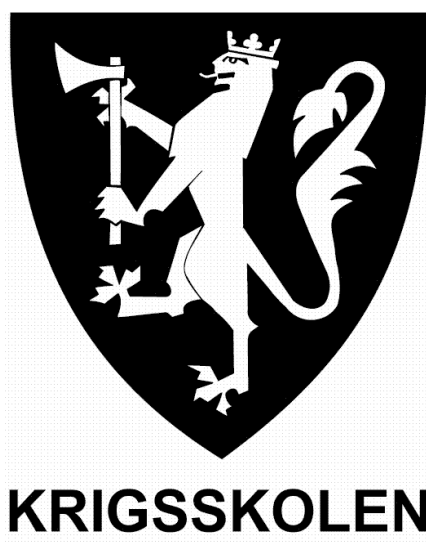


# Kettlebell trening

*Et eksperiment av utholdenhetseffekten på militær fysisk prestasjonsevne*

**Kadett Sveinung Voreland**



Bacheloroppgave i ledelse og militære studier

Krigsskolen

Høst 2010

## Forord

Denne oppgaven er skrevet som en del av den treårige bachelor utdanningen på Krigsskolen. Ideen til oppgaven startet allerede for ett år siden. Kullet gjennomførte en hard sirkeltrening med uniform, hjelm og splintvest ved bruk av tømmerstokker, steiner, og *kettlebells*! Det var først da jeg sjekket grafen på pulsfilen min i etterkant av treningsøkten, at temaet *utholdenhet* og *kettlebell* dukket opp for første gang. Samme dag la jeg ved pulsfilen i en mail, og skrev en tilbakemelding på økten: ”Dette er omtrent samme intensitet som jeg har på 10 x 1000 meter i sone 3 når jeg trener intervaller...”. I etterkant kommenterte idrettsoffiseren: ”...interessant! Tenk hvis femti sånne filer har samme effekt på en militær utholdenhetstest som femti tilsvarende filer utført som løping...” (Øystein Sylta, 2009, 16. desember).

Arbeidet med oppgaven har vært svært givende fra start til ende. Jeg vil derfor fremheve at skriving av bacheloroppgave på Krigsskolen er blant et av høydepunktene mine i løpet av tiden på skolen. Avslutningsvis, fordi 15 frivillige kadetter på Krigsskolen sa seg villig til å være med på eksperimentet, gjorde det oppgaven mulig å gjennomføre!

Jeg vil rett en spesiell takk til:

- **FP 1 til FP 15:** På grunn av anonymisering i oppgaven ønsker jeg ikke å navngi utvalget. Til dere 15 som var med på eksperimentet mitt: Tusen takk for deres tid og innsats.
- **Øystein Sylta:** Som var min veileder gjennom hele prosessen. Du stiller krav, og følger opp med individuell veiledning som jeg setter spesielt stor pris på.
- **Ole Jonny Flatland:** Som støttet opp under alle testene, samt underviste en av gruppene gjennom alle fire ukene med trening.
- **Morten Karlsen:** For god faglig støtte, samt din tillitt ved å ”låne ut” dine kadetter over seks uker.

Sveinung Voreland

Kadett, Krigsskolen

Oslo, desember 2009

# Innholdsfortegnelse

<b>1 Innledning .....</b>	<b>4</b>
1.1 BAKGRUNN.....	4
1.2 PROBLEMSTILLING .....	5
1.3 AVGRENSING.....	5
<b>2 Teori .....</b>	<b>6</b>
2.1 SOLDATEN – DAGENS FYSISKE KRAV .....	6
2.2 MILITÆR TRENING I DEN NORSKE HÆREN .....	8
2.3 TRADISJONELL UTHOLDENHETSTRENING .....	10
2.4 KETTLEBELL SOM TRENINGSFORM .....	13
2.4.1 Internasjonale studier på effekten av kettlebell trening .....	14
<b>3 Metode.....</b>	<b>16</b>
3.1 FORSKNINGSDESIGN .....	16
3.2 UTVALG .....	16
3.3 DATAINNSAMLING .....	18
3.3.1 Pilotstudie .....	18
3.3.2 Studiedesign: Kvasiekperiment.....	18
3.3.3 Testbatteri 1: 8 km pakningsløp med 22 kg .....	19
3.3.4 Testbatteri 2: USMC Combat Fitness Test .....	20
3.3.5 Annet.....	20
3.4 DATABEHANDLING .....	21
3.4.1 Programvare .....	21
3.4.2 Analyser, tester og statistikk .....	21
<b>4 Resultater.....</b>	<b>22</b>
4.1 RESULTATER 8 KM PAKNINGSLØP .....	22
4.2 RESULTATER USMC COMBAT FITNESS TEST .....	22
4.3 SAMMENHENG I INTENSITET MELLOM LØPEGRUPPEN OG KETTLEBELLGRUPPEN PÅ GJENNOMFØRT TRENING OVER FIRE UKER .....	25
<b>5 Diskusjon .....</b>	<b>26</b>
5.1 METODEKRITIKK .....	26
5.2 DISKUSJON AV RESULTATER.....	28
5.2.1 Resultater av 8 km pakningsløp.....	28
5.2.2 Resultater av Combat Fitness Test.....	32
<b>6 Konklusjon.....</b>	<b>34</b>
<b>7 Referanser .....</b>	<b>35</b>

# 1 Innledning

## 1.1 Bakgrunn

Forsvaret har utviklet seg fra å være et statisk invasjonforsvar til å bli et dynamisk innsatsforsvar i løpet av de siste tiårene. Under den kalde krigen ble operativ evne målt i antall soldater. I dag består Forsvaret av profesjonelle soldater som måles i kvalitet framfor kvantitet. I tråd med denne utviklingen har Forsvaret en økt leveranse av soldater til internasjonale operasjoner deriblant Afghanistan.

Operasjoner i for eksempel Afghanistan stiller høye fysiske krav til soldatene. Erfaringer fra den danske bataljonen i Helmandprovinsen, så vel som United States Marine Corps (USMC), beskriver de fysiske belastningene på soldaten som svært store. I den forbindelse rapporteres det om hyppige skadeforekomster som følge av dårlig fysisk form (Doyle, 2006; Kristensen, 2009; Sørensen, 2009). På bakgrunn av disse erfaringer har det danske forsvaret og USMC utviklet nye retningslinjer for fysisk trening, *militær kamptrening*.

Hensikten med militær kamptrening er å utvikle funksjonell- og spesifikk utholdenhet og styrke. Treningen skal utvikle alle de fysiske egenskapene, samt vektlegge en sterk kjernemuskulatur (Doyle, 2006; Sørensen, 2009). På Krigsskolen (KS) utdannes Hærens fremtidige ledere, og her undervises det i blant annet militær kamptrening. Målet med treningen er å forberede soldaten på de fysiske belastninger som strid krever. Derfor er det interessant å finne alternative aktivitetsformer som kan utvikle funksjonell utholdenhet og styrke.

Kettlebell som aktivitetsform er blitt svært populært i USA det siste tiåret. I dag ser man også kettlebell på diverse treningsstudioer omkring i Norge. Filosofien bak kettlebelltrening er å trene hele kroppen på en funksjonell måte. Dette gjennom basisøvelser som aktiverer alle de store muskelgruppene, og dermed utvikler god støtte- og kjernemuskulatur. Er funksjonell trening som aktiverer hele kroppen interessant for militært personell? Denne type trening står helt sentralt hos både USMC og det danske forsvaret (Doyle, 2006; Kristensen, 2009; Sørensen, 2009).

Det er gjort svært lite forskning innenfor effekten av kettlebelltrening. På den ene siden finnes det enkelte studier som hevder at kettlebell kan gi en utholdende treningseffekt. På den andre siden er det studier som hevder at treningseffekten av kettlebell er relativt liten. Videre er det ikke gjennomført noen longitudinelle studier på område, hvertfall ikke på militært personell. På grunn av manglende forskning, er det derfor av stor interesse å undersøke utholdenhets effekten av kettlebell. Ettersom Hæren løser militære operasjoner til blant annet fots, er det også av interesse å sammenligne utholdenhets effekten av kettlebell med løping.

## 1.2 Problemstilling

Det foreliggende arbeid har til hensikt å svare på følgende problemstilling:

*Hvilken utholdenhets effekt har kettlebell trening sammenlignet med løping som aktivitetsform på militær fysisk prestasjonsevne?*

## 1.3 Avgrensing

Det er mange faktorer som påvirker soldatens fysiske prestasjonsevne. Blant disse er utholdenhet, styrke, spenst, hurtighet, bevegelse og koordinasjon de mest omtalte i FFOD (2007). Det foreliggende arbeid har til hensikt å kun undersøke utholdenhets effekten av kettlebell. De resterende faktorene vil derfor kun bli belyst i liten grad.

Begrepet militær fysisk prestasjonsevne er brukt i denne oppgaven som en generell betegnelse på fysisk form i stridsrelaterte oppgaver og øvelser. Militær fysisk prestasjonsevne menes her den fysiske evnen en soldat har til å løse militære operasjoner i et stridsmiljø.

## 2 Teori

### 2.1 Soldaten – dagens fysiske krav

Hvorvidt krigens absolutte krav har endret seg fra andre verdenskrig til i dag, lar seg vanskelig besvare med få ord. På den ene siden kan skildringen til Bratland (1954) av de fysiske og psykiske krav til troppsjefen på stridsfeltet være gjeldende også i dag. På den andre siden kan en slå fast at de siste tiårs kriger definitivt har endret karakter, fra kriger mellom stater, til kriger mellom ikke-statlige aktører. En kan anta at denne utviklingen har endret de fysiske kravene.

Erfaringer fra både nord- og sør Afghanistan, samt Irak, bevitner om svært store fysiske belastninger på soldaten. Kristensen (2009) var bataljonsjef for den danske bataljonen i Helmand fra 2007-2008. Et militært trenerapparat fulgte avdelingen før, under, og etter deployering til Afghanistan. I forbindelse med oppdragsløsning ble det gjennomført biometriske målinger på soldatene, hvor hensikten var å kartlegge de fysiske påkjenningene oppdragsløsningen krevde. Ifølge Kristensen var stridsvekten til de danske soldatene på patrulje 24-42 kg. Temperaturen kunne overstige 50° celsius og luftfuktigheten over 70 %. Hindre som for eksempel murvegger, steinrøyser, og maisåkre forsterkes av den tunge stridsutrustningen. Alt dette stiller store krav til relativ styrke og utholdenhet.

En studie av Doyle (2006) reviderte den fysiske treningen til United States Marine Corps. Hensikten med studien var å utvikle et nytt konsept for trening. Bakgrunnen for undersøkelsen var blant annet det høye tallet av skadeforekomster tilknyttet operasjoner i utlandet. Treningen som USMC praktiserte var ikke tilpasset dagens fysiske arbeidskrav. Studien fant at den nye treningen burde være funksjonell og spesifikk. På bakgrunn av studien ble ”a Concept For Functional Fitness” utviklet. Videre understreker Doyle (2006) at evnen til å forflytte seg hurtig med tungt utstyr over korte avstander kan være forskjellen på liv og død. Rapporter har vist at soldater ikke tilfredsstiller de fysiske kravene som strid krever, og samtidig pådrar seg skader som følge av blant annet overbelastning.

I likhet med Doyle (2006) viser også studier av de danske soldatene i sør-Afghanistan at de fysiske belastningene fører til skader, spesielt i mage- og rygg regionen. Grunnen til dette er trolig for svak kjernemuskulatur i blant annet mage og rygg som følge av feilaktig trening (Sørensen, 2009; Kristensen, 2009). Sørensen (2009) mener derfor at treningen hjemme bør

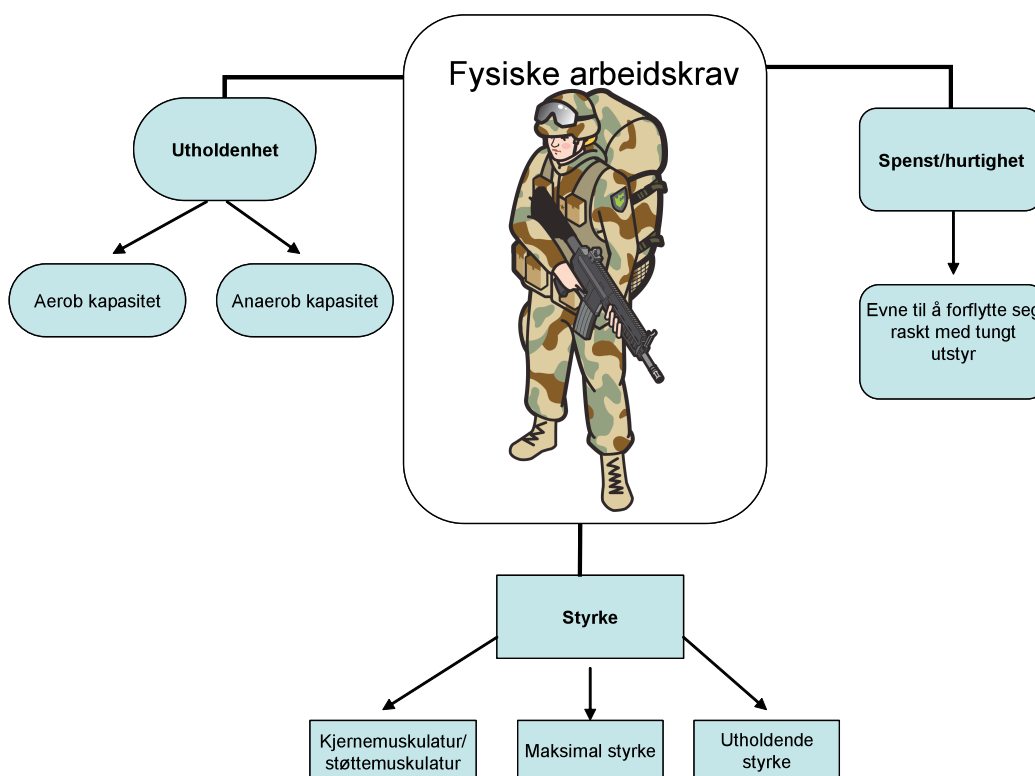
endres. Sørensen hevder at ved å styrke kjernemuskulaturen i mage og rygg vil en kunne redusere skadeforekomstene betraktelig, noe som også støttes av Doyle (2006). Både Sørensen (2009) og Doyle (2006) mener at treningen bør være funksjonell og spesifikk, samt ta høyde for å utvikle alle de fysiske egenskapene<sup>1</sup>. Denne typen trening kalles for *militær kamptrening*, hvor hensikten er å trene så realistisk og funksjonelt som mulig. Militær kamptrening kan innebære stridstekniske øvelser med belastninger fra egen kroppsvekt til full stridsutrustning. På denne måten utfordres alle de fysiske egenskapene, og treningen blir mer spesifikk.

I likhet med Doyle (2006) og Sørensen (2009) fant Valnes (2008) i en studie av fysiske arbeidskrav til norske soldater i et Military Observation Team (MOT) at generell god fysisk form var viktig. Mens alle de fysiske egenskapene ble fremhevet som viktige, konkluderte man at anaerob utholdenhet var spesielt viktig. Valnes (2008) definerte god fysisk form som god aerob utholdenhet, god anaerob utholdenhet, samt muskulær utholdenhet. Disse funnene støttes av en annen studie utført av Sørensen (2009) hvor han studerte de fysiske belastningene danske infanterisoldater i Afghanistan måtte takle. Følgende tre egenskaper ble framhevet: Første var god aerob kapasitet. Dette for å forflytte seg til fots med svært tungt utstyr. Andre var god anaerob kapasitet. Dette for å takle ildstrider med svært høy intensitet over relativt kort tid. Tredje var stor maksimal og utholdende styrke. Dette for å gå ned på kne for å sikre gjentatte ganger med tungt utstyr. Vi kan på bakgrunn av overnevnte studier si at nye arbeidskrav trolig stiller krav til god aerob og anaerob utholdenhet, samt maksimal og utholdende styrke.

Oppsummert kan en hevde at den fysiske treningen bør gjennomgå en forandring i tråd med de endrede arbeidskravene (se figur 2.1). Treningen bør være funksjonell og spesifikk. Den bør utvikle fysisk robuste soldater som kan prestere godt i strid. I tillegg bør treningen forebygge skadeforekomster.

---

<sup>1</sup> Fysiske egenskaper: Utholdenhet, styrke, spenst/hurtighet og bevegelighet (FSS-NIH/F, 2006).



**Figur 2.1.** Fysiske arbeidskrav til soldaten.

## 2.2 Militær trening i den norske Hæren

Forsvarets fellesoperative doktrine (FFOD, 2007) er klar på de ulike arbeidskrav som kreves i militære operasjoner som for eksempel Afghanistan. Soldatene skal være fysisk og psykisk robuste, og takle alle typer operasjonsmiljø over hele verden. Derfor er fysisk trening en sentral del av soldatenes utdanning. FFOD sier imidlertid ikke noe om hvordan denne treningen skal gjennomføres.

Med bakgrunn i FFOD er det i *Strategisk plan for idrett og trening i Forsvaret 2006-2010* (FSS-NIH/F, 2006) fokusert på å utvikle robuste og aktive soldater. I erkjennelsen av at dagens soldater møter harde fysiske krav i utenlandsoperasjoner, har man på lik linje med det danske forsvaret, endret fokuset mot en mer prestasjonsrettet kultur. I den forbindelse er det viktig at ledere på høyere nivå går foran som gode rollemodeller og motiverer for dette. Et eksempel på dette kan være avdelingsbefal som deltar i den fysiske treningen, og på den måten kommuniserer at trening er viktig.



På bakgrunn av moderniseringen Forsvaret har gjennomgått de siste årene (FFOD, 2007; Säfvenbom & Sookermany, 2008) fra å være et mobiliseringsforsvar til å bli et innsatsforsvar, ble i 2008 faget fysisk fostring (fyfo), i tråd med denne utviklingen, byttet ut med fagemnet kropp, bevegelse og energi (KBE). Ved å trekke fram dagens læreplan i den videregående skole hevder Säfvenbom og Sookermany (2008) at dagens soldater inne til førstegangstjeneste har en økt kunnskap om fysisk trening sammenlignet med ungdom for eksempelvis ti år siden. Implementeringen av KBE har derfor en tilnærming som tar høyde for å integrere denne kunnskapen ved å fokusere på individet ved soldaten. Hovedmålet er: "... å utvikle robuste soldater som trener regelmessig og har en generell aktiv livsstil" (NMSLC, 2010:42). Videre fokuserer faget blant annet på at soldaten gjennom en forståelse for hva kropp, bevegelse og energi har å si for individet, skal tilegne seg kunnskaper og ferdigheter som styrker soldaten, samt ikke minst Forsvarets operative behov (Säfvenbom & Sookermany, 2008). KBE er innført som grunnleggende soldat utdanning (GSU) i Forsvaret, men pensum for blant annet Krigsskolen (KS) er fortsatt under utarbeidelse (NMSLC, 2010).

Krigsskolen er en utdanningsinstitusjon som utdanner Hærens fremtidige ledere. Hovedmålet til KS med det treårige bachelorstudiet i militære studier er: "...utvikle kunnskaper, holdninger og ferdigheter, som er i stand til å trene opp, planlegge og lede offensive og defensive militære operasjoner..." (Studiehåndbok, 2010:13). KS har i tillegg fagansvaret for fysisk fostring i Hæren. For å få en status på den fysiske treningen i Hæren er det derfor naturlig å beskrive hva KS underviser i, og gjennomfører av fysisk trening.

Hovedmålet i faget fysisk fostring er: "å utdanne kadetter som er i stand til å trene og lede avdelinger med tanke på å oppnå høy militær prestasjonsevne" (Studiehåndbok, 2010:61). For å oppnå høy militær prestasjonsevne må en følgelig ha høy fysisk prestasjonsevne. KS underviser og trener kadetter i blant annet treningsformene: løping, cross-fit, kettlebell, militær kamptrening, nærkamp og tradisjonell styrketrening. Dette skal primært gi kadettene en forståelse for hvordan ulike treningsformer kan utvikle ulike fysiske kapasiteter. Dernest skal den gi en variert og interessant trening som appellerer til soldaten. Prinsippene har flere likhetstrekk med hva Doyle (2006) legger til grunn for *funksjonell trening* i USMC. Det kan derfor se ut som om Krigsskolen er på riktig vei mot å tilpasse den fysiske utdanningen til dagens arbeidskrav. Videre er det av interesse å kartlegge utviklingen i andre hæravdelinger, eksempelvis Telemak bataljon (TMBN).

TMBN er en profesjonell kampavdeling i Hæren og egner seg godt som referansegrunnlag for fysisk trening i Hæren. I 2009 ble det gjennomført en undersøkelse i TMBN som tok for seg i hvor stor grad den fysiske treningen var tilpasset dagens operasjonsmiljø i Afghanistan (Kjeldal, 2009). På den ene siden viste resultatene at gjennomsnittet presterte bra på tester utviklet av det danske forsvaret og USMC (beskrevet i vedlegg 2). Testene måler funksjonell styrke og utholdenhet. På den andre siden var den individuelle treningen i TMBN nedprioritert. Etter erfaringer fra Afghanistan har det danske forsvaret nå begynt å betrakte soldatene som eliteutøvere. De hevder at på denne måten kan fysisk trening framstå mer tydelig og viktig (Sørensen, 2009; Kristensen, 2009). Kjeldal (2009) konkluderte derfor med at treningen i TMBN trolig kunne vært tilpasset bedre.

Oppsummert sier FFOD (2007) at soldaten må oppfylle høye fysiske krav i dagens operasjoner. Ifølge FSS-NIH/F (2006) skal Forsvaret ha en prestasjonskultur som utvikler fysisk robuste soldater. Innføring av blant annet fagemnet kropp, bevegelse og energi i 2008 er ett av tiltakene som er iverksatt. Videre kan det se ut til at undervisning i fysisk ved Krigsskolen fokuserer på spesifikk funksjonell trening, blant annet gjennom militær kamptrening. Det ser også ut til at det fysiske nivået på soldater i Telemark bataljon er bra, men at treningen trolig kan tilpasses bedre.

## 2.3 Tradisjonell utholdenhetstrening

Det finnes ulike aktivitetsformer og metoder for å trene utholdenhet. I Hæren er løping den mest vanlige aktivitetsformen for å drive utholdenhetstrening. Grunnen er trolig fordi det krever minimalt med utstyr og severdigheter, og fordi det er bevegelsesformen vi bruker i militære operasjoner. Mer militærspesifikk aktivitet vil kunne stimulere til utholdenhetstrening. Et eksempel kan være marsjer med sekk og stridsutrustning i kupert terreng med ulik fart.

Forsvaret tester utholdenhet blant annet ved bruk av 3000 meter løpetest. Det er hovedsaklig tre faktorer som avgjør prestasjonen på en 3000 meter: 1) Det maksimale oksygenopptaket ( $VO_{2maks}^2$ ), 2) Utnyttingsgraden (% av  $VO_{2maks}^3$ ), 3) Arbeidsøkonomi<sup>4</sup> (Gjerset, Haugen &

<sup>2</sup> Det maksimale oksygenopptak ( $VO_{2maks}$ ) er et mål for kroppens maksimale evne til å ta opp og omsette oksygen per tidsenhet og blir målt i liter per minutt (L/min) eller milliliter per kilogram kroppsvekt per minutt ( $ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$ ) (Gjerset et al. 2006:59).

<sup>3</sup> Utnyttingsgrad: "Den gjennomsnittlige prosenten av  $VO_{2maks}$  som utøveren kan oppnå ved en gitt arbeidstid" (Gjerset et al. 2006:60).

<sup>4</sup> Arbeidsøkonomi: "er et mål på hvor mye energi en utøver bruker på en bestemt fart eller en bestemt tilbakelagt distanse" (Frøyd et al. 2008:9).

Holmstad, 2008; Frøyd, Madsen, Sæterdal, Tønnessen, Wisnes & Aasen, 2008; Tjelta & Enoksen, 2005; Hallen, 2008). I likhet med Tjelta og Enoksen (2005) hevder Frøyd et al. (2008) at aerob kapasitet ( $VO_{2maks} \cdot \% \text{ av } VO_{2maks}$ ) er den avgjørende fysiske faktoren i typiske utholdenhetsidretter. Gjerset et al. (2006) sier at  $VO_{2maks}$  er svært avgjørende for prestasjonen i utholdenhetsidretter. Med andre ord bør utholdenhets trening i Forsvaret søke å heve  $VO_{2maks}$ . Ifølge Tjelta og Enoksen (2005) er gode løpsprestasjoner knyttet til utøverens anaerobe terskel (AT).

Anaerob terskel er den viktigste enkeltfaktoren som predikerer resultat på distanser fra fem km til maraton (Tjelta, 1996; Tjelta & Enoksen, 2005; Tønnessen, 2009). I Norge er det bred enighet om at AT defineres som ” den høyeste intensiteten i en bestemt aktivitetsform der utøveren har likevekt mellom produksjon og eliminasjon av laktat ( $La_{bl}$ ) ” (Frøyd et al. 2008:8). AT bestemmes av de tre overnevnte faktorene  $VO_{2maks}$ ,  $\% \text{ av } VO_{2maks}$  og arbeidsøkonomi, og kan oppgis i fart ( $km \cdot t^{-1}$ ),  $\% \text{ av } HF_{maks}$ , eller  $\% \text{ av } VO_{2maks}$ . Frøyd et al. (2008) sier at forskning viser at det er bedre sammenheng mellom AT og konkurranseresultater, enn  $VO_{2maks}$  og konkurranseresultater, i løp på distanser fra tre km til 90 km. Det kan tyde på at for å øke den fysiske kapasiteten må terskelfarten ( $vAT$ ) heves (Tjelta, 1996; Tjelta & Enoksen, 2005; Tønnessen, 2009).

En studie av Tjelta (1996) så på sammenhenger mellom løpshastighet på AT og utført trening over ett år på åtte kvinnelige langdistanseløpere. Hovedfunnene viste en klar sammenheng mellom stagnasjon og negativ prestasjonsutvikling, med utøvernes mangel på heving av terskelfarten. En av grunnene syntes å være for lite trening omkring AT, og at videre trening burde øke mengden i denne intensitetssonen. AT tilsvarende ca. 85-90 % av  $HF_{maks}$  hos godt trente, eller ca. 80-90 % av  $VO_{2maks}$ , noe som regnes for moderat til hardt arbeid. Hos utrente personer kan AT være så lav som 75 % av  $HF_{maks}$  (Gjerset et al. 2006). En annen grunn var trolig for lite hyppige økter med hard til svært hard intensitet (90-100 % av  $HF_{maks}$ ) i konkurranseperioden. Dette førte trolig til for dårlig stimulering av  $VO_{2maks}$ , som igjen påvirket  $vAT$  negativt (Tjelta, 1996).

I likhet med Tjelta (1996) konkluderte Tønnessen i sin doktorgrad i 2009 at trening like under eller på AT trolig er den viktigste måten å påvirke terskelfarten. Metoden var en casestudie på tre av de beste norske kvinnelige langdistanseutøverene gjennom tidene i henholdsvis løping, langrenn og orientering. All treningsdata, til sammen 44 år, ble kategorisert og analysert.

Hovedfunnene viste at alle tre utøverne trente svært lite (0-3 %) med intensitet 95-100 % av  $HF_{maks}$ . Hoveddelen av kvalitetstrening (10-15%) ble gjennomført med intensitet like under eller over AT (ca. 80-90 % av  $HF_{maks}$ ). Den resterende ca. 80 % av treningstiden ble gjennomført som rolig langkjøring med 60-75 % av  $HF_{maks}$ .

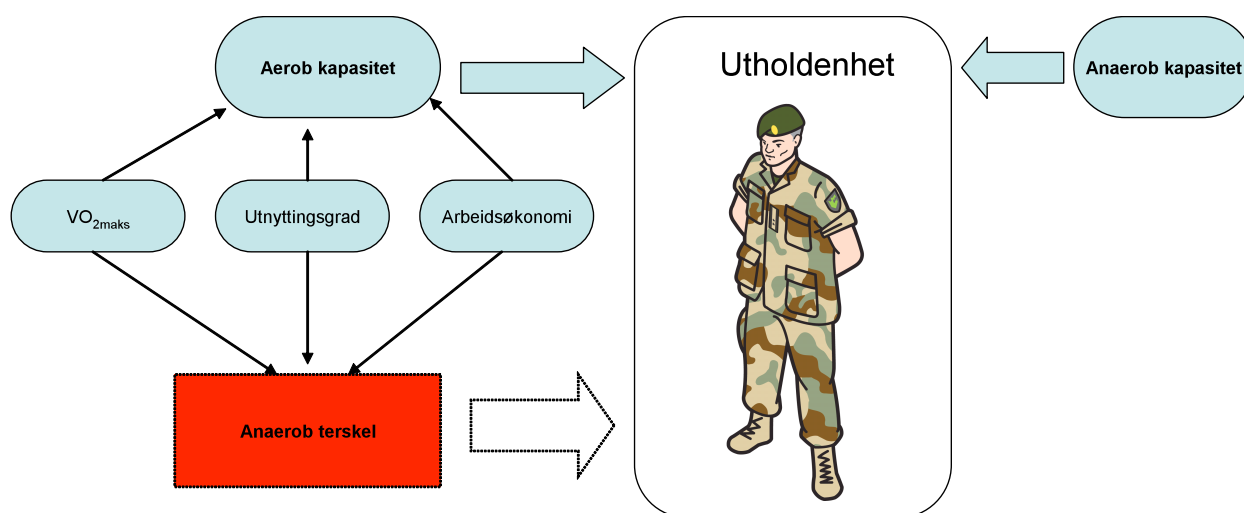
En annen casestudie på to norske eliteutøvere i sykling og løping fant en svært god prestasjonsutvikling som følge av en endring i trening med lavt volum og svært høy intensitet, til en trening med høyt volum og moderat intensitet (Seiler & Tønnessen, 2009). Syklisten trente ca. 10-12 timer i uken, og gjennomførte den harde treningen på  $\geq 95$  % av  $HF_{maks}$ . Treningen ble endret til ca. 18-20 timer i uken, og den harde treningen ble gjennomført med ca. 85-90 % av  $HF_{maks}$ . Over de første 18 ukene økte  $VO_{2maks}$  ( $ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$ ) med 11 % og AT ( $W \cdot kg^{-1}$ ) med 15 %. Vekten var uforandret. Resultatene til løperen viste begge en forbedring i  $VO_{2maks}$  ( $L \cdot min^{-1}$ ) og terskelfart på 5 % fra september 2003 til februar 2004. Fra 2003 til 2009 hadde terskelfarten økt fra 16,9 til 19,5  $km \cdot h^{-1}$ . Seiler og Tønnessen (2009) mente at hovedgrunnen trolig var en endring i treningsmengden og redistribuering av den høye intensiteten. Fra 2002/2003 til 2003/2004 økte treningsmengden til løperen fra 3500 til 5900 km, og den intensive treningen over AT (90-100 % av  $HF_{maks}$ ) ble redusert fra 41 timer (25 %) til 15 timer (3 %).

I motsetning til Tjelta (1996) og Tønnessen (2009) fant Helgerud et al. (2007) at høyintensiv intervalltrening utført med 90-95 % av  $HF_{maks}$  førte til en større økning i  $VO_{2maks}$  enn moderat trening utført med 70-85 % av  $HF_{maks}$ . Fire grupper trente henholdsvis rolig langkjøring (RLKJ) (75 % av  $HF_{maks}$ ), kontinuerlig løping på AT (85 % av  $HF_{maks}$ ), 15/15 og 4 x 4 minutter (begge på 90-95 % av  $HF_{maks}$ ) tre ganger i uken i 8 uker. Alle fire gruppene gjennomførte det samme totale arbeidet målt i oksygenforbruk. Resultatene viste en signifikant ( $p < 0,05$ ) forbedring i  $VO_{2maks}$  på henholdsvis 5,5 og 7,2 % for 15/15 gruppen og 4 x 4 gruppen. Både 15/15 og 4 x 4 gruppen hadde signifikant fremgang av terskelfart, trolig som følge av økt  $VO_{2maks}$ . AT og RLKJ gruppen viste ingen fremgang av  $VO_{2maks}$ . Derimot hadde også AT gruppen signifikant fremgang av terskelfart, men trolig som følge av bedre arbeidsøkonomi på terskelfart, og ikke en økning av  $VO_{2maks}$ .

Studiene over viser at både trening på svært høy intensitet over relativt kort tid, og trening på moderat intensitet over lengre tid, har ført til en økning i  $VO_{2maks}$  og terskelfart. Hvordan man skal trene på lang sikt er vanskelig og fastlå med sikkerhet. Tønnessen (2009) konkluderte med at for å bli best mulig er det viktig å trene variert og med et innslag av all typer trening. Trening

omkring 80-90 % av  $HF_{maks}$  kan gjennomføres som kontinuerlig langkjøring eller intervalltrening. Ved intervalltrening bør dragene være mellom 5-15 minutter og pausene ca. 25 % av draglengden. Effektiv varighet for godt trente bør være mellom 40-50 minutter (Tjelta & Enoksen, 2005; Gjerset et al. 2006; Frøyd et al. 2008; Tønnessen, 2009). 3 x 10 minutter intervalltrening med 2 minutter pause er derfor trolig et passende utgangspunkt for kadetter på Krigsskolen. Forsvarets utdanningsdirektiv (C2-Utholdenhet) (Web kilde??) er den aerobe treningen blant annet lagt opp til å heve den anaerobe terskel. Leksjonene er lagt opp med en progressiv effektiv varighet på øktene tilsvarende ca. 30 minutter. Effektiv varighet ved AT bør trolig økes gradvis for best mulig effekt alt avhengig av treningstilstand på soldatene.

Ettersom løping er den bevegelsesformen vi bruker i militære operasjoner, er det også trolig den mest brukte aktivitetsformen i Forsvaret.  $VO_{2maks}$  og AT er svært viktige faktorer for prestasjonen i utholdenhetsidretter som for eksempel løping (Tjelta & Enoksen, 2005; Gjerset et al. 2006) (Figur 2.2). På bakgrunn av overnevnte studier kan vi trolig oppnå en positiv prestasjonsutvikling ved å trene med svært høy intensitet over 4-8 uker, eller med en intensitet som ligger omkring AT over flere måneder. Førstegangstjenesten i dag er omkring ni til tolv måneder. Det tilsier at en avdelingssjef bør planlegge den fysiske treningen med fokus på positiv prestasjonsutvikling over tid.



**Figur 2.2.** Faktorer som påvirker utholdenhet.

## 2.4 Kettlebell som treningsform

En kettlebell kan beskrives som en bowlingkule støpt i jern med et ovalt håndtak på toppen.

Treningsformen kommer fra Russland og ble fra 1970 årene benyttet blant styrkeløftere og det russiske forsvaret. Senere har treningsformen blitt svært populær i USA, og er i dag også kommet til Norge. Filosofien bak kettlebell kan sammenlignes med tradisjonell sirkeltrening, hvor prinsippet er å trene styrke og utholdenhet gjennom høyintensive økter som aktiverer hele kroppen. En vanlig kettlebell protokoll varierer vanligvis fra 20-40 minutter, og kan variere i intensitet og varighet. Enkelte protokoller er enkle med få øvelser, andre kan være mer komplekse med en variert og mangfoldig øvelserekke. Felles for kettlebell protokollene er at øvelsene innehar svingbevegelser som stiller kontinuerlig krav til støttemuskulaturen, derav spesielt core-muskulaturen. Disse svingbevegelsene skal drives frem av hoften, ikke armene. På den måten kan en trene kettlebell med lang varighet på øktene. Ettersom man blir bedre trent kan en øke vekten på kettlebellen, og på den måten framprovosere nye treningsstimulier. Det er gjort lite forskning på effekten av kettlebell, men det finnes mindre studier på enkeltøkter som har undersøkt type- og mengde energiforbruk ved ulike kettlebell protokoller (Lanier, Bishop og Collins, 2005; Bishop, Collins og Lanier, 2005; Castellano, 2009; Farrar, Mayhew & Koch, 2010; Fung & Shore, 2010; Porcari, Schnettler, Wright, Doberstein & Foster, 2010).

### **2.4.1 Internasjonale studier på effekten av kettlebell trening**

En intervensjonsstudie på åtte uker undersøkte effekten av kettlebell på 40 frivillige som rapporterte om muskelsmerter i blant annet nakke og skuldre, og nedre del av rygg (Jay et al. 2010). Forsøkspersonene (FP) gjennomførte en submaksimal test på ergometersykel for å kartlegge deres fysiske form. På bakgrunn av sykkeltesten ble  $VO_{2maks}$  estimert til å være 37-39  $ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$  for begge gruppene. Intervensjonsgruppen trente 20 minutter tre ganger i uken, hvor fem til ti minutter var oppvarming, og de resterende 10-15 minutter var intervalltrening. Resultatene etter åtte uker trening viste ingen signifikant endring i fysisk form. Forskerne mente at grunnen trolig var for liten stimulering av det kardiovaskulære systemet. Derimot fant forskerne en signifikant reduksjon av muskelsmerter i nakke og skuldre, og nedre del av rygg, samt en økt muskelstyrke i den store ryggstrekkeren.

Flere studier har undersøkt oksygenopptaket ( $VO_2$ ) ved enkelte kettlebell protokoller, men med svært varierende resultater. To uavhengige studier utført av Lanier (2005) og Bishop (2005) fant et gjennomsnittlig  $VO_2$  på henholdsvis 14,25  $ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$  og 9,7-18,0  $ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$  over en 30-60 minutter kettlebell økt. I studien til Lanier (2005) gjennomførte gruppen bestående av fem kvinner og fem menn en  $VO_{2maks}$  test på tredemølle. Resultatene viste en gjennomsnittlig

$VO_{2\text{maks}}$  på ca.  $43,2 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ . Intensiteten på kettlebell treningen tilsvarte ca. 33 % av  $VO_{2\text{maks}}$ . Resultater av hjertefrekvensmålingene (HF) viste 122 slag per minutt (slag/min) i gjennomsnitt for gruppen. Lanier (2005) konkluderte derfor at intensiteten var for lav ( $<55 \% VO_{2\text{maks}}$ ) til å gi utholdenhetseffekt, men treningsformen kunne være et alternativ for å oppnå helseanbefalingene om 200 kcal fysisk aktivitet om dagen. Bishop (2005) konkluderte med at utholdenhetseffekten av kettlebell var relativt lav, men også at vekten på kula (4-8 kg for kvinner, og 12-16 kg for menn) kan ha hatt stor betydning for resultatet.

Funn, gjort av Castellano (2009) på oksygenopptak ved kettlebell trening, viste at kettlebell kan gi en positiv utholdenhetseffekt. Castellano hevdet at en standard kettlebell protokoll gav tilnærmet oksygenopptak som det å gå på tredemølle i motbakke, sykle eller løpe.

Fung og Shore (2010) fant at kettlebell krever noe mer anaerob enn aerob energifrigjøring. I likhet med Bishop (2005), mente Fung og Shore (2010) at vekten på kettlebellen påvirket graden av aerob energifrigjøring. Resultatene viste et gjennomsnittlig  $VO_2$  på  $26,7 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  over ca. 20 minutter. Forsøkspersonene rapporterte at håndgrepet var den begrensende årsaken til maksimal intensitet. Videre beskrev de arbeidet som hardt (15 på Borg Skala). Forskerne konkluderte med at kettlebell er moderat hardt aerob arbeid, men at vekten på kula burde være  $\leq 13 \%$  av kroppsvekten for å trene det aerobe energisystemet.

I motsetning til Lanier (2005) og Bishop (2005) fant to uavhengige studier av Porcari et al. (2010) og Farrar, Mayhew og Koch (2010) at intensiteten på en standard kettlebell protokoll var meget intensiv, tilsvarende hardt arbeid (15,9 på Borg Skala). Resultatene av en 12-20 minutter økt viste gjennomsnittlig  $VO_2$  på henholdsvis  $31,6 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  og  $34,31 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ . Dette er vesentlig høyere enn hva andre studier har funnet. Porcari et al. (2010) fant at det var en signifikant forskjell i  $VO_{2\text{maks}}$  for løping, og  $VO_{2\text{maks}}$  for kettlebell ( $49,7 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  vs.  $40,3 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ ), men ingen signifikant forskjell i HF for løping, og HF for kettlebell. Begge studiene framhevet at HF var langt høyere enn faktisk  $VO_2$ . Porcari konkluderte i likhet med Castellano (2009) at kettlebell kan gi en utholdende treningseffekt. Farrar, Mayhew og Koch (2010) konkluderte at  $VO_2$  ved kettlebell swings er tilstrekkelig for å gi en økning i  $VO_{2\text{maks}}$ .

Studien til Porcari et al. (2010) ble utført på vegne av the American Council on Exercise og er en av få studier som har funnet at kettlebell trening trolig gir stor utholdende treningseffekt. Det

interessante med studien er at øvelse utvalget og kettlebell protokollen er identisk til hva Kenneth Jay beskriver i boken *Viking Warrior Conditioning* som ble utgitt i 2009.

Jay hevder i likhet med Porcari et al (2010) at kettlebell kan gi stor treningseffekt på styrke og utholdenhet. Videre presiserer Jay (2009) at det fordrer en eksplosiv bevegelse med korrekt utførelse av øvelsene gjennom hele protokollen. I motsetning til Jay (2009) og Porcari et al (2010) konkluderte både Lanier (2005) og Bishop (2005) med at kettlebell hadde for lavt VO<sub>2</sub> til å gi en utholdende treningseffekt.

På bakgrunn av nevnte studier kan det se ut som om trening med kettlebell kan være relevant i en militær sammenheng. Ifølge National Strength and Conditioning Association (NSCA) (Loren, 2007) er det ikke utført noen longitudinelle studier som sammenligner effekten av kettlebell og tradisjonell utholdenhetstrening som eksempelvis løping eller sykling. På dette område er det med andre ord et behov for mer forskning. Det ser heller ikke ut til at det er utført enkeltstudier på effekten av kettlebell på militært personell. En interessant spørsmål dukker derfor opp: Gir kettlebell trening bedre utholdenhetseffekt på militær fysisk prestasjonsevne sammenlignet med løping som aktivitetsform?

### 3 Metode

Hensikten med studien er å kartlegge utholdenhetseffekten av kettlebell på militær fysisk prestasjonsevne sammenlignet med løping.

#### 3.1 Forskningsdesign

Denne oppgaven bygger på en samfunnsvitenskapelig tilnærming. For å besvare hypotesen ble det valgt å gjennomføre et kvasieksperiment med en styrt randomisering. Hovedmålet med eksperimentet var å finne eventuelle likheter og ulikheter i prestasjon mellom to grupper etter en intervensjonsperiode på fire uker. All empiri er behandlet og fremstilt gjennom en kvantitativ tilnærming, ettersom eksperimentet baserer seg på fysiske prestasjoner målt i tid.

#### 3.2 Utvalg

Det var ønskelig å gjennomføre eksperimentet på norske soldater inne til førstegangstjeneste, men på grunn av geografiske begrensninger og mangel på tid lot det seg ikke gjøre. Derfor ble utvalget avgrenset til å gjelde kadetter på Krigsskolen.



15 frivillige kadetter fra samme kull (13 menn og 2 kvinner) ble tilfeldig plassert i en løpegruppe (L)  $n = 7$ , og en kettlebellgruppe (KB)  $n = 8$  (se tabell 3.1). To kvinner ble tilfeldig plassert i hver av gruppene gjennom en styrt randomisering. Gruppens fysiske form, basert på 3000 meter og styrketest gjennomført fire uker før intervensjon, ble anslått som gjennomsnittlig for en kadett på Krigsskolen. Inklusjonskriterier var at utvalget skulle være kadetter fra samme kull for å sikre struktur og like arbeidsplaner. Videre var det ønskelig å ha begge kjønn representert. Eksklusjonskriterier var  $>10\%$  fravær på trening, fravær på test 1 og/eller test 2, sykdom eller skade som forhindret deltagelse på lik linje med resten av forsøkspersonene.

Skriftlig samtykke ble gitt av alle deltagerne (vedlegg 5). FP 4 fra KB gruppen ble ekskludert fra alle resultater på grunn av skade, sykdom og stort fravær ( $>50\%$ ) (se tabell 4.1). FP 9 fra L gruppen ble ekskludert fra hele test 2 på grunn av sykdom. FP 7 og FP 13 fra L og KB gruppen ble ekskludert fra øvelse 3 (manøverløp) henholdsvis på grunn av skade og mangel på fullført granatkast (avstanden var lengre enn hva FP klarte å kaste).

**Tabell 3.1.** Deskriptive data av utvalget.  $\bar{x} \pm SD$  angir gjennomsnitt  $\pm$  ett standardavvik. M = menn, K = kvinner.

FP (nr)	Kettlebell/Løp (KB/L)	Kjønn (M/K)	Alder (år)	Høyde (cm)	Vekt (kg)	Fett (%)	3000m (mm:ss)
1	KB	K	27	172	61,6	16,0	13:15
2	KB	M	22	190	83,7	13,1	10:51
3	KB	M	21	182	74,6	8,9	11:13
4	KB	M	22	182	74,0	11,0	
5	KB	M	23	198	102,6	13,4	11:49
6	KB	M	24	192	83,6	15,1	11:26
7	KB	M	21	186	87,3	17,6	11:25
8	KB	M	21	190	82,8	8,4	10:42
9	L	M	25	174	82,2	25,4	12:59
10	L	M	19	176	73,3	10,4	11:05
11	L	M	21	182	83,9	13,5	11:46
12	L	M	27	174	70,4	15,0	11:17
13	L	K	22	167	57,6	20,1	13:40
14	L	M	22	191	88,7	10,6	11:27
15	L	M	24	179	65,0	6,1	
$\bar{x} \pm SD$ KG/L			$22,7 \pm 2,28$	$182,3 \pm 8,77$	$78,1 \pm 11,67$	$13,6 \pm 4,92$	$11:45 \pm 0:56$
$\bar{x} \pm SD$ KB			$22,6 \pm 2,07$	$186,5 \pm 7,91$	$81,3 \pm 11,89$	$12,9 \pm 3,31$	$11:31 \pm 0:50$
$\bar{x} \pm SD$ L			$22,9 \pm 2,67$	$177,6 \pm 7,55$	$74,4 \pm 11,13$	$14,4 \pm 6,51$	$12:02 \pm 1:02$

## 3.3 Datainnsamling

### 3.3.1 Pilotstudie

I forkant av eksperimentet ble det gjennomført to økter med kettlebell. Utvalget var to frivillige kadetter som representerte øvre og nedre skala for fysisk form på Krigsskolen. Hensikten var å tilpasse kettlebelløktene slik at de var mulige å gjennomføre med ønsket intensitet for alle forsøkspersonene. Begge øktene ble ledet og instruert av en medkadett med tilstrekkelig kompetanse, og intensiteten ble målt ved hjertefrekvensmåler (pulsklokke). Øktplanen ble justert fra første til andre gjennomføring basert på pulsmålinger og tilbakemeldinger fra forsøkspersonene. Deretter ble øktplanen rådført med idrettskontoret før den ble ansett som godkjent.

Det ble ikke gjennomført testøkter på løpeøktene fordi alle kadetter på Krigsskolen gjennomfører en utholdenhetsmodul 1. semester i regi av idrettskontoret hvor slike økter blir gjennomgått.

En frivillig medkadett gjennomførte USMC Combat Fitness Test (CFT) dagen før testdag. Hensikten var å kontrollere at oppsettet var korrekt, samt erfare hvordan gjennomføringen ville påvirke forsøkspersonen og kontrolløren. Det ble ikke gjennomført en prøve test for 8 km pakningsløp da denne testen er gjennomført flere ganger på Krigsskolen i forbindelse med hoppekurs for alle operative kull. Den eneste forskjellen er at sistnevnte test er 7 km og gjennomføres med våpen (3,5 kg) i tillegg til 22 kg pakning.

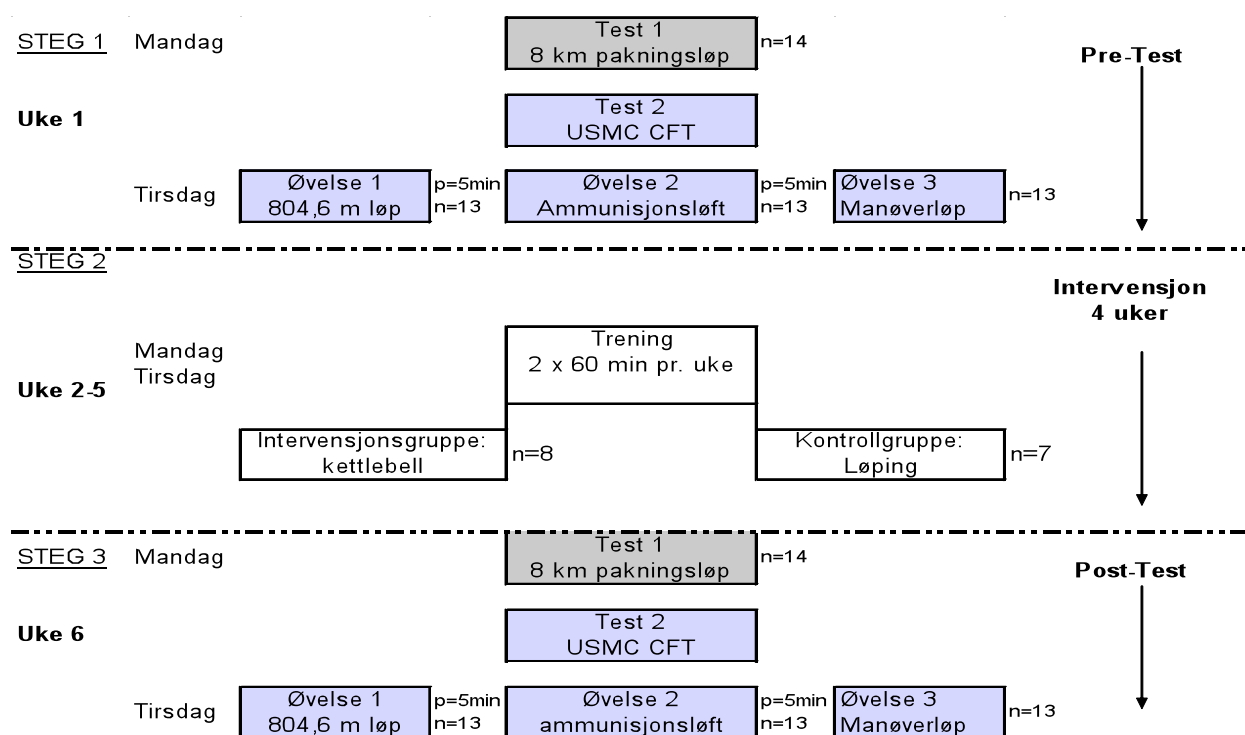
### 3.3.2 Studiedesign: Kvasieksperiment

Denne oppgaven har benyttet kvasieksperiment som metode for å innhente data. Eksperimentet er fremtidsrettet og således prospektivt. Det er benyttet en kvantitativ tilnærming for å behandle og analyse dataen. Eksperimentet ble gjennomført ved å påføre to tilnærmet like grupper (eksperimentgruppen og kontrollgruppen) ulike stimuli under like omstendigheter, for deretter å måle endring etter en intervensjonsperiode på fire uker.

I denne oppgaven trente eksperimentgruppen kettlebell, og kontrollgruppen trente løping. Gruppene trente to økter i uken i fire uker. Hver økt hadde en total varighet på 60 minutter, hvorav 15 minutter var oppvarming. Hoveddelen bestod av 3 x 10 minutter intervallarbeid med 2 minutter pause mellom intervallene, avsluttet med 11 minutter nedvarming. Intensiteten i

hoveddelen var 82-90 % av maksimal hjerterefrekvens ( $HF_{maks}$ ). Intervallene med kettlebell bestod av ti øvelser med 60 sekunder varighet per øvelse. Øvelsene ble gjennomført kontinuerlig uten pause i instruktøren sitt tempo. Vekten på kula varierte fra 8-12 kg for kvinnene, og 8-16 kg for mennene. Forsøkspersonene ble oppfordret til å minimalisere annen trening, og skrev i tillegg individuelle treningsdagbøker.

Figur 3.1 viser gjennomføringen av eksperimentet over seks uker inkludert to uker med pre- og post-testing. Test 1 ble gjennomført mandag uke 1. Test 2 ble gjennomførte tirsdag uke 2. Post-testingen ble gjennomført i samme rekkefølge (uke 6) fem uker senere. Begge testbatteriene er beskrevet under.



**Figur 3.1.** Gjennomføring av kvasieksperiment i tre deler over en periode på seks uker. Steg 1 er pre-tester, steg 2 er fire uker intervensjon med trening, og steg 3 er post-tester.

### 3.3.3 Testbatteri 1: 8 km pakningsløp med 22 kg

Pakningsløpet er hentet fra HJK/FSK sitt testbatteri. Testen nyttes blant annet i forbindelse med grovuttak for spesialjegere og måler primært militær funksjonell aerob utholdenhet. Testen ble gjennomført som to runder i fire km terrengløypen på Krigsskolen hvor underlaget er grusdekke. Testen ble gjennomført i arbeidsuniform og marsjstøvler, og med Forsvarets 120 L reckonpack med totalvekt 22 kg. Testen ble gjennomført som fellesstart. I tillegg var en kadett med i løypen

som motivator ved begge gjennomføringer i den hensikt å få forsøkspersonene til å yte maksimalt. Pakningsløpet er beskrevet som helhet i vedlegg 1.

### **3.3.4 Testbatteri 2: USMC Combat Fitness Test**

Combat Fitness Test (CFT) er hentet fra US Marine Corps (USMC) sitt testbatteri. Den er ment som ett supplement til deres ordinære Physical Fitness Test (PFT), og måler militær funksjonell fysisk prestasjonsevne. Egenskaper som testes er følgende: aerob og anaerob utholdenhet, styrke, hurtighet, koordinasjon, agilitet, og balanse. Testen består av tre øvelser: 880 yards løp på bane, ammunisjonsløft og manøverløp. Distansen ble regnet om fra yards og er oppgitt i meter.

Beskrivelse av alle tre øvelser finnes i vedlegg 2. Testen ble gjennomført i arbeidsuniform og marsjstøvler. Alle øvelsene var målt opp på en grusbane, og like løyper ble nyttet ved pre- og post testing. Forsøkspersonene ble delt i tre grupper, og startet med ca. fire minutter mellom gruppene. Hver gruppe hadde fem minutter pause mellom alle tre øvelsene. Øvelsene ble stegvis gjennomgått i forkant på grusbanen, samt demonstrert i praksis av en medkadett.

Støtteinstruktører var tilstede for å kontrollere at utførelsen var korrekt. Tiden ble tatt av to kontrollører.

### **3.3.5 Annet**

Alle forsøkspersonene var utstyrt med Polar RS 400 pulsklokke og hadde fått grunnleggende opplæring før eksperiment start. I tillegg hadde utvalget gjennomført en makspulstest og 3000 meter test i forkant. Pulsklokke ble benyttet på alle treningsøkter bortsett fra økt 1. Dette for å kunne kontrollere intensiteten for hver gruppe. Pulsklokke ble ikke benyttet i forbindelse med testing. Videre skrev forsøkspersonene treningsdagbok som inneholdt treningsform, varighet og intensitet for alle ukene. Dette for å kunne si noe om andre typer stimuli som har kunnet påvirke resultatene. Alle treningsøkter for begge gruppene ble ledet og undervist av forfatter i samarbeid med en medkadett. Instruktørene sin rolle var å kontrollere oppmøte, utførelse (kettlebell), samt motivere forsøkspersonene til å gjennomføre øktene med ønsket intensitet. For å hindre forskjellsbehandling byttet instruktørene gruppe for hver økt. Det ble gjennomført en rolleavklaring mellom instruktørene i forkant av eksperimentet i samråd med idrettskontoret.

## 3.4 Databehandling

### 3.4.1 Programvare

Alle resultater ble lagt inn og behandlet i Microsoft Excel 2007 for Windows. Videre ble SPSS 15.0 brukt for statistiske beregninger som ikke kunne gjøres i excel. Grafer, figurer og tabeller ble laget i programmene Microsoft Excel eller Powerpoint 2007. Alle hjerterefrekvensmålinger ble registrert med Polar RS 400, deretter lagt inn og analysert i Polar Pro Trainer 5.

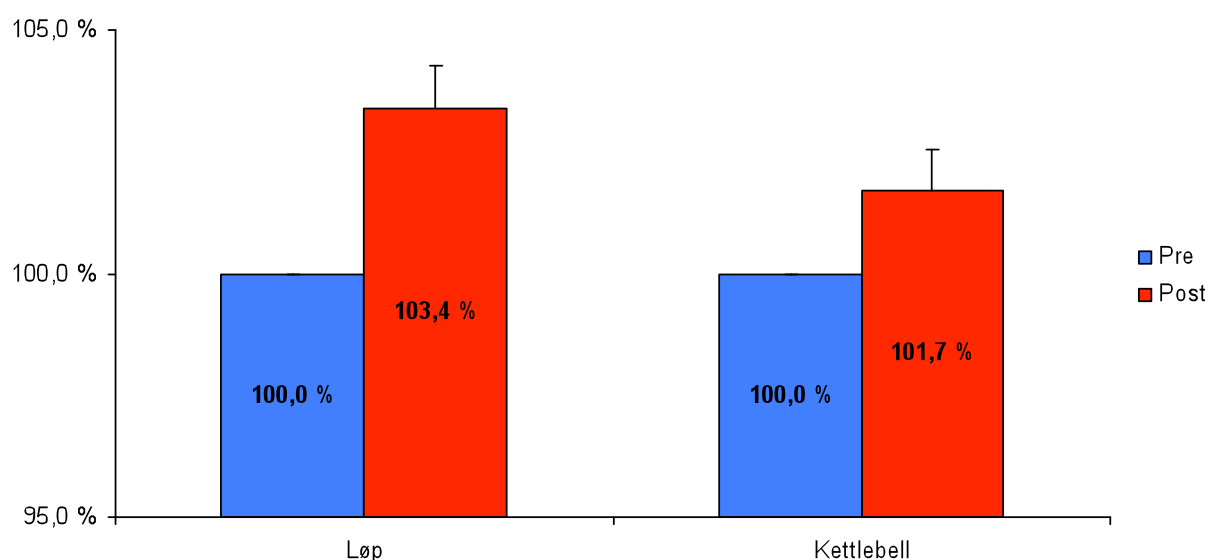
### 3.4.2 Analyser, tester og statistikk

Alle datasett ble kontrollert for normalfordeling i SPSS ved hjelp av Shapiro-Wilk. Ved normalfordelte data ble det benyttet student T-test (Paired, Samples) for å se etter signifikante endringer i tallmaterialet. Ved ikke normalfordelte data ble Wilcoxon Signed Ranks Test benyttet. Signifikansnivået ble satt til  $p \leq 0,05$  og  $p \leq 0,01$  (høysignifikant). Ett standardavvik (1 SD) ble brukt som spredningsmål. SD ble brukt når spredningen skulle gi et uttrykk for individuell variasjon. På test 1 og øvelse 1 ble resultatene i tid (antall minutter) regnet om til fart i meter per sekund. Dette ble gjort for å øke sjansen for normalfordelte data, ettersom fart som enhet går mot null, mens tid som enhet kan øke i det uendelige.

## 4 Resultater

### 4.1 Resultater 8 km pakningsløp

Løpegruppen hadde 3,4 % fremgang, og kettlebellgruppen (KB gruppen) hadde 1,7 % fremgang (figur 4.1). Ingen av resultatene var signifikante. Egentreningen for løpegruppen tilsvarte 0,7 timer utholdenhet og 0,7 timer styrke per uke per person. KB gruppen trente 1,3 timer utholdenhet og 0,7 timer styrke i uken per person. Ingen av forsøkspersonene rapporterte å ha trent spesifikt på testene.

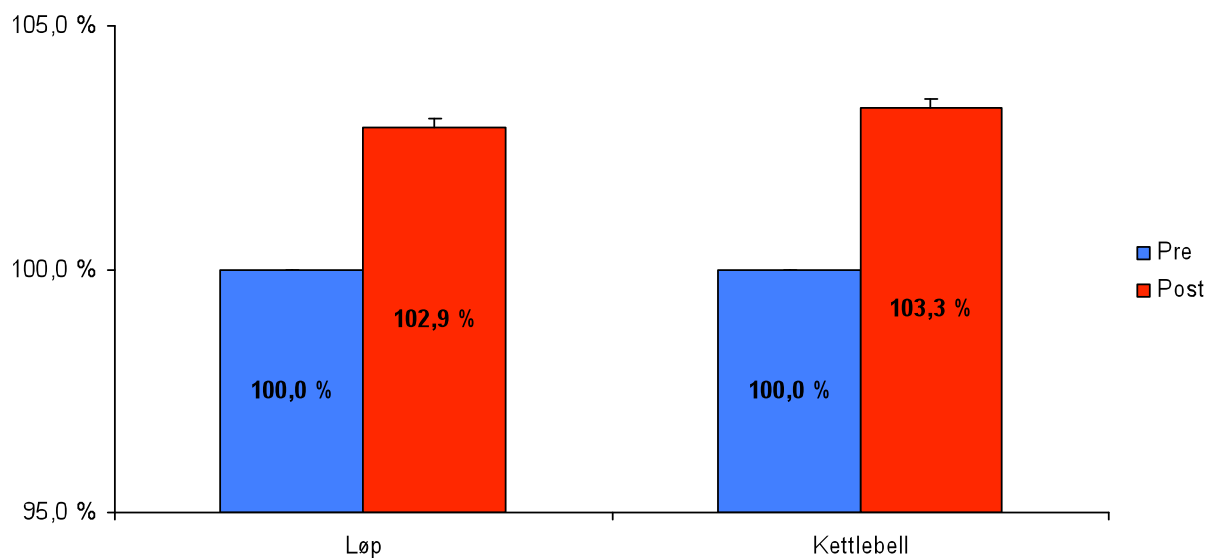


**Figur 4.1.** Fremgang på 8 km pakningsløp for løpe- og kettlebellgruppen. Løpegruppen hadde størst fremgang, men resultatene var ikke signifikante. Verdiene er gjennomsnitt  $\pm$  SD. N=7 (løp) og 7 (kettlebell).

### 4.2 Resultater USMC Combat Fitness Test

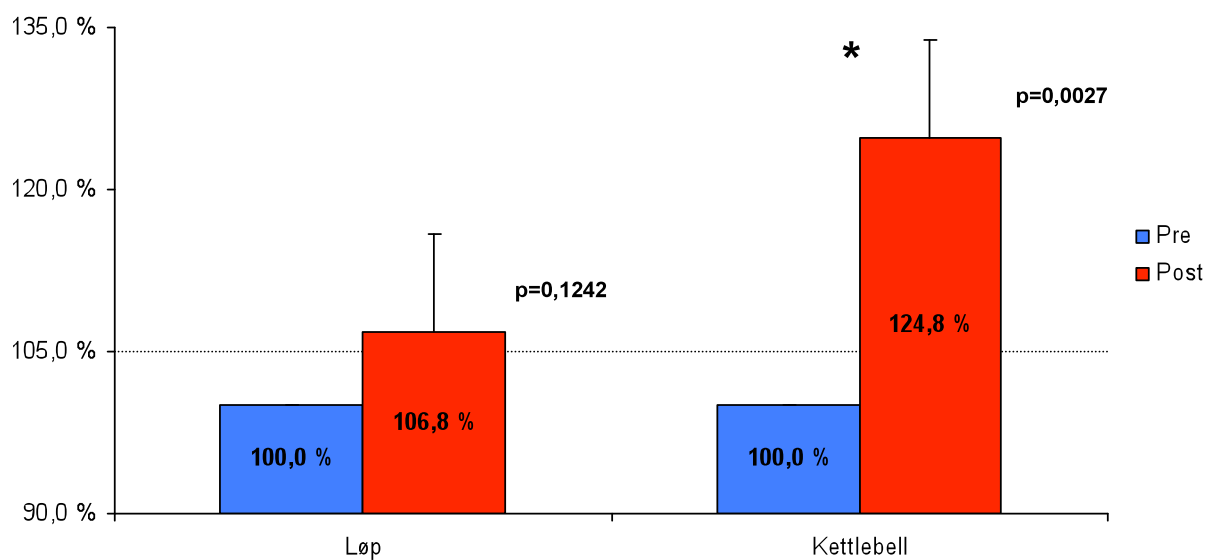
Begge gruppene hadde fremgang på alle del-øvelsene i combat fitness testen. Øvelse 1 viste en fremgang på 2,9 % og 3,3 % for løpe- og kettlebellgruppen (figur 4.2). Ingen av resultatene var signifikante. Figur 4.3 viser at kettlebellgruppen hadde høysignifikant ( $p = 0,0027$ ) fremgang på 24,8 % på øvelse 2. Løpegruppen hadde en fremgang på 6,8 %, men var ikke signifikant. På øvelse 3 hadde løpegruppen signifikant ( $p=0,0495$ ) fremgang på 9,3 %. Figur 4.4 viser at kettlebellgruppen hadde størst gjennomsnittlig fremgang på 10,7 %, men resultatene var ikke signifikante.

### Øvelse 1: 804,6 meter løp



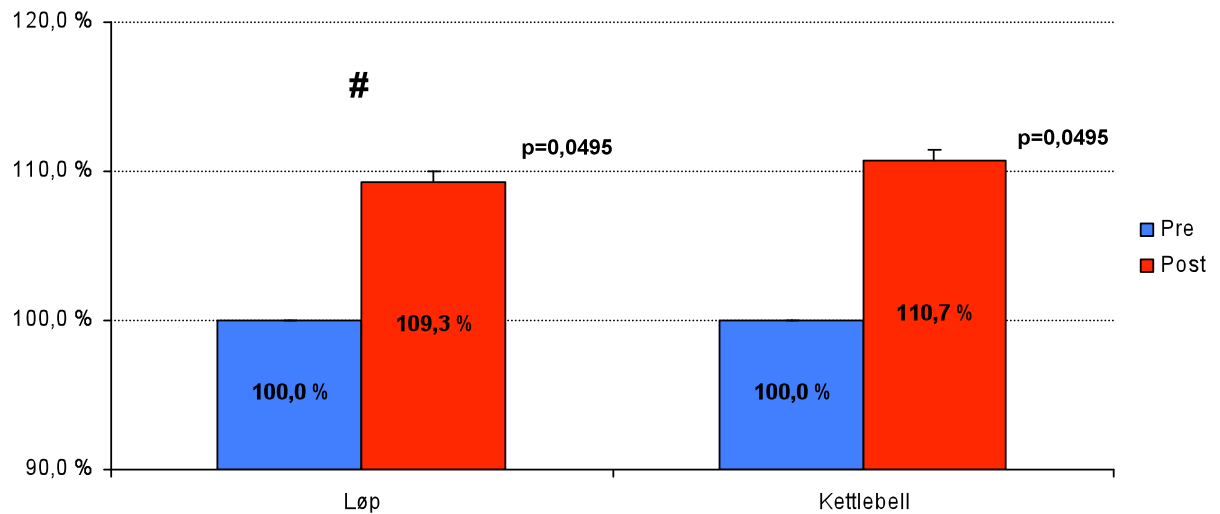
**Figur 4.2.** Fremgang på øvelse 1 ved start og etter fire uker trening for begge gruppene. Begge gruppene hadde fremgang, men var ikke signifikant. Verdiene er gjennomsnitt  $\pm$  SD. N=6 (løp) og 7 (kettlebell).

### Øvelse 2: 13,5 kg Ammunisjonsløft på 2 minutter



**Figur 4.3.** Viser prosentvis fremgang på øvelse 2 fra pre-test (blå søyle) til post-test (rød søyle). Verdiene er gjennomsnitt  $\pm$  SD. \* angir høysignifikant forskjell ( $p < 0,01$ ). N=6 (løp) 7 (kettlebell). Kettlebellgruppen hadde høysignifikant fremgang ( $p=0,0027$ ) på 24,8 % over fire uker.

### Øvelse 3: Manøverløp



**Figur 4.4.** Viser fremgang i øvelse 3 for løpe- og kettlebellgruppen over fire uker. Rød søyle indikerer fremgang i prosent  $\pm$  standardavvik (SD). # angir signifikant forskjell ( $p < 0,05$ ).  $N=5$  (løp) og 6 (kettlebell).

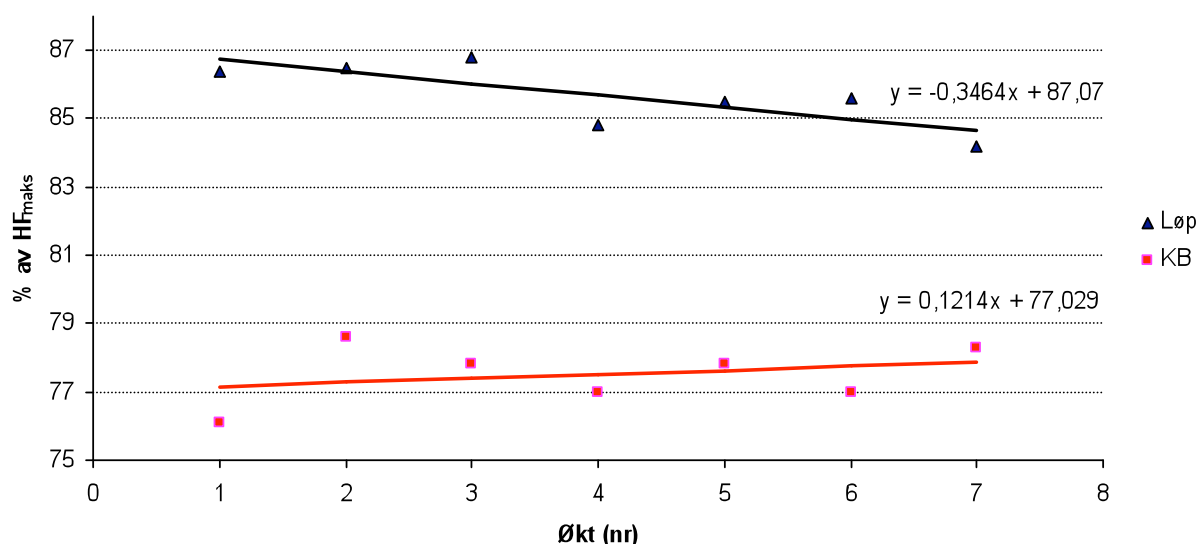
Av tabell 4.1 ser vi at tidene på Øvelse 3 ved post-testing er relativt like. Løpegruppen hadde en gjennomsnittlig løpsti på 2:32,6, og KB gruppen hadde 2:34,6. Til sammenligning ville disse resultatene gitt høyeste score hos USMC (MCMAP, 2008:124). Resultatene av øvelse 2 og 3 for begge gruppene ville også ha gitt høyeste score.

**Tabell 4.1.** Individuelle resultater av øvelse 1-3 av testbatteri 2: USMC CFT. \* = FP 7 ble ekskludert pga. skade. FP 8 ble ekskludert pga. ikke fullført håndgranatkast.  $\bar{x} \pm SD$  angir gjennomsnitt  $\pm$  ett standardavvik. # markerer at prosentvis endring er basert på omregninger av tid til fart (m/sek).

Test 2 - USMC CFT										
FP (nr)	Gruppe (KB/L)	Øvelse 1 804,6 meter løp på bane			Øvelse 2 13,5 kg Ammunisjonsløft på 2 min			Øvelse 3 Manøverløp		
		Pre-test (m:ss)	Post-test (m:ss)	Endring (%) <sup>#</sup>	Pre-test (antall reps)	Post-test (antall reps)	Endring (%)	Pre-test (m:ss)	Post-test (m:ss)	Endring (%)
1	KB	03:28,0	03:08,0	10,6	38	51	34,2	04:33,3	02:55,5	35,8
2	KB	02:47,2	02:49,0	-1,0	63	73	15,9	02:20,1	02:19,5	0,4
3	KB	03:04,7	03:05,0	-0,2	62	70	12,9	02:37,5	02:40,5	-1,9
5	KB	03:13,3	03:11,0	1,2	61	90	47,5	02:56,3	02:43,0	7,5
6	KB	03:01,8	03:06,0	-2,3	73	89	21,9	02:41,3	02:33,0	5,2
7	KB	03:12,5	02:53,0	11,2	60	67	11,7	Ekskludert*		
8	KB	02:45,6	02:40,0	3,5	77	100	29,9	02:44,1	02:16,3	17,3
10	L	03:00,5	02:44,0	10,1	68	72	5,9	02:20,1	02:16,4	2,6
11	L	03:10,7	02:49,0	12,8	61	73	19,7	03:02,9	02:38,0	13,2
12	L	02:53,2	02:59,0	-3,4	59	67	13,6	03:04,9	02:29,6	19,1
13	L	03:50,4	03:50,0	0,3	41	39	-4,9	Ekskludert*		
14	L	02:45,3	02:54,0	-5,1	53	58	9,4	02:44,0	02:39,0	3,1
15	L	02:46,6	02:42,0	2,9	73	71	-2,7	02:54,9	02:40,0	8,5
$\bar{x} \pm SD$ KB/L		3:04,6 $\pm$ 0:19,0	2:59,2 $\pm$ 0:18,4	2,0 $\pm$ 5,80	60,7 $\pm$ 11,5	70,8 $\pm$ 16,2	16,5 $\pm$ 14,54	2:55,0 $\pm$ 0:36,0	2:34,0 $\pm$ 0:12,3	10,1 $\pm$ 10,86
$\bar{x} \pm SD$ KB		3:04,7 $\pm$ 0:15,0	2:58,9 $\pm$ 0:11,6	3,3 $\pm$ 4,71	62,0 $\pm$ 12,44	77,1 $\pm$ 16,75	24,9 $\pm$ 13,12	2:58,8 $\pm$ 0:47,8	2:34,6 $\pm$ 0:14,9	10,7 $\pm$ 13,99
$\bar{x} \pm SD$ L		3:04,5 $\pm$ 0:24,4	2:59,7 $\pm$ 0:25,4	2,9 $\pm$ 7,23	59,2 $\pm$ 11,32	63,3 $\pm$ 13,13	6,8 $\pm$ 9,45	2:49,4 $\pm$ 0:18,3	2:32,6 $\pm$ 0:10,0	9,30 $\pm$ 6,98



### 4.3 Sammenhengen i intensitet mellom løpegruppen og kettlebellgruppen på gjennomført trening over fire uker



**Figur 4.5.** Viser prosentvis endring i intensitet på trening over åtte økter. Intensiteten er gjennomsnittlig hjerterefrekvens på hoveddelen av øktene. Hoveddelen bestod av tre 10 minutter intervaller med to minutter pause mellom intervallene, totalt 34 minutter.  $Hf_{snitt}$  på syv økter var 85,7 % av  $HF_{maks}$  for løpegruppen. Det var markant høyere enn kettlebellgruppens 77,5 % av  $HF_{maks}$ . Den svarte trendlinjen viser en nedgang i intensitet over syv økter for løpegruppen, mens den røde trendlinjen viser en stigning for kettlebellgruppen. Resultatene er basert på totalt 80 godkjente pulsmålinger, derav 40 fra hver gruppe, fra syv av de åtte siste øktene.

Av figur 4.5 ser vi at løpegruppen hadde høyere gjennomsnittlig intensitet på hoveddelen av treningen på alle øktene. Intensiteten på løpetreningen viser en nedgang over intervensjonsperioden på fire uker. Løpegruppen har en lavere intensitet på samtlige treningsøkter. Derimot viser intensiteten på kettlebell øktene en stigning over fire uker fra start intervensjon til periode slutt.

## 5 Diskusjon

### 5.1 Metodekritikk

#### Utvalg

En svakhet er at størrelsen på utvalget er relativt liten ( $n=15$ ). Dersom utvalget hadde vært større kunne eventuelle forskjeller mellom gruppene vært tydeligere. Derimot er trolig utvalget representativt for kadettene på Krigsskolen hva gjelder alder, kjønnsfordeling, og fysisk form. Resultatene kan derfor kun sies å være representative for populasjonen på Krigsskolen.

#### Trening

To økter per uke kan være lite for å få fram eventuelle forskjeller. En annen svakhet er at treningsøkterne måtte gjennomføres i de avsatte fyfo timene på mandager og tirsdager hver uke. Det gav rom for annen trening de resterende fem dagene i uken. I tillegg kan to relativt harde økter to dager på rad virke ulikt på gruppene. Det hadde trolig vært bedre og gjennomført tre økter i uken, på henholdsvis mandager, onsdager og fredager. På grunn av den høye skolebelastningen som kullet har fra før lot det seg ikke gjennomføre. Fordelen med to faste dager i uken gjorde at alle treningsøkter og testdager ble gjennomført som planlagt over alle seks ukene.

#### Kontroll

Intensiteten på øktene har trolig stor påvirkning på resultatene. Det var derfor viktig at gruppene trente med lik intensitet og varighet på alle øktene. Alle forsøkspersonene var utstyrt og opplært med bruk av pulsklokke før eksperiment start. Klokkene hadde oppdatert makspuls og ble nyttet ved alle øktene. Alle pulsfilene ble analysert, og vurdert som godkjent eller ikke-godkjent. Godkjent pulsfil representerte minimum hoveddelen av øktene på 35 minutter uten tap av informasjon. Det ble gjennomført 40 godkjente pulsmålinger av begge gruppene. Dette bør være tilstrekkelig data for å kunne si noe om intensiteten til de ulike gruppene, samt en eventuell endring i intensitet over tid mellom gruppene. Videre ble alle øktene for begge gruppene undervist av forfatter og en fast medkadett. Dette øker sjansen for at øktene ble gjennomført som planlagt for begge gruppene hva gjelder intensitet, utførelse og effektiv varighet.

## Testning

Resultatene belager seg i hovedsak på to avgjørende faktorer: Faktor 1 er gjennomføringen av pre- og post testene. Faktor 2 er gjennomføringen av treningsøktene. Test 1, pakningsløp, er en anerkjent test og nyttes av Forsvarets Spisalkommando/Hærens Jegerkommando (FSK/HJK) for å måle funksjonell aerob kapasitet på blant annet deres spesialjegere. Testen ble utført samme dag i uken og under like omstendigheter hva angår vær og føre begge gangene. En svakhet kan være at forsøkspersonene ikke var fullstendig restituert, eller ikke gjennomførte med maksimal innsats. Forsøkspersonene ble derfor bedt om å frastå fra trening lørdag og søndag i forkant av testene. I tillegg var to følgeskadetter delaktig i alle testene for å motivere til maksimal innsats. En annen svakhet kan være at begge gruppene presterte bedre i samtlige tester på grunn av bedre kjennskap til selve gjennomføringen av testene, og at de således fikk bedre ”teknikk”, eller distribuerte innsatsen mer effektivt ved de ulike øvelsene. Det hadde vært ønskelig å gjennomføre alle testene en uke i forkant som en ”tilvenningstestuke”. På den måten hadde utvalget kanskje vært bedre kjent med begge testene. På den andre siden kunne dette ført til store ulikheter mellom forsøkspersonene dersom enkelte ikke hadde kunnet gjennomføre, noe som viste seg å være tilfelle uken etter. Kullet hadde ikke mulighet til å gjennomføre testene som tilvenning en uke i forkant.

Tre av forsøkspersonene måtte gjennomføre begge pre-testene en uke senere enn resten av utvalget. Dette kan ha påvirket resultatene. Forfatter var på øvelse og hadde ikke mulighet til å overvære gjennomføringen. Gjennomføringen ble ledet og kontrollert av en idrettsoffiser fra idrettskontoret i dialog med forfatter for å sikre lik gjennomføring mellom begge pre-testene.

Dette eksperimentet hadde ingen kontrollgruppe. En kontrollgruppe kunne ha hevet validiteten på resultatene da det ville ha gitt en mulighet for å ekskludere hva eventuell ingen trening hadde ført til. Dette kunne vært spesielt interessant i test 2, øvelse 3: manøverbøp. På grunn av begrensninger i antall ledige kadetter, ble en kontrollgruppe derfor utelukket. Det ble besluttet å samle inn treningsdagbøker for å gi muligheten til å kommentere eventuell annen trening.

## 5.2 Diskusjon av resultater

### 5.2.1 Resultater av 8 km pakningsløp

Resultater fra pakningsløpet viste en forbedring på 3,4 % for løpegruppen, og 1,7 % for kettlebellgruppen (KB gruppen). Ingen av resultatene var signifikante. Derimot er det interessant at begge gruppene hadde fremgang, men at forskjellen mellom gruppene var relativt små. Ettersom pakningsløpet stiller store krav til aerob kapasitet var det kanskje forventet at forskjellen mellom gruppene skulle være større.

I det foreliggende arbeid hadde løpegruppen bedre fremgang enn KB gruppen. Resultatene for løpegruppen kan tyde på at trening omkring AT i ca. 30 minutter fører til prestasjonsfremgang på 8 km pakningsløp. Hvorvidt treningsøkter med svært høy intensitet og relativt kort varighet (eksempel 4 x 4 minutter) gir bedre effekt på den aerobe kapasiteten enn økter med moderat intensitet og relativt lang varighet (eksempel 4 x 10 minutter) er et svært omdiskutert tema, noe denne oppgaven ikke vil søke å svare på. Likevel er det interessant at løpegruppen hadde en fremgang på 3,4 % etter kun fire uker med åtte gjennomførte treningsøkter. Casestudien av Seiler og Tønnessen (2009) på den norske langdistanseløperen (se kapittel 2.3) viste at terskelfarten ( $v_{AT}$ ) økte jevnt fra 16,9 til 19,5 km  $\cdot$  h<sup>-1</sup> fra 2003 til 2009. Det kan indikere at det tar lang tid å økt  $v_{AT}$ .

Ifølge Tjelta (1996) hevder flere studier at "high intensity interval training" (HIT) har stor effekt på  $VO_{2maks}$  over relativt kort tid (4-8 uker). Studien til Helgerud et al. (2006) fant at intervaller med høy intensitet ( $\geq 95$  % av  $HF_{maks}$ ) gav bedre effekt på  $VO_{2maks}$  enn moderat trening. Studien viste at 4 x 4 minutter intervaller med 3 minutter pause, og intervaller utført som 15 sekunder arbeid og 15 sekunder pause, begge gav signifikant økning på  $VO_{2maks}$ . Gruppen som løp kontinuerlig på deres anaerobe terskel (AT) hadde ingen fremgang i  $VO_{2maks}$ . Videre hadde alle tre gruppene en signifikant økning av terskelfart ( $v_{AT}$ ). Hos 4 x 4 og 15/15 gruppen skyldtes dette trolig en økning i slagvolumet og dermed en økning i  $VO_{2maks}$ . Derimot skyldtes fremgangen i AT gruppen trolig en forbedring av løpsøkonomien på AT.

Denne fremgangen i  $v_{AT}$  som følge av en forbedring av løpsøkonomi på AT, kombinert med en bedring i utnyttelsesgrad av  $VO_{2maks}$  (% av  $VO_{2maks}$ ) er ifølge Tønnessen (2009) en av hovedgrunnene til at  $v_{AT}$  kan økes gjennom en hel løpskarriere. Derimot vil en utøvers høyeste

$VO_{2\text{maks}}$  trolig nå et "tak" tidligere i karrieren. I likhet med resultater av det foreliggende arbeid viste studien til Helgerud et al. (2007) at trening på AT også kan gi treningseffekt på kort sikt. Seiler og Tønnessen (2009) hevder at såkalt HIT trening kun gir resultater på kort sikt, og understreker behovet for å se treningen i et større, lengre, og mer helhetlig perspektiv.

På bakgrunn av nevnte studier kan fremgangen i løpegruppen på 3,4 % trolig skyldes en økning i  $\dot{V}AT$  fremfor en økning i  $VO_{2\text{maks}}$ , trolig som følge av bedret løpsøkonomi på AT. Grunnen til at løpegruppens resultater ikke var signifikante er trolig fordi det tar lengre tid enn åtte økter for å heve AT vesentlig. Videre kan løpegruppen ha bedret sin løpsøkonomi på AT som følge av spesifikk løpetrening på AT. Spesifikk trening på aktivitetsformen løping, kan være en av årsakene til at løpegruppen hadde bedre fremgang enn KB gruppen på pakningsløpet.

Ettersom KB gruppen ikke drev løpetrening, er det naturlig å anta at arbeidsøkonomi på AT ikke er grunnen til eventuelle prestasjonsendringer. Likevel hadde KB gruppen i det foreliggende arbeid en fremgang på 1,7 %. Fremgangen var ikke signifikant, men er likevel interessant ettersom flere studier har konkludert at kettlebell gir liten utholdende treningseffekt.

Studier av Lanier (2005) og Bishop (2005) fant at en standard kettlebell protokoll på ca. 30-60 minutter viste lavt  $VO_2$  og lave HF verdier. De konkluderte derfor med at kettlebell gir liten utholdende treningseffekt. I motsetning til Lanier (2005) og Bishop (2005) fant studier av Porcari et al. (2010) og Farar, Mayhew og Koch (2010) at kettlebell er intensiv hard trening som kan gi en økning i  $VO_{2\text{maks}}$ .

I overnevnte studier har man kommet fram til to motstridende konklusjoner hva angår effekten av kettlebell på utholdenhet. I studien til Lanier (2005) og Bishop (2005) var begge utvalgene uerfarne kettlebell brukere. I tillegg ble det rapportert om lave HF målinger. Studien til Porcari et al. (2010) skiller seg tydelig ut på ett punkt: utvalget bestod av *erfarne* kettlebellbrukere. Videre rapporterer Porcari et al. (2010) om høye HF målinger (ca. 90 % av  $HF_{\text{maks}}$ ) tilsvarende hardt arbeid på Borg Skala.

Dette er i tråd med hva Farar, Mayhew og Koch (2010) fant i deres studie på oksygenkostnaden til kettlebell øvelsen *swings*. Begge sistnevnte studier konkluderte med at det var en klar forskjell på sammenhengen mellom HF og  $VO_2$  ved kettlebell, sammenlignet med tradisjonell utholdenhetstrening som for eksempel løping. I løping øker HF nærmest lineært med  $VO_2$

(McAardle, 2001), mens i dette tilfelle var  $VO_2$  langt lavere enn HF. Det kan derfor stilles spørsmålsteget med hvor krevende kettlebell treningen i studiene til både Lanier og Bishop faktisk var. Oppsummert indikerer studiene at utholdenhets-effekten av kettlebell trening er avhengig av brukernes spesifikke erfaring med treningsformen. I tillegg bør HF på hoveddelen av treningen være høy (ca. 90 % av  $HF_{maks}$ ), tilsvarende hardt arbeid.

Gjennomsnittlig HF på intervallene til KB gruppen var ca. 77,5 % av  $HF_{maks}$  (figur 4.5), noe som er lavere enn hva studiene over har funnet (Farar, Mayhew & Koch, 2010; Porcari et al. 2010). Derimot bestod studiene til Farar, Mayhew og Koch (2010); Porcari et al. (2010) kun av 12-20 minutter trening. Til sammenligning hadde KB gruppen i gjennomsnitt 77,5 % av  $HF_{maks}$  over 34 minutter. Det kan tyde på at dersom intensiteten er noe lavere (ca. 80 %  $HF_{maks}$  i gjennomsnitt), bør varigheten være relativt lang (ca. 30 minutter).

Dette støttes av Jay (2009) som hevder at kettlebelltrening med høy intensitet og lang varighet kan gi økt  $VO_{2maks}$ . Dette fordrer imidlertid at utøveren har erfaring med kettlebell, er i god fysisk form, og klarer å arbeide med en intensitet som ligger nær  $VO_{2maks}$  for kettlebell. I boken *Viking Warrior Conditioning* beskriver han intervalltrening med kettlebell som en svært krevende "full body workout". Studien til Porcari et al. (2010) viste at  $VO_{2maks}$  ved kettlebell var signifikant lavere enn  $VO_{2maks}$  ved løping på tredemølle, men konkluderte likevel at  $VO_2$  ved kettlebelltrening kunne gi økt  $VO_{2maks}$ . Fremgangen til KB gruppen på 1,7 % i det foreliggende arbeid kan dermed skyldes en økning i  $VO_{2maks}$ . Ifølge Vander (2001) vil en økning i slagvolumet være den viktigste faktoren som fører til økt  $VO_{2maks}$  dersom en utelukker eliteutøvere. For at en økning i  $VO_{2maks}$  skal være mulig, bør intensiteten være høy, tilsvarende hardt arbeid på Borg Skala (Farar, Mayhew & Koch, 2010; Jay, 2009; Porcari et al. 2010).

Figur 4.5 viser at løpegruppen trente med markant høyere intensitet på intervallene ved alle treningsøktene. Resultater fra pulsmålingene viser at gjennomsnittlig HF totalt for alle øktene er ca. 77,5 % av  $HF_{maks}$  for KB gruppen, og 85,7 % av  $HF_{maks}$  for løpegruppen. Til tross for at begge gruppene i utgangspunktet skulle trene med lik intensitet på øktene, viser resultatene en tydelig forskjell mellom gruppene. For løpegruppen betyr resultatene at øktene ble gjennomført som planlagt med 80-90 % av  $HF_{maks}$ , og trolig i område AT. Fremgangen på 3,4 % for løpegruppen stemmer godt med anbefalingene om å trene lengre økter med intensitet omkring AT for å bedre løpsprestasjonen. Figur 4.5 viser derimot at KB gruppen trente med langt lavere intensitet på samtlige treningsøkter. Til tross for dette, hadde likevel KB gruppen en fremgang på 1,7 %.

Trendlinjene på figur 4.5 viser et tydelig skille på intensiteten mellom gruppene hva angår utvikling fra første til syvende økt: På den ene siden har løpegruppen en nedgang i intensitet over åtte treningsøkter. På den andre siden har KB gruppen en stigning i intensitet over samme periode. Tidligere nevnte studier anbefaler at den harde treningen bør ligge mellom 80-90 % av  $HF_{maks}$ , med en total varighet på ca. 25-40 minutter, eller 95 % av  $HF_{maks}$  i ca. 15-20 minutter (Helgerud et al. 2007; Seiler & Tønnessen, 2009; Tjelta, 1996; Tønnessen, 2009). Ettersom KB gruppen i det foreliggende arbeid hadde en gjennomsnittlig HF på ca. 77,5 % av  $HF_{maks}$ , kan det tenkes at prestasjonsfremgangen kunne ha vært større dersom intensiteten på øktene hadde vært lik den av løpegruppen. Det er derfor interessant at figur 4.5 viser en stigning i HF for KB gruppen over de åtte øktene. Det kan med andre ord se ut til at KB gruppen klarer å arbeide med en høyere intensitet etter hvert som erfaringsnivået med treningsformen øker. Dersom dette er tilfelle, kan det bety økt utholdenhetseffekt av kettlebell trening utover hva resultatene i det foreliggende arbeid viser.

Differansen i intensitet mellom gruppene kan ikke sies å være helt uventet. Løpegruppen var svært godt kjent med aktivitetsformen fra før, i motsetning til KB gruppen, som aldri før hadde trent med kettlebell. Den store forskjellen er likevel interessant å merke seg, ettersom tidligere nevnte studier har vist at tilstrekkelig høy intensitet på treningen er viktig for fremgangen.

En av årsakene til at KB gruppen hadde lavere intensitet på intervallene kan være på grunn av muskulær begrensning. Også på dette området viser studiene sprikende resultater. På den ene siden hevder Fung og Shore (2010) at håndgrepet var den begrensende årsaken til maksimal intensitet. Denne studien konkluderte med lav utholdende treningseffekt med kettlebell. På den andre siden sier studien til Porcari et al. (2010) ingenting om at håndgrepet var en begrensende faktor. Derimot konkluderte denne studien at kettlebell trening kan gi stor utholdende treningseffekt. I motsetning til Fung og Shore (2010) var utvalget i denne studien erfarne kettlebell brukere. I likhet med Porcari et al. (2010) hevder Jay (2009) at kettlebell kan gi stor utholdende treningseffekt, men framhever at man bør være erfaren kettlebell bruker for å trene med tilstrekkelig høy intensitet for å øke  $VO_{2maks}$ .

Det var ikke uventet at løpegruppen hadde bedre fremgang enn KB gruppen på pakningsløpet. Forskjellen var imidlertid liten, og ingen av resultatene var signifikante. Resultater fra test 2 viser imidlertid at gruppene presterer meget likt på de resterende øvelsene som måler aerob og

anaerob utholdenhet, men at KB gruppen skiller seg markant ut i øvelse 2, ammunisjonsløft, med en høysignifikant fremgang på 24,8 % mot løpegruppens 6,8 %.

### 5.2.2 Resultater av Combat Fitness Test

Begge gruppene hadde fremgang på alle tre øvelse. Det kan indikere at utholdenhetstrening i form av både løping og kettlebell gir treningseffekt på militær fysisk prestasjonsevne. Hensikten med CFT er å måle soldatens fysiske prestasjonsevne gjennom spesifikke øvelser relatert til strid. Testene krever utholdenhet, styrke, hurtighet, koordinasjon og agilitet.

Øvelse 1 bestod av 804,6 meter løp på bane. Tabell 4.1 viser at gjennomsnittid på post-testen var ca. 3:04 for begge gruppene. Ifølge Frøyd et al. (2008) vil ett minutt med maksimal innsats kreve ca. 50 % anaerob energifrigjøring<sup>5</sup>. Ved økt varighet reduseres den anaerobe energifrigjøringen. I dette tilfelle, med en arbeidstid på ca. tre minutter, vil den anaerobe energifrigjøringen fremdeles være av stor betydning<sup>6</sup> (ca. 40 %) for resultatet. Ettersom ingen av gruppene drev med spesifikk anaerob trening, kan det være en av årsakene til at begge gruppene hadde relativt lik fremgang. Løpegruppen og KB gruppen hadde begge fremgang på henholdsvis 2,9 og 3,3 %. Som nevnt over bidrar det aerobe energisystemet med ca. 60 % av energiomsetningen i løp med varighet på ca. tre minutter. Fremgangen kan derfor skyldes en økning i aerop kapasitet. Dette er i tråd med resultater fra test 1: pakningsløpet.

Resultater av øvelse 2 viser at kettlebelltrening hadde stor effekt på utholdende styrke i overkropp. Resultatene indikerer et tydelig skille mellom de to gruppene. KB gruppen hadde en høysignifikant ( $P=0,0027$ ) fremgang på 24,8 %. Forbedringen tilsvarte ca. 15 løft mer i gjennomsnitt per person. Løpegruppen forbedret antall løft med ca. 4 repetisjoner, noe som gav en fremgang på 6,8 %. Det var ikke uventet at kettlebellgruppen hadde større fremgang enn løpegruppen. Derimot er det interessant at forskjellen på styrkeøvelsen er høysignifikant, mens fremgangen er relativt lik på de resterende øvelsene.

---

<sup>5</sup> Gjerset et al. (2008:48) definerer anaerob utholdenhet som "organismens evne til å arbeide med svært høy intensitet i forholdsvis kort tid".

<sup>6</sup> Ifølge Figur 1.4. (Frøyd et al 2008:19) vil ca. 40 % av energiomsetningen være anaerob ved tre minutter maksimalt arbeid.



En studie av Jay et al. (2010) fant at 20 minutter trening med kettlebell tre ganger i uken i åtte uker førte til økt styrke i blant annet ryggstrekkeren for intervensjonsgruppen. Derimot var ikke målet med undersøkelsen og måle størst mulig fremgang på styrke. Hensikten med undersøkelsen var å kartlegge effekten av kettlebell på personer med muskulære plager i blant annet nakke/skuldre og nedre del av rygg. Utvalget var derfor personer med muskulære plager i blant annet nakke/skuldre og nedre del av rygg. Til tross for muskulære plager, hadde gruppen fremgang på styrke. I likhet med denne studien viste det foreliggende arbeid en utholdende treningseffekt på styrke i overkroppen av kettlebell trening. Årsaken til løpegruppens fremgang på 6,8 % er derimot ikke like tydelig.

Ettersom løpegruppen ikke trente styrke, men kun løping, er det vanskelig å forklare fremgangen i styrke. En forklaring kan være relatert til annen egentrening utenom løpetreningen. Resultatene fra treningsdagbøkene viste at løpegruppen gjennomførte 0,7 timer styrketrening i gjennomsnitt per uke per person i tillegg til den planlagte treningen. I tillegg var det ingen av forsøkspersonene som rapporterte at de hadde drevet spesifikk trening på øvelsen.

På øvelse 3: Manøverløp, viser figur 4.4 en signifikant ( $p=0,045$ ) forbedring på 9,3 % for løpegruppen. KB gruppen hadde fremgang med 10,7 %, men var ikke signifikant. Hensikten med manøverløpet er å måle funksjonell styrke og utholdenhet i rammen av et stridsmiljø. Den stiller store krav til blant annet aerob- og anaerob utholdenhet, styrke, hurtighet, koordinasjon, og agilitet. Dette gjennom spesifikke øvelser som blant annet kort sprint, kryping, lav åling, sleping og bæring av makker (brannmannsløft), håndgranatkast og løp med ammokasser.

Post resultatene for løpe- og kettlebellgruppen viste en gjennomsnittstid på ca. 2:34 – 2:32. Dette er omtrent lik varighet som øvelse 1. I likhet med øvelse 1, er det derfor grunn til å tro at anaerob energifrigjøring kan ha stor betydning for prestasjonen. Likevel presterte begge gruppene vesentlig bedre i manøverløp testen sammenlignet med baneløp testen. Grunnen til det kan være flere. En forklaring kan være økt kompleksitet i manøverløpet sammenlignet med baneløpet. Ettersom flere elementer testes i løpet av kort tid, deriblant hurtighet og styrke, vil disse påvirke prestasjonen i forskjellig grad. En annen grunn kan være bedret forståelse for gjennomføringen, samt bedret teknikk. Dette kan bety at begge gruppene kunne prestert bedre andre gjennomføring på øvelse 3, uten trening. Det er likevel naturlig å anta at store deler av fremgangen på det foreliggende arbeid kommer som følge av økt fysisk prestasjonsevne.

## 6 Konklusjon

Problemstillingen i det foreliggende arbeid søkte å besvare hvilken utholdenhetseffekt kettlebell trening har på militær fysisk prestasjonsevne sammenlignet med løping som aktivitetsform.

Studien viser at både løpegruppen og kettlebellgruppen hadde fremgang på begge testene, samt alle tre del-øvelsene. Det indikerer at både løping og kettlebell som aktivitetsform kan gi økt fysisk prestasjonsevne. Løpegruppen hadde signifikant ( $p=0,0495$ ) fremgang på øvelsen *manøverløp* med 6,8 %. Kettlebellgruppen hadde en fremgang på 10,7 %, men var ikke signifikant. På grunn av øvelsens kompleksitet kan det ikke utelukkes at forskjellen mellom gruppene trolig skyldes en bedring i teknikk og forståelse, framfor fysisk prestasjonsfremgang.

Totalt sett var det liten forskjell mellom gruppene på alle de fire testene som måler utholdenhet. Derimot hadde kettlebellgruppen høysignifikant ( $p=0,0024$ ) fremgang på 24,8 % på utholdende styrke i overkroppen. Det konkluderes derfor med at kettlebelltrening kan gi en utholdende treningseffekt på militær fysisk prestasjonsevne. På bakgrunn av overnevnte anbefales derfor kettlebell som treningsform for militært personell.

## 7 Referanser

- Bishop, E., Collins, M., Lanier, A. B. (2005). Cardiorespiratory Response to Kettlebell Training Exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. May 2005, 37, s 219.
- Bratland, Sverre. (1954). *Avhandling i militær psykologi*. Kungliga Krigshögskolan. Sverige.
- Castellano, Janna. (2009). Metabolic Demand of a Kettlebell Workout Routine. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 41, s 137-138.
- Doyle, Erik., McDaniel, Lance. (2006). *A Concept for Functional Fitness*. United States Marine Corp.
- Farrar, R.W., Mayhew, J. L., Koch, A. J. (2010). Oxygen cost of kettlebell swings. *J Strength Cond Res*.
- Forsvarets stabsskole. 2007. *Forsvarets fellesoperative doktrine (FFOD)*. Oslo: Forsvarsstaben.
- Frøyd, Christian., Madsen, Ø., Sæterdal, R., Tønnesen, E., Wisnes, A. R., Asen, B. S. (2008). *Utholdenhet-trening som gir resultater*. Akilles forlag.
- FSS-NIH/F. (2006). *Hele Forsvaret i bevegelse*. Strategisk plan for idrett og trening i Forsvaret 2006-2010. Oslo.
- Fung, Benjamin J., Shore, Susan L. (2010). Aerobic and Anaerobic Work During Kettlebell Exercise: A Pilot Study. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 42, s 834.
- Gjerset, Asbjørn., Haugen, Kjell., Holmestad, Per. (2006). *Treningslære*. (3 ed.) Gyldendal undervisning. Oslo.
- Hallen, Jostein. (2002). *Hva bestemmer prestasjonen i utholdenhetsaktiviteter*. Artikkel til kurset Fysiologiske adaptasjon til trening. Norges idrettshøgskole.
- Helgerud, Jan., Høydal, K., Wang, E., Karlsen, T., Berg, P., & Hoff, J. (2007). Aerobic High-Intensity Intervals Improve VO<sub>2</sub>max More Than Moderate Training. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39, s 665-671.
- Jay, Kenneth. (2009). *Viking Warrior Conditioning – The Scientific Approach to Forging a Heart of Elastic Steel: An Application of the Theory Behind Proper VO<sub>2</sub>max Training*. Dragoon Door Publications, United States of America.
- Jay, Kenneth., Frisch, D., Hansen, K., Zebis, K. M., Andersen, H. C., & Andersenm L. L. (2010). Kettlebell training for musculoskeletal and cardiovascular health: a randomized controlled trial. *Scand J Work Environ Health* – online first. Hentet 15. november 2010 på <http://www.clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT01076127?term=kettlebell&rank=1>.

Krigsskolen. (2010). *Studiehåndbok 2010-2011- Bachelor i militære studier ledelse og landmakt treårig utdanning*. Krigsskolen.

Kristensen, Kim. (2009, 24. februar). Danske erfaringer fra Helmandprovinsen i Afghanistan. Foredrag ved Nordges idrettshøgskole. Sammendrag av foredraget er skrevet av Seksjonen for militære erfaringer/TRADOK. Hentet 1. desember 2010 på <http://intranett.mil.no/start/innhold/soek/article.jhtml?articleID=835753>.

Lanier, A. B., Bishop, E., Collins, M. A. (2005). Energy Cost of a Basic Kettlebell Training Protocol. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 37, s 51.

Loren, Chiu. (2007). Barbells, Dumbells, and Kettlebells. *NSCA Hot Topic Series*. Hentet 10. november 2010 på [www.nsc.com/HotTopic/download/BARBELLS.pdf](http://www.nsc.com/HotTopic/download/BARBELLS.pdf)

McArdle, W. D., Katch, F. I., & Katch, V. L. (2001). *Exersice Physiology. Energy, Nutrition, and Human Performance*. (5 ed.) Lippinott Williams & Wilkins.

NIH/F (2010, 12. oktober). Nordic Military Leaders Conference, Stockholm. Hentet 5. desember 2010 på [intranett.mil.no/pubs/fnett/multimedia/archive/00306/NMSLC\\_symposium\\_306340a.pdf](http://intranett.mil.no/pubs/fnett/multimedia/archive/00306/NMSLC_symposium_306340a.pdf).

Porcari, John P., Schnettler, C., Wright, G., Doberstein, S., Foster, C. (2010). Energy Cost and Relative Intensity of a Kettlebell workout. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 42, s 65-66.

Säfvenbom, Reidar & Sookermany, Anders McD. (2008). *Kropp, Bevegelse og energi: i den grunnleggende soldatutdanningen*. Universitetsforlaget.

Seiler, Stephen & Tønnessen, Espen. (2009). Intervals, Threshold, and Long Slow Distance: the Role of Intensity and Duration in Endurance Training. *Sportsience*, 13, s 32-53.

Sørensen, Klaus Gabriel. (2009, 13. oktober). Nytt konsept, Militær Fysisk Træning i Forsvaret. Danske Forsvar Center for Idrett. Foredrag ved Norges idrettshøgskole. Hentet 1. oktober 2010 på [www.mil.no/multimedia/archive/00129/Physical\\_Health\\_Con\\_129334a.pdf](http://www.mil.no/multimedia/archive/00129/Physical_Health_Con_129334a.pdf).

Tønnessen, Espen. (2009). *Hvorfor ble de beste best? En casestudie av kvinnelige verdensnere i orientering, langrenn og langdistanseløp*. Doktorgrad, Norges Idretsshøgskole.

Tjelta, Leif Inge. (1996). *En kartlegging og analyse av treningen til kvinnelige eliteløpere på langdistanse, sett i sammenheng med endringer av løpshastighet på anaerob terskel*. Et resyme av hovedfagsoppgave i idrett ved Norges idrettshøgskole 1996. Hentet 1. november 2010 på [www.idrett.as](http://www.idrett.as).

Tjelta, Leif Inge. (2001). Hvordan trente tre av de største. Treningsmengde og treningsintensitet hos Grete Watiz, Ingrid Kristiansen og Sonia O'Sullivan. Artikkel i Idrettsmagasinet. Hentet 1. november 2010 på [www.idrett.as](http://www.idrett.as).

Tjelta, Leif Inge. (2001). Anaerob Terskel, målinger og studier sett i relasjon til prestasjonsnivået i langdistanseløp. Artikkel i Idrettsmagasinet. Hentet 1. november 2010 på [www.idrett.as](http://www.idrett.as).

Tjelta, Leif Inge og Enoksen, Øystein. (2005). *Utholdenhetstrening, løping, sykling, langerenn*. (2 ed.) Høyskoleforlaget.

USMC. 2008. *The Marine Corps Martial Arts Program – Exercise Book (MCMAP)*. Combat Conditioning. Combat Camera. Marine Corps Combat Service Support Schools. Camp Johnsen.

Valnes, Thomas. (2008). Fysiske krav til norske soldater i operasjoner i utlandet – Hvilke fysiske krav stilles til norske soldater i Military Observation Teams i Afghanistan? Oslo, Krigsskolen.

Vander, A., Sherman, J., & Dorothy, L. (2001). *Human Physiology: the Mechanisms of Body Function*. (8 ed.) McGraw-Hill Book Co.

## Vedlegg

1. Testbatteri 1: 8 km pakningsløp
2. Testbatteri 2: USMC CFT – 3 øvelser
3. Øktplan løpegruppe
4. Øktplan kettlebellgruppe.
5. Informasjonsskriv til forsøkspersonene

**Vedlegg 1:** 8 km pakningsløp med 22 kg

<b>Utstyr</b>	Arbeidsuniform, marsjstøvler, t-shorte, jakke (valgfritt), sekk - reckonpack 120 L med totalvekt 22 kg.
<b>Beskrivelse</b>	Løypen er en småkupert terrengløype med grusdekke. Start og mål er på grusbane. En runde er fire km. Det løpes to runder.
<b>Gjennomføring</b>	Gjennomføres som fellesstart på signal ”KLAR – FERDIG – GÅ”. FP skal gjennomføre løypen på kortest mulig tid. Vekten kontrolleres før-og etter start.
<b>Arbeidskrav</b>	Aerob utholdenhet, styrke i bein og kjernemuskulatur

## Vedlegg 2: USMC Combat Fitness Test

All informasjon omkring CFT testen er hentet fra the Marine Corps Martial Arts Program (2008:111-124).

Måleenheten *yards* ble regnet om til meter med følgende forhold: 1 yds = 0,9144 meter (Store Norske Leksikon, 2002:585).

**Tabell 2.A.** Viser sammenhengen mellom yards og meter for utvalgte størrelser.

Yards	1	5	10	15	20	25	75
Meter	0,9144	4,57	9,14	13,72	18,29	22,86	66,58

Øvelse 1 – 804,6 meter løp på bane

<b>Utstyr</b>	Arbeidsuniform, marsjstøvler, t-shorte, jakke (valgfritt)
<b>Beskrivelse</b>	Løypen er 804,6 meter (880 yards). Det løpes to runder på en flat grusbane uten hinder.
<b>Gjennomføring</b>	På signal ”KLAR – FERDIG – GÅ” skal FP gjennomføre løypen på kortest mulig tid. Løypen gjennomføres som fellesstart.
<b>Arbeidskrav</b>	Aerob og anaerob energiomsetning
<b>Pause</b>	FP skal ha 5 minutter pause før start øvelse 2

Øvelse 2 – Ammunisjonsløft

<b>Utstyr</b>	Arbeidsuniform, marsjstøvler, t-shorte, jakke (valgfritt)
<b>Beskrivelse</b>	Ammunisjonskassen skal veie 13,5 kg. Øvelsen ble utført på en grusbane. Den kan gjennomføres inne.
<b>Gjennomføring</b>	På signal ”KLAR – FERDIG – GÅ” skal FP løfte kassen flest mulig ganger fra brystet til over hodet på 2 minutter. For å få godkjent løft må armene være utstrakt og albueleddet låst i ytterstilling. En repetisjon er når vekten senkes til under haken igjen. FP har lov til å hvile under øvelsen. Kassen kan plasseres på bakken. Dersom det gjøres skal bevegelsen være kontrollert. Dersom kassen slippes i bakken er det ikke lov å fortsette øvelsen.
<b>Arbeidskrav</b>	Utholdende styrke i overkropp
<b>Pause</b>	FP skal ha 5 minutter pause før start øvelse 2



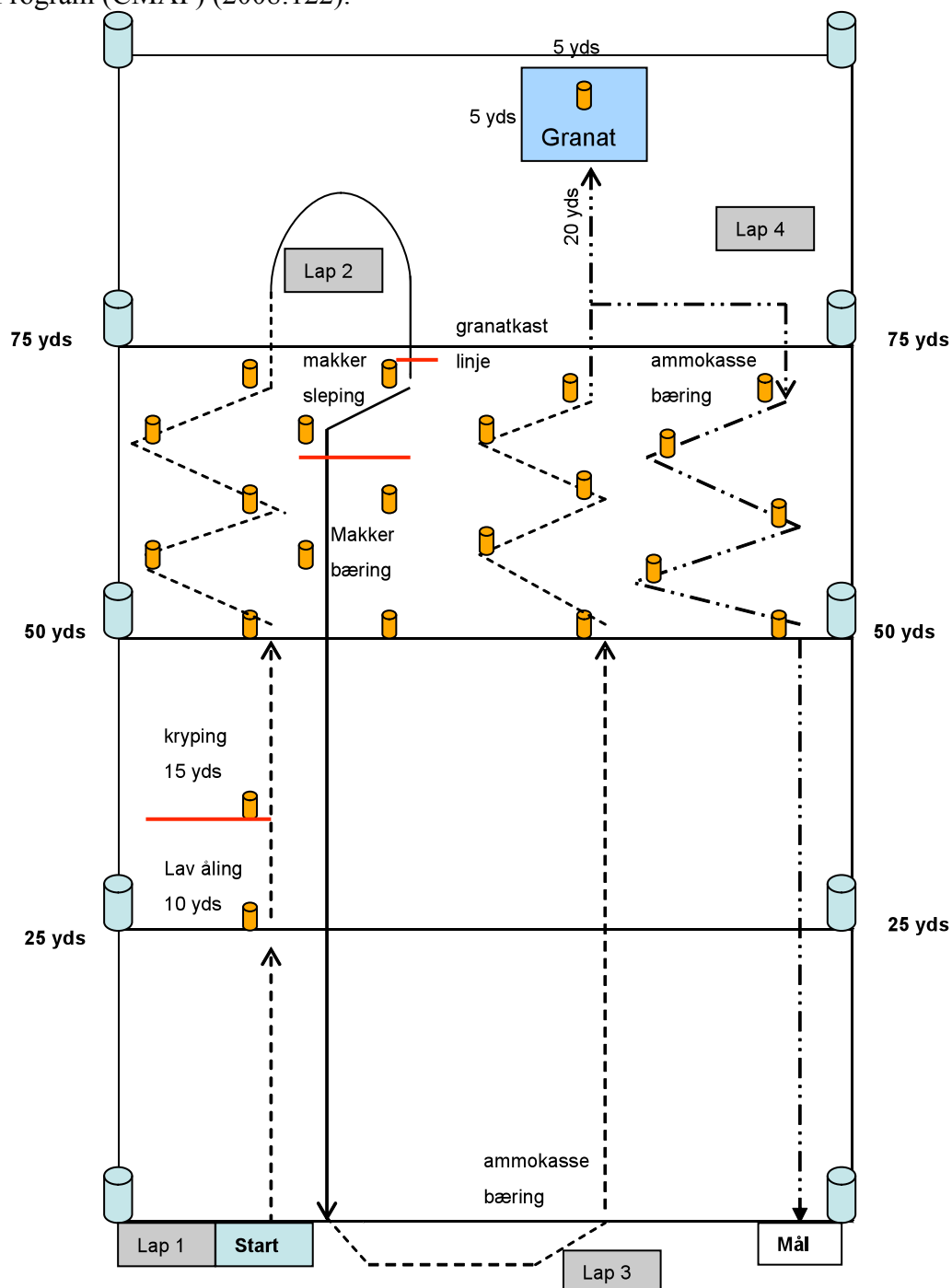
## Øvelse 3 - Manøverløp

<b>Utstyr</b>	Arbeidsuniform, marsjstøvler, t-shorte, jakke
<b>Beskrivelse (figur 2.A)</b>	<p>275 meter (300 yards) løype på flat grusbane bestående av ni stridsrelaterte del-øvelser: Løypen er delt inn i fire baner</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Løp</li> <li>2. Lav åling</li> <li>3. Krying</li> <li>4. Løp – sikk sakk</li> <li>5. Makker redning</li> <li>6. Bæring av ammokasse</li> <li>7. Håndgranatkast</li> <li>8. Pushups</li> <li>9. Bæring av ammokasse</li> </ol>
<b>Gjennomføring</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. FP starter på magen med ansikt ned. På startsignal ”KLAR – FERDIG – GÅ” løper FP 22,86 meter og runder kjeglen med klokken.</li> <li>2. Etter å ha rundet kjeglen skal FP åle 9,14 meter. Kne, lår, albue og bryst skal være i bakken.</li> <li>3. Deretter skal FP krype 13,7 meter. Fot, kne og hånd skal være i bakken.</li> <li>4. Deretter skal FP løpe sikk sakk mellom kjeglene. Avstanden mellom kjeglene er 4,57 meter i bredde og dybde.</li> <li>5. Ved enden av bane 1 (lap 1, se figur 2B) skal FP slepe en makker forbi kjegle nummer to. Makkeren skal veie <math>\pm 5</math> kg av FP sin kroppsvekt. Makkeren skal sitte på bakken med ryggen til FP og armene låst på brystkassen. Når foten til FP har passert kjegle nummer to, skal FP bære makkeren tilbake til startlinjen og legge makkeren på bakken.</li> <li>6. På startlinjen av bane 3 (lap 3, se figur 2B) skal FP ta opp to stykker 13,5 kg ammokasser og løper gjennom sikk sakk kjeglene og sette ammokassene på bakken ved enden av banen.</li> </ol>

	<p>7. FP kaster en håndgranat innenfor det oppmerkede målområde (4,57 meter langt og 4,57 meter bredt) til første granat treffer. Avstanden det kastes fra er 20,1 meter.</p> <p>8. Deretter tar FP tre pushups. Brystkassen skal berøre bakken.</p> <p>9. FP tar opp to stykker 13,5 kg ammokasser og løper sikk sakk tilbake gjennom kjeglene og til mål.</p>
<b>Arbeidskrav</b>	Aerob- og anaerob energifrigjøring, maksimal og utholdende styrke, koordinasjon, hurtighet og agilitet.

**Tabell 2.B.** Viser øvelse 3 – Manøverløp. FP starter nede til venstre, følger retningen på pilen, og gjennomfører deløvelsene som er angitt med tekst: Lap 1 består av løp, lav årlig, kryping og sikk sakk løp gjennom kjeglene. Lap 2 består av makker sleping etterfulgt av makker bæring tilbake til startlinjen. Lap 3 består av ammokassebæring gjennom sikk sakk kjeglene til enden av banen. Deretter kaster FP håndgranat til en treffer innenfor granat område, og tar så tre pushups. Lap 4 består av ammokassebæring tilbake gjennom sikk sakk kjeglene og over målstreken.

Makkeren skal veie  $\pm 5$  kg av FPs kroppsvekt. Figuren er modifisert etter Marine Corps Martial Arts Program (CMAP) (2008:122).



### Vedlegg 3: Øktplan løpegruppe

	Økt	Kommentar
<b>Oppvarming 15 minutter</b>	10 minutter rolig løp, I = 60-75 % 5 minutter, progressivt, I=75-85 %	
<b>Hoveddel 34 minutter</b>	<p>3 x 10 minutter, I = 82-90 % av <math>HF_{maks}</math>, P = 2minutter</p> <p><u>Gjennomføring:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Økt 1: Kontinuerlig løp i 3km løypa, jogge aktivt i pausene. Førstemann løper tilbake, siste person løper fram (samles i pausene).</li> <li>- Økt 2: 3 km løypa motsatt vei, aktiv jogg i pausene, samles.</li> <li>- Økt 3: 3 km løypa: 10 min en vei, jogg "på stedet", 10 min tilbake.</li> <li>- Økt 4: 4 km løypa: Alle dragene i samme retning, jogge videre i pausen. Hvor langt unna 8 km inkl. pause ila hoveddelen?</li> <li>- Økt 5: 4 km løypa: Motsatt vei. Noen forskjell?</li> <li>- Økt 6: Gangveien: 10 minutter hver vei. Start ved 1000m merke ved brua og løp ØST. Merknad: Går det raskere på gangvei? Hvor jevnt løper en? Hva er farten? Hva slags 1000m fart kunne vært passe?</li> </ul>	<p><u>Mål:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- utvikle intensitetsfølelse</li> <li>- Løpe med lik fart alle dragene</li> <li>- Starte dragene progressivt, det vil si løpe seg "inn" i dragene, ikke ut.</li> </ul> <p><u>Sted:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- KS 3 km terrengløypa</li> <li>- KS 4 km terrengløypa</li> <li>- Gangveien ved RV 4</li> </ul> <p><u>Klokke:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kun brukt som et sekundærverktøy for analyse i etterkant av økt 1 + 2.</li> <li>- puls mer i fokus i de senere øktene</li> </ul>
<b>Nedvarming 11 minutter</b>	Rolig jogg 11minutter, I = 60-75 % av $HF_{maks}$	Reflektere over økten. Gikk det bedre enn forrige gang med tanke på følelse og fart? Løp en lik distanse for hvert drag?
<b>Kommentarer:</b>		<b>Total: (Tid) 60 min</b>

## Vedlegg 4: Kettlebellgruppe

	Økt	Kommentar
<b>Oppvarming 15 minutter</b>	10 minutter individuell oppvarming, sykkel/løp/gymsal - 5 minutter felles spesifikk oppvarming med KB: 5 øvelser, lett vekt, instruktørstyrt	
<b>Hoveddel 34 minutter</b>	<p>3 x 10 minutter, I = 82-90 % av <math>HF_{maks}</math>, P = 2minutter</p> <p><u>Program:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Øv 1: 1 min - Around the Body</li> <li>- Øv 2: 1 min - HALO</li> <li>- Øv 3: 1 min - Snatch</li> <li>- Øv 4: 1 min - Forover roing</li> <li>- Øv 5: 1 min - 3-steg utfall</li> <li>- Øv 6: 1 min - "Tennis"</li> <li>- Øv 7: 1 min - Get up sit up</li> <li>- Øv 8: 1 min - Turkish</li> <li>- Øv 9: 1min - Russian Twist</li> <li>- Økt 10: 1min - Deep Squat m. Press</li> </ul> <p><u>Gjennomføring:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Alle øktene ble instruktørstyrt. FP ble motivert for å yte best mulig.</li> <li>- FP gjennomførte maksimalt antall repetisjoner i løpet av 1minutt, eller når instruktør startet en ny øvelse. Hver øvelse var tidsstyrt. Dette fordi øvelsene er ulike i belastning.</li> <li>- Serie 1: Intensiteten ble økt progressivt</li> <li>- Serie 2 +3: De ble motivert til å ta en tyngre kb siste sett dersom mulig.</li> <li>- Øvelsene ble forandret i rekkefølge fra økt til økt. Ingen av øvelsene ble byttet ut.</li> </ul>	<p><u>Mål:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- utvikle teknikk</li> <li>- Utvikle støttemuskulatur</li> <li>- Øke intensiteten på hoveddelen av økten</li> </ul> <p><u>Sted:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- KS gymsal</li> <li>- Lite klasserom: Det <u>er</u> mulig!</li> </ul> <p><u>Klokke:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kun brukt som et sekundærverktøy for analyse i etterkant, samt for å ta tiden på intervallene</li> </ul>
<b>Nedvarming 11 minutter</b>	Rolig, felles i gymsal, løp/lette kb øvelser: 11minutter, I = 60-75 % av $Hf_{maks}$	Reflektere rundt økten. Gikk det bedre enn forrige gang mtp. Teknikk og intensitet?
<b>Kommentarer:</b>		<b>Total: (Tid) 60 minutter</b>

## **Vedlegg 5: Informasjon til forsøkspersonene**

### **Informasjonsbrev til forsøkspersonene**

#### **Testing av kadetter i 8 km pakningsløp og US Marine Corps Combat fitness test**

Problemstillingen i min bachelor er: Hvilken effekt har kettlebelltrening på militær fysisk prestasjonsevne sammenlignet med løping som aktivitetsform?

Beskrivelse av studiet: To pre-tester gjennomføres i uke 40. Uke 41-44 er en treningsperiode hvor en gruppe trener løping, og en annen gruppe trener kettlebell. Studiet avsluttes med post-testing av de samme testene i uke 40. Dato for post-tester er ikke endelig fastbestemt, men trolig i uke 45.

#### **Testing prosedyrer og faremomenter:**

Alle forsøkspersoner (FP) vil bli testet på mandag og tirsdag uke 40. Testene gjennomføres på idrettsbanen og i 4 km terrengløypen i Lillomarka. Begge testene er relativt enkle å gjennomføre, men skader kan forekomme.

#### **Dag 1:**

Test 1: 8 km pakningsløp med sekk på 22 kg

#### **Dag 2:**

Test 2: USMC CFT: Øvelse 1, 2 og 3. Arbeidsuniform med marsjstøvler. Detaljert beskrivelse av alle testene (vedlegg 1 og 2) vil bli delt ut, og gått gjennom i god tid før testuken.

#### **Forberedelser:**

For å få mest mulig reliable testresultater er det viktig at du er frisk, skadefri, og uthvilt. Du må ikke trene hardt de to dagene i forkant av testene. Du må ikke trene samme dagen som testene gjennomføres. Det anbefales at du forbereder deg slik du normalt ville gjort til en konkurranse slik at du kan yte maksimalt. Varm godt opp i 15 min før testene starter.

**Som forsøksperson deltar du frivillig på dette forsøket og på eget ansvar. Du kan på et hvilket som helst tidspunkt trekke deg fra forsøket ute å begrunne hvorfor. Du vil ikke få noen form for økonomisk kompensasjon som deltager i forsøket.**

All data vil bli behandlet konfidensielt og anonymisert i oppgaven.

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

**Sted/Dato**

**Underskrift**