



# Bachelorgradsoppgave

**Er det forskjell på kort- langtidsrestitusjon etter submaksimalt arbeid hos personer med ME/CFS og normale utrenede personer?**

Cecilie Bergsdal

KIF350

Bachelorgradsoppgave i kroppsøving, idrett og friluftsliv.

Kroppsøving og idrettsfag - faglærerutdanning

Høgskolen i Nord-Trøndelag – 2015  
Avdeling Levanger

Lærerutdanning

## **SAMTYKKE TIL HØGSKOLENS BRUK AV KANDIDAT-, BACHELOR- OG MASTEROPPGAVER**

**Forfatter(e):**           Cecilie Bergsdal

**Norsk tittel:**           **Er det forskjell i kort- og langtidsrestitusjon etter submaksimalt arbeid hos personer med ME CFS og normale utrenede personer?**

**Engelsk tittel:**       **Are there differences in short and long term recovery after submaximal exercise for people with ME/CFS and normal untrained people?**

**Studieprogram:**       **Bachelorgradsoppgave i kroppsøving, idrett og friluftsliv.**  
**Kroppsøving og idrettsfag .- faglærerutdanning**

**Emnekode og navn:** **KIF 350**

**Vi/jeg samtykker i at oppgaven kan publiseres på internett i fulltekst i Brage, HiNTs åpne arkiv**

**Vår/min oppgave inneholder taushetsbelagte opplysninger og må derfor ikke gjøres tilgjengelig for andre**

**Kan frigis fra:** \_\_\_\_\_

**Dato:** 18/5 2015

**underskrift**

**underskrift**  
Cecilie Bergsdal

\_\_\_\_\_  
**underskrift**

\_\_\_\_\_  
**underskrift**  
Cecilie Bergsdal

## Innhold

<b>1. SAMMENDRAG .....</b>	<b>5</b>
<b>2. INTRODUKSJON.....</b>	<b>6</b>
<b>3. METODE: .....</b>	<b>11</b>
3.1. Studiedesign .....	11
3.2. Forsøkspersoner.....	11
3.3. Testprosedyrer .....	11
3.4. Pre-test .....	12
3.5. Sykkeltesten .....	12
3.6. Restitusjonsfasen .....	13
3.7. Instrumenter og utstyr .....	13
3.8. Statistikk og kalkulering.....	14
<b>4. RESULTATER .....</b>	<b>14</b>
4.1. Sykkeltest med korttidsrestitusjon.....	14
4.2. Alderspar .....	15
4.3. RPE og effekt (watt) .....	16
4.4. Langtidsrestitusjon.....	17
<b>5. DISKUSJON .....</b>	<b>17</b>

<b>5.1. Kort restitusjon .....</b>	<b>18</b>
<b>5.2. Lang restitusjon .....</b>	<b>19</b>
<b>5.3. Oppsummering .....</b>	<b>20</b>
<b>6. KONKLUSJON .....</b>	<b>20</b>
<b>7. KILDER .....</b>	<b>22</b>
<b>VEDLEGG 1 BORGS SKALA .....</b>	<b>25</b>
<b>VEDLEGG 2 INFORMASJONSSKRIV TIL DELTAKERE .....</b>	<b>26</b>
<b>VEDLEGG 3 SAMTYKKEERKLÆRING .....</b>	<b>27</b>
<b>VEDLEGG 4 FATIGUE SEVERITY SCALE .....</b>	<b>28</b>
<b>VEDLEGG 5 TESTPROTOKOLL .....</b>	<b>29</b>

# 1. SAMMENDRAG

Navn: Cecilie Bergsdal , Bachelorgradoppgave i kroppsøving, idrett og friluftsliv

Høgskolen i Nord-Trøndelag

Avdeling Levanger ,Våren 2015

**Sammendrag:** Cecilie Bergsdal: Er det forskjell i kort - langtidsrestitusjon etter submaksimalt arbeid hos personer med myalgisk encefalopati / kronisk tretthet sammenliknet med normale utrenede personer **Hensikt:** Hensikten med studiet var å undersøke om det finnes forskjeller i kort –og langtidsrestitusjon etter submaksimalt arbeid hos personer med myalgisk encefalopati / kronisk tretthet sammenliknet med normale utrente personer. Dette for å undersøke om det faktisk finnes noen forskjeller i restitusjon hos disse to gruppene etter et submaksimalt arbeid på sykkel. **Metode:** Fire kvinnelig forsøkspersoner med myalgisk encefalopati / kronisk utmattelsessyndrom og fire kvinnelige normale utrente forsøkspersoner gjennomførte et submaksimalt arbeid med økende effekt på landeveissykkel med sykkelrulle. Hjerterefrekvensen ble målt i baseline, deretter under den fysiske testen og i recovery. En subjektiv spørreundersøkelse ble besvart før den fysiske testen på sykkel, og to dager sammenhengende i etterkant. **Resultat:** Personene med myalgisk encefalopati / kronisk tretthet viser ingen store forskjeller på den korte restitusjonen. Det er større forskjeller i den lange restitusjonen mellom de to testgruppene. **Konklusjon :** Studien viser ingen store forskjeller i korttidsrestitusjonen, men i større forskjeller i langtidsrestitusjonen mellom de to testgruppene.

**Nøkkelord :** Myalgisk encefalopati/ kronisk utmattelse, submaksimalt arbeid, sykkel, spørreundersøkelse, kort- og lang restitusjon, hjerterefrekvens, normale utrente.

## 2. INTRODUKSJON

**Kronisk utmattelses syndrom** (CFS), også kjent som **Myalgisk encefalopati** (ME), er en nevrologisk sykdom med mange ulike symptomer. Hovedkjennetegnene for denne sykdommen er rask tretthet i muskulatur og sentralnervesystem etter minimal fysisk og mental anstrengelse, samt unormal, lang restitusjonstid for gjenvinning av muskelstyrke og intellektuell kapasitet (Me-foreningen 2015). Tilstanden preges av kraftig utmattelse og mangel på energi, og forverres av små aktiviteter og lindres i liten grad av hvile. Den fysiske og mentale aktiviteten er også svært nedsatt. Denne tilstanden eller sykdommen mangler innblikk og forskning på. Det er få studier gjort rundt denne sykdommen, derfor hadde det vært interessant å gå dypere inn på temaet rundt restitusjonen, og kanskje finne ut om det er store forskjeller mellom personer med myalgisk encefalopati/kronisk utmattelses syndrom sammenliknet med normale uttrene personer når det kommer til kort- og lang restitusjon.

Internasjonalt brukes betegnelsene Chronic Fatigue and Immune Dysfunction Syndrome (CFIDS), Myalgisk Encefalopati/-myelitt (ME), Post Viral Fatigue Syndrome (PFVS) og Chronic Fatigue Syndrome (CFS) om hverandre. Det er vanskelig å skille mellom disse begrepene. Begrepene er oppstått nye eller i gradvis utvikling av *fatigue*, altså mental og fysisk utmattelse, der yteevnen er 50 % redusert i minimum 6 måneder.

Flere behandlingsmetoder har blitt forsket på og prøvd ut. De mest kjente er kognitiv atferdsterapi (CBT) og gradert (progressiv) treningsterapi (GET). Begge metodene har blitt brukt som behandlingsform ved flere ulike lidelser, og ved de seneste oversiktsartiklene er det kun disse to som har bevist effekt (Kunnskapssenteret, 2006). Kognitiv atferdsterapi har som formål å prøve å endre atferd gjennom bevisstgjøring av væremåte og tanker, ofte kombinert med økende aktivitet. Flere studier har undersøkt effekten av kognitiv atferdsterapi på fysisk funksjon og livskvalitet hos ME/CFS pasienter, og funnet at det er uenighet i litteraturen om endringen i funksjon er reell eller at pasientene adapterer og aksepterer symptomene lettere etter behandling (Dybwad, 2007) Gradert treningsterapi derimot, er en form for behandling der man legger stor vekt på gradvis økning i utholdenhet gjennom veiledning. Noen bruker også «pacing», som innebærer å ha tilrettelagt fysisk aktivitet med en kombinasjon av aktivitet og hvile innenfor toleransegrensen som er 40 % av VO<sub>2</sub> max. En siste nyere behandlingsform er medisinsk qigong som består av lav intensitet og langsomme bevegelser med fokus på pust og oppmerksomhet, i form av at muskulaturen veksler mellom

spenning/avspenning. Få har undersøkt denne behandlingsformen, derfor er det ingen randomiserte studier rundt dette emnet per dags dato.

Tilstander med likhetstrekk med ME/CFS er funnet og er beskrevet opp gjennom tiden, men ingenting som kan fastslås med sikkerhet. (Næverlid, 2009) Når det kommer til utbredelse i dag er ME/CFS en sykdom som er verdensomspennende og som rammer alle sosiale -, etniske og aldersgrupperinger (Næverlid, 2009). Tilstanden er ofte sammenlignet senere med fibromyalgi, post- polio og multiple sklerose (Dybwad, 2009).

Forskning på kronisk utmattelsessyndrom har foregått i over 25 år og flere vitenskapelige presentasjoner er gjort på området, men selve årsaken til utvikling av ME/CFS er ikke fastslått ennå. Etiologien er fremdeles diffus, men det finnes noen likheter eller sammenhenger som omhandler at mange av pasientene var usedvanlig aktive før sykdommen, og de aller fleste var aktive og såkalt friske. Forskning viser at så mange som 75 prosent av pasientene som har ME/CFS hadde hatt en virussykdom før de ble akutt syke, og at de fleste har opplevd en dramatisk begynnelse som resulterte i hurtig forfall av aktivitetsnivå og helsetilstand. Eksempler på hendelser som inkluderer vaksiner, fysisk traume og stress har også blitt nevnt i undersøkelser og forskning (Næverlid, 2009).

Utviklingen av anbefalt trening for pasienter med ME/CFS har beveget seg fra å anbefale intensiv trening til trening med lav intensitet grunnet forverring av symptomer ved intens trening. (Mullis et al. 2004) beskriver derimot at de fleste studier viser ingen forverring i tilstanden etter maksimal sykkeltest, noe som kan indikere at personer med ME/CFS kan tåle hard fysisk trening. Et problem ved testing og trening av disse personene er ofte at de ikke når sin maksimale puls, siden de muligens holder noe tilbake i frykt av forverring av symptomer og utmattelse i etterkant av treningen.

Maksimalt oksygenopptak ( $VO_2$  max) er den største mengden oksygen som kroppen kan ta opp og utnytte under hardt fysisk arbeid.  $VO_2$  max oppgis vanligvis som antall milliliter oksygen, per kilo kroppsvekt, per minutt (mL/kg/min). Denne verdien reflekterer kroppens evne til å levere oksygen til muskelcellene og har dermed svært stor sammenheng med hvor god utholdenhet og kondisjon du har. Maksimalt oksygenopptak for kvinner i den totale befolkningen ligger på henholdsvis 35 mL/kg/min (Sigmund A Anderssen et. al 2010).

Typiske tall for personer med (ME/CFS) ligger ifølge (Dybwad 2007) på 21 mL/kg/min, som vil si at personene med (ME/CFS) har et oksygenopptak på 2/3 sammenlignet med den normale befolkningen.

Forskning og undersøkelser gjort på ME/CFS og arbeidskapasitet viser at kvinnelige pasienter med (ME/CFS) har cirka 50 % fysisk arbeidskapasitet, sammenlignet med en gruppe friske og inaktive personer (Dybwad, 2007). Nedsatt kondisjon og lav fysisk arbeidskraft kan også disponere for subjektive plager og kan i seg selv bidra til en opplevelse av utmattelse og slitenhet. Det er et omdiskutert tema hvorvidt personer med (ME/CFS) skal bedrive fysisk aktivitet, og om det heller er med på å forverre symptomene til pasientene. Studier gjort på arbeidskapasitet og (ME/CFS) viser sprikende resultater som trolig skyldes store individuelle forskjeller (Dybwad 2007).

Restitusjon kan defineres som gjenopprettelse av normal tilstand etter de fysiologiske og psykologiske forstyrrelsene som trening eller konkurranse forårsaker (Fløyd 2008).

Restitusjonen starter umiddelbart etter at treningsøkten er avsluttet. Den har et klassisk forløp, med rask restitusjon umiddelbart etter at belastningene er avsluttet. Den største delen av restitusjonen skjer forholdsvis raskt, cirka 75 % av den skjer de første minuttene og innen en time, mens de siste 25 % tar uforholdsmessig mye lengre tid. Avgjørende faktorer som hvile, søvn, væske- og næringsinntak er med på å hjelpe til for å få en fullstendig og effektiv restitusjon.

Excess postexercise oxygen consumption (EPOC) ofte kalt oksyngjeld, oppstår på grunn av tiden det tar å rette opp forstyrrelsene i homeostasen forårsaket av trening tilbake til hvilenivåer (McArdle et al. 2010). En rask normalisering av oksygenopptaket og hjerterefrekvensen etter lett aktivitet kalles den raske komponenten. Den raske komponenten vil ifølge (Gjestvang, 2013) gjenoppbygge O<sub>2</sub> opptaket som blir forbrukt i starten av aktiviteten, der O<sub>2</sub> er utilstrekkelig på grunn av at ATP og CP er brutt og ikke tilfører energi til musklene.

EPOC inneholder som sagt flere komponenter, der den raske komponenten som nevnt tidligere i hovedsak inntreffer fra første stund og varer i opptil en time. Den metabolske prosessen for den raske komponenten handler om å fylle igjen det som har blitt brukt opp av oksygen som er i blodet og i musklene (Bahr 2003). Den langsomme komponenten er derimot mer langvarig og kan være fra en time opptil flere dager avhengig av aktivitetsnivå, og



hvordan og hvilke andre komponenter, som for eksempel mat og drikke, personen tilfører kroppen. Oksygenopptaket bruker også lengre tid på å nå hvilenivå etter en hard aktivitet enn en lett aktivitet hos normale/ friske individer (Dahl 2005).

Ved starten av et submaksimalt arbeid er det alltid et misforhold mellom den biten som blir dekt av aerob metabolisme og energibehovet. Det vil si at resten må dekkes opp av anaerobe prosesser. For å komme opp på et nivå som er tilstrekkelig for å dekke behovet tar det rett og slett tid, fordi man henger etter i begynnelsen (Dahl 2005). De respiratoriske og sirkulatoriske systemene vil i begynnelsen av aerob trening ikke kunne tilføye nok oksygen til muskulaturen som er aktiv. Det kan ta opptil flere minutter før dette O<sub>2</sub>-forbruket når de aerobe kravene i aktiviteten (Kenny et al (2012)). I overgangen fra hvile til aktivitet vil det bli et underskudd på O<sub>2</sub>, fordi O<sub>2</sub> -kravet er høyere enn O<sub>2</sub> -leveringen. Energiunderskuddet kan forklares som forskjellen mellom gitt arbeidsintensitet og det aktuelle forbruket av O<sub>2</sub> (Gjestvang 2013).

Etter lette aktiviteter tjener det økte oksygenopptaket først og fremst til å etterfylle lagrene av adenosintrifosfat. (Dahl 2005). Ved kortvarig lett aktivitet vil EPOC generelt bestå av etterfylling av høy-energifosfater (ATP og CP) som ble brukt under aktiviteten, noe som skjer i løpet av noen minutter. Ved aktiviteter av lengre varighet og høyere intensitet vil EPOC være forhøyet i lengre tid (Gjestvang 2013).

Under anstrengende øker puster man dypere og oftere. Det tar lengre tid før oksygenopptaket går tilbake til hvilenivå. Når oksygentilførselen til musklene ikke er tilstrekkelige til å skaffe energi til et arbeid ved aerobe prosesser, kan musklene sikre seg energi til gjenoppbygging av ATP via prosesser der det ikke kreves oksygen. Kreatinfosfat (CrP) er en annen energikilde som i likhet med ATP er lagret i musklene. Kreatinfosfat finnes i muskulaturen i små mengder, 15-25/5-6 mmol/kg muskel. Omsetningen av ATP og CrP starter umiddelbart ved starten av et arbeid, og energibidraget fra ATP og CrP varer bare maksimalt 10 sekunder. Dette betyr at CrP som energikilde får betydning i kortvarig intensivt arbeid; i begynnelsen av et hardt arbeid, og under intervalltrening med kortvarige perioder av høy intensitet.

Det autonome nervesystemet deles inn i to undergrupper som består av det parasympatiske og det sympatiske nervesystemet. Det sympatiske nervesystemet øker kroppens fysiske yteevne og aktiveres i fysisk krevende situasjoner og ved forskjellige former for stress. Det parasympatiske nervesystemet har derimot størst aktivitet i normale hvilesituasjoner og stimulerer blant annet fordøyelsen (Sand 2001). Etter aktiviteten er avsluttet ligger kroppen

fortsatt i oksyngjeld fra aktiviteten som er utført. For å tilbakebetale denne gjelden jobber det parasympatiske nervesystemet for å ta mer over fra det sympatiske nervesystemet. Når det parasympatiske virker inn fortere på hjertefrekvensen, slik at hjertefrekvensen faller fortere, indikerer dette at personen er i god form. For å se om en person er i dårlig form faller hjertefrekvensen langsommere, og det tar lengre tid før det parasympatiske nervesystemet tar over (Dahl 2005).

Fatigue Severity Scale (FSS) ble opprinnelig utviklet for å registrere fatigue hos pasienter med Multiple Sclerose (MS), men er godt brukt blant pasienter med ME/CFS. Skjemaet har ni utsagn som er gradert fra 1 (helt uenig) til 7 (helt enig). Man beregner gjennomsnittet av de ni utsagnene og et høyt tall indikerer høy grad av selvopplevd tretthet. (FSS) har blitt beskrevet som et valid og pålitelig instrument som klarer å skille mellom de som faktisk har kronisk tretthet fra personer som ikke har sykdommen. Verdier som ligger på normalen for friske personer er beskrevet av (Krupp et al. 1989) til å være  $2.3 \pm 0.7$ . (Lerdal et al. 2005) har foreslått et tall på 5, der gjennomsnittsverdier på over 5 betegnes som alvorlig fatigue.

Den vanligste metoden for måling av opplevd anstrengelse er den såkalte RPE-skalaen (), også kalt Borgs skala. Her vil språklige uttrykk som "meget lett" eller "ekstremt anstrengende" være det som gir oss et inntrykk av hvilken intensitet som blir holdt. Der 6 er ikke anstrengende, mens 20 beskrives som meget anstrengende.

(Borg, 1970). Personene med (ME/ CFS) har som nevnt tidligere ofte en unormal reaksjon etter mental eller fysisk aktivitet, med forverring av symptomer, til dels ekstrem utmattende. Hovedhensikten med denne studien var derfor å undersøke om personer med kronisk tretthet har forskjellig korttidsrestitusjon sammenliknet med normalt friske etter submaksimal arbeid på sykkel. Vi ville også undersøke om de to gruppene hadde forskjellig langstidsrestitusjon (Fatigue Severity Scale , FFS) i forhold til (NOG).

### **3. METODE:**

Ekperimentell tilnærming til problemet

#### **3.1. Studiedesign**

Åtte kvinner med ulik bakgrunn ble spurt om å delta i studiet. Deltakerne i studiet skulle gjennomføre en pre-test hjemme ved bruk av ratings of perceived exertion (RPE) skala, også kalt borgs skala. Forsøkspersonene ble delt inn i to grupper. Personer med kronisk tretthet gruppe (KTG) og personer innen normal utrente gruppen (NOG). En baselinetest av hjertefrekvensen målt i hvile av alle deltakerne før den fysiske aktiviteten av testen startet. Begge gruppene utførte det samme submaksimale arbeidet ved å gjennomføre en sykkeltest som målte hjertefrekvensen ved økende belastning målt i watt.

Ved bruk av subjektive spørreskjemaer som ble besvart før fysisk test, og én og to dager i etterkant ble langtidseffekten av restitusjon målt.

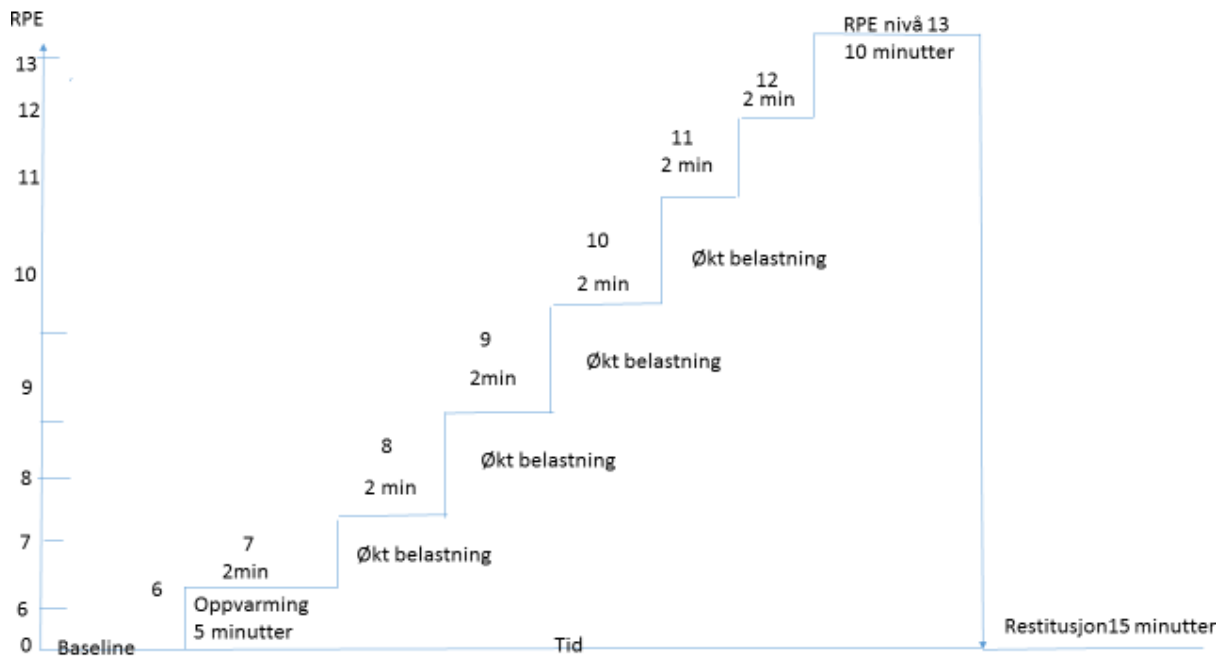
#### **3.2. Forsøkspersoner**

Denne studien besto av fire kvinnelige forsøkspersoner med kronisk utmattelsessyndrom (KTG). (alder :  $31 \pm 9.3$  år, høyde:  $167 \pm 2.9$  cm, vekt :  $59.7 \pm 5.0$  kg, treninger:  $1.5 \pm 0.6$  pr uke, syk:  $3.75 \pm 3.10$  år) og fire friske kvinnelige normale forsøkspersoner (NOG) (alder:  $32.4 \pm 10.8$  år, høyde:  $163 \pm 3.3$  cm, vekt:  $59.3 \pm 7.0$  kg, treninger:  $1.75 \pm 0.96$  per uke).

Forsøkspersonene ble delt opp i alderspar var i alderen 20 – 50 år, og deltok frivillig i studien. Forsøkspersonene kunne trekke seg fra studien av ugitte årsaker. En samtykkeerklæring og brev ble gitt på forhånd av studien. Brevet inneholdt hensikten og en detaljert forklaring av studiet. Samtykkeerklæring ble signet og gitt tilbake til prosjektleder.

#### **3.3. Testprosedyrer**

Figuren nedenfor viser hvordan den objektive og subjektive delen av undersøkelsen ble utført. Hvor lang tid forsøkspersonene skal bruke på baseline hjertefrekvens, økende belastning hvert andre minutt, med RPE som viser anstrengelse innenfor 6 – 13 på skalaen



**Figur 1:** Submaksimalt arbeid på sykkel med økende belastning og RPE skala fra 6-13.

### 3.4. Pre-test

For at forsøkspersonen skulle bli bedre kjent med RPE- skala (Borg skala) ble denne gitt til deltakerne på forhånd. Dette slik at de kunne teste denne på egenhånd ved å bruke den på trening hjemme, f.eks. gåturer, sykling og jogging. I tillegg fikk de også en muntlig orientering av hvordan sykkeltesten skulle utføres.

Baseline hjertefrekvens ble målt før sykkeltesten startet. Forsøkspersonene fikk på seg pulsbeltet og pulsklokke, Hjertefrekvensen ble målt hvert andre minutt sittende i en stol ved testsykkelen og den laveste hjertefrekvensen etter ti minutter ble registrert som baseline hjertefrekvens.

### 3.5. Sykkeltesten

Forsøkspersonene hadde alle på seg joggesko, slik at fottøy ikke har noen innvirkning på sykkeltesten. De hadde fått beskjed om å ikke innta alkohol eller rusmidler. De skulle heller ikke utføre noen fysisk aktivitet tre dager før den fysiske testen. Årsaken til dette var på grunnlag av tidligere studier som viser at personer med ME/CFS har lang restitusjonstid etter fysisk aktivitet. Dette kunne påvirket resultatet i undersøkelsen. På selve testdagen skulle forsøkspersonene ikke innta mat to timer før testen skulle gjennomføres. Forsøket ble utført hjemme hos prosjektleder, slik at deltakerne skulle føle seg mer komfortable. Vann kunne

inntas under testen. Sykkeltesten startet med fem minutter oppvarming på 10 watt for alle forsøkspersonene. Etter fem minutter oppvarming ble hjerterefrekvensen og (RPE) målt. Belastningen ble deretter økt trinnvis hvert andre minutt til forsøkspersonene hadde nådd en 13 på RPE-skalaen. Hjerterefrekvensen som også ble målt i takt med den økte belastningen til forsøkspersonene hadde oppnådd en anstrengelse lik RPE 13 på Borgs skala. Da forsøkspersonene hadde oppnådd RPE på 13, ble hjerterefrekvensen målt og belastningen ble holdt på siste registrerte watt. Deretter syklet forsøkspersonene på denne belastningen i ti minutter. Da forsøkspersonene hadde syklet i ti minutter ble hjerterefrekvensen målt og sykkeltesten avsluttet og forsøkspersonene flyttet seg direkte fra sykkel til stol for restitusjonsdelen. Sykkeltesten varte cirka i 30 minutter.

### **3.6. Restitusjonsfasen**

Restitusjonsdelen var på 15 minutter og ble utført sittende i en stol ved siden av testsykkelen. Hjerterefrekvensen ble da målt hvert minutt frem til fem, og deretter målt ved fem minutter, 10 minutter og til slutt etter 15 minutter. Til sammen varte hele testen med sykkel og restitusjon i cirka 45 minutter. Første dag etter den submaksimale arbeidet ble gjennomført fylte forsøkspersonene ut FSS-skjemaet. Den samme prosedyren ble gjentatt på dag en og dag to etter den fysiske aktiviteten. For å få god pålitelighet i denne undersøkelsen måtte forsøkspersonene fylle ut skjemaet til cirka samme tidspunkt begge dagene i etterkant.

### **3.7. Instrumenter og utstyr**

I denne undersøkelsen ble sykkel av typen Primavera, modell Festino anvendt. Sykkelen var tilkoblet flow tacx sykkelrulle med wattbelastning. For å tilpasse sykkelen ble klikkpedaler skiftet ut med vanlige pedaler. RPE- skalaen ble laminert og heng opp på vegg i hodehøyde med sykkelen slik at forsøkspersonene lett hadde tilgang til å se på denne under hele undersøkelsen.

Til å måle hjerterefrekvensen ble Polar T31, Polar Electro Oy Professorintie 5 FINLAND-90440 KEMPELE og tilhørende pulsbelte benyttet. En vanlig kjøkkenstol ble brukt til baseline og recoverytest. Dette ble utført sittende ved testsykkelen. For å holde en oversikt til enhver tid ble en stoppeklokke (Sport X) brukt. Siden det er hyppige målinger var denne grei til holde oversikt over når hjerterefrekvens og RPE skulle måles. Før testen startet fylte alle forsøkspersonene ut et fatigue severity scale skjemaet og et samtykkeskjemaet ble signert og lagt i permen til prosjektleder.

### 3.8. Statistikk og kalkulering

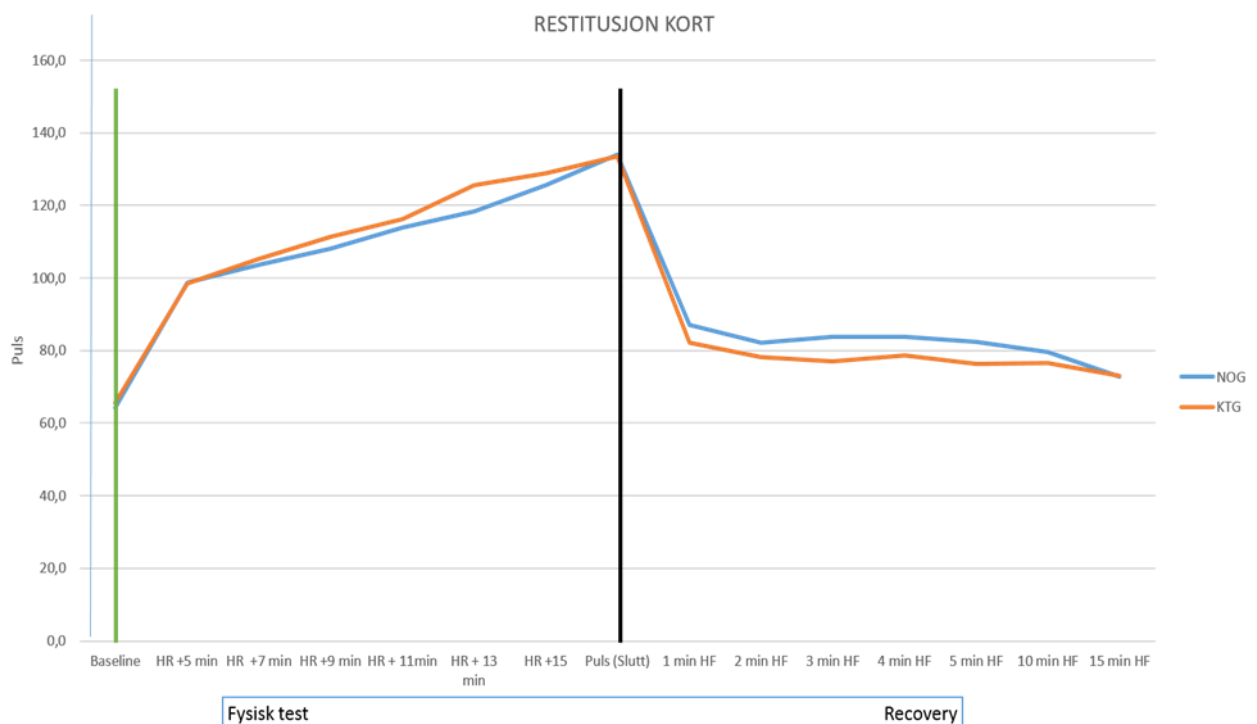
All data er representert som individuelle verdier, alderspar og gjennomsnitt med standardavvik. Data er lagt inn og regnet ut i Microsoft Excel. Forsøkspersonene fra den friske gruppen og gruppen med kronisk tretthet ble ordnet i alderspar og maksimal hjertefrekvens ble estimert ut fra 220 slag/min – alder, på grunn av at vi ikke kunne teste maksimal hjertefrekvens. Grunnen til dette var at vi ikke kunne belaste forsøkspersonene i (KTG) gruppen maksimalt av etiske grunner.

## 4. RESULTATER

Resultatene i denne undersøkelsen er fremstilt i tabeller, figurer og tekst. Først presenteres pulsverdier regnet ut i gjennomsnitt under den fysiske testen. Videre i oppgaven ser vi på alderspar og sammenlikner testverdiene mellom disse. Effekt (watt) og RPE vises i en egen tabell for å se om det fantes ulikheter mellom gruppene der. Til slutt ser vi på fatigue servity-skalaen som er den subjektive opplevelsen av tretthet i denne undersøkelsen.

### 4.1. Sykkeltest med korttidsrestitusjon

**Figur 1.** Sykkeltest med målt hjertefrekvens (HF) under fysisk aktivitet med økende belastningen og restitusjon sammenliknet mellom personer med kronisk tretthet (KTG) og normalt friske (NOG). (Figur 1) viser gjennomsnittsverdier for gruppene.



Resultatene fra den fysiske testen (figur 1) viser at hjertefrekvensen øker i takt med effekt(watt) til forsøkspersonene fra baseline til slutt fysisk test. Baseline viser hjertefrekvens (HF) ved hvile. Resultatene viser nesten ingen forskjeller mellom den normalt friske (NOG) og de kronisk trette (KTG). Gjennomsnitt og standardavvik for baseline hjertefrekvens for (NOG) er  $64 \pm 3$ , og (KTG) er  $66 \pm 6$ . Testen er beskrevet mer detaljert under kapittel 3 Metode i denne oppgaven. Gjennomsnittspuls ved slutt fysisk test ligger på henholdsvis 134 slag/min for (NOG) og 133 slag/min for (KTG).

I recoveryfasen viser (figur 1) at hjertefrekvensen faller omtrent likt hos begge gruppene. Hjertefrekvensen faller mest det første minuttet av recovery. Etter 15. minutter hadde ingen av gruppene kommet tilbake på hvilenivå ved baseline. Gjennomsnittspuls etter 15. minutter hvile ligger på henholdsvis 72 slag/min for (NOG) og 73 slag/min for (KTG).

## 4.2. Alderspar

**Tabell 1.** Subjektive og fysiske målinger ved slutt av 10. minutter submaksimalt arbeid på sykkel. Tabellen viser individuelle målinger for alderspar av normalt friske utrente (NOG) sammenliknet med personer med kronisk tretthet (KTG).

<i>Alderspar</i>	<i>Alder (år)</i>	<i>Subjektiv grad av anstengelse (RPE 6-20)</i>	<i>Effekt (watt)</i>	<i>HF slutt (slag/min)</i>	<i>HF maks (slag/min)</i>	<i>Relativ intensitet (% av estimert makspuls)</i>
KTG 1	22	13	60	133	198	67 %
NOG 1	21	13	60	132	199	66 %
KTG 2	30	13	20	136	190	71 %
NOG 2	30	13	50	136	190	71%
KTG 3	30	13	60	131	190	68 %
NOG 3	31	13	50	131	189	69 %
KTG 4	43	13	50	134	177	75 %
NOG 4	47	13	50	137	173	79 %

Estimert maksimal hjertefrekvens (HF-maks) ble regnet ut fra  $220 - \text{alder}$ .

Tabellen viser at alle forsøkspersonene har oppnådd en RPE på 13 som er den høyeste målingen på RPE forsøkspersonene skal ha. Videre ser vi at det skiller lite i effekt (watt) mellom de to gruppene. I tabellen ser vi de individuelle verdiene for alle aldersparene ved slutt fysisk aktivitet. Relativ intensitet for aldersparene er ca.  $2/3$  av makspuls for de tre første gruppene og opp mot ca.  $3/4$  for den siste gruppen.

### 4.3. RPE og effekt (watt)

**Tabell 2.** Objektiv og subjektiv intensitet under submaksimal sykkeltest.

Gruppe	5 + min Gj.snitt ± Ω		7 + min		9 + min		11 + min		13 + min		Ved Slutt	
	Effekt (watt)	RPE 6-20	Effekt (watt)	RPE	Effekt (watt)	RPE	Effekt (watt)	RPE	Effekt (watt)	RPE	Effekt (watt)	RPE
NOG	10 ± 0	6 ± 0	30 ± 0	8.5 ± 1.0	37.5 ± 5	9.5 ± 1.0	45 ± 5.8	10.5 ± 1.3	52.5 ± 9.6	11.75 ± 1.0	52.5 ± 5	13 ± 0
KTG	10 ± 0	6 ± 0	25 ± 10	8 ± 0.82	32.5 ± 15	9.25 ± 0.50	40 ± 21.6	11 ± 1.41	50 ± 21.6	12 ± 1.41	47.5 ± 18.9	13 ± 0

**Tabell 2.** viser gjennomsnitt og standardavvik av RPE og effekt som er målt i watt.

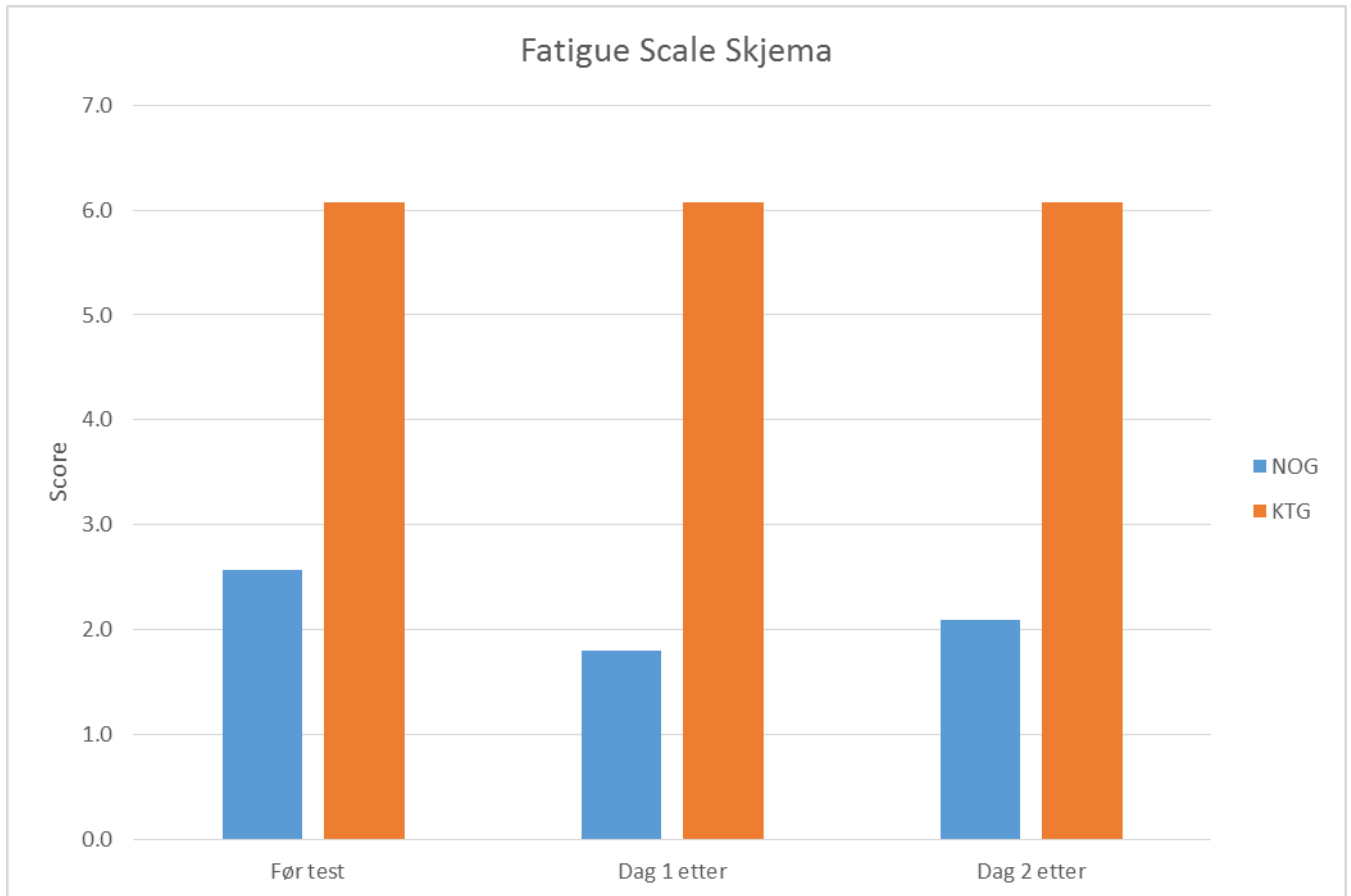
Resultatene i (tabell 2) viser gjennomsnitt og standardavvik under målinger på sykkeltesten. Begge gruppene har en lik RPE med økende effekt/belastning (watt) fra RPE 6 til RPE 13 hvert andre minutt under sykkeltesten. (Se også figur 1)

Ved de to første økningene i effekt(watt) i den fysiske testen opplever de friske (NOG) testen som tyngre enn (KTG) med målinger på henholdsvis 8.5 på 30W mot 8 på 25W og 9.5 på 37,5W mot 9.25 på 32.5W. NOG har også høyere wattverdi enn (KTG). Ved de to neste økningene av effekt(watt) opplevde (KTG)-gruppen det som litt tyngre enn (NOG). Ved (RPE) slutt ligger alle forsøkspersonene på samme oppnådd nivå på 13 på (RPE). Dette vises også i tabell 1. på de individuelle målinger av subjektiv grad av anstrengelse.



#### 4.4. Langtidsrestitusjon

**Figur 2.** Fatigue severity scale (FSS) spørreskjema score (1-7) før test, en dag etter, og to dager etter en submaksimal test for normalt friske (NOG) og kronisk trettede (KTG).



Resultatene viser at normale friske (NOG) har en lav score på gjennomsnitt 2.6 før test, og 1.8 og 2.1 på dag en etter og dag to etter det submaksimale arbeidet.

Forsøkspersonene med kronisk tretthet (KTG) har lik og høy score før testen og dag en etter og dag to etter av det submaksimale arbeidet. Score for (KTG) er identiske på 6.08 alle tre dagene (figur 2.).

### 5. DISKUSJON

Hensikten med denne studien var å finne ut om det er noen forskjeller på kort- og langtidsrestitusjon hos personer med kronisk tretthet (KTG) sammenliknet med normalt friske utrente personer (NOG)

## 5.1. Kort restitusjon

I den korte restitusjonen fant vi ingen store forskjeller blant de to testgruppene.

Baseline under den fysiske testen viser at flere av forsøkspersonene i dette prosjektet viser tegn på å være i normal fysisk form uavhengig av sykdom og treningsform, dette baseres på at hvilepuls normalt ligger mellom 60 – 80 slag i minuttet, og kalles normalpuls. (Jostein Grimsmo, oppdatert 2012-02-15) Forsøkspersonene i gruppene (NOG) og (KTG) har i snitt på baseline 64 slag/min og 66 slag/min. Det vil si at forsøkspersonene i begge gruppene er med disse målingene godt innenfor normalpuls. Hjerterefrekvensen under sykkeltesten følger hverandre jevnt hos begge gruppene. Dette gjelder også når belastningen bli økt.

Etter den fysiske delen av sykkeltesten ble avsluttet går kroppen over i hvile, mens kroppen har fortsatt en oksyngjeld å tilbakebetale fra den fysiske aktiviteten. For å tilbakebetale denne gjelden jobber det parasympatiske nervesystemet for å ta mer over fra det sympatiske nervesystemet. Når det parasympatiske virker inn fortere på hjerterefrekvensen, slik at hjerterefrekvensen faller fortere, indikerer dette at personen er i god form. For å se om en person er i dårlig form faller hjerterefrekvensen langsommere, og det tar lengre tid før det parasympatiske nervesystemet tar over (Dahl 2005). I undersøkelsen føler hverandre uten de store forskjellene.

Fra den fysiske aktiviteten over i recovery går hjerterefrekvensfallet ifra gjennomsnitt på 134 slag/min til 87 slag/min for (NOG) og fra 133 slag /min til 82 slag/min for (KTG) Dette kan tyde på at det parasympatiske nervesystemet slår fortere inn hos (KTG) siden de har et høyere fall i hjerterefrekvens enn (NOG). Det kan virke som om forsøkspersonene i gruppe (KTG) er i god fysisk form.

Et annet funn er på de individuelle målingene gjort på RPE og effekt(watt) ser vi tabell 2 i resultatet at gjennomsnittsverdiene for (NOG) er noe høyere enn de for (KTG), men det kan hovedsak skyldes at en av forsøkspersonene i gruppe 2 (KTG) syklet på en lavere effekt (watt) enn de andre forsøkspersonene. Man kan også se det ved et større standardavvik for effektverdiene for denne gruppen. Testpersonen har den samme relative belastningen i forhold til makspuls som de andre testpersonene. I tillegg har testpersonen samme følelse av (RPE) på Borg skala som de andre testpersonene. Deltakeren (KTG) i gruppe 2 har også det lengste sykdomsbilde blant forsøkspersonene i gruppen. Forsøkspersonen som har hatt et langt

sykdomsbilde, ville helst ikke ha høyere wattbelastning og følte seg sliten tidlig i testen, noe som kan tyde på at personen ikke ytet maksimalt under testen. Om dette er en frykt for å føle utmattelse eller tanker om at man føler seg sliten og syk, er vanskelig å konkludere siden dette ikke er sett mer konkret på i denne undersøkelsen.

Alderspar ble brukt i denne testen for å utelukke eventuelle forskjeller avhengig av alder. Siden maksimalt oksygenopptak ( $VO_2$ -max) ikke var målt i denne testen ble estimert makspuls satt til 220- alder. En annen årsak til alderspar var også at man lettere kunne se forskjeller i undersøkelsen. Det eldste aldersparet opererer på en høyere relativ intensitet, men opplever allikevel ikke dette som mer anstrengende enn på tross av dette. Det kan se til å ha noe med alder å gjøre, men her har vi bare en datamåling for denne gruppen og kan derfor ikke konkludere noe mer spesifikt. (Mullis et al. 2004) beskriver derimot at de fleste studier viser ingen forverring i tilstanden etter maksimal sykkeltest, noe som kan indikere at personer med (ME/CFS) kan tåle hard fysisk trening i likhet med normalt friske utrente personer.

## **5.2. Lang restitusjon**

Hovedfunnet i denne undersøkelsen er i den lange restitusjonen, altså innen den subjektive delen av forsøket. Et funn er skillet mellom de to gruppene på fatigue serverity scale-skjemaet for subjektiv opplevelse av tretthet og mangel på energi (FSS). Resultatene av målingen av (FSS) viser at forsøkspersonene med (ME/CFS) scorer med et gjennomsnitt på 6,08 på alle tre dagene, som ifølge Lerdal et al. (2005) indikerer meget høy grad av fatigue. Den samme opplevelsen av utmattelse og mangel på energi er også lik på (FSS) også før sykkeltest, noe som kan forklares med at personene med ME/CFS allerede kan ha en indikasjon på utmattelse og slitenhet i forkant av undersøkelsen.

Ulikhetene mellom de to gruppene kommer som sagt best frem i den psykiske delen av forsøket, noe som kan skyldes at gruppe (KTG) allerede føler at de har en lavere arbeidskapasitet, utgangspunkt og funksjonsdyktighet basert på tidligere erfaringer i sykdomsforløpet. Denne påstanden er basert på tidligere studier gjort på arbeidskapasitet og ME/CFS pasienter (Dybwad, 2007) der man har sett at personer med ME/CFS har signifikant lavere arbeidskapasitet enn normalt friske personer med oksygenopptak på 35 mL/kg/min hos de normalt friske mot 21mL/kg/min hos personer med (ME/CFS). Men om dette har noen innvirkning på korttidsrestitusjon er vanskelig å konkludere med da maksimalt oksygenopptak ikke ble målt i denne undersøkelsen av etiske grunner. At personer med ME/CFS har lengre

restitusjonstid er det flere studier som har vist, men grunnen til at det er tilfelle er ennå diffus. Og siden ingen har funnet en fasit på om hvile eller fysisk aktivitet gir forbedring eller forverring kreves ytterligere undersøkelser.

### **5.3. Oppsummering**

En årsak til at vi ikke fant forskjeller i den fysiske testen og korttidsrestitusjon kan skyldes at undersøkelsen foregår innen den tiden det er greit for kroppen å restituere seg og ikke trenger å bruke av det viktige kreatinfosfatet som ligger i kroppen. Etter lette aktiviteter tjener som sagt det økte oksygenopptaket først og fremst til å etterfylles lagrene av adenosintrifosfat. Lengre varighet, høyere intensitet og effekt kunne hatt en innvirkning på disse målingene, fordi man muligens må presse personene på fysiske aktivitet og på effekt hvis en skal se forskjeller på den fysiske delen av undersøkelsen.

Om forsøkspersonene i gruppene må ha et større og tyngre fysisk arbeid eller lengre sykdomsbilde for at det skal ha noen innvirkning på deres korte restitusjonstid kan ikke slås fast, da det ikke er testet på. Når en har en sykdom påvirker det ens overskudd til å bevege seg og resultatet blir inaktivitet og det blir igjen påvirket til å gi dårligere fysisk form. (Dybwad 2007) skriver tidligere om at nedsatt kondisjon og lav fysisk arbeidskraft, og at dette kan føre til subjektive plager, og i seg selv bidra til en opplevelse av utmattelse og slitenhet.

Et problem ved testing og trening av personer med ME/CFS er ofte at de ikke når sin maksimale puls, siden de muligens holder noe tilbake i frykt av forverring av symptomer og utmattelse i etterkant av treningen. (Mullis et al. 2004). En kan også stille spørsmåltegn ved testens utforming om differansen på den fysiske testen og at den korte restitusjonen hadde blitt større hvis man testet personer med et lengre sykdomsbilde, dårligere fysisk form eller flere forsøkspersoner.

## **6. KONKLUSJON**

Studien ser ingen klare forskjeller i økning i puls, evne til å jobbe i 10 minutter med 13 RPE på Borgs skala. Studien viser heller ingen store forskjeller i korttidsrestitusjonen mellom de to testgruppene etter submaksimalt arbeid, uavhengig av sykdom og fysiske form.

Studien viser forskjeller mellom de to testgruppene på den subjektive følelsen av utmattelse og mangel på energi. Siden testen ble gjennomført med 10 minutter jevn belastning kan

kanskje fremtidige tester gjennomføres med en jevn belastning over en lengre tid for å se om dette kan ha en innvirkning på resultatene.

## 7. KILDER

Bahr, Roald ,Børsheim, Elisabet,(2003) - Effect of Exercise Intensity , Duration and mode on Post-Exercise Oxygen Consumption , Norwegian University of Sport and Physical Education, Oslo, Norway.

Bangsbo ,Jens , Michalsik Lars (2006) - Aerob og anaerob trening.

Borg skala (1970)

Bø, Kristen (2005). Enhet og mangfold, første utgave

Diagnostisering og behandling av kronisk utmattelsessyndrom/myalgisk encefalopati( CFS/ME). (2006).Rapport fra kunnskapssenteret Nr 9 -2006.Nasjonalt kunnskapssenter fra helsetjenesten

Dahl, H.A (2005) Grunnbok i aktivitetsfysiologi, klar, ferdig, gå. Kapittel 12

Dybwad .Marianne .Holth (2007)Arbeidskapasitet, fatigue og helse relatert livskvalitet for pasienter med Myalgisk Encefalopati eller kronisk utmattelsessyndrom før og etter trening med Qigong- en randomisert kontrollert studie, Masteroppgave, institutt for sykepleievitenskap og Helsefag, det Medisinske Fakultet ,UIO

Fatigue Severity Scale, Krupp et al. 1989, til norsk ved Lerdal, 2005)

Fløyd, C.(2008) Utholdenhet – trening som gir resultater

Gjestvang. Christina (2013) -Energioverføring ved Bodypump og tradisjonell styrketrening RMR, energioverføring under trening og EPOC, Masteroppgave i idrettsvitenskap Seksjon for fysisk prestasjonsevne Norges idrettshøgskole,

Journal of Clinical and Diagnostic Research. 2012 May (Suppl-2), Vol-6(4): 574-576

Fatigue Severity Scale , Krupp et al. 1989, til norsk ved Lerdal, 2005

Lerdal A, Wahl A, Rustoen T, Hanestad BR, Moum T. (2005) Fatigue in the general population : a translation and test of the psychometric properties of the Norwegian version of the fatigue severity scale-

Kristensen. G.O , Tillaar . Roland , Ettema, J.C, (2006) Velocity Specificity in Early –Phase Sprint Training , NTNU Norway

ME-foreningen, Myalgisk Encefalomyelitt : Internasjonale Konsensuskriterier, Voksne og pediatriske – Klinisk og forskningsmessig. Oversatt av Eva Stormorken og Ellen V. Piro

Sand, Olav (2001) Menneskets fysiologi, Gyldendal Norsk Forlag

ManPreet SingH Anand, Aditya Jain

A Comparative Study of Blood Pressure and Heart Rate Recovery after Submaximal Exercise in Sedentary and Regularly Exercising Healthy Adult Students

Næverlid M, Camilla (Høst2009). Myalgisk encefalopati (ME) , Chronic fatigue syndrome (CFS) , I et historisk perspektiv, Prosjektoppgave, Universitet i Oslo Profesjonsstudiet i medisin

Pierpont L.Gordon. Stolpman,R.David . Gornick C, Charles. (2000) Heart rate recovery post exercise as an index parasymphathetic activity, Journal of the Automatic Nervous System.

Sigmund A Anderssen, Børge H Hansen, Elin Kolle, Hilde Lohne-Seiler, Elisabeth Edvardsen, Ingar Holme, (2010) Helsedirektoratet , Fysisk form blant voksne og eldre i Norge - Resultater fra en kartlegging i 2009-2010

Nettkilder :

[http://me-foreningen.com/meforeningen/?page\\_id=292](http://me-foreningen.com/meforeningen/?page_id=292) 2015 Norges ME-forening.

Tilrettelagt av Geir.

<http://www.hjerteflimmer.no/Hjerteflommerno/Kjenn-din-puls/Hva-er-normal-puls1/> 2012

(Jostein Grimsmo, spesialist i fysikalsk medisin og rehabilitering).





## VEDLEGG 1 BORGS SKALA

BORG	NIVÅ	OPPLEVELSE	ØKT-TYPE
20	« Svært anstrengende »	Det er få minutter til du må stoppe	
19			
18			
17	« Meget anstrengende »	Du puster kraftig, og kan kun svare med enkeltord	Hard økt
16			
15	« Anstrengende »	Du kan snakke, men må ta pauser for å trekke pusten. Du kan synge, men det høres ikke spesielt pent ut.	Medium økt
14			
13	« Lett anstrengende » (Ganske lett)	Du kan snakke relativt uanstrengt, men det er litt slitsomt å synge.	Lettøkt
12			
11			
10	« Meget lett »	Du kan snakke helt uanstrengt og du kan synge med.	
9			
8			
7			

## **VEDLEGG 2 INFORMASJONSSKRIV TIL DELTAKERE**

### **Deltakelse i forskningsprosjekt**

Informasjon angående testing av restitusjon og spørreskjema i forbindelse med forskningsprosjektet.

### **Hensikt :**

Undersøke om personer med diagnostisert myalgisk encefalopati/ kronisk utmattelsessyndrom har lavere restitusjonsverdier sammenlignet med friske personer.

### **Hvorfor :**

For å se om det er forskjeller i restitusjonen hos personer med myalgisk encefalopati /kronisk utmattelsessyndrom og friske personer.

### **Hvordan :**

Du vil bli bedt om å gjennomføre en test som måler restitusjon etter submaksimalt arbeid på sykkel, og utfylling av fatigue serverity skala spørreskjema før testen, og samme spørreskjema fylles ut samme tidspunkt to dager i etterkant.

Hovedtesten foregår slik at man skal sykle på en landeveissykkel tilkoblet måleutstyr som består av pulsklokke og pulsmåler og måle hjertefrekvens jevnlig. I løpet av testen skal man svare på et skjema som heter Borg skala som omhandler subjektiv følelse av hvordan du føler deg på en skala fra 6 - 13. Etter hovedtesten skal deltakerne fylle ut et spørreskjema (fatigue serverity skale) til samme tidspunkt samme dag og på dag to. Spørsmålene i undersøkelsen går på hvordan du føler deg på en skala fra 1- 7, der 1 er helt uenig, og 7 er helt enig.

### **Hvem kan delta :**

Kvinner mellom 18 og 50 år, og må kunne sykle på en landeveissykkel tilfestet en sykkelrulle. Deltakelse på dette studiet er frivillig og alle opplysningene om deg blir behandlet konfidensielt.

**Cecilie Bergsdal, Studie/prosjektleder**

**97014289**

**cecilie\_bergsdal@hotmail.com**

## VEDLEGG 3 SAMTYKKEERKLÆRING

### Samtykkeerklæring

#### For prosjektet :

- Målinger av kort og langtidsrestitusjon etter submaksimalt arbeid på landeveissykkel tilfestet sykkelrulle med wattbelastning
- Fatigue Severity Scale ark (FSS)

**Ja, jeg bekrefter å ha lest og forstått informasjonen om prosjektet og samtykker i å delta i undersøkelsen.**

Dato:

Signatur deltaker:

Signatur prosjektleder

Cecilie Bergsdal

Høgskolen i Nord-Trøndelag 2015

## VEDLEGG 4 FATIGUE SEVERITY SCALE

**SKALA FOR GRADERING AV DET Å VÆRE SLITEN, UOPPLAGT OG HA MANGEL PÅ OVERSKUDD.**

(Fatigue Severity Scale, Krupp et al. 1989, til norsk ved Lerdal, 2005)

Velg et tall fra 1 til 7 som angir i hvor stor grad du er enig med hvert enkelt utsagn, der 1 angir at du er helt uenig og 7 at du er helt enig. (sett ring rundt ett tall for hvert utsagn)

**Min motivasjon er lavere når jeg er sliten og uopplagt.**

1 2 3 4 5 6 7

**Fysisk aktivitet gjør meg sliten og uopplagt.**

1 2 3 4 5 6 7

**Jeg blir fort sliten og uopplagt.**

1 2 3 4 5 6 7

**Det at jeg er sliten og uopplagt, virker inn på hvordan jeg fungerer fysisk.**

1 2 3 4 5 6 7

**Det at jeg er sliten og uopplagt, skaper ofte vanskeligheter for meg.**

1 2 3 4 5 6 7

**Det at jeg er sliten og uopplagt, hindrer meg i å opprettholde min fysiske funksjonsdyktighet over tid.**

1 2 3 4 5 6 7

**Det at jeg er sliten og uopplagt, virker inn på evnen til å utføre visse oppgaver og plikter.**

1 2 3 4 5 6 7

**Det at jeg er sliten og uopplagt, er ett av de tre symptomene som hemmer meg mest.**

1 2 3 4 5 6 7

**Det at jeg er sliten og uopplagt, virker inn på mitt arbeid, mitt familieliv eller min omgang med venner og kjente.**

1 2 3 4 5 6 7

## VEDLEGG 5 TESTPROTOKOLL

### Testprotokoll

Testperson :

#### Del 1: Baseline : Måling av hjerterefrekvens

<b>Stolsitting</b> <b>10.min</b>	2 min	2 min	2 min	2 min	2 min
<b>Hjerterefrekvens</b>					

#### Del 2 : Hovedtest: Sykling med sykkel og rulle med wattbelastning

<b>Minutter</b>	<b>RPE (Borgs skala)</b> <b>6-13</b>	<b>Hjerterefrekvens (HF)</b>	<b>Watt</b>
<b>5 + min</b> <b>Oppvarming</b>			
<b>7 + min</b>			
<b>9 + min</b>			
<b>11 + min</b>			
<b>13 + min</b>			
<b>15 + min</b>			
<b>10. minutter hold</b>			
<b>Ved slutt</b>			

#### Del 3 : Restitusjon : Stol

<b>Måling</b>	<b>Hjerterefrekvens (HF)</b>
<b>1. minutt</b>	
<b>2. minutter</b>	
<b>3.minutter</b>	
<b>4.minutter</b>	
<b>5 minutter</b>	
<b>10. minutter</b>	
<b>15. minutter</b>	