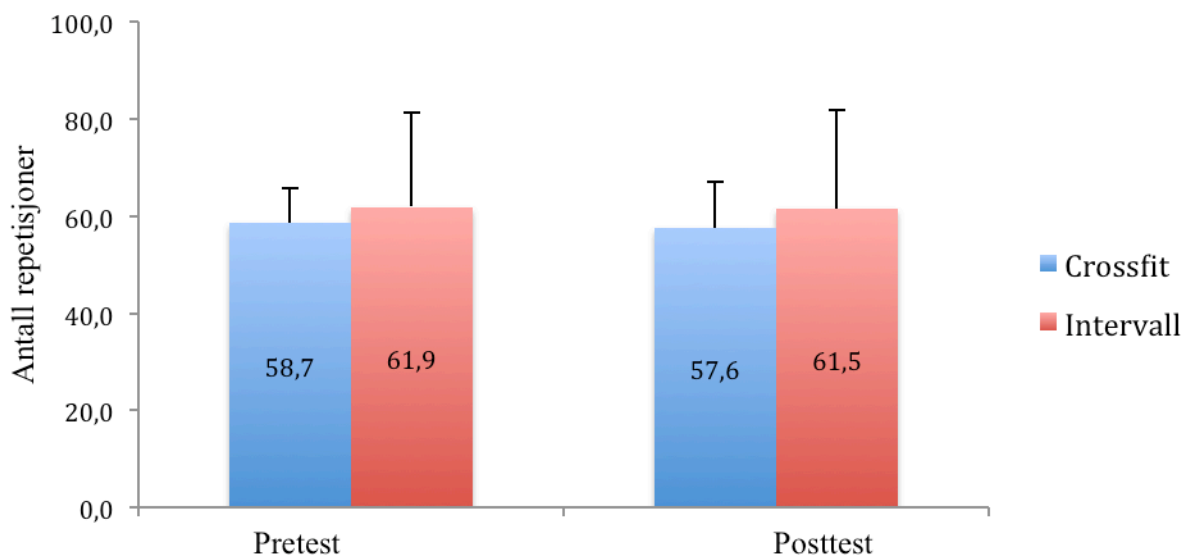
**Figur 4.4:** viser endring i antall repetisjoner fra pretest til posttest. Begge gruppene kunne vise til fremgang. # angir signifikant forskjell ( $p < 0,05$ ). Crossfitgruppen hadde signifikant fremgang ( $p = 0,0290$ ). Verdiene er gjennomsnitt  $\pm$  SD.

### 4.2.4 Rygg hev



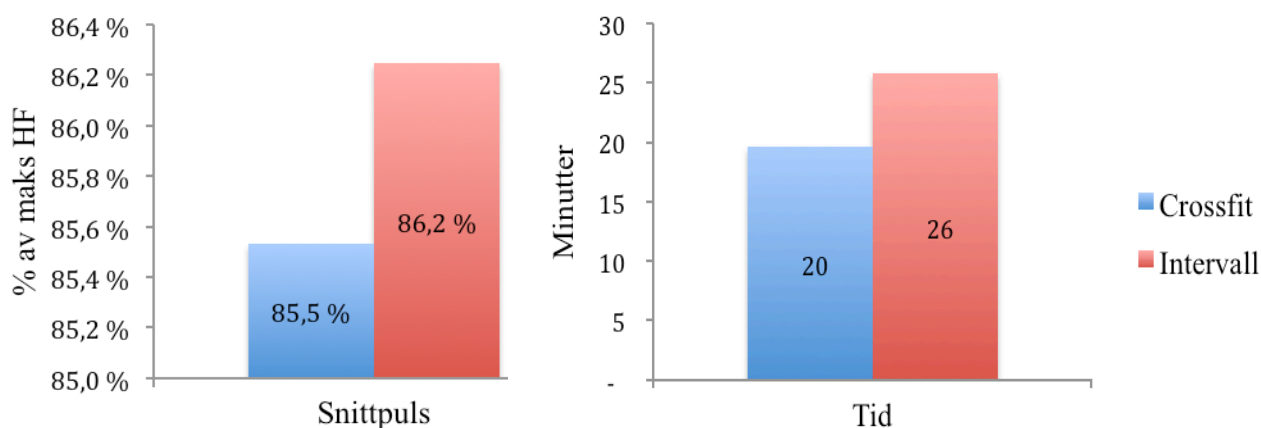
**Figur 4.5:** viser endring i antall repetisjoner fra pretest til posttest. # angir signifikant forskjell ( $p < 0,05$ ). Crossfitgruppen hadde signifikant fremgang ( $p = 0,0165$ ). Verdiene er gjennomsnitt  $\pm$  SD.

## 4.2.5 Utfall



**Figur 4.6:** viser endring av antall repetisjoner fra pretest til posttest. Ingen av resultatene var signifikante. Verdiene er gjennomsnitt  $\pm$  SD.

## 4.3 Sammenhengen i intensitet mellom crossfit- og intervallgruppen på gjennomført trening over fem uker



**Figur 4.7:** Viser crossfitgruppen og utholdenhetsgruppens gjennomsnittlige intensitetsnivå og gjennomsnittlige treningstid fordelt på 13 økter.



---

Intensiteten er gjennomsnittlig hjertefrekvens og er basert på hoveddelen av øktene som ble gjennomført, altså ekskludert pauser og oppvarming. Lengden på øktene varierte for crossfit gruppen fra 10 til 35 minutter, mens for utholdenhetsgruppen 24 til 35 minutter. Gjennomsnittlig % av  $HF_{maks}$  for crossfitgruppen var 85,5% mens for utholdenhetsgruppen 86,2%, mens hoveddelen av treningsøktene hadde en gjennomsnittstid på henholdsvis 20 min for crossfitgruppen og 26 min for utholdenhetsgruppen. Dette viser at treningsmengden til utholdenhetsgruppen var noe høyere enn crossfit etter et fem ukers treningsprogram.

## 5. Diskusjon

### 5.1 Diskusjon av resultater

#### 5.1.1 8 km pakningsløp

Etter endt post-test kunne man se at intervallgruppen hadde en gjennomsnittlig forbedring i løpsti på 34 sekunder mens crossfit gruppen hadde en gjennomsnittlig økning i løpsti på 2 minutter og 56 sekunder. Ingen av disse resultatene var signifikante.

8 km pakningsløp stiller stort krav til aerob utholdenhet og ut fra dette var ingen stor overraskelse at intervallgruppen, hvis trening besto mest av trening rundt anaerob terskel, hadde den største økningen. Det som dog er bemerkelsesverdig er at hvis man ser på de individuelle resultatene kan man se at de med gode resultater på pre-testene var de som hadde den største økningen i løpsti mens de som hadde dårligere resultater hadde den største forbedringen. Man kan se på to av forsøkspersonene og se en fremgang i løpsti på tre til over fem minutter, mens man kan se på to andre forsøkspersoner som oppnådde gode resultater på pre-test og se at de hadde en nedgang i løpsti rundt to minutter. Det dette kan vise, uavhengig av forskjeller i føreforhold, er at utrente i større grad er påvirkelige for generell trening, mens utøvere som allerede er i relativt god form og kan vise til gode resultater trenger spesifikk trening for å oppnå bedre resultater. Spesifikk trening ses på som kanskje det viktigste prinsippet for å utvikle egenskapene til å lykkes i en spesiell konkurranse. Zaryski og Smith mener at spesifikk trening hvor man trener under samme forhold som i en konkurranse vil man oppnå best mulig resultater (2005:167). Flere studier på utrente sammenfattet av Tønnesen viser at trening både på lav og høy intensitet over lang og kort tid har påvirkning på maksimalt oksygenopptak, som er den ytterste av de prestasjonsbestemmende faktorene for aerob utholdenhet (2009:47). Videre viser studier på arbeidsøkonomien, en annen prestasjonsbestemmende faktor, at den kan forbedres i løpet av kun få ukers trening hos utrente. Hos godt trente utøvere derimot, kan det ta flere år å utvikle god arbeidsøkonomi (Tønnesen 2009:52-53). Bedret arbeidsøkonomi og oksygenopptak kan være en av grunnene til at de utrente forsøkspersonene i denne studien hadde den største nedgangen, mens de godt trente gikk opp i løpsti fordi treningen ikke var spesifikk nok.

---

Et studie av Helgerud (2007) søkte å finne ut hvilken treningsintensitet som ville øke  $VO_{2maks}$  i størst grad. Han delte inn forsøkspersoner i fire grupper som trente kontinuerlig langkjøring på 70 % av maks HF, kontinuerlig langkjøring på anaerob terskel, 15/15 intervaller på 90-95% av maks HF og 4x4 min intervalløping på 90-95% av maks HF for å kunne sammenligne effekten de forskjellige regimene hadde på  $VO_{2maks}$  (Helgerud, et.al 2007:1,3). Etter åtte uker var resultatene var entydige. Intervalltrening på 90-95% av maks HF hadde større virkning på  $VO_{2maks}$  enn trening under anaerob terskel. De høyintensive intervallregimene kunne vise til en økning på 5,5% og 7,2% i  $VO_{2maks}$  mens de lavintensive kontinuerlige treningsregimene ikke kunne vise til noe fremgang (Helgerud, et.al 2007:4). Ettersom intervallgruppa i størst grad trente under anaerob terskel med en intensitet på 82,5 til 90 % av  $HF_{maks}$ , kan dette også være en forklaring på hvorfor de fleste av forsøkspersonene i intervallgruppa ikke forbedret deres løpstid, da trening under anaerob terskel ikke forbedrer aerobe faktorer i stor grad over en treningsperiode på fem uker.

Hos crossfitgruppen kunne man bare se to forsøkspersoner som hadde forbedring i løpstid mens resterende hadde en gjennomsnittlig økning i løpstid på 4 minutter og 2 sekunder. Forskjellen på de to som økte var at den ene hadde et godt resultat mens den andre hadde dårlig resultat på pretesten. Ettersom det finnes få studier gjennomført på crossfit som treningsregime, kan man diskutere disse resultatene opp mot studier gjort av Støren (et.al) og Hoff (et.al). Disse studiene hadde til hensikt å se hva slags effekt maksimal styrketrening hadde på den aerobe utholdenheten til godt trente utøvere (Hoff, et.al 2002:288; Støren, et.al 2008:1). Resultatene fra Støren (et.al) sitt studie kunne vise at spesifikk maksimal styrketrening øker utøverens 1RM og arbeidsøkonomi, mens studiet av Hoff (m.fl) kunne vise til de samme resultatene for intervensjonsgruppen som trente maksimal styrke mens kontrollgruppen som trente styrke med maks 85% av 1RM kombinert med utholdenhetstrening ikke kunne vise til noe som forbedret deres aerobe yteevne (Støren, et.al 2008:1; Hoff, et.al 2002:4-5). Fordi metoden som crossfit bygger på inneholder noe vektløfting, kan dette hatt innvirkning på forsøkspersonene som opplevde svakere løpstid ettersom de ikke trente med over 85% av 1RM. Det kan dog også argumenteres for at de som opplevde bedre løpstid, oppnådde dette på grunn av bedret arbeidsøkonomi som følge av styrketreningen, ettersom det ikke ble kontrollert underveis i studiet hvor stor prosentandel av 1RM de brukte da de trente vektløfting.

Greg Glassman (ref. grunnlegger crossfit) legger til grunn for treningsmetoden at brukerne av regimet skal oppnå forbedret yteevne innenfor de tre metabolske veiene, fosfagen,

glykolyse og oksidasjon. Crossfit søker å utvikle aerob yteevne gjennom å utvikle spesielt oksidasjonen (Glassman 2010:17). I studiet til Paine (2010) blir aerob utholdenhet testet gjennom et løp på 3200 m og en crossfit økt ved navn *Fight Gone Bad* (2010:7-9). De opplevde en økning i arbeidskapasitet på øvelsen *Fight Gone Bad* på 20,8% noe som forteller at crossfit som treningsregime kan påvirke den aerobe utholdenheten. Dette kan også være tilfelle for forsøkspersonene i crossfitgruppen i denne studien som hadde forbedring i løpstid på post-testen, ettersom studiet til Paine (2010) og denne hadde tilnærmet like lang intervensjon (fem og seks uker).

I crossfit gjennomfører man ofte mange repetisjoner når man bruker manualer. Det dreier seg ofte om å ta så mange repetisjoner så tungt som mulig eller maks antall repetisjoner på tid. Denne type styrketrening kan føre til økt muskeltverrsnitt noe som igjen kan føre til redusert aerob utholdenhet og prestasjonsevne (Tjelta & Tønnesen 2010:13). Ettersom slik trening også ble gjennomført i denne studien, kan det ha ført til at forsøkspersonene i crossfitgruppen oppnådde dårlige resultater på post-testene, da 8 km er en øvelse som setter store krav til aerob utholdenhet. Dette samsvarer med studiet til Hoff (et.al) hvor kontrollgruppen som trente på 85% av maks 1RM og kombinerte dette med utholdenhetstrening, ikke hadde noe fremgang på  $VO_{2maks}$  eller arbeidsøkonomi (Hoff et.al 2002:4-5).

### 5.1.2 Styrketester

Signifikansnivået ble før studien satt til  $< 0.05$ . Etter endt posttest kunne man se signifikante endringer på noen av styrketestene. For crossfitgruppen sin del dreide dette seg om øvelsene push-ups, sit-ups og rygghev. Crossfitgruppen oppnådde på samtlige øvelser, utenom utfall, der de tok færre, en gjennomsnittlig økning i antall repetisjoner gjennomført på post-testene. For utholdenhetsgruppen sin del, var resultatene noe mer variert. Mens de økte antall repetisjoner på push-ups og sit-ups, gjennomførte de færre repetisjoner på hang-ups, rygghev og utfall. Alle resultatene som ble fremstilt i forrige kapittel viser gjennomsnitt for de respektive gruppene med standardavvik hvis hensikt er å vise individuelle forskjeller innad i gruppene. Resultatene viser en tendens som tilsier at utholdenhetstreningen har hatt negativ effekt på musklene som brukes under de respektive styrketestene, mens for crossfit viser resultatene en positiv tendens ettersom gjennomsnittet for gruppen økte på alle øvelser, utenom utfall.

---

Crossfit som treningsregime baserer seg på å trene mot det ukjente, og gjennom denne treningen styrkes blant annet utholdenheten og kjernemuskulaturen seg i stor grad (Paine 2010:24-28). De legger til grunn for sitt regime at man skal trene på så bredt spekter som mulig for å kunne møte enhver utfordring (Glassman 2007:1-2). Olympiatoppen sine erfaringer med trening av kjernemuskulatur er at slik trening (...) *både forbygger skader og bidrar til økning av den spesifikke prestasjonsevnen i ulike idretter* (Lilleheim 2010:2). Det de mener med dette er at den økte prestasjonsevnen skyldes av at bevegelsene blir igangsatt mer sentralt. En optimal kraftoverføring i kroppen starter i mage, rygg og hoftemuskulaturen og går fra ledd til ledd mot de perifere kroppsdelene. Hvis denne kjernemuskulaturen ikke er sterk nok, vil idrettsspesifikke bevegelser miste mye av sitt potensial (Lilleheim 2010:2-3). Det er ikke gjennomført mange studier på kjernemuskulatur og crossfit, men olympiatoppen har lang erfaring med treningsregimer og ser viktigheten av kjernemuskulaturen i forbindelse med ytelse (Lilleheim 2010:2). Med dette som en del av fokuset under crossfittrening vil man kunne oppleve forbedring i den idretten man driver med, eller i denne sammenheng, styrketester. Dette kan forklare hvorfor det er signifikant forbedring på push-ups, sit-ups og rygghev fra pre- til posttest, ettersom crossfit kan bevise at det har god effekt på kjernemuskulatur (O'Hara, et.al 2012-988, Paine, et.al 24-27)

I studiet til Paine (2010) ble det gjennomført tester som testet forsøkspersonene i å arbeide innenfor de tre metabolske veiene. Den ene testen de gjennomførte var "*Army Physical Fitness Test*" og inneholdt blant annet push-ups og sit-ups. Post-testene kunne vise at crossfit gruppen hadde hatt en fremgang på 7,33% eller et gjennomsnitt på 4,57 push-ups etter endt seks ukers intervensjonsperiode. Samtidig hadde de hatt en gjennomsnittlig fremgang på 4,77% eller 3,86 sit-ups (Paine 2010:22-23). I motsetning hadde crossfitgruppen i denne studien på en fem ukers intervensjonsstudie en fremgang på 6,5 (19%) push-ups og 5,5 (10%) sit-ups. Paine forklarer denne fremgangen i hovedsak på grunn av introduksjon av nye treningsmetoder og høy intensitet som i stor grad påvirket muskulatur som ikke tidligere hadde blitt trent, blant annet kjernemuskulatur, noe som også kan være tilfelle i denne studien, da flesteparten av forsøkspersonene i denne studien ikke hadde trent crossfit aktivt før intervensjonen (2010:24-28).

Ifølge studien av Kraemer (1995) påvirket kombinert høyintensiv styrketrening og utholdenhetstrening kjernemuskulaturen i stor grad og var med på å endre kroppens fibertyper fra type IIX til type IIA (O'Hara, et.al 1995:988). Denne type trening er i stor grad sammenlignbar med crossfit og kan ha vært en av grunnene til at forsøkspersonene i både

denne og Paine (2010) sin studie har opplevd stor fremgang på styrketester som sit-ups og push-ups, ettersom type IIa muskulatur er både hurtige og ganske utholdende (Gjerset, et.al 2009:105). Dette går overens med det Paine (2010) mener om at øvelser som push-ups og sit-ups foregår i domenet glykolyse som krever at man kan utlevere mye kraft på kort tid, hvor type IIa muskulatur er dominerende (Paine 2010:7).

Hos crossfitgruppen kunne man dog se en negativ trend i øvelsen utfall. I likhet med intervallgruppen var det ikke snakk om mer enn omkring en repetisjon i snitt lavere resultat. Som beskrevet i metodekritikken var forholdene under post-testen meget dårligere enn under pre-testen. Løypa var i stor grad dekket av hardpakket snø og is, noe som gjør det tyngre å løpe. I tillegg var utfall den siste styrketesten som ble gjennomført og den negative trenden i utvikling kan kunne forklares med at forsøkspersonene hadde tatt seg ut i større grad på pakkingsløpet og var i mindre grad i stand til å ta flere repetisjoner på øvelsen. Det er sannsynlig å tro ettersom crossfit sitt øvelsesrepertoar inneholder blant annet store mengder *squats*, og intervallgruppen som trente noe trappeintervall som begge er med på å styrke benmuskulatur (Glassman 2010:32-33).

Intervallgruppen trente i løpet av fem uker 13 økter med intervaller i varierende lengde og intensitet. De fleste øktene var under anaerob terskel men allikevel høyintensive (se figur 4.7). Ut ifra dette vil det være vanskelig å kunne si noe om hvorfor noen av forsøkspersonene har gått opp og noen har gått ned på styrketestene. Det ble ikke ført treningsdagbok hos den enkelte utøver, slik at treningen som ble gjennomført utenom studien, ikke ble tatt med. Det ble satt som krav når prosjektet startet at treningen som ble lagt opp til av de respektive gruppene skulle tilsvare 50 % av total treningsmengde noe som ga forsøkspersonene lov til å trene tre økter ekstra. Om noen av utøverne har trent styrke under intervensjonsperioden vil dette ha kunnet påvirke resultatene i stor grad. Dette kan være grunnen til et noe varierende resultat på styrketestene.

Intervallgruppen oppnådde dog en høysignifikant forbedring på push-ups og en mindre signifikant forbedring på situps. Endringen i push-ups sett i sammenheng med crossfit var færre i antall repetisjoner, men ettersom samtlige av de åtte forsøkspersonene oppnådde samme eller bedre resultat ble resultatet mer signifikant. En forklaring på dette kan være at når man trener aerob utholdenhet vil man i størst grad oppleve fettforbrenning (Frøyd et.al 2005:22-23). Man kan påstå at økt fettforbrenning vil kunne ha gjort forsøkspersonene lettere, noe som har gjort dem i større stand til å ta flere repetisjoner.

---

Ifølge Glassman så vil man oppleve tap av muskelmasse, styrke, hurtighet og evnen til å utvikle kraft, samt minske den anaerobe kapasiteten når man i stor grad trener kun aerob utholdenhet (2010:19). Disse egenskapene er svært viktige for å oppnå god progresjon på Krigsskolen styrketester, noe som kan bevise at nedgangen i tre av fem styrketester kan skyldes at testgruppen trente mellom 50 % til 100 % aerob utholdenhet i løpet av perioden. Ensidig trening kan være en årsak til nedgangen på styrketestene for intervallgruppen, fordi med for lite variasjon i treningen vil det gå ut over progresjonen (Haugen 2002:19). Videre er det flere faktorer som er viktig for muskelstyrke. To av dem er god aktivering av musklene gjennom å involvere flere motoriske enheter og god teknikk. God teknikk vil utvikles gjennom strukturert styrketrening, noe intervallgruppen i utgangspunktet ikke skulle trene (Tjelta & Tønnesen 2010:10). Dette kan ha påvirket utfallet på hang-ups, rygghev og utfall som alle viste en negativ trend ettersom god teknikk er viktig for utførelsen av styrkeøvelser.

## 6. Konklusjon

Problemstillingen for denne studien søkte å finne svar på effekten av de to høyintensive treningsregimene intervalltrening og crossfittrening

På 8 km pakningsløp kunne intervallgruppen vise til en fremgang hos forsøkspersonene som på pre-testene hadde dårlige tider. Disse opplevde en fremgang på flere minutter bedre løpstid, selv med vanskeligere og tyngre løypeforhold. Tendensen viser videre at de med god løpstid på pretest, med ett unntak opplevde dårligere løpstid. For crossfitgruppen kunne man se den samme tendensen. De med dårlige løpstider kunne vise til forbedring, mens de med gode løpstider, med ett unntak, presterte dårligere.

Det denne studien viser er at man kan oppnå signifikant forbedring på styrketestene, ved å fokusere treningen sin rundt crossfit. Crossfit oppnådde signifikante endringen på push-ups ( $p=0,378$ ), sit-ups ( $p=0,0290$ ) og rygghev ( $p=0,0265$ ). For intervallgruppen viste resultatene stor individuell forskjell på styrketestene, men de oppnådde en høysignifikant endring på push-ups ( $p=0,0040$ ) noe som kan tyde på intervalltrening kan ha hatt en positiv virkning på styrketestene.

Studien viser at intervalltrenings effekt på 8 km pakningsløp er svært god for utrente, mens den også viser at crossfit er et effektivt treningsregime for progresjon på styrketester. Det ville i tillegg vært svært interessant å sett om crossfitgruppen ville oppnådd enda bedre resultater hvis man hadde utvidet treningsperioden, eller om progresjonen ville stagnert. Dette ville eventuelt kunne motbevise eller bevise at man også på styrketester må trene spesifikt. Begge treningsregimer kan anbefales for kadetter til trening opp mot eksamen, med kombinerer av mer spesifikk trening på testene.



---

## Kildeliste

Dullum, Bjørnar & Sylta, Øystein (2010) *Ny eksamensform i Fysisk Fostring*.

Oslo: Krigsskolen. Powerpoint, hentet 29.11.12 fra FisBasis

Frøyd, Christian; Madsen, Ørjan; Tønnesen, Espen; Wisnes, Alexander; Aasen, Sigmund (2005). *Utholdenhet – trening som gir resultater*. Oslo: Akilles Forlag

Gjerset, Asbjørn; Haugen, Kjell; Holmstad, Per (2009). *Treningslære*. Oslo: Gyldendal Undervisning

Glassman, Greg (2010). *The CrossFit Training Guide*. USA: crossfit.com. Hentet 13.11.12 fra: <http://journal.crossfit.com/2010/05/crossfit-level-1-training-guide.tpl>

Glassman, Greg (2007). *Understanding CrossFit*. USA: crossfit.com Hentet 13.11.12 fra: <http://journal.crossfit.com/2007/04/understanding-crossfit-by-greg.tpl>

Haugen, Thomas (2002). *Trening av aerob utholdenhet*. Oslo: LMS, Krigsskolen

Helgerud, Jan; Høydal, Kjetill; Wang, Eivind; Karlsen, Trine; Berg, Pål; Bjerkaas, Marius; Simonsen, Thomas; Helgesen, Cecilie; Hjort, Nina; Back, Ragnhild; Hoff, Jan (2007). *Aerobic High-Intensity Intervals Improve VO<sub>2</sub>max More Than Moderate Training*. USA: The American College of Sports Medicine. Hentet 20.11.12 fra: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17414804>

Hoff, J.; Gran, A.; Helgerud, J. (2002) *Maximal Strength Training Improves Aerobic Endurance Performance*. Danmark: Scandinavian Journal of Medicine & Science In Sports. Hentet 20.11.12 fra: <http://www.saskathletics.ca/pdfs/maximal%20strength%20training%20improves%20aerobic%20endurance%20performance-Hoff.pdf>

---

Lilleheim, Mathias (2010) *Innenifra og utover – slett ikke bare kjernemuskulatur*. Oslo: Olympiatoppen. Hentet 26.11.12 fra <http://www.olympiatoppen.no/fagomraader/trening/styrke/fagstoff/kjernemuskulatur/page5298.html>

O'Hara, R.; Serres, J.; Travner, K.; Wright, B.; Vojta, C.; Eveland, E. (2012) *The Influence of Nontraditional Training Modalities on Physical Performance: Review of the Literature*. USA: Department of Aeromedical Research Trykket i Aviation, Space, and Enviromental Medicine, No. 10, Okt 2012. Hentet 20.11.12 fra: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23066621>

Paine, Jeffrey; Uptgraft, James; Wylie, Ryan; (2010). *Command and General Staff College –Crossfit Studies*. USA: U.S Army. Hentet 29.10.11 fra <http://journal.crossfit.com/2010/09/us-army-crossfit-study-may-2010.tpl>

Studiehåndbok 2012-2013 (2012). *Studiehåndbok 2012-2013*. Oslo: Krigsskolen.

Støren, Øyvind; Helgerud, Jan; Støa, Eva Marie; Hoff, Jan (2008). *Maximal Strength Trainig Improves Running Economy in Distance Runners*. Medicine & Science In Sports & Exercice – the American College of Sports Medicine. Hentet 20.11.12 fra [http://www.ntnu.no/c/document\\_library/get\\_file?uuid=fc46ad21-5655-4528-8ede634cf070b745&groupId=10301](http://www.ntnu.no/c/document_library/get_file?uuid=fc46ad21-5655-4528-8ede634cf070b745&groupId=10301)

Sæterdahl, Rolf; Frøyd, Christian; Madsen, Ørjan; Tønnesen, Espen; Wisnes, Alex; Aasen, Sigmund (2012). *Utholdenhet – Trening som virker* – Oslo: Olympiatoppen. Hentet 29.11.12 fra: <http://www.olympiatoppen.no/fagomraader/trening/aktuelt/page3965.html>

Tjelta, Leif Inge; Tønnesen, Espen (2010) *Styrketrening i typiske utholdenhetsidretter*. Oslo: Olympiatoppen. Hentet 29.11.12 fra: <http://www.olympiatoppen.no/fagomraader/trening/utholdenhet/fagartikler/page3611.html>

Tønnesen, Espen (2009). *Hvorfor ble de beste best?*. Oslo: Norges Idrettshøgskole

---

Zaryski, Calvin & David J. Smith (2005) – *Traning Principles and Issues for Ultra-endurance Athletes*. Calgary: University of Calgary. Hentet 20.11.12 fra <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15907270>

## Vedlegg 1 – Treningsplan for crossfitgruppe

Uke/dag	Mandag	Onsdag	Fredag (0630-0715)
43	<b>Pretest:</b> 8 km pakningløp, Styrketester (Pushups, sit-ups, ryggups, utfall, hangups)		<b>Makspulstest:</b> Oppvarming 20: 3 drag 100 m, ett drag 2 min, ett drag 3 min. MAKS
44	09.30-11.00: <b>Amrap:</b> Oppv. 10 min. 12 kg kettlebells med hele veien. Tre poster: Squats m TO KB, 10 Burpees, Pushpress 10x2. 20 min.	0800 - 0930: <b>Tabata</b> (sirkeltrening). 1 min per øvelse, 30 sek pause. 5 ganger igjennom løypa. Mountain climbers, push ups m medisinball, utfall m KB, dips, sit ups m medisinball.	1000-1100: <b>Amrap:</b> Oppv 10 min. 3 poster, 20 min. Alle øvelser gjøres på den ene siden av gymsal. Løp frem og tilbake etter én øvelse: Boxjump 10, KB Swing 10x2, Burpees 10
45	1000-1100: <b>Amrap:</b> Oppv 10 min. 3 poster, 20 min. Alle øvelser gjøres på den ene siden av gymsal. Løp frem og tilbake etter én øvelse: Squat m KB 10, American swing 15, knees to elbow 10, tau 10	0800 - 0930: <b>Team WOD</b> i makkerpar: Oppv. 10 min. Push ups 120, sit ups med vektstang 120, hang ups 50, boxjump 120, push press med stang 80	<b>Pre-test:</b> Laktatmåling, følg eget program
46	0800-0900: <b>Tabata:</b> Oppv. 10 min. 4 lengder løp, 10 hangups, 20 push ups, 20 sit ups, 20 KB-swing, 15 spensthopp, 1 walking lunges.	0800 - 0925: <b>Amrap:</b> Oppvarming 10 min. Dips 10, burpees 10, squat m KB 10, farmers walk	0800-0900: <b>Frog Complex:</b> Oppv. 10 min. 7 FC, 30 AS, 5 FC, 40 AS, 3 FC, 50 AS, 1 FC.
47	0800-0925: <b>Grusbanen:</b> 4 runder a 400 m; 1. 25 push, 25 squat, 15 burpees; 2. 20 push, 20 squat, 10 burpees; 3. 15 push, 15 squat, 5 burpees; 4. 10 push, 10 squat, 3 burpees. Se resultat opp mot økten i uke 45.	0800 - 0900: <b>Team WOD:</b> Oppv. 10 min. 5 øvelser. 40 frog complex, 200 sit up, knee to elbow 60, american swing 100, 6 ganger opp tauet	0800-0900: <b>Fight gone bad:</b> Oppv. 10 min. 3 runder: Wall ball shots; sumo deadlift highpull; boxjump; push press; roing. 1 min per øvelse, 3 runder med 1 min pause mellom hver.
48	0800-0925: <b>Fran:</b> 21-15-9 rep Thruster og hang ups(kips)	0800 - 0900: <b>Romaskin:</b> 4x4 min 80-90% intensitet.	<b>Post-test:</b> 0800-ENO. 8 km pakningsløp med påfølgende styrketester.

## Vedlegg 2 – Treningsplan for intervallgruppe

UKE	Mandag	Onsdag	Fredag
<u>uke</u> <u>44</u>	I-3 oppvarming 10-15 minutter I-sone 2. 6-8 drag x 1km. 1-1,5min pause. Totaltid ca 45min	I4: oppvarming 10-15min I-sone 2. 4-6 drag x1km. Pause 2min. Totalt 35-40min	I-3 oppvarming 10-15 minutter I-sone 2. 6-8 drag x 1km. 1-1,5min pause. Totaltid ca 45min
<u>uke</u> <u>45</u>	3km-løp. Testen ble holdt tirsdag, derfor har det ingen trening mandag, slik at de stilte uthvilt.	I-3 oppvarming 10-15 minutter I-sone 2. 6-8 drag x 1km. 1-1,5min pause. Totaltid ca 45-50min	I-3 oppvarming 10-15 minutter I-sone 2. 6-8 drag x 1km. 1-1,5min pause. Totaltid ca 45-50min.
<u>uke</u> <u>46</u>	I-3: Oppvarming 10-15 minutter. 6 - 8 arbeidsperioder x 1km. 1 - 1,5 minutt pause. Total Nedjogging 10 minutte. Total varighet på økt: 50 minutter	I4: oppvarming 10-15min I-sone 2. 4-6 drag x1km. Pause 2min. Totalt 35-40min	I-3 oppvarming 10-15 minutter I-sone 2. 6-8 drag x 1km. 1-1,5min pause. Totaltid ca 50min.
<u>uke</u> <u>47</u>	I-3 oppvarming 10-15 minutter I-sone 2. 6-8 drag x 1km. 1-1,5min pause. Totaltid ca 50min.	I-3 oppvarming 10-15 minutter I-sone 2. 6-8 drag x 1km. 1-1,5min pause. Totaltid ca 50min.	I-4 trappeintervall (Linderudkollen): Oppvarming 10 minutter. 4 - 6 arbeidsperioder x trappene opp unnarennet. 1,5 - 2 minutter pause. Total varighet 45 minutter.
<u>uke</u> <u>48</u>	I-3 oppvarming 10-15 minutter I-sone 2. 6-8 drag x 1km. 1-1,5min pause. Totaltid ca 45-50min.	I-3 oppvarming 10-15 minutter I-sone 2. 6-8 drag x 1km. 1-1,5min pause. Totaltid ca 50min.	Posttest krigsskolens eksamenskrav.
<u>uke</u> <u>49</u>	Forberedelse - Posttest anerob terskel. Hviledag.	Posttest anaerob terskel	

## Vedlegg 3 - Skriv til forsøkspersonene

### Informasjonsskriv til forsøkspersonene

**Testing av kadetter i to ulike treningsprogram i den hensikt å belyse effekt.**

#### Situasjon:

Vår tanke er å gjennomføre to bacheloroppgaver som har til hensikt å kartlegge effekten av to treningsregimer; crossfit og intervalltrening. Det som skiller prosjektene er måten vi måler fremgang. Den ene oppgaven har som hensikt å kartlegge effekten de to treningsregimene har på eksamenstestene på Krigsskolen, mens den andre kartlegger i hvilken grad dette påvirker de fysiologiske endringer.

#### Beskrivelse av studiet:

To pre-tester vil bli gjennomført i uke 43. Uke 43-48/49 vil vi gjennomføre to treningsprogram hvor den ene gruppen fokuserer på intervalløping mens den andre gruppen fokuserer på crossfit. Etter endt treningsprogram vil vi gjennomføre en post-test, tentativt uke 49.

#### Testing prosedyrer:

Alle forsøkspersoner vil Dag 1 gjennomføre Krigsskoletestene. Testene gjennomføres i gymsal og i 4km løypa i Lillomarka. Deretter vil alle forsøkspersoner på Dag 2 gjennomføre mølletesten med laktatmåling. Post-testen i uke 49 vil foregå på samme måte.

#### Forberedelser:

Forutsetninger for å delta på testgruppene er at du stiller skadefri og at du har best mulig forutsetninger for å kunne delta på 90% av øktene. I forbindelse med testene anbefaler vi for å kunne oppnå best mulige resultater at du stiller restituert, frisk og uthvilt.

Under gjennomføring av treningsprogram anbefaler vi at minimum 50% av total treningsmengde gjennom perioden er forbeholdt prosjektet.

---

Som forsøksperson deltar du frivillig på dette forsøket og på eget ansvar. Du kan på et hvilket som helst tidspunkt trekke deg fra forsøket uten å måtte begrunne dette videre. Du vil ikke få noen form for økonomisk kompensasjon som deltaker i forsøket, men vi vil prøve å tilrettelegge programmet slik at det er i minst mulig konflikt med hverdagen ellers.

All data vil bli behandlet konfidensielt og anonymisert i oppgaven, og er derfor ikke meldepliktig til datatilsynet (Johannessen m.fl 2010:93-97).

**Forsøkspersonen bekrefter ved sin signatur å ha mottatt muntlig og skriftlig informasjon om alle aspekter ved forsøket.**

---

Sted/dato

---

Underskrift