



# Høgskulen på Vestlandet

## Masteroppgave

MAFY602

### Predefinert informasjon

<b>Startdato:</b>	19-05-2020 09:00	<b>Termin:</b>	2020 VÅR
<b>Sluttdato:</b>	26-05-2020 14:00	<b>Vurderingsform:</b>	Norsk 6-trinns skala (A-F)
<b>Eksamensform:</b>	Masteroppgave	<b>Studiepoeng:</b>	45
<b>SIS-kode:</b>	203 MAFY602 1 O 2020 VÅR		
<b>Intern sensor:</b>	(Anonymisert)		

### Deltaker

**Kandidatnr.:** 414

### Informasjon fra deltaker

**Antall ord \*:** 16228

**Egenerklæring \*:** Ja

**Inneholder besvarelsen  
konfidensielt  
materiale?:** Nei

**Jeg bekrefter at jeg har ja  
registrert  
oppgavetittelen på  
norsk og engelsk i  
StudentWeb og vet at  
denne vil stå på  
vitnemålet mitt \*:**

### Gruppe

**Gruppenavn:** (Anonymisert)

**Gruppenummer:** 11

**Andre medlemmer i  
gruppen:** Deltakeren har innlevert i en enkeltmannsgruppe

Jeg godkjenner avtalen om publisering av masteroppgaven min \*

Ja

Er masteroppgaven skrevet som del av et større forskningsprosjekt ved HVL? \*

Nei

Er masteroppgaven skrevet ved bedrift/virksomhet i næringsliv eller offentlig sektor? \*

Ja, Helse Bergen - Haukeland  
Universitetssjukehus



# MASTEROPPGAVE

Endringer i kondisjon, styrke og aktivitetsnivå etter fire måneder med et kommunalt, gruppebasert treningstiltak for kreftoverlevende.

Changes in aerobic capacity, muscle strength and physical activity after a four-month community-based, group exercise program for cancer survivors.

## Therese Feyling Haare

Master i klinisk fysioterapi  
Fakultet for helse- og sosialvitenskap  
Institutt for helse og funksjon  
Veileder: Liv Heide Magnussen  
Innleveringsdato: 26.05.20

Antall ord: 16 228

Jeg bekrefter at arbeidet er selvstendig utarbeidet, og at referanser/kildehenvisninger til alle

kilder som er brukt i arbeidet er oppgitt, jf. Forskrift om studium og eksamen ved Høgskulen på Vestlandet, § 12-1.

## Forord

Min motivasjon for å begynne på master i klinisk fysioterapi var i utgangspunktet et sterkt behov for mer kunnskap, og et ønske om å utvikle meg som fysioterapeut i klinikken. Valget om å fordype meg innen muskel-skjelett, ortopedi og reumatologi er begrunnet med min store interesse for de nevnte fagområdene. I kontrast til dette valgte jeg å skrive min masteroppgave innen onkologi. Likevel har jeg erfart at denne pasientgruppen opplever mange problemstillinger knyttet til muskel- og skjelettsystemet som en konsekvens av sykdommen og den behandlingen de får. Derfor fant jeg det relevant å skrive om dette temaet innenfor mitt fordypningsområde. I arbeidet med masteroppgaven har jeg fått en dypere innsikt i hva som kreves for å gjennomføre et forskningsprosjekt. Videre har jeg lært hvordan metodiske valg påvirker gyldigheten av resultatene. Masteroppgaven har vært en utfordrende og lærerik prosess, og i den forbindelse er det mange som fortjener en takk.

Først og fremst vil jeg takke min leder ved Kongsberg sykehus, Espen Røste, for å støtte opp om valget om å ta en mastergrad. Jeg er takknemlig for den tilretteleggingen og økonomiske støtten jeg har fått i forbindelse med samlinger på skolen. Videre vil jeg takke kollegaer for at dere har stilt opp og tatt vare på pasientene mine når jeg har vært borte fra jobb.

En ekstra stor takk må rettes til min hovedveileder, Liv Heide Magnussen, for raske og konstruktive tilbakemeldinger på oppgaven. Samtidig må jeg takke biveileder, Tor Helge Wiestad, for gode faglige innspill.

Takk til venner og familie for tålmodighet, støtte og omtanke. Takk til Anne og Owen Westergård for en vanvittig gjestfrihet når jeg har vært på samlinger i Bergen. Tusen takk til Diana Pahr Haare og Jessica Orr for at dere har tatt dere tid til å lese korrektur på oppgaven. Sist, men ikke minst, må jeg takke verdens beste kollokviegruppe. Frida, Vilde, Charlotte og Silje: uten dere hadde ikke masteren vært det samme!

Drammen, mai 2020

Therese F. Haare

## Sammendrag

**Bakgrunn:** Pasienter som er ferdigbehandlet for kreft opplever ofte sekundære sykdommer og senskader som et direkte resultat av behandling de har vært igjennom, samt indirekte gjennom redusert aktivitetsnivå og overvekt. Fysisk aktivitet og trening har vist seg å ha en gunstig effekt på mange senskader, men få studier har undersøkt effekten av gruppebasert trening for kreftoverlevende i kommunal regi.

**Formål:** Undersøke om pasienter som er ferdigbehandlet for kreft har bedret sin fysiske form og økt sitt aktivitetsnivå etter deltakelse i et kommunalt, gruppebasert treningstiltak over fire måneder. Videre er formålet å undersøke om det er korrelasjon mellom resultatene i aktivitetsnivå, kondisjon og styrke.

**Metode:** Et kvasiekperimentelt forskningsdesign, der en gruppe med 20 deltakere ble testet før og etter fire måneder. Utfallsmål var endring i maksimalt oksygenopptak ( $VO_2$  maks), maksimal muskelstyrke (1 RM) i benpress og brystpress, samt aktivitetsnivå målt med aktivitetsarmbånd.

**Resultater:** 18 pasienter fullførte studien. Deltakerne oppnådde en statistisk signifikant økning i styrke, både i benpress med 11.5 kg (KI= 4.29-18.23,  $p = .002$ ) og brystpress med 2.5 kg (KI= .86-4.07,  $p = .005$ ) etter fire måneder. Det var en liten ikke-signifikant økning i kondisjon på  $0.85 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  (KI= -0.95-2.65,  $p = .338$ ), og en signifikant nedgang i aktivitetsnivået per dag fra pre- til posttest på -67.9 minutter (KI=-93.8, - 41.9,  $p < .001$ ). Aktivitetsnivået hadde en svak til moderat sammenheng med kondisjon og styrke ved pre- og posttest ( $r = .119 - .592$ ). Sammenhengen var statistisk signifikant mellom aktivitetsnivå og kondisjon ved posttest ( $r = .592$ ), (KI= .027-.169,  $p = .01$ ). For de andre målingene var sammenhengen ikke-signifikant.

**Konklusjon:** Et fire måneder kommunalt, gruppebasert treningstiltak kan bidra til økt styrke hos pasienter som er ferdigbehandlet for kreft. Det er usikkert om programmet stimulerer til økt aktivitetsnivå og kondisjon. Det var en svak til moderat korrelasjon mellom aktivitetsnivå og kondisjon, samt aktivitetsnivå og styrke ved pre- og posttest. Resultatene fra denne studien tyder på at kreftoverlevende kan ha nytte av et treningstilbud utover det tilbudet de får i spesialisthelsetjenesten.

**Nøkkelord:** Kreftoverlever, gruppebasert trening, kondisjon, muskelstyrke, aktivitetsnivå.

## Abstract

**Background:** Cancer survivors often experience secondary diseases and late effects directly as a result of treatment, and indirectly due to reduced physical activity and increased weight. Exercise and physical activity have been shown to have positive results on late effects, but few studies have investigated the effect of community-based group exercise in cancer survivors.

**Aim:** To investigate if cancer survivors have improved their physical fitness and physical activity levels after participation in a four-month, community-based, group exercise program. Furthermore, the aim is to investigate whether there is a correlation between physical activity, aerobic capacity, and muscle strength.

**Method:** A quasi-experimental research design in which a group of 20 participants were tested before and after four months. Outcome targets were changes in maximal oxygen consumption ( $VO_2$  max), maximal muscle strength (1RM) in leg press and chest press, as well as physical activity levels measured with an activity arm band.

**Results:** Eighteen participants completed the study. After four months the participants achieved a statistically significant improvement in strength, both in leg press with 11.5 kg (CI= 4.29-18.23,  $p = .002$ ) and chest press with 2.5 kg (CI= .86-4.07,  $p = .005$ ). There was a small non-significant improvement in aerobic capacity of  $0.85 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  (CI= -.95-2.65,  $p = .338$ ), and the daily physical activity significantly declined from pre to post-test, with -67.9 minutes (CI= -93.8, - 41.9,  $p < .001$ ). Physical activity had a weak to moderate correlation with aerobic capacity and muscle strength in pre and post-tests ( $r = .119 - .592$ ). The correlation was statistically significant between physical activity and aerobic capacity in the post-test ( $r = .592$ ), (CI= .027-.169,  $p = .01$ ). For all the other measurements, the correlation was non-significant.

**Conclusion:** A four-month community-based, group exercise program may increase muscle strength in cancer survivors. It is uncertain whether the program stimulates an increase in physical activity and aerobic capacity. There was a slight to moderate correlation between physical activity and aerobic capacity, as well as physical activity and muscle strength in pre and post-tests. The results of this study indicate that cancer survivors may benefit from an exercise program beyond what they receive in specialist health care.

**Keywords:** Cancer survivor, group exercise, aerobic capacity, muscle strength, physical activity level.



## Forkortelser

**1 RM:** En repetisjon maksimum

**ACSM:** American College of Sports Medicine

**ATS:** American Thorax Society

**DNA:** Cellens arvestoff

**FRAM:** Fysisk aktivitet med rehabilitering og mestring

**HF:** Hjerterefrekvens

**HPV:** Human papillomavirus

**HVL:** Høgskulen på Vestlandet

**MET:** Metabolsk ekvivalent

**REK:** Regional etisk komite

**RER:** Respiratorisk utveklingskoeffisient

**SV:** Slagvolum

**VE:** Ventilasjon

**VO<sub>2</sub> maks:** Maksimalt oksygenopptak

**VO<sub>2</sub> peak:** Peak oksygenopptak. Brukes når oksygenopptaket ikke flater ut mot slutten av en maksimal belastningstest, og tilsvarer det høyeste målte oksygenopptaket i en oppgavespesifikk test.

# Innholdsfortegnelse

FORORD

SAMMENDRAG

ABSTRACT

FORKORTELSER

1.0 INNLEDNING .....	1
1.1 Formålet med prosjektet .....	3
1.2 Problemstilling .....	4
2.0 TEORI .....	4
2.1 Vitenskapsteoretisk forankring .....	5
2.2 Kreft .....	5
2.3 Risikofaktorer .....	6
2.4 Kreftbehandling .....	8
2.4.1 Kirurgi .....	8
2.4.2 Cellegift .....	8
2.4.3 Strålebehandling .....	10
2.4.4 Endokrin behandling .....	10
2.5 Testing av maksimalt oksygenopptak .....	11
2.6 Testing av 1 repetisjon maksimum .....	13
2.7 Måling av aktivitetsnivå .....	14
2.8 Kreft og fysisk aktivitet .....	15
2.9 Effekter av regelmessig fysisk aktivitet for kreftpasienter .....	18
3.0 METODE .....	20
3.1 Metodevalg og design .....	20
3.2 Rekruttering og utvalg .....	20
3.3 Datainnsamling .....	21

3.4 Intervensjonen.....	23
3.5 Utstyr og måleprosedyrer .....	23
3.5.1 Test av maksimalt oksygenopptak.....	23
3.5.2 Test av muskelstyrke .....	25
3.5.3 Måling av aktivitetsnivå med SenseWear .....	25
3.5.4 Måling av fatigue med Chalder Fatigue Questionnaire .....	26
3.6 Databehandling .....	26
3.6.1 Analyse.....	27
3.6.2 Frafall og tapte data .....	28
3.7 Forskningsetiske vurderinger .....	28
4.0 RESULTATER.....	29
4.1 Demografiske data.....	29
4.2 Deltakelse.....	31
4.3 Endring av kondisjon.....	31
4.4 Endring i styrke .....	32
Benpress .....	32
Brystpress.....	33
4.5 Endring i aktivitetsnivå.....	33
4.6 Sammenheng mellom aktivitetsnivå og kondisjon .....	34
4.7 Sammenheng mellom aktivitetsnivå og styrke i ben- og brystpress .....	34
5.0 DISKUSJON .....	37
5.1 Hovedfunn.....	37
5.2 Validitet og reliabilitet .....	37
5.3 Valg av metode .....	37
5.4 Utvalg .....	39
5.5 Utstyr og målemetode .....	42
5.5.1 Målemetodens validitet og reliabilitet .....	42
5.5.2 Overførbarhet til praksis.....	43

5.5.3 Måling av fysisk aktivitet.....	43
5.5.4 Valg av kondisjonstest .....	44
5.5.5 Måling av pasienttilfredshet .....	44
5.6 Diskusjon av resultatene .....	45
5.6.1 Kondisjon .....	45
5.6.2 Styrke .....	49
5.6.3 Aktivitetsnivå.....	51
5.6.4 Korrelasjonstesting.....	52
5.6.5 Deltakelse.....	53
5.7 Implementering av resultatene .....	53
5.8 Videre forskning.....	54
6.0 KONKLUSJON .....	54
7.0 LITTERATURLISTE.....	55
VEDLEGG .....	70
Vedlegg 1 Samtykkeskjema FRAM	
Vedlegg 2 Spørreskjema om demografiske data, arbeidsforhold og fatigue	
Vedlegg 3 Testskjema for 1 RM	
Vedlegg 4 Treningsprogram FRAM	
Vedlegg 5 Treningsprogram FRAM	
Vedlegg 6 REK-godkjenning	
Vedlegg 7 Samarbeidsavtale mellom Helse Bergen, Høgskulen på Vestlandet og masterkandidaten	

## Tabelloversikt

<b>Tabell 1</b> Inklusjons- og eksklusjonskriterier for deltakelse .....	21
<b>Tabell 2</b> Oversikt over demografiske data og medisinsk behandling .....	29
<b>Tabell 3</b> Baselineverdier for kondisjon, muskelstyrke og aktivitetsnivå .....	31
<b>Tabell 4</b> Endring fra pre- til posttest kondisjon .....	32
<b>Tabell 5</b> Endring fra pre- til posttest styrke .....	32
<b>Tabell 6</b> Endring fra pre- til posttest aktivitetsnivå .....	33
<b>Tabell 7</b> Sammenhengen mellom aktivitetsnivå og VO2 maks, benpress og brystpress pretest .....	35
<b>Tabell 8</b> Sammenhengen mellom aktivitetsnivå og VO2 maks, benpress og brystpress posttest .....	35

## Figuroversikt

<b>Figur 1</b> Flytskjema for studiedesign og frafall .....	22
<b>Figur 2</b> Sammenhengen mellom aktivitetsnivå og kondisjon pretest .....	36
<b>Figur 3</b> Sammenhengen mellom aktivitetsnivå og kondisjon posttest .....	36
<b>Figur 4</b> Sammenhengen mellom aktivitetsnivå og benpress pretest .....	36
<b>Figur 5</b> Sammenhengen mellom aktivitetsnivå og benpress posttest .....	36
<b>Figur 6</b> Sammenhengen mellom aktivitetsnivå og brystpress pretest .....	36
<b>Figur 7</b> Sammenhengen mellom aktivitetsnivå og brystpress posttest .....	36

## 1.0 Innledning

«Hadde fysisk aktivitet eksistert i pilleform ville det vært den mest foreskrevne medisin i hele den vestlige verden.» Grete Waitz (Aktiv mot kreft, u.å.)

Hvert år blir det oppdaget over 30 000 nye tilfeller av kreft i Norge, og utviklingen viser at insidensen er økende (Cancer Registry of Norway, 2019, s. 2). Samtidig lever flere individer med en kreftdiagnose. Kreftregisteret peker på at tidlig diagnostikk, screening og bedre behandling er bakgrunnen for at flere overlever kreft (Cancer Registry of Norway, 2019, s. 93-94). Til tross for økt overlevelse har omfattende behandling sin pris. Mange pasienter opplever bivirkninger og senskader av tøff behandling. Kreftoverlevende har økt risiko for sekundære sykdommer og senskader, både direkte gjennom cellegift- og stråleinduserte skader, og indirekte gjennom redusert aktivitetsnivå og overvekt (Kiserud et al., 2010). Blant de vanligste senskadene nevnes fatigue, kardiovaskulære og pulmonale skader, kognitive og psykiske utfordringer, samt muskel- og skjelettplager (Schmitz et al., 2010). Dette bidrar til at flere har utfordringer med å komme tilbake i jobb og hverdag etter avsluttet behandling (Islam et al., 2014).

Grete Waitz er kjent som en av verdens beste maratonløpere. Hun ble selv rammet av brystkreft og erfarte viktigheten av fysisk aktivitet i alle faser av kreftbehandling. Sammen med Helle Aanesen etablerte de Pusterommet, som er et treningstilbud for pasienter med kreft hvor de kan trene under og etter behandling. Tilbudet er lokalisert på sykehus der det tilbys kreftbehandling i Norge. Filosofien bak Pusterommet er at pasienter med kreft har et sted de kan komme i gang med trening under veiledning av kyndig personell. Hvert enkelt pusterom har definert hvor lenge pasientene kan benytte seg av tilbudet, og ved de fleste sykehus gis tilbudet inntil seks måneder etter at pasienten er ferdig med primærbehandling. Ansatte på pusterommene erfarer at dette ikke er lang nok tid for pasienter til å komme tilbake i jobb eller hverdag, fordi mange sliter med bivirkninger av behandling. Samtidig understreker Helse- og omsorgsdepartementet i Nasjonal kreftstrategi 2018-2022 *leve med kreft* viktigheten av god kreftomsorg også etter at behandlingen er avsluttet (Helse- og omsorgsdepartementet, 2018). Et av formålene er at pasienten skal få bedre oppfølging i

kommunen etter overgangen fra behandling i spesialisthelsetjenesten. Strategien peker videre på behov for økt kunnskap om seneffekter av kreftsykdom og behandling, der trening nevnes som et av flere tiltak. På bakgrunn av dette har Pusterommet ved Haukeland Universitetssjukehus og Bergen Kommune satt i gang forskningsprosjektet FRAM (Fysisk rehabilitering med aktivitet og mestring). Dette prosjektet er et samarbeid mellom Haukeland Universitetssjukehus, Bergen kommune og Høgskulen på Vestlandet, der 20 kreftoverleverer har fått et tilbud om å delta i et kommunalt gruppetreningstiltak i fire måneder etter avsluttet oppfølging ved Pusterommet.

I 2010 kom de første retningslinjene om kreft og trening som viste at trening under og etter kreftbehandling er trygt og gjennomførbart (Schmitz et al., 2010). Regelmessig trening og fysisk aktivitet i form av kondisjon, styrke eller rask gange bidrar til bedre fysisk funksjon, helse relatert livskvalitet og redusert kreftrelatert fatigue (Schmitz et al., 2010). I 2019 ble retningslinjene oppdatert og det ble funnet at styrke- og kondisjonstrening i tillegg kan ha en positiv innvirkning på angst og depresjon (Campbell et al., 2019). Til tross for at trening og fysisk aktivitet kan bidra til å lindre bivirkningene etter kreftbehandling, klarer ikke en stor del av pasientene å møte anbefalingene om fysisk aktivitet fra American College of Sports Medicine (ACSM) om minst 150 minutter moderat fysisk aktivitet, derav minst to styrkeøkter i uka (Coletta et al., 2019; Ottenbacher et al., 2015). Grunnen til dette er foreslått å henge sammen med vedvarende seneffekter av kreftbehandling, fatigue, frykt for å være i aktivitet og manglende kunnskap (Clifford et al., 2018)

Sweegers et al. (2018) undersøkte hvilken treningsmetode som ga best effekt på fysisk funksjon og fant ut at veiledet trening kom bedre ut enn hjemmebasert trening for pasienter med kreft. Forklaringen bak dette funnet ser ut til å være at deltakerne får oppmerksomhet, støtte og tilbakemeldinger fra en instruktør. I tillegg er gjennomføringsgraden høyere, tilgangen på utstyr kan være større og deltakerne får en sosial interaksjon med andre mennesker (Sweegers et al., 2018). Med bakgrunn i denne forklaringen er det relevant å finne ut hvilken effekt gruppebaserte treningstiltak har på fysisk funksjon. Fordelen med gruppebaserte intervensjoner er at de er kostnadseffektive i den forstand at flere pasienter

får et treningstilbud uten at det krever større ressurser enn individuell trening. Abdin, Lavalley, Faulkner og Husted (2019) har sett på om det er forskjell i fysisk funksjon og livskvalitet ved gruppebaserte intervensjoner sammenliknet med individuelle intervensjoner hos pasienter med brystkreft. Det kan se ut som gruppebasert trening kan ha en tilleggseffekt utover individuell trening, men det er vanskelig å fastslå en konklusjon på grunn av manglende studier, langtidseffekter og svakheter i studiedesign. For andre krefttyper er det ikke funnet tilsvarende systematiske oversikter. Enkeltstudier har derimot vist at gruppebasert styrke- og kondisjonstrening kan bidra til bedre fysisk funksjon for ulike typer kreft (Broderick et al., 2013; Cormie et al., 2015; Midtgaard et al., 2013), men få studier har undersøkt effekten av gruppetreningstiltak i kommunal regi (Foley, Hasson & Kendall, 2018; Rajotte et al., 2012). For å fylle dette kunnskapshullet trengs det flere studier som vurderer effekten av kommunale, gruppebaserte treningstiltak på fysisk form for kreftoverlevende. Samtidig er det relevant å finne ut om kreftpasienter klarer å øke sitt aktivitetsnivå, slik at de møter anbefalingene fra ACSM.

### 1.1 Formålet med prosjektet

Som fysioterapeut er jeg opptatt av å belyse betydningen av trening og fysisk aktivitet som behandlingstiltak for bivirkninger og seneffekter fra kreft. Formålet med denne masteroppgaven er å undersøke om pasienter som er ferdigbehandlet for kreft har blitt i bedre fysisk form og økt aktivitetsnivået etter deltakelse i FRAM, og om det er samsvar mellom resultatene i aktivitetsnivå, kondisjon og styrke. Dette er en intervensjonsstudie med et kvasiexperimentelt forskningsdesign, der en gruppe kreftoverlevende blir testet før og etter intervensjon. For å undersøke fysisk form og aktivitetsnivå har jeg tatt utgangspunkt i et biomedisinsk perspektiv og benyttet kvantitative målemetoder for å undersøke endring etter fire måneder med gruppebasert styrke- og kondisjonstrening. Endring i fysisk form er undersøkt med en inkrementell maksimal belastningstest på tredemølle og ved maksimal styrke i ben- og brystpress. Aktivitetsnivået er målt objektivt ved at deltakerne har båret et SenseWear aktivitetsbånd en uke før oppstart, og en uke etter avsluttet intervensjon. Svarene fra denne oppgaven vil kunne legge grunnlag for videre forskning på temaet med et større utvalg og egnet design. I tillegg kan resultatene gi indikasjoner på om kreftpasienter har nytte av et treningstilbud utover det tilbudet de får ved Pusterommet i dag.



## 1.2 Problemstilling

Basert på formålet med oppgaven fant jeg det relevant å undersøke følgende problemstillinger.

1. Bidrar et kommunalt fire måneders gruppetreningstiltak til endring i kondisjon, styrke og aktivitetsnivå for pasienter som er ferdigbehandlet for kreft?
2. Er det korrelasjon mellom aktivitetsnivå og kondisjon, samt aktivitetsnivå og styrke ved baseline og etter fire måneder?

### Hypoteser

1.

H<sub>0</sub>: Deltakerne har ikke en statistisk signifikant endring i kondisjon, styrke og aktivitetsnivå etter fire måneder.

H<sub>1</sub>: Deltakerne har en statistisk signifikant endring i kondisjon, styrke og aktivitetsnivå etter fire måneder.

2.

H<sub>0</sub>: Det er ikke en korrelasjon mellom aktivitetsnivå og kondisjon, og aktivitetsnivå og styrke etter fire måneder.

H<sub>1</sub>: Det er en korrelasjon mellom aktivitetsnivå og kondisjon, og aktivitetsnivå og styrke etter fire måneder.

## 2.0 Teori

I dette kapitlet presenteres teori som ligger til grunn for videre lesing av oppgaven. Den vitenskapsteoretiske forankringen viser fra hvilket perspektiv jeg som forfatter velger å belyse fenomenet. Videre vil teori rundt kreft og kreftbehandling bli beskrevet for å få en forståelse av hvordan dette påvirker fysisk form. Deretter vil testing av maksimalt

oksygenopptak ( $VO_2$  maks), 1 repetisjon maksimum (1RM) og aktivitetsnivå bli beskrevet, før litteratur rundt effektene av fysisk aktivitet for kreftoverlevende presenteres.

## 2.1 Vitenskapsteoretisk forankring

Valg av perspektiv er bestemmende for hvilket blikk og oppmerksomhet vi velger å belyse et fenomen (Thornquist, 2018, s. 259). Når vi velger et perspektiv må vi erkjenne at vi velger bort et annet. Formålet med denne oppgaven er å undersøke om pasienter som er ferdigbehandlet for kreft har blitt i bedre fysisk form etter å ha deltatt i et kommunalt, gruppebasert treningstiltak. Oppgaven er forankret i en postempiristisk tradisjon. I dette ligger det at utvikling av kunnskap er basert på det erkjennende subjekt og at forskerens tidligere kunnskap og erfaring er styrende for vurderinger, forståelse og valg (Thornquist, 2018, s. 74-81). Det vil si at resultatene i denne oppgaven ikke er nøytrale beskrivelser, selv om dataene er tallmessige størrelser, men tolkninger farget av min forforståelse.

Med bakgrunn i formål og forskningsspørsmålene har jeg valgt en kvantitativ tilnærming og et biomedisinsk utgangspunkt for denne oppgaven. Jeg erkjenner at jeg med dette valget ikke vil kunne innhente informasjon om deltakernes subjektive opplevelse og erfaring med intervensjonen, og dermed kan miste en viktig kilde til informasjon. Samtidig gjenspeiler valg av tilnærming og forskningsdesign formålet med denne oppgaven.

## 2.2 Kreft

Kreft er en fellesbetegnelse på sykdommer som karakteriseres av ukontrollert cellevekst, evne til å trenge gjennom nærliggende vev og spre seg til andre organer (Lynch, Mahmood & Boyle, 2018, s. 246). Kroppen er bygget opp av mange ulike typer celler som er tilpasset den funksjonen hvert organ har. Det skjer en konstant utskifting av celler i kroppen gjennom celledeling og naturlig celledød. Når kreft oppstår har det skjedd en skade i cellens arvestoff (DNA), slik at den kan dele seg ukontrollert og mister evnen til å dø naturlig (Russnes, Haakensen & Helland, 2018, s. 48).

Kroppens celler vokser og reproduserer seg selv, så lenge det er behov for utskifting. I normale celler finnes det gener som starter og stopper vekstprosessen (Stephens & Aigner, 2016, s. 4). Ved kreft vil noen av disse vekstkontrollerende genene bli utsatt for mutasjoner som gjør at de mister sin kontrollfunksjon. For at en svulst skal vokse i volum kreves det at den har separat blodforsyning. Det får den fra omkringliggende vev (Russnes et al., 2018, s. 59). Resultatet blir ukontrollert cellevekst og celler som har evne til å invadere nærliggende vev som blodårer og lymfer. Derfra kan cellene spre seg til andre deler av kroppen (Stephens & Aigner, 2016s. 5).

Kreft kan deles inn i tre hovedgrupper etter lokalisasjon. Karsinomer (80-90%) utgjør den største gruppen, og stammer fra epitelceller i hud, slimhinner eller kjertelvev. Leukemier og lymfomer har oppstått i benmargsceller eller immunceller, mens sarkomer utgår fra bindevev, muskulatur og skjelett (McArdle, Katch & Katch, 2015, s. 880).

I 2018 ble det oppdaget 34 190 nye tilfeller av kreft i Norge, og utviklingen viser at insidensen er økende (Cancer Registry of Norway, 2019, s. 2). Samtidig lever flere individer med en kreftdiagnose og et større antall overlever kreft. Prevalensen var 283 894 i 2018, og 5- års overlevelse samlet sett for alle krefttyper var 74.1 % på samme tid. De vanligste kreftformene blant menn i Norge er henholdsvis prostata-, lunge-, tarm- og blærekreft. Blant kvinner er det hyppigst forekomst av bryst-, tarm-, lunge- og føflekkreft (Cancer Registry of Norway, 2019, s. 2).

### 2.3 Risikofaktorer

Utviklingen av kreft initieres av mange forskjellige faktorer. Derfor finnes det ikke én enkelt årsak til at sykdommen oppstår. Nåværende evidens har foreslått at utviklingen av kreft er forårsaket av en skade i cellens arvestoff (DNA), spesielt mutasjoner i vekstkontrollerende gener. Alder er den største risikofaktoren for å få kreft ettersom genmaterialet blir utsatt for en høyere mengde kreftfremkallende stoffer desto lenger vi lever, samtidig som kroppen gjennomgår et større antall celledelinger (Stephens & Aigner, 2016, s. 4). På den måten er

sjansen større for at det kan skje en feil i kopiering av DNA som kan føre til mutasjoner i vekstkontrollerende gener.

I mange tilfeller kan utviklingen av kreft settes i sammenheng med eksposisjon av fysiske, kjemiske og biologiske kreftfremkallende stoffer, også kalt karsinogener (Stephens & Aigner, 2016, s. 9). Både mengde og tid spiller en rolle for om karsinogener utvikler seg til kreft. Fysiske karsinogener omfatter stråling, slik som røntgenstråling, ultrafiolett stråling, stråling fra radioaktivt avfall og atombomber. Tjære fra sigaretter, arsenikk og asbest er eksempler på kjemiske stoffer som kan føre til mutasjoner i arvematerialet. Det er blant annet godt dokumentert at det foreligger en sammenheng mellom røyking og lungekreft (Tretli & Larsen, 2018, s. 42). Virus og hormoner tilhører biologiske karsinogener og kan stimulere til celledeling i kjertelvev (Tretli & Larsen, 2018, s. 45). Human papillomavirus (HPV) er et eksempel på et biologisk karsinogen.

Arv, miljø og livsstil er faktorer som henger sammen med utviklingen av kreft. Overvekt og fedme er nært knyttet til kostholdet. Det er vist at overvekt er assosiert med kreft i nyre, og tykktarm for menn og galleblære, nyre, livmor og bryst etter overgangsalderen for kvinner (Tretli & Larsen, 2018, s. 44). Samtidig må vekt ses i sammenheng med fysisk aktivitet. Over mange tiår har arbeidssituasjonen endret seg i retning av mer stillesittende arbeid. Sammen med kostholdet er inaktivitet med på utviklingen av overvekt og fedme. Fysisk aktivitet er funnet å være forebyggende for en rekke kreftformer blant annet kreft i bryst, tarm, livmor, nyrer, urinblære, spiserøret og magen (Patel et al., 2019). Selv om vi kan minimere risikoen for å få kreft ved å ha en sunn livsstil, kan vi ikke eliminere risikoen ettersom celledeling er en naturlig del av cellens funksjon, og potensielt kan forårsake mutasjoner (Stephens & Aigner, 2016, s. 4).

## 2.4 Kreftbehandling

Kirurgi, cellegift og stråling er de mest sentrale behandlingsmetodene i dagens kreftbehandling. I tillegg benyttes hormonbehandling for hormonsensitive kreftsykdommer. Immunterapi og annen målrettet behandling har vært i sterk fremmarsj det siste tiåret, men disse behandlingsmodalitetene berøres ikke i denne oppgaven.

### 2.4.1 Kirurgi

Kirurgi er en viktig del av kurativ kreftbehandling. Dersom kreftsvulsten er avgrenset og ikke har spredd seg, kan den fjernes i sin helhet. Sannsynligheten for å bli kreftfri er da stor (Stephens & Aigner, 2016, s. 86). Som regel opereres det med en sikkerhetssone, som vil si at omkringliggende vev rundt kreftsvulsten også blir operert vekk for å være sikker på å få med alle kreftceller. Dersom kreften har spredd seg til andre organer, tilbys pasienten kombinasjonsbehandling med cellegift og/eller stråling.

Akutte bivirkninger og seneffekter etter kirurgi er avhengig av hvilken type vev som blir fjernet, samt inngrepets størrelse og lokalisasjon. Etter en brystkreftoperasjon er det ikke uvanlig med smerter, infeksjon og ansamling av væske i sårhulen kort tid etter et inngrep (Kiserud, Dahl & Fosså, 2018, s. 158). En pasient med lungekreft kan oppleve tung pust, smerter og hjerterytmeforstyrrelser. Lymfeødem og skader i muskler, sener og bindevev kan forekomme og anses som en seneffekt av kirurgi. Dette kan bidra til nedsatt bevegelighet i skulderen for en pasient med brystkreft eller nedsatt kontakt med muskulatur for menn som har fjernet prostata (Kiserud et al., 2018, s. 158). Videre kan pasienter oppleve nedsatt fysisk funksjon på grunn av kirurgien, men også som et resultat av langvarig inaktivitet (McGuire et al., 2001).

### 2.4.2 Cellegift

Cellegiftbehandling kan ha ulike cellulære virkningsmekanismer, og derfor kombineres ofte behandlingen av flere typer kjemoterapi. Noen stoffer har effekter på DNA, noen gir en metabolsk blokade i cellene, mens andre kan påvirke celledelingen. En relativt ny

virkningsmekanisme er inaktivering av enzymer som hindrer reproduksjon av kreftcellene (Lundgren, Bremnes & Slørdal, 2018, s. 95; Stephens & Aigner, 2016, s. 92).

Cellegiftbehandling kan gis som eneste behandling, eller det kan være tilleggsbehandling før eller etter kirurgi og stråling.

Cellegift gir en rekke bivirkninger ettersom virkningen av medikamentet også påvirker friske celler. Kreftceller og annet vev med høy celledelingshastighet er mer sensitive for cellegift, og det er med andre ord ikke uvanlig at cellegift påvirker bestanddeler i blodet, gir hårtap eller påvirker slimhinner (Stephens & Aigner, 2016, s. 102). Både dosering, lengde på behandling og kombinasjon av cellegifttyper spiller inn i hvilken grad bivirkninger forekommer. Den mest akutte effekten i blodet er fall i hvite blodlegemer og blodplater, som gir økt risiko for infeksjoner og blødninger. Hos pasienter med kreft kan anemi forekomme som et direkte resultat av sykdommen, men også som følge av cellegiftbehandling. Dette vil påvirke blodets evne til å transportere oksygen (Ludwig et al., 2004). Behandling med cellegift kan også skade hjerte og lunger, slik at hjertets pumpekapasitet og lungenes ventilasjonskapasitet begrenses (Jones, Haykowsky, Swartz, Douglas & Mackey, 2007). Blant annet kan cellegift med antracykliner og trastuzumab skade hjertets muskulatur med hjertesvikt til følge (Cavarretta, Mastroiacovo, Lupieri, Frati & Peruzzi, 2017). Dette er bivirkninger som overvåkes nøye, slik at behandlingen stoppes eller reduseres dersom symptomer skulle forekomme (Stephens & Aigner, 2016, s. 102).

Fatigue er en annen bivirkning som ofte rapporteres etter cellegift, og kan beskrives som en følelse av mental og/eller fysisk tretthet. Dette påvirker prestasjonsevnen i fysisk aktivitet ved at man får mindre overskudd og toleranse til å utføre fysisk krevende oppgaver (Kiserud et al., 2018, s. 159). Noen opplever også kakeksi som en konsekvens av nedsatt matlyst. Både fatigue og kakeksi kan bidra til økt sengeleie og inaktivitet og medfører reduksjon i minuttvolum, oksidativ kapasitet og mindre muskelmasse (McGuire et al., 2001).

### 2.4.3 Strålebehandling

I et sykdomsforløp vil mange pasienter ha nytte av stråling. Behandlingen virker på kreftcellenes arvemateriale slik at det dør eller slutter å dele seg (Langberg, 2018, s. 89). Samtidig opplever mange pasienter bivirkninger av behandlingen fordi kroppens friske celler skades. Disse cellene har bedre evne til å reparere seg selv, og derfor deles behandlingen opp i fraksjoner (Langberg, 2018, s. 88-89). Symptomer på bivirkninger vil som oftest være fra organer i strålefeltet. Dette kan være reaksjoner fra huden, hårtap, tørre og såre slimhinner, redusert tarmfunksjon, hjerte- og lungefunksjon og respirasjonsavhengige smerter. Strålebehandling mot hjerteregionen kan gi skader i hjertemuskulaturen, hjerteposen og hjerteklaffene (Kiserud et al., 2018, s. 152). Dette påvirker hjertets pumpekapasitet og kan blant annet føre til hjertesvikt. Heldigvis har innføring av pustestyrte stråling medført at denne bivirkningen forekommer sjeldnere (Smyth, Knight, Aarons & Wasiak, 2015). Fatigue er en annen vanlig bivirkning og kan komme uavhengig av hvor du er bestrålt (Langberg, 2018, s. 91-93). Akkurat som ved cellegift vil dette medføre mindre overskudd og toleranse for fysisk aktivitet (Kiserud et al., 2018, s. 159).

Strålebehandling kan gis som eneste behandling, det kan være et supplement til kirurgi og det kan kombineres med annen kreftbehandling som for eksempel cellegift.

Strålebehandling kan også være et alternativ som lindrende behandling til pasienter i palliativ fase (Langberg, 2018, s. 90-91).

### 2.4.4 Endokrin behandling

Endokrin behandling benyttes i hovedsak som behandling ved hormonsensitive kreftformer som bryst- og prostatakreft, men kan også være aktuelt ved livmorkreft, noen former for nyrekreft, lymfomer, leukemier og kreft i skjoldbruskkjertelen (Stephens & Aigner, 2016, s. 104-106). Mekanismene bak endokrin behandling bygger på at noen kreftceller er avhengig av hormoner for å vokse. På disse kreftcellene er det spesifikke reseptormolekyler som sender signaler til kontrollmekanismer i cellen om å dele seg, hindre eller øke naturlig celledød. Ved å tilføre kroppen anti- hormoner vil ikke reseptormolekylene bli stimulert, og

dette fører til en reduksjon i veksten av nye kreftceller og økt celledød (Sharifi, Gulley & Dahut, 2005).

Ved prostatakraft er kreftcellene avhengig av androgen for å kunne dele seg og vokse. For å hindre dette gis antiandrogener og/eller GnRH-analoger (Sharifi et al., 2005). Dette vil ikke kurere sykdommen, men bremse veksten og gjøre svulsten mindre. Dette er aktuelt både tidlig i et behandlingsforløp, ved lokalavansert sykdom og ved spredning (Sharifi et al., 2005). Fordelene med endokrin behandling er at bivirkningene gjerne er færre og mindre alvorlige enn ved for eksempel cellegift. På en annen side kan tilførsel av antiandrogener ved prostatakraft føre til vektøkning, reduksjon i muskelmasse, styrke og utholdenhet, og bidra til at pasientene blir mindre fysisk aktive (Demark-Wahnefried et al., 2018; Galvão et al., 2009).

Hos pasienter med brystkreft undersøkes svulsten for om det foreligger østrogen- og/ eller progesteronreseptor. Dersom dette er tilfelle, kan tilførsel av antihormoner bidra til å senke konsentrasjonen av hormoner og hindre at hormonet får bundet seg til sin reseptor (Zhao & Ramaswamy, 2014). Antihormoner gis som tilleggsbehandling og reduserer risikoen for tilbakefall. Ulempen med denne type behandling er bivirkninger i form av osteoporose, hetetokter, muskel- og skjelettsmerter, vektoppgang, samt tørre slimhinner i skjeden (Gaillard & Stearns, 2011; Schlichting & Wist, 2018, s.333). Tøff behandling og store bivirkninger kan bidra til at mange kreftpasienter blir inaktive, som ytterligere vil redusere muskel- og benmasse, og forverre kondisjon (McGuire et al., 2001). Styrketrening har vist å kunne øke muskelmassen og muskelstyrken hos pasienter med bryst- og prostatakraft (Schmitz et al., 2010).

## 2.5 Testing av maksimalt oksygenopptak

Testing av maksimalt oksygenopptak (VO<sub>2</sub> maks) gir en pekepinn på hvor god kardiorespiratorisk kapasitet eller kondisjon en person har. God kondisjon er assosiert med



et høyt aktivitetsnivå, som i sin tur korrelerer med signifikante helsefordeler. Samtidig er kondisjon en indikator på dødelighet (ACSM, 2014b, s. 340)

I følge ACSM (2014b, s. 340) er  $VO_2$  maks ansett som gullstandardmetoden for å måle kardiorespiratorisk kapasitet, og er angitt som den største mengden oksygen kroppen klarer å ta opp og utnytte i løpet av ett minutt.  $VO_2$  maks defineres ved Fick's formel:  $VO_2 = Q \times (a-v O_2)$ , der Q (minuttvolumet) er et produkt av hjertets slagvolum (SV) og slagfrekvens (HR) og  $(a-v O_2)$  er differansen i oksygen mellom arterielt og venøst blod (ACSM, 2014b, s. 496-497). Minuttvolumet forteller hvor mye blod hjertet kan pumpe fra høyre til venstre ventrikkel hvert minutt. Differansen mellom arterielt og venøst blod er et uttrykk for muskulaturens evne til å ta opp oksygen og utnytte det til energimetabolisme (McArdle et al., 2015, s. 280-281). Når intensiteten øker under testing av maksimalt oksygenopptak vil minuttvolumet ha en lineær økning som et resultat av økt slagvolum og hjertefrekvens. Deretter vil verdiene flate ut når man nærmer seg nivået for maksimalt oksygenopptak. Dersom testpersonen ikke når nivået hvor minuttvolumet flater ut, kalles det  $VO_2$  peak, som er det høyeste opptaket av oksygen under en oppgavespesifikk test (ATS/ACCP, 2003). I tillegg til en utflating av kurven for maksimalt oksygenopptak vil RER (Respiratorisk utvekslingskoeffisient)  $\geq 1.1$ , selvrapportert anstrengelse  $\geq$  BORG 17/20 og laktat etter test på  $\geq 8$  mmol/dl være indikatorer for at testpersonen nærmer seg sitt maksimale oksygenopptak (Mezzani et al., 2009).  $VO_2$  maks uttrykkes som liter oksygen per minutt (l/min), eller milliliter oksygen per kilogram kroppsvekt per minutt ( $ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$ ). Under en test av maksimalt oksygenopptak måles også hjertefrekvens (HF), ventilasjon (VE) i liter per minutt og respiratorisk utvekslingskoeffisient (RER).

Testing av maksimalt oksygenopptak før en treningsintervensjon er funnet å være trygt og gjennomførbart for pasienter med kreft. Få uheldige hendelser er rapportert, samtidig har man funnet at pasienter med kreft har lavere  $VO_2$  peak, sammenliknet med friske individer (Bisschop et al., 2012). Kjønn, alder, kroppsstørrelse, fysisk aktivitetsnivå og genetikk er faktorer som påvirker  $VO_2$  maks (ACSM, 2014b, s. 340). I tillegg vil bivirkninger av behandling som anemi, toksiske skader på hjerte og lunge, fatigue, redusert muskelmasse og styrke,

samt langvarig sengeleie påvirke  $VO_2$  maks for pasienter med kreft. Normalverdier i oksygenopptak for friske kvinner i alderen 40-69 år ligger mellom  $33.0 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$  for de yngste til  $28.7 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$  for de eldste. For menn i samme aldersgruppe varierer opptaket mellom  $42.7 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$  for de yngste til  $32.4 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$  eldste (Edvardsen, Hansen, Holme, Dyrstad & Anderssen, 2013). Det er rapportert at pasienter som er ferdigbehandlet for kreft har et maksimalt oksygenopptak mellom 52-117% av friske personer i samme aldersgruppe (Bisschop et al., 2012).

Det er usikkert hva som anses for å være en klinisk signifikant endring i  $VO_2$  maks blant pasienter med kreft, men flere studier har funnet at en økning i oksygenopptak på  $3.5 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$  reduserer dødelighet med 12-17% hos friske mennesker (Gulati et al., 2003; Kokkinos et al., 2008; Myers et al., 2002)

## 2.6 Testing av 1 repetisjon maksimum

Utvikling og opprettholdelse av muskelstyrke er helsemessig gunstig ved at det skjer en økning i fettfri masse og hvilemetabolisme, beinmassen opprettholdes og evnen til å utføre hverdagsaktiviteter bedres (ACSM, 2014b, s. 351).

En velkjent måte å teste muskelstyrke på inkluderer en repetisjon maksimum (1 RM). Testen kan gjennomføres i ulike øvelser, som for eksempel benkpress og benpress, men den er spesifikk til muskelgruppen og leddvinkelen som testes, og kan ikke generaliseres til total kroppsstyrke (ACSM, 2014b, s. 351). Testen identifiserer den høyeste vekten som beveges gjennom hele bevegelsesbanen én gang på en kontrollert måte. Gjennomføring av testen starter med en oppvarming på et antall repetisjoner på 40-60% av forventet maksstyrke. Etter ett minuts hvile utføres et nytt sett med 3-5 repetisjoner med 70-80% av forventet maksstyrke. Deretter hviler testpersonen i 2 minutter før forsøk på 1 RM gjennomføres. Totalt antall maksforsøk bør ikke overstige 3-5, og mellom hvert forsøk ilegges 3-5 minutter hvile (ACSM, 2014b, s. 351). Resultatet av testingen kan brukes til å identifisere muskulære svakheter, legge opp trening til gunstig nivå, måle progresjon og effekt av trening.

McArdle et al. (2015, s. 528-529) viser til seks faktorer som er essensielle for å utvikle og opprettholde muskelstyrke: genetikk, aktivering av nervesystemet, fysisk aktivitet, ernæringsstatus, endokrine faktorer og miljøfaktorer. Muskelens tverrsnittsareal, sammensetning av muskelfibre, muskellengde, konsentrasjon av kontraktile proteiner og biomekaniske forhold er genetiske faktorer som spiller inn på utvikling av muskelstyrke og muskelmasse (Raastad, Paulsen, Refsnes, Rønnestad & Wisnes, 2010, s. 19). Samtidig bidrar muskulær aktivitet lite til muskelvekst uten hensiktsmessig ernæring, spesifikke hormoner, aktivering av nervesystemet og optimal treningsbelastning (McArdle et al., 2015, s. 528). Kreftpasienter kan ha nedsatt tverrsnittsareal og konsentrasjon av kontraktile proteiner i muskulaturen på grunn av langvarig sengeleie og inaktivitet (LeBlanc et al., 1992). Det er kjent at pasienter som behandles med antihormoner for prostatakreft får bivirkninger i form av nedsatt muskelstyrke og muskelmasse (Galvão et al., 2009). I tillegg er majoriteten av pasienter med kreft over 50 år og da reduseres konsentrasjonen og effekten av kjønns-hormonene østrogen og testosteron, veksthormoner og IGF-1 som er viktig for utvikling av muskel- og benmasse (McArdle et al., 2015, s. 854). Samtidig lider en del kreftpasienter av kakeksi som resulterer i tap av vekt og muskelmasse, dårlig matlyst og fatigue (Baracos, Mazurak & Bhullar, 2019). Pasienter med kreft påvirkes altså av flere essensielle faktorer som har innvirkning på evnen til å bygge muskelmasse og muskelstyrke.

## 2.7 Måling av aktivitetsnivå

Måling av aktivitetsnivå baserer seg på estimering av energiforbruk. Dette er relevant å måle med tanke på konsekvensene inaktivitet har for forebygging og utvikling av kreft, samt andre livsstilsrelaterte sykdommer. Måling av aktivitetsnivå kan gjøres på flere måter, blant annet subjektivt gjennom et spørreskjema, objektivt med et akselerometer eller ved indirekte kaliometri (Ndahimana & Kim, 2017). SenseWear armband (SWA), som brukes i denne studien, er en multisensorisk aktivitetsmonitor som beregner energiforbruk basert på bevegelse og akselerasjon rundt to bevegelsesakser, galvanisk hudrespons og tap av kroppsvarme (Cereda et al., 2007). Med grunnlag i innsamlede data, og informasjon om alder, kjønn, lengde og vekt, beregner programvaren individets energiforbruk, MET -verdier (metabolsk ekvivalent) og tid brukt i aktivitetsnivåene søvn, lav, moderat, høy og svært høy

intensitet. MET er et klassifikasjonssystem som viser energiforbruket i hvile og ved forskjellige nivåer av fysisk aktivitet (McArdle et al., 2015, s. 200). Aktivitetsnivåene i SenseWear tilsvarer 0-3 MET for de to laveste aktivitetsnivåene, 3-6 MET for moderat aktivitet, 6-9 MET for høy aktivitet og over 9 MET for svært høy aktivitet (Scheers, Philippaerts & Lefevre, 2012).

SenseWear er funnet å være en valid og reliabel måte å måle energiforbruk i hvile og ved moderat aktivitet hos friske mennesker og for pasienter med kreft (Cereda et al., 2007; Fruin & Rankin, 2004). Samtidig er det påpekt at nøyaktigheten ved bruk av SenseWear blir påvirket av ulike aktiviteter. For eksempel er det rapportert om en underestimert energi- forbruk ved gange i motbakke og høyintensive aktiviteter (Drenowatz & Eisenmann, 2011; Fruin & Rankin, 2004). Likevel er det vist at SenseWear kan indentifisere aktivitetsmønstre og ulike intensitetsnivåer av fysisk aktivitet på en reliabel måte (Drenowatz & Eisenmann, 2011). Målingene er også funnet å bli mer nøyaktige ved målinger over en lengre periode. Minst tre ukedager, samt lørdag og søndag er anbefalt for å oppnå akseptabel reliabilitet (Scheers et al., 2012). Samtidig er måling av aktivitetsnivå ved bruk av SenseWear mer nøyaktig og valid enn å svare på et spørreskjema (Ndahimana & Kim, 2017).

## 2.8 Kreft og fysisk aktivitet

Historisk sett har pasienter med kreft fått beskjed om å hvile og unngå fysisk aktivitet. Studier om fysisk aktivitet og kreft på 1990- og 2000-tallet utfordret dette synet. I 2010 utga American College of Sports Medicine (ACSM) de første retningslinjene om fysisk aktivitet for kreftoverlevende. Et panel bestående av klinikere og forskere utarbeidet retningslinjene, og de konkluderte med at trening er trygt og gjennomførbart for pasienter med kreft under og etter behandling (Schmitz et al., 2010). Trening kan være med på å bedre aerob utholdenhet, muskelstyrke, helse relatert livskvalitet og fatigue. Retningslinjene bygget på studier utført hovedsakelig på bryst, prostata og hematologiske kreftformer (Schmitz et al., 2010). I 2019 ble retningslinjene oppdatert, og det ble funnet at styrke- og kondisjonstrening i tillegg kan ha en positiv innvirkning på angst og depresjon (Campbell et al., 2019). Til tross for at trening og fysisk aktivitet kan bidra til å lindre bivirkningene etter kreftbehandling, klarer ikke en stor

del av pasientene å møte anbefalingene om fysisk aktivitet fra American College of Sports Medicine (ACSM) om minst 150 minutter moderat fysisk aktivitet, derav minst to styrkeøkter i uka (Coletta et al., 2019; Ottenbacher et al., 2015). Grunnen til dette er foreslått å henge sammen med vedvarende seneffekter av kreftbehandling, fatigue, frykt for å være i aktivitet og manglende kunnskap (Clifford et al., 2018).

De siste ti årene har det vært en betydelig økning i studier på feltet, og nyere forskning indikerer at fysisk aktivitet også er nyttig i forebygging av kreft i bryst, tarm, livmor, nyrer, urinblære, spiserøret og magen (Patel et al., 2019). Samtidig er det funnet at dødelighet hos pasienter med bryst, prostata og kolorektalkreft reduseres for de som er fysisk aktive både før og etter de har fått diagnosen (Patel et al., 2019). Det er for få studier til å konkludere med hvor fysisk aktiv man må være for å redusere dødelighet, men det kan se ut som det viktigste er å redusere inaktivitet. Lynch et al. (2018) viste at det var en assosiasjon mellom tid i stillesittende aktivitet før og etter diagnose, og risiko for kreftrelatert mortalitet for pasienter med kolorektalkreft.

Det råder usikkerhet med tanke på hvilken intensitet, frekvens, mengde og aktivitet som er mest effektiv for å bedre fysisk funksjon under og etter behandling (Sweegers et al., 2018). ACSM anbefaler en gradvis økning i aerob trening til 3-5 dager i uka med en intensitet på moderat til høy, eller BORG-skala 12-16. Styrketrening er anbefalt 2-3 dager per uke, med minst 1 sett av 8-12 repetisjoner med en intensitet på 60-70% av 1 RM (ACSM, 2014a, s. 267). Flere studier har sett at aerob trening med høy intensitet er trygt og gjennomførbart både under og etter behandling (Devin et al., 2016; Hwang, Yu, Shih, Yang & Wu, 2012; Kampshoff et al., 2015). Mugele et al. (2019) viste i en oversiktsartikkel at både moderat og høyintensiv intervalltrening hadde signifikant effekt på VO<sub>2</sub> peak, sammenliknet med standard behandling som innebar råd og habituell fysisk aktivitet. Likevel krever trening med høy intensitet mindre tid for å oppnå en forbedring i kondisjon, sammenliknet med trening på lav og moderat intensitet, og er derfor å anbefale. Samtidig er ikke alle pasienter med kreft i stand til å drive trening med høy intensitet, blant annet på grunn av fatigue, men for disse pasientene er trening på lav til moderat intensitet å anbefale (Campbell et al., 2019). I

studier på kreft og styrketrening ligger doseringen i en rekke studier på 60-70 % av 1 RM, 1-3 sett av 8-12 repetisjoner, 2-3 ganger per uke (Fairman, Hyde & Focht, 2017). Dette er i tråd med anbefalingene fra ACSM, og er vist å gi 20-50% økning i muskelstyrke og bedre fysisk funksjon (Hanson, Wagoner, Anderson & Battaglini, 2016). Videre ser det ut som veiledet trening har bedre effekt på fysisk funksjon enn hjemmebasert trening (Sweegers et al., 2018). Forklaringen bak dette funnet ser ut til å være at deltakerne får oppmerksomhet, støtte og tilbakemeldinger fra en instruktør. I tillegg er gjennomføringsgraden høyere, tilgangen på utstyr kan være større og deltakerne får en sosial interaksjon med andre mennesker.

Ettersom samhold og støtte er forklaringer på hvorfor veiledet trening har effekt på fysisk funksjon, kan det tenkes at gruppebaserte intervensjoner kan gi de samme effektene. Fordelen med gruppebaserte intervensjoner er at de er kostnadseffektive i den forstand at flere pasienter får et treningstilbud uten at det krever større ressurser enn individuell trening. May et al. (2008) undersøkte effekten av gruppesamhold i rehabilitering av kreftoverlevende, og fant ut at høyere grad av samarbeid i en gruppe medførte bedre livskvalitet, fysisk funksjon og mindre fatigue. I en kvalitativ studie blant pasienter som er i behandling for kreft, kom det frem at gruppetrening er mer motiverende enn individuell trening. Deltakerne bidrar til å støtte hverandre til å bedre sin fysiske form, til tross for at hver enkelt kan ha fysiske begrensninger (Midtgaard, Rorth, Stelter & Adamsen, 2006). Dette bidrar til å bygge selvtillit, og en følelse av å være normal. Abdin et al. (2019) har sett på om det er forskjell i fysisk funksjon og livskvalitet ved gruppebaserte intervensjoner, sammenliknet med individuelle intervensjoner hos pasienter med brystkreft. Det kan se ut som gruppebasert trening kan ha en tilleggseffekt utover individuell trening, men det er vanskelig å fastslå en konklusjon på grunn av manglende studier, langtidseffekter og svakheter i studiedesign. For andre krefttyper er det ikke funnet tilsvarende systematiske oversikter. Enkeltstudier har derimot vist at gruppebasert styrke- og kondisjonstrening kan bidra til bedre fysisk funksjon for ulike former for kreft (Broderick et al., 2013; Cormie et al., 2015; Midtgaard et al., 2013).

## 2.9 Effekter av regelmessig fysisk aktivitet for kreftpasienter

Ettersom kreft er en heterogen sykdom som kan påvirke kroppens mange forskjellige systemer, vil fysisk aktivitet kunne ha en forebyggende og behandlende effekt på hjerte og lunge, muskel og skjelett, nerver, mage og tarm, samt hormon- og immunsystemet (Schmitz et al., 2010). Samtidig er den største andelen kreftpasienter over 50 år og har da i mange tilfeller komorbiditet i form av kardiovaskulære sykdommer, diabetes, overvekt og KOLS (Cancer Registry of Norway, 2019, s. 18). Trening blir ikke noe mindre viktig av den grunn, men komorbiditeten må hensyntas når det legges opp til fysisk aktivitet, og effekten kan bli påvirket av andre faktorer enn kreften i seg selv.

Pasienter opplever å få redusert fysisk kapasitet på grunn av kreftsykdommen, behandling og inaktivitet. Flere studier har vist at aerob trening øker maksimalt oksygenopptak hos pasienter med kreft under og etter behandling (Cave et al., 2018; Toohey, Pumpa, McKune, Cooke & Semple, 2018). Hos friske mennesker vil en økning i maksimalt oksygenopptak føre til at hjertet tilpasser seg ved å øke slagvolumet, blodet øker i volum og det skjer en muskulær tilpasning med flere kapillærer, mitokondrier, aerobe enzymer og økte glykogenlagre (McArdle et al., 2015, s. 464-477). Hvorvidt pasienter med kreft opplever de samme effektene er usikkert da dette ikke er tilstrekkelig undersøkt (Hojman, Gehl, Christensen & Pedersen, 2018). Likevel er det kjent at cellegift og stråling kan skade hjertet og føre til kardiomyopati, iskemi og hjertesvikt. Aerob trening resulterer i bedre ejeksjonsfraksjon, endediastolisk og endesystolisk volum. Det er derfor ansett som en viktig del av behandlingen hos pasienter med hjertesvikt (Haykowsky et al., 2007). Positive effekter på hjertet av aerob trening er funnet i dyreforsøk på rotter og mus som har fått kardiomyopati på grunn av kreft, men det mangler kliniske studier på mennesker (Antunes et al., 2019).

Samtidig har trening vist seg å ha positive effekter på overvekt, som er en utfordring for mange kreftpasienter som mottar antihormonbehandling (Thomas et al., 2017). Trening reduserer systemisk inflammasjon direkte ved antiinflammatoriske cytokiner og indirekte gjennom bedring av kardiovaskulære forhold og reduksjon av visceralt fett. I tillegg har fysisk

aktivitet vist seg å kunne senke nivåene av hormoner hos pasienter med brystkreft, og spesielt hos de som går ned i vekt (McTiernan et al., 2004). Flere krefttyper er funnet å være bærere av en insulinreseptor som støtter cellevekst og hindrer programmert celledød. Fysisk aktivitet kombinert med vektnedgang er nyttig for å bedre insulinsensitivitet og forebygge diabetes type 2 (Lynch, Neilson & Friedenreich, 2011).

Styrketrening og vektbærende aktiviteter ser ut til å ha positive effekter på utvikling av muskel- og benmasse, samt muskelstyrke, som er gunstig med tanke på at mange opplever bivirkninger knyttet til disse organene. I tillegg ser det ut til at styrketrening påvirker kroppssammensetning og andelen fettfri masse (Keilani et al., 2017). For mosjonister og trente personer er det ikke uvanlig å se 15-20% endring i styrke over 10-20 uker (Raastad et al., 2010, s. 38). Ved en økning i muskelstyrke, øker lengden og tverrsnittet i hver enkelt muskelfiber gjennom økt antall myofibriller og kontraktile proteiner. I tillegg dannes flere muskelfibre (Raastad et al., 2010, s. 37-59). Nervesystemet tilpasser seg ved at flere motoriske enheter rekrutteres, fyringsfrekvensen øker og samspillet mellom musklene forbedres (Raastad et al., 2010, s. 64-71). Videre ser det ut til at vektbærende aktiviteter er gunstig for å bremse tapet av benmasse hos pasienter med brystkreft som mottar adjuvant cellegift (Schwartz, Winters-Stone & Gallucci, 2007).

Styrke- og kondisjonstrening har også en positiv effekt på livskvalitet og fatigue hos pasienter som er ferdigbehandlet for kreft (Kessels, Husson & van der Feltz-Cornelis, 2018). Det er ikke uvanlig å oppleve lavere selvbilde, selvfølelse, frykt for tilbakefall av sykdom, samt økt angst og depresjon under og etter kreftbehandling (Montazeri et al., 2008). Regelmessig fysisk trening har vist seg å ha en positiv innvirkning på alle disse faktorene (Duijts, Faber, Oldenburg, van Beurden & Aaronson, 2011). Fatigue er videre rapportert å være assosiert med psykisk stress, og kondisjonstrening på et moderat nivå er vist å kunne redusere fatigue betydelig hos pasienter med kreft (Kessels et al., 2018; Seo, Oh & Seo, 2010).



Den fysiologiske effekten på tumor er ikke fullt ut forstått, men det er studier som tyder på at fysisk aktivitet kan være med på å bremse veksten (Pedersen, Christensen & Hojman, 2015). Fysisk aktivitet mobiliserer cytotoksiske immunceller og Natural killer-celler (NK-celler), som kan bidra til å gjenkjenne og utrydde unormale celler (Pedersen et al., 2016). Fysisk aktivitet over tid bidrar til at tumoren får bedre kapillarisering og blodgjennomstrømning. Dette kan være nyttig med tanke på cellegift- og strålebehandling, der økt blodstrøm og god oksygenering kan øke effekten av behandlingen (Hojman et al., 2018).

### 3.0 Metode

I metodekapittelet vil gjennomføringen av prosjektet bli beskrevet, og det blir redegjort for valg av metode, design, rekruttering, utvalg og datainnsamling.

#### 3.1 Metodevalg og design

Valg av metode er basert på forskningsspørsmålet. Dette prosjektet er en intervensjonsstudie der hensikten er å undersøke endring i kondisjon, styrke og aktivitetsnivå etter fire måneder, med gruppebasert trening for pasienter som er ferdigbehandlet for kreft. Videre er det interessant å se om det foreligger korrelasjon mellom aktivitetsnivå og kondisjon, og aktivitetsnivå og styrke ved baseline og etter fire måneder. Studien har hatt begrensede ressurser økonomisk, og derfor ble en intervensjonsstudie med et kvasiekperimentelt forskningsdesign ansett som mest gjennomførbart. Av praktiske hensyn ble deltakerne fordelt i to grupper etter bosted. De gjennomførte det samme treningsprogrammet med høyintensiv styrke- og kondisjonstrening. Deltakerne ble testet som en gruppe før oppstart og etter avsluttet intervensjon. Hver deltaker fungerte som sin egen kontroll.

#### 3.2 Rekruttering og utvalg

Deltakerne i prosjektet ble rekruttert gjennom Pusterommet ved Haukeland Universitetssjukehus våren og sommeren 2019. Pusterommet er en del av Kreftsenter for

opplæring og rehabilitering (KOR), og omfatter i tillegg til trening, også rådgivning, samtaletilbud, kurs og undervisning. 20 deltakere som var ferdige med primærbehandling for kreft og nylig hadde avsluttet rehabiliteringen ved KOR, ble strategisk rekruttert til deltakelse i studien. De har deltatt ved treningstilbudet på Pusterommet i minimum seks måneder. Inkluderte deltakere var over 18 år og hjemmehørende Bergen kommune (Tabell 1). Personer som ikke forstod eller snakket norsk, eller som ikke kunne uttrykke seg skriftlig, ble ekskludert fra studien. Videre ble personer som ikke var i stand til å utføre grunnleggende daglige gjøremål utelatt. Personer med en kognitiv lidelse, alvorlig følelsesmessig ustabilitet eller invalidiserende sykdom som hemmer fysisk trening (hjertesvikt, kronisk obstruktiv lungesykdom, ortopedisk eller nevrologisk lidelse), ble også ekskludert. Inkluderte deltakere fikk muntlig og skriftlig informasjon om prosjektet, og ble innkalt til et informasjonsmøte. Deltakerne fikk utdelt et skriftlig samtykkeskjema som de skrev under og sendte tilbake til prosjektleder.

Tabell 1  
*Inklusjons- og eksklusjonskriterier for deltakelse*

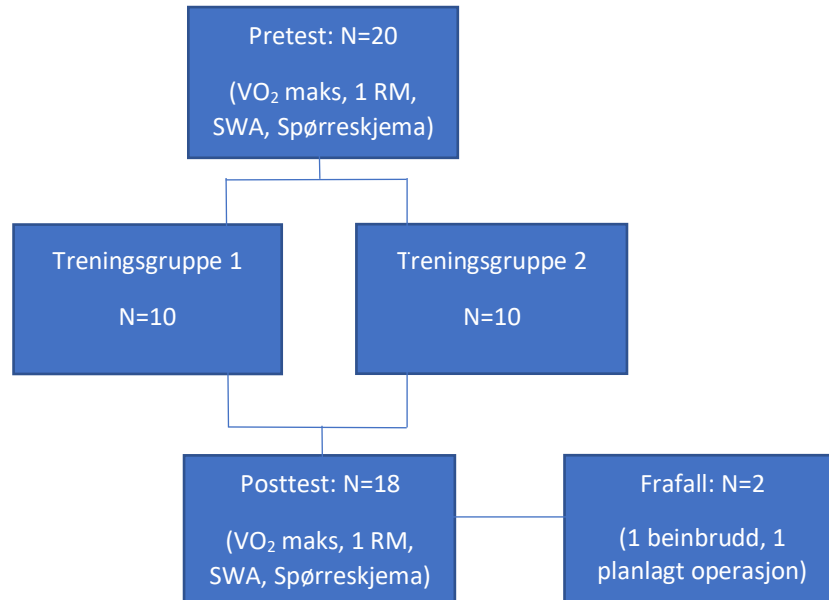
Inklusjonskriterier	Eksklusjonskriterier
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\geq 18</math> år.</li> <li>• Ferdig med primærbehandlingen for kreftsykdommen.</li> <li>• Hjemmehørende Bergen Kommune.</li> <li>• Avsluttet rehabilitering ved KOR.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ikke snakker eller forstår norsk.</li> <li>• Ikke kan uttrykke seg skriftlig.</li> <li>• Ikke er i stand til å utføre grunnleggende daglige gjøremål.</li> <li>• Kognitiv lidelse</li> <li>• Alvorlig følelsesmessig ustabil.</li> <li>• Lider av invalidiserende sykdommer som kan hemme fysisk trening.</li> </ul>

### 3.3 Datainnsamling

Data ble samlet inn i perioden 18.07.19 – 20.12.19. Testingen foregikk i testlaboratoriet og treningsrommet ved Pusterommet på Haukeland Universitetssjukehus. Hver deltaker fikk testet sin kondisjon og styrke med minimum en ukes mellomrom, for å hindre at testene påvirket hverandre. Fire ansatte på Pusterommet Haukeland, samt to masterstudenter,

utførte testingen av deltakerne. Aktivitetsnivå ble målt ved bruk av SenseWear armbånd, og deltakerne ble instruert til å gå med båndet døgnet rundt i en uke. Spørreskjema om demografiske data, arbeidssituasjon og fatigue (Vedlegg 2) ble delt ut av personell tilknyttet studien og pasientene tok med utfylte skjemaer til pre- og posttesting, eller sendte det til prosjektleder i en ferdigfrankert konvolutt. Data om alder, diagnose og primærbehandling ble hentet ut fra pasientens journal. Antall oppmøter på treningsøktene i studien ble notert av fysioterapeutene som ledet gruppetreningene og sendt til prosjektleder.

20 deltakere gjennomførte testing før intervensjonen startet. Ved posttestingen etter avsluttet intervensjon var det en deltaker som ikke kunne gjennomføre testing i benpress og VO<sub>2</sub> maks på grunn av en brukket fot. En annen deltaker ønsket ikke å gjennomføre posttesting på grunn av en hofteoperasjon i slutten av november, i tillegg til at vedkommende hadde vanskelig reisevei til Haukeland.



Figur 1. Flytskjema for studiedesign og frafall

### 3.4 Intervensjonen

Deltakerne i studien har deltatt på et gruppebasert treningstiltak to ganger per uke, fra august til desember 2019. De har trent ved to ulike institutter i Bergen kommune, ledet av fysioterapeuter som har fått opplæring i trening for kreftoverlevende. Hver treningsøkt varte i 60 minutter og inneholdt et program for styrke- og kondisjonstrening. Deltakerne startet med å varme opp 10-15 minutter på egenhånd. De kunne velge å gå ute, eller varme opp inne på kondisjonsapparat, som tredemølle, sykkel, romaskin, ellipse og stepkasse. Deretter ledet fysioterapeuten deltakerne gjennom 5x2 minutter intervalltrening på samme apparat med ett minuts pause mellom hvert intervall. Borg skala 6-20 (Williams, 2017) ble benyttet for å vurdere intensiteten. Deltakerne ble oppmuntret til å ligge på Borg skala 15-17. Styrketreningen bestod i utgangspunktet av ti øvelser der fem av øvelsene foregikk i apparat for kroppens største muskler og fem øvelser på matte for mage-, rygg- og bekkenbunnsmuskulatur (Vedlegg 4 og 5). Øvelsene ble utført i 3 sett à 10 repetisjoner. Intensiteten på styrketreningen ble skalert etter Omni scale of resistance exercise (Robertson et al., 2003), og deltakerne ble oppfordret til å ligge på intensitet 7-9. Etter hver treningsøkt loggførte deltakerne treningen i en treningsdagbok.

Begge treningsgruppene rapporterte til prosjektleder at de hadde utfordringer med å rekke gjennom programmet på en time de første ukene av intervensjonen. Flere av deltakerne trengte mer veiledning innledningsvis i styrketreningen, til tross for at de hadde trent samtlige øvelser mens de var pasienter på Pusterommet. Derfor ble øvelsene bekkenbunn og firefotstående diagonalhev tatt ut av programmet.

### 3.5 Utstyr og måleprosedyrer

#### 3.5.1 Test av maksimalt oksygenopptak

Testing av maksimalt oksygenopptak er ansett som gullstandardmetoden for å måle kondisjon. Testen er funnet å være valid og reliabel blant friske mennesker og ulike pasientpopulasjoner (Langeskov-Christensen, Langeskov-Christensen, Overgaard, Møller & Dalgas, 2014; Weltman et al., 1990). Det er ikke kjent om testen er validitet- og

reliabilitetstestet på pasienter med kreft, men Bisschop et al. (2012) har funnet at testing av maksimalt oksygenopptak er trygt og gjennomførbart for denne pasientgruppen.

Maksimalt oksygenopptak ( $VO_2$  maks) ble målt under en inkrementell maksimal belastningstest på tredemølle (WOODWAY PPS Med 55, WOODWAY USA, Inc, Waukesha, USA) etter en modifisert Balke protokoll (Berntsen et al., 2017). Stigning og hastighet ble manuelt regulert av testleder. Deltakerne hadde på forhånd fått beskjed om å ikke spise eller drikke store mengder en time før testen, samt unngå nikotin og koffein de siste to timene. I tillegg ble deltakerne frarådet til å utføre hard fysisk aktivitet samme dag og dagen før testen.

Før utførelse av testen ble testutstyret kalibrert i henhold til produsentens anvisninger. Deltakernes høyde og vekt ble notert, og de fikk påmontert et pulsbelte (T34, Polar Electro KY, Kempele, Finland). Deltakerne ble instruert i hvordan testen skulle foregå og hvordan de skulle gi tegn med tommelen for å signalisere om de var klare til å øke helningen på tredemølla. De ble oppfordret til å unngå å støtte seg med armene på tredemølla, da dette kan påvirke testresultatet (ATS/ACCP, 2003). Deltakerne gjennomførte en individuell tilpasset fem minutters gående oppvarming før testen startet. Deretter fikk de påmontert og akklimatisert en maske med tilhørende toveis ventil (7450 Series V2; Hans Rudolph, Inc.) som kobler pasientene til en oksygenanalysator med tilhørende miksekammer (Oxycon Pro, Erich Jaeger GmbH, Hoechberg, Germany).

Testen startet med en hastighet på 5 km/t og en stigning på 5%. Målinger av gassutvekslingen ble oppgitt i l/min,  $ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$ , ve/min og RER som gjennomsnitt av de siste 30 sekundene og nye målinger ble oppgitt hvert 30. sekund. For hvert minutt som gikk ble deltakeren spurt om de var klare til å øke stigningen på tredemølla. Dersom deltakeren viste tommel opp, ble stigningen økt med 1 % inntil tredemølla viste 12 %. Deltakerne ble verbalt motivert gjennom hele testen til å fortsette så lenge de orket. Hvis deltakeren fortsatt hadde stigende oksygenopptak og viste tegn til å fortsette testen, ble hastigheten

økt med 0,5 km/t hvert minutt, inntil pasienten ønsket å avbryte, eller testleder observerte indikasjoner for å avbryte testen, det vil si at pasienten hadde nådd  $RER \geq 1.1$  eller  $BORG \geq 17$ .

En pasient ble testet med en annen testprotokoll ved en feiltakelse. Pasienten gikk på 5% stigning hele testen, og hastigheten ble økt med 0,5 km/t hvert minutt. Pasienten ble testet etter samme protokoll både pre- og posttest.

### 3.5.2 Test av muskelstyrke

Deltakernes muskelstyrke ble testet ved å måle den største motstanden de kunne klare å utføre i øvelsene brystpress og benpress, også kalt 1 repetisjon maksimum (1RM). Testen er funnet å være valid og reliabel, og den er anbefalt for å undersøke endring i maksimal styrke ved treningsintervensjoner (Levinger et al., 2009; Verdijk, van Loon, Meijer & Savelberg, 2009). Testen ble utført i Matrix bryst- og benpress apparat (Matrix Aura S13 Converging Chest Press, Matrix Fitness, Cottage Grove, USA), (Matrix ultra S70 leg press, Matrix Fitness, Cottage Grove, USA) etter en standardisert protokoll. Deltakerne varmet først opp i ti minutter på tredemølle eller sykkel. Deretter utførte de en spesifikk oppvarmingsdel i benpress med fire oppvarmingssett og gradvis økende motstand. 10 repetisjoner av 50 % 1RM, 6 repetisjoner av 70 % av 1RM, 3 repetisjoner av 80 % av 1RM, 1 repetisjon av 90 % av 1RM. Mellom oppvarmingssettene hadde deltakerne pause i 1-1.5 minutt. Til slutt fikk deltakerne fire forsøk på å finne 1RM. De hadde pause i to minutter mellom hvert forsøk. Den spesifikke oppvarmingsdelen og test av 1RM, ble deretter utført i sittende brystpress. Det ble benyttet et standardisert skjema for å notere dato, seteinnstillinger og vinkel i benpress, samt testresultatet i de to øvelsene (Vedlegg 3).

### 3.5.3 Måling av aktivitetsnivå med SenseWear

Måling av aktivitetsnivå ble utført objektivt med en multisensorisk aktivitetsmonitor av typen SenseWear™ Miniarmbånd (SWA) (BodyMedia Inc. Pittsburgh, PA, USA). SenseWear er funnet å være en valid og reliabel måte å måle energiforbruk i hvile og ved moderat

aktivitet hos friske mennesker og for pasienter med kreft (Cereda et al., 2007; Fruin & Rankin, 2004). Deltakerne ble instruert til å bære armbåndet uavbrutt i en uke før og etter intervensjonen, og kun ta det av ved dusj, bad eller svømming. I forbindelse med målingene ble høyde og vekt registrert, samt om deltakeren var høyre- eller venstrehendt. Armbåndet kalkulerer energiforbruk basert på alder, kjønn, høyde, vekt og ved å registrere bevegelse og akselerasjon gjennom to bevegelsesakser, samt temperatur og galvanisk reaksjon i huden (Cereda et al., 2007). Dataene fra armbåndet ble lastet ned og analysert med SenseWear Professional Research Software versjon 8.1, algoritme versjon 2.2.4. Deretter ble dataene hentet ut og lagt inn i Excel av testleder for FRAM. Dataene viser hvor mye tid deltakerne har i de ulike aktivitetsnivåene lav (1,5-3 MET), moderat (3-6 MET), høy (6-9 MET) og svært høy (>9 MET) aktivitet. Kun data fra moderat til svært høy aktivitet ble tatt med i analysen fordi energiforbruk over 3 metabolske ekvivalenter (MET) regnes som nødvendig for å oppnå helsefremmende effekter og er i tråd med anbefalingene fra ACSM (ACSM, 2014a, s. 267).

#### 3.5.4 Måling av fatigue med Chalder Fatigue Questionnaire

Chalder Fatigue Questionnaire (FQ) ble benyttet for å måle nivå av fatigue og kronisk kreftrelatert fatigue (Chalder et al., 1993). Spørreskjemaet ble besvart ved baseline og etter fire måneder, men i denne studien er kun baselinemålingene benyttet for å beskrive utvalget. FQ består av 13 spørsmål om fysisk fatigue og mental fatigue, samt varigheten på symptomene. Spørsmålene kan bli målt med en biomodal score eller etter en Likert skala, men i denne oppgaven er en Likert skala benyttet for å vise det totale nivået av fatigue. Resultatet oppgis i en score mellom 0-33, der høyere score indikerer mer fatigue. Skjema er funnet å være valid og reliabelt (Chalder et al., 1993; Morriss, Wearden & Mullis, 1998), og er anbefalt for å måle både fysisk og mental fatigue (Minton & Stone, 2009).

#### 3.6 Databehandling

Data og resultater har blitt lagt inn og behandlet i Microsoft Office Excel 2016 for Windows. Statistiske beregninger er utført ved bruk av IBM SPSS Statistics versjon 26.

Dataene fra VO<sub>2</sub> maks testen kom ut som målinger hvert 30. sekund. For å få resultater per minutt ble gjennomsnittet av de to høyeste verdiene under testen regnet ut. Dette gjelder målinger av maksimalt oksygenopptak (VO<sub>2</sub> maks ml·kg<sup>-1</sup>·min<sup>-1</sup>) avrundet til en desimal, ventilasjon (VE/min) og puls (HR/min) rundet opp til høyeste hele tall. RER og BORG skala ble oppgitt med høyeste verdi.

Aktivitetmålingene fra SenseWear kom ut som timer og minutter i Excel. Disse målingene måtte regnes om i minutter ved å gange med 60. Det er kun regnet med dager hvor deltakerne har hatt på aktivitetsbåndet i over 15 timer fordi dette samsvarer med andre studier (Herrmann, Barreira, Kang & Ainsworth, 2013). For deltakerne varierte dette mellom 5-7 dager. Aktivitetsnivå er regnet ut som gjennomsnittlig daglig fysisk aktivitet i minutter fra moderat til svært høy intensitet, og total fysisk aktivitet i minutter i løpet av en uke. Moderat aktivitet tilsvarer 3-6 MET, høy aktivitet 6-9 MET og over 9 MET tilsvarer svært høy aktivitet (Scheers et al., 2012).

### 3.6.1 Analyse

For å undersøke om dataene i studien var normalfordelte ble de satt opp i en frekvenstabell, et spredningsdiagram og en Kolmogorov-Smirnov test ble benyttet. Stor utvalgsvariasjon påvirker resultatene betydelig ved små utvalg (Bjørndal & Hofoss, 2004, s. 58-61). En deltaker ble tatt ut av dataene i brystpress fordi han hadde en stor negativ endring i forhold til resten av utvalget, som medførte en høyreforskyvning i normalfordelingen for denne variabelen. Ettersom dataene nå var normalfordelt ble variablene styrke, kondisjon og aktivitetsnivå ved pre- og posttesting beskrevet med gjennomsnitt og standardavvik. Variablene er kontinuerlige variabler på rationivå, det vil si at målingene har et absolutt nullpunkt og avstanden mellom verdiene er konstant (Bjørndal & Hofoss, 2004, s. 33). En paret t-test ble valgt for å undersøke om endringene i styrke, kondisjon og aktivitetsnivå var signifikante. Denne testen blir benyttet når det er foretatt to målinger på samme person eller gruppe, slik som i denne oppgaven. Testen krever at variablene er på intervall eller rationivå, og at dataene er normalfordelte (Bjørndal & Hofoss, 2004, s. 88-89). Signifikansnivå ble satt til  $p < .05$ . Konfidensintervall (KI) på 95% ble benyttet i analyse av



data. Effektstørrelsen ble regnet ut ved å dividere endring i gjennomsnitt mellom pre- og posttest med standardavviket for pretest. Videre ble effektstørrelsen vurdert med bruk av Cohen's  $d$ , der effektstørrelser mellom 0.2-0.5 tilsvarer lav til moderat effekt, 0.5-0.8 tilsvarer moderat til høy effekt, og effektstørrelser over 0.8 tilsvarer høy effekt (Cohen 1988, referert i Polit & Beck, 2017, s. 395). Pearsons korrelasjonskoeffisient ( $r$ ) ble brukt til å se om det var sammenheng mellom aktivitetsnivå og kondisjon, og aktivitetsnivå og styrke ved pre- og posttest. Dataene ble videre analysert med lineær regresjon for å kvantifisere den lineære sammenhengen mellom de samme variablene.

### 3.6.2 Frafall og tapte data

To deltakere falt fra i løpet av prosjektet på grunn av et benbrudd og en planlagt hofteoperasjon. En av disse pasientene gjennomførte likevel posttesten i brystpress. For disse pasientene ble manglende data ekskludert parvis. Samtidig hadde en deltaker en ekstrem negativ endring i brystpress og bidro til at utvalget ble høyreforskjøvet i normalfordelingen. I fare for å basere konklusjonen på et falskt negativt funn ble deltakerens resultater i brystpress ekskludert. Dermed ble totalt 18 deltakere inkludert i analysen for hver av de ulike variablene.

### 3.7 Forskningsetiske vurderinger

Ettersom FRAM-prosjektet ble godkjent av REK 04.06.19 (Vedlegg 6) var denne masteroppgaven godkjent før arbeidet ble satt i gang. Videre er prosjektet godkjent hos personvernombudet i Helse Bergen og Høgskulen på Vestlandet (HVL).

Forespurte deltakere fikk tilsendt informasjon om prosjektet og hvordan personopplysninger skulle brukes. De fikk et samtykkeskjema de måtte fylle ut før prosjektets start (Vedlegg 1). Deltakerne ble informert om at deltakelse var frivillig og at de på hvilket som helst tidspunkt kunne trekke sitt samtykke uten å oppgi grunn (Vedlegg 1).

Data har blitt behandlet aidentifisert og lagret på HVL sin forskningsserver. De vil bli slettet fra serveren ved prosjektets slutt, senest 31.12.2020.

## 4.0 Resultater

Resultatene i denne studien blir presentert som tekst og i tabeller. Sammenhengen mellom aktivitetsnivå, styrke og kondisjon blir videre fremstilt grafisk i punktdiagram.

### 4.1 Demografiske data

Til sammen 20 deltakere, herunder elleve kvinner og ni menn, ble inkludert i studien (Tabell 2). Utvalget hadde en gjennomsnittsalder på 62.3 år (SD 11.3). Aldersforskjellen var 38 år mellom eldste og yngste deltaker. Av de inkluderte deltakerne hadde sju diagnosen brystkreft og åtte diagnosen prostatakreft. De resterende deltakerne hadde en form for gynekologisk kreft, endetarmskreft eller lymfekreft. Kirurgi, stråling, cellegift og hormonbehandling var de mest benyttede behandlingsmodalitetene. Én deltaker mottok stamcelletransplantasjon. Halvparten av deltakerne var i et arbeidsforhold ved pretest, og av disse var 30 % helt, eller delvis sykemeldt. Den andre halvparten bestod av pensjonister. Utvalget hadde et moderat nivå av fatigue (9-28).

Tabell 2

#### *Oversikt over demografiske data og medisinsk behandling (n=20)*

Demografiske data		
Alder, gj. snitt år (SD), min-maks	62.3 (11.3)	39-77
Kvinner, gj.snitt (SD)	55.7 (10.8)	
Menn, gj. Snitt (SD)	70.3 (4.9)	
Kjønn		
Kvinner, n (%)	11 (55)	
Menn, n (%)	9 (45)	
Høyde, gj.snitt cm (SD), min-maks	173.5 (8.6)	163-195
Vekt, gj.snitt kg (SD), min-maks	77.5 (13.6)	47.5-101.6
Diagnose		
Brystkreft, n (%)	7 (35)	

Prostatakreft, n (%)	8 (40)	
Endetarmskreft, n (%)	1 (5)	
Eggstokkreft, n (%)	1 (5)	
Egglederkreft, n (%)	1 (5)	
Livmorhalskreft, n (%)	1 (5)	
Lymfekreft, n (%)	1 (5)	
Behandling		
Kirurgi, n (%)	11 (55)	
Cellegift, n (%)	12 (60)	
Stråling, n (%)	16 (80)	
Hormonbehandling, n (%)	15 (75)	
Stamcelletransplantasjon, n (%)	1 (5)	
Utdanning		
Grunnskole, n (%)	2 (10)	
Videregående skole, n (%)	12 (60)	
Høyere utdanning inntil 3 år, n (%)	5 (25)	
Høyere utdanning > 3 år, n (%)	1 (5)	
Arbeidsforhold		
Ja, n (%)	10 (50)	
Nei, n (%)	10 (50)	
Sykemeldt		
Ja, n (%)	5 (25)	
Delvis, n (%)	2 (10)	
Nei, n (%)	7 (35)	
Ikke svart, n (%)	6 (30)	
Fatigue, gj.snitt (SD), min-maks	15.25 (4.6)	9-28

Forkortelser: n (utvalgsstørrelse), SD (standardavvik)

Tabell 3 viser gjennomsnittsverdier for kondisjon, styrke og aktivitetsnivå ved baseline. Det var stor variasjon i maksimalt oksygenopptak i utvalget. Kvinnene hadde et høyere oksygenopptak ( $30.8 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ , SD 6.3) enn mennene ( $25.5 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ , SD 6.8). Resultatene i ben- og brystpress viser at mennene er litt sterkere enn kvinnene. Utvalget hadde et meget høyt aktivitetsnivå ved baseline.

Tabell 3

*Baselineverdier for kondisjon, muskelstyrke og aktivitetsnivå (n=20)*

Variabel	Gj.snitt	SD	Minimum	Maksimum
VO <sub>2</sub> maks (ml·kg <sup>-1</sup> ·min <sup>-1</sup> )	28.4	6.9	17.1	40.3
1RM benpress (kg)	108.4	29.5	65.3	162
1RM brystpress (kg)	36.8	12.9	15.6	66
Gj.snitt fys. akt. moderat - svært høy int. /dag (min)	122.6	76.6	23	290

Forkortelser: n (utvalgsstørrelse), SD (standardavvik), VO<sub>2</sub> maks (maksimalt oksygenopptak) 1 RM (én repetisjon maksimum), Gj.snitt (gjennomsnitt), fys.akt. (fysisk aktivitet), int. (intensitet)

#### 4.2 Deltakelse

Gjennomsnittlig oppmøte i treningsperioden over fire måneder var 27.6 (SD 3.9) treningsøkter av totalt 34 økter. Oppmøte varierte fra 18-34 økter. Én deltaker deltok på alle øktene. 18 (90%) av de inkluderte deltakerne fullførte intervensjonen og gjennomførte pre- og posttesting. To deltakere falt som kjent fra på grunn av et benbrudd og en planlagt operasjon. Ingen deltakere opplevde alvorlige hendelser på grunn av intervensjonen. Kun de deltakerne med komplett pre- og posttesting er inkludert i analysene.

#### 4.3 Endring av kondisjon

Deltakerne hadde en gjennomsnittlig endring i VO<sub>2</sub> maks på 0.85 ml·kg<sup>-1</sup>·min<sup>-1</sup> (SD 3.6) (Tabell 4). Effektstørrelsen var lav. Resultatet var ikke statistisk signifikant (KI= -.95-2.65), (p=.334). Endringen varierte fra -8 til 6.5 ml·kg<sup>-1</sup>·min<sup>-1</sup>. Det var en reell forskjell mellom menn og kvinner. Mennene forbedret opptaket med 1.7 ml·kg<sup>-1</sup>·min<sup>-1</sup> (SD 2.9), mens kvinnene kun hadde en endring på 0.17 ml·kg<sup>-1</sup>·min<sup>-1</sup> (SD 4.2). Samtidig hadde deltakerne en statistisk signifikant forbedring i ventilasjonen på 7.28 L/min (KI= .001-14.55), (p=.05) og selvopplevd anstrengelse på BORG-skala, 1 poeng, (KI= 0.28-0.67), (p=.009). Effektstørrelsen var henholdsvis lav og moderat. Endring i hjerterefrekvens og RER fra pre- til posttest var ikke statistisk signifikant (Tabell 4).

Tabell 4

*Endring fra pre- til posttest kondisjon, (n=18)*

Variabler	Pretest	Posttest	Endring	KI	P-verdi <sup>1</sup>	ES
VO <sub>2</sub> maks (ml·kg <sup>-1</sup> ·min <sup>-1</sup> )						
Gj.snitt (SD)	28.3 (7.3)	29.1 (7.8)	0.85 (3.6)	-.95, 2.65	.334	0.12
VE (L/min), gj.snitt (SD)	82.9 (18.8)	90.2 (23.5)	7.28 (14.6)	.001, 14.55	.05	0.39
RER, gj.snitt (SD)	1.1 (0.1)	1.1 (0.1)	.01 (0.07)	-.02, .05	.410	0.10
HF (slag/min) Gj.snitt (SD)	165.2 (16.0)	165.7 (17.4)	0.56 (6.8)	-2.83, 3.94	.734	0.04
Borg, Gj.snitt(SD)	16.6 (1.5)	17.6 (1.7)	1.0 (1.4)	.28-1.67	.009	0.67

Forkortelser: n (utvalgsstørrelse), SD (standardavvik), KI (konfidensintervall), VO<sub>2</sub> maks (maksimalt oksygenopptak) VE (respiratorisk minuttvolum), RER (respiratorisk utvekslingskoeffisient), HF (hjerterefrekvens).

<sup>1</sup> Analysert med parett t-test. Resultatet er statistisk signifikant ved p<0.05.

## 4.4 Endring i styrke

## Benpress

Deltakerne hadde gjennomsnittlig forbedret styrken i benpress med 10.5 % (Tabell 5).

Endringen var statistisk signifikant (KI= 4.29-18.23), (p= .002) og varierte fra -11.3 til 42.8 kg.

Effektstørrelsen var lav. De fire deltakerne med størst absolutt endring var de fire sterkeste deltakerne ved baseline. Til sammen 14 deltakere hadde en positiv endring i styrke benpress, en deltaker hadde ingen endring, mens tre deltakere hadde en negativ endring ved posttest.

Tabell 5

*Endring fra pre- til posttest styrke, (n=18)*

Variabler	Pretest	Posttest	Endring	KI	P-verdi <sup>1</sup>	ES
1 RM benpress (kg)						
Gj.snitt (SD)	109.9 (30.3)	121.4 (39.9)	11.5 (13.5)	4.79, 18.23	.002	0.38
1 RM brystpress (kg)						
Gj.snitt (SD)	34.9 (12.9)	37.4 (12.5)	2.5 (3.2)	.86, 4.07	.005	0.19

Forkortelser: n (utvalgsstørrelse), SD (standardavvik), KI (konfidensintervall), ES (effektstørrelse), 1 RM (én repetisjon maksimum)

<sup>1</sup> Analysert med parett t-test. Resultatet er statistisk signifikant ved p< 0.05.

## Brystpress

Styrken i brystpress endret seg signifikant med 7.2% (KI, .86-4.07), ( $p=.005$ ), (Tabell 5). Endringen varierte fra -4.6 til 9.3kg. Effektstørrelsen var lav. Fem av deltakerne hadde ingen endring mellom pre- og posttest. Tolv av deltakerne hadde en positiv endring, mens én deltaker hadde en negativ endring.

### 4.5 Endring i aktivitetsnivå

Utvalget hadde en signifikant negativ endring i aktivitetsnivå mellom pre- og posttest (Tabell 6). Total fysisk aktivitet per uke har gjennomsnittlig gått ned med 434.2 minutter, mens gjennomsnittsakiviteten per dag for moderat, høy og svært høy aktivitet har gått ned med 67.8 minutter. Det er liten endring i det to høyeste aktivitetsnivåene, som vil si at endringen er størst i aktivitet på lav til moderat nivå. Likevel møter 14 av 18 deltakere anbefalingen om 150 minutter moderat fysisk aktivitet per uke, og 13 av 18 deltakere er i 30 minutter eller mer fysisk aktivitet per dag.

Tabell 6

*Endring fra pre- til posttest aktivitetsnivå, (n=18)*

Variabler	Pretest	Posttest	Endring	KI	P-verdi <sup>1</sup>	ES
Gj.snitt aktivitet moderat-svært høy intensitet per dag (min), Gj.snitt (SD)	130.5 (76.6)	62.6 (47.2)	-67.9 (52.1)	-93.8, - 41.9	<.001	-0,89
Total fysisk aktivitet per uke (min) Gj.snitt (SD)	832.9 (520.6)	398.6 (313.0)	-434.2 (360.5)	-613.5, -254.9	<.001	-0.83

Forkortelser: n (utvalgsstørrelse), SD (standardavvik), KI (konfidensintervall), ES (effektstørrelse)

<sup>1</sup> Analysert med paret t-test. Resultatet er statistisk signifikant ved  $p<0.05$ .

#### 4.6 Sammenheng mellom aktivitetsnivå og kondisjon

Lineær regresjon ble benyttet for å undersøke hvor godt daglig aktivitetsnivå kunne predikere kondisjon ved pre- og posttest (Tabell 7 og 8). En korrelasjon mellom aktivitetsnivået og kondisjon var statistisk signifikant ved posttest  $r = .592$ , (KI= .027-.169), ( $p=.01$ ), (Figur 3), men ikke pretest  $r = .274$ , (KI= -.018-.068), ( $p=.242$ ), (Figur 2).

Regresjonsligningen for å predikere kondisjon på bakgrunn av aktivitetsnivå ved posttest var: kondisjon =  $22.97 - 0.098 \times$  minutter daglig fysisk aktivitet.  $R^2$  for denne likningen var 0.351, som vil si at 35.1% av kondisjonen kunne predikeres ut ifra aktivitetsnivået ved posttest.

#### 4.7 Sammenheng mellom aktivitetsnivå og styrke i ben- og brystpress

Sammenhengen mellom aktivitetsnivå og benpress, samt aktivitetsnivå og brystpress ble undersøkt med lineær regresjon (Tabell 7 og 8). Det ble ikke funnet noen signifikant sammenheng mellom aktivitetsnivå og benpress verken før  $r = .179$  (KI= -.119-.256), ( $p=.451$ ), (Figur 4), eller etter intervensjonen  $r = .119$ , (KI= -.334-.545), ( $p=.639$ ), (Figur 5). Svært lite av variansen i benpress kunne forklares ut ifra aktivitetsnivå.

Det var en moderat, ikke-signifikant sammenheng mellom brystpress og aktivitetsnivå før intervensjonen  $r = .447$ , (KI= -.01,.28) ( $p=.055$ ), (Figur 6), mens det etter intervensjonen var en liten, ikke-signifikant sammenheng  $r = .30$ , (KI= -.059-.216), ( $p=.242$ ), (Figur 7). Variansen i brystpress ved pretest kunne forklares med 20% ut ifra aktivitetsnivå ( $R^2=.20$ ), (Tabell 7). Regresjonsligningen for å predikere brystpress på bakgrunn av aktivitetsnivå ved pretest var: brystpress =  $27.503 - 0.063 \times$  minutter daglig fysisk aktivitet.

Tabell 7

*Sammenhengen mellom aktivitetsnivå og VO2 maks, benpress og brystpress pretest, (n=18)*

Variabel	$\beta$	KI	P-verdi	r	r <sup>2</sup>
VO <sub>2</sub> maks	.025	-.018, .068	.242	.274	.08
Benpress	.069	-.119, .256	.451	.179	.03
Brystpress	.063	-.01, .28	.055	.447	.20

Forkortelser:  $\beta$  (stigningstallet), KI (konfidensintervall), r (Pearsons korrelasjonskoeffisient), r<sup>2</sup> (varians).

<sup>1</sup>Resultatet er statistisk signifikant ved p <0.05.

Tabell 8

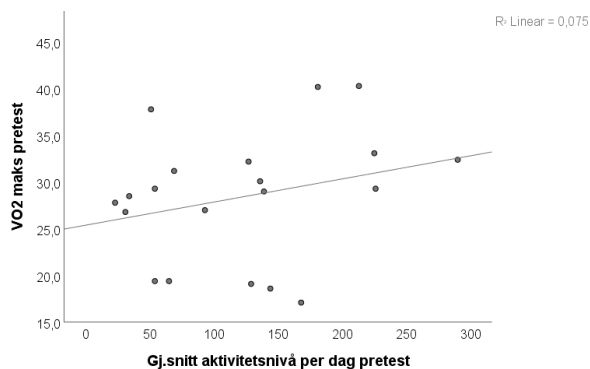
*Sammenhengen mellom aktivitetsnivå og VO2 maks, benpress og brystpress posttest, (n=18)*

Variabel	$\beta$	KI	P-verdi <sup>1</sup>	r	r <sup>2</sup>
VO <sub>2</sub> maks	.098	.027, .169	0.01	.592	.35
Benpress	.10	-.344, .545	.639	.119	.01
Brystpress	.079	-.059, .216	.242	.30	.09

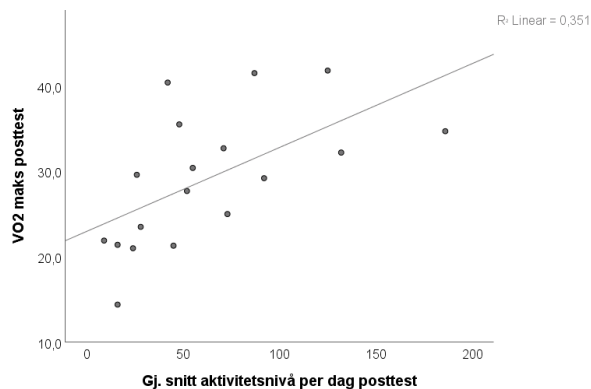
Forkortelser:  $\beta$  (stigningstallet), KI (konfidensintervall), r (Pearsons korrelasjonskoeffisient), r<sup>2</sup> (varians).

<sup>1</sup>Resultatet er statistisk signifikant ved p <0.05.

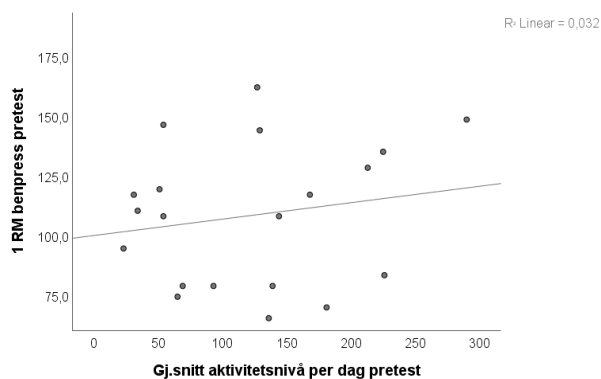




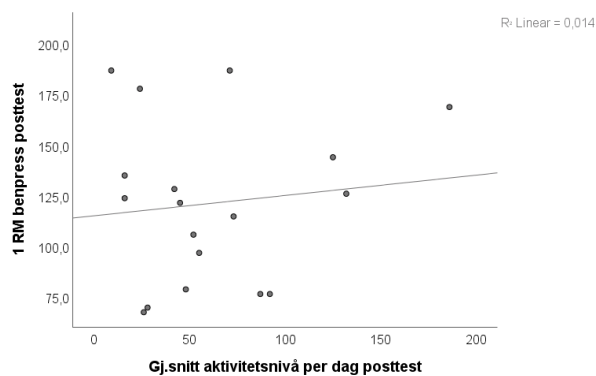
Figur 2. Sammenhengen mellom aktivitetsnivå og kondisjon pretest



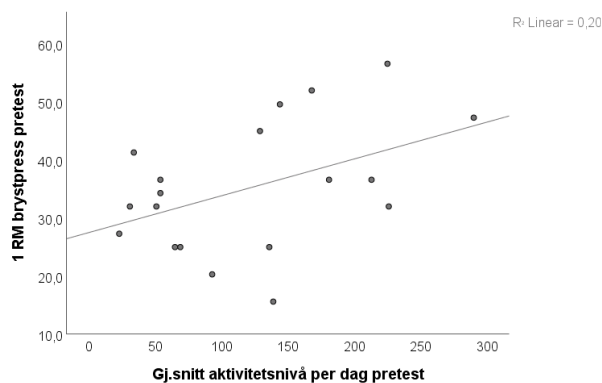
Figur 3. Sammenhengen mellom aktivitetsnivå og kondisjon posttest



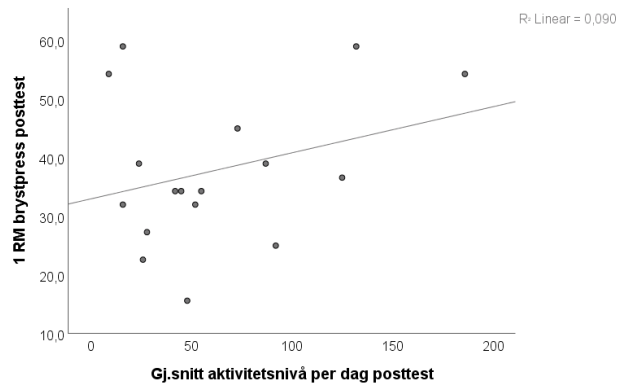
Figur 4. Sammenhengen mellom aktivitetsnivå og benpress pretest



Figur 5. Sammenhengen mellom aktivitetsnivå og benpress posttest.



Figur 6. Sammenhengen mellom aktivitetsnivå og brystpress pretest



Figur 7. Sammenhengen mellom aktivitetsnivå og brystpress posttest

## 5.0 Diskusjon

Dette kapitlet starter med en presentasjon av hovedfunn før metode, utvalg og metodiske utfordringer diskuteres. Videre vil resultatene i studien bli drøftet i lys av relevant litteratur. Kapitlet avsluttes med kliniske implikasjoner og videre forskning.

### 5.1 Hovedfunn

Deltakerne hadde en statistisk signifikant økning i styrke, både brystpress og benpress etter intervensjonen. De hadde en liten, ikke-signifikant økning i kondisjon, og aktivitetsnivået var statistisk signifikant lavere etter intervensjonen. Aktivitetsnivået hadde en svak til moderat sammenheng med kondisjon og styrke ved pre- og posttest. Sammenhengen var statistisk signifikant mellom kondisjon og aktivitetsnivå ved posttest. For de andre målingene var sammenhengen ikke-signifikant.

### 5.2 Validitet og reliabilitet

For at forskning skal bli ansett som relevant og troverdig, bør studien være valid og reliabel. Validitet handler om i hvilken grad det er mulig å trekke gyldige slutninger av resultatene i et forsøk ut ifra formålet med studien (Polit & Beck, 2017, s. 216). Validitet kan deles inn i intern og ekstern validitet. Intern validitet viser til om resultatene i en studie kan tillegges intervensjonen, ved at systematiske feil og mulige bias er kontrollert for. Ekstern validitet handler om hvorvidt resultatene i en studie kan generaliseres fra utvalget til en større populasjon (Grimes & Schulz, 2002). Reliabilitet viser til undersøkelsens nøyaktighet og stabilitet i målinger (Polit & Beck, 2017, s. 303). Høy validitet er av større betydning enn høy reliabilitet. Dersom studien preges av systematiske feil og undersøker noe annet enn det som er formålet, hjelper det lite at målingene er nøyaktige og pålitelige (Pripp, 2018). I de neste kapitlene vil studiens og målemetodenes validitet og reliabilitet diskuteres.

### 5.3 Valg av metode

Formålet med denne studien var å undersøke om et kommunalt fire måneders gruppetreningstiltak førte til endring i styrke, kondisjon og aktivitetsnivå for pasienter som var ferdigbehandlet for kreft. I tillegg var målet å se om det forelå en korrelasjon mellom

aktivitetsnivå og kondisjon, samt aktivitetsnivå og styrke ved pre- og posttest. På bakgrunn av begrensede økonomiske ressurser ble et kvasiekperimentelt forskningsdesign med en gruppe deltakere valgt. Gruppen ble testet før og etter intervensjonen, og hver deltaker fungerte som sin egen kontroll. Svakheten med et slikt forskningsdesign er mangelen på en kontrollgruppe. Hensikten med en kontrollgruppe er å kontrollere at ingen andre faktorer enn intervensjonen er årsak til observert effekt (Polit & Beck, 2017, s. 184). I denne studien er det vanskelig å vurdere om endringen i styrke, kondisjon og aktivitetsnivå skyldes intervensjonen alene, eller om andre utenforliggende faktorer spiller inn. For eksempel kan det tenkes at deltakerne i studien har hatt en naturlig bedring av fysisk form som et resultat av at det er mer enn et halvt år siden de avsluttet cellegift- eller strålebehandling. Samtidig kan det tenkes at deltakerne som var i god fysisk form ved oppstart av kreftbehandling, og som i tillegg har holdt seg i aktivitet under behandling, restituerer raskere når behandlingen er avsluttet. For deltakerne med god kondisjon ved baseline kan det tenkes at treningsopplegget ikke var intensivt nok til å forbedre kondisjon. Konfunderende faktorer er variabler som er assosiert med både eksponeringsvariabelen og utfallsvariabelen i en studie, og kan beskrives som en tredje variabel som påvirker det vi ønsker å undersøke (Grimes & Schulz, 2002). Alder, kjønn og fatigue er eksempler på konfunderende faktorer i denne oppgaven, som kan ha påvirket deltakerens prestasjon i intervensjonen og i testingen. Dersom studien hadde hatt en kontrollgruppe kunne fordelingen av deltakerne vært randomisert i to grupper, slik at vi kunne kontrollert for alder, kjønn, diagnose, tidligere behandling, fatigue og aktivitetsnivå. Et pre-postdesign tar ikke høyde for konfunderende og andre utenforliggende faktorer, og representerer derfor en trussel for den interne validiteten (Grimes & Schulz, 2002; Polit & Beck, 2017, s. 225). Det er med andre ord vanskelig å påvise et kausalt forhold mellom treningsintervensjonen og utfallsmålene i denne studien.

På en annen side er det flere faktorer som er tatt høyde for i gjennomføringen av studien. Blant annet ble deltakerne oppfordret til å unngå å spise og drikke den siste timen før testing, og de ble oppfordret til å unngå inntak av koffein og nikotin de siste to timene før. I tillegg skulle de unngå hard fysisk aktivitet samme dag, og dagen før testing. Testutstyret for måling av maksimalt oksygenopptak ble kalibrert før hver testdag, i henhold til produsentens

anbefalinger, for å sikre god målenøyaktighet. Testing av kondisjon og styrke ble utført med en ukes mellomrom, slik at testene ikke skulle påvirke hverandre. I tillegg fikk ingen av deltakerne vite scoren ved pretest når de skulle testes igjen etter fire måneder, for å unngå at dette påvirket prestasjonen. Endringen i styrke og kondisjon kan skyldes at deltakerne har vært mer aktive og trent utenom intervensjonen. Denne faktoren er tatt høyde for ved at deltakerne fylte ut aktivitetsdagbøker over all aktivitet bortsett fra gruppetreningen. Samtidig var det et mål i seg selv å se om deltakerne har endret aktivitetsnivået som følge av intervensjonen. Aktivitetsdagbøkene vil ikke videre bli kommentert i denne oppgaven, men representerer en viktig kilde til informasjon om aktivitetsnivået.

Fordelen med et pre-postdesign er at forskningsdesignet er praksisnært i den forstand at det finner sted i en klinisk setting. Dette gjør det mindre kunstig enn kontrollerte design og overførbarheten til praksis blir dermed større (Polit & Beck, 2017, s. 202). Samtidig kan det være lettere å rekruttere deltakere til en studie når alle får tiltaket og ingen blir randomisert til en kontrollgruppe. Dette har positive implikasjoner for overførbarheten av resultatene, men mangelen på en kontrollgruppe gjør det vanskelig å konkludere om intervensjonen har effekt (Gross & Fogg, 2001). På en annen side kan designet og resultatene legge et grunnlag for videre forskning.

#### 5.4 Utvalg

Størrelse og sammensetning på et utvalg spiller en sentral rolle for om studiens resultater kan generaliseres til en større populasjon (Grimes & Schulz, 2002). Deltakerne i denne studien ble valgt ut strategisk på bakgrunn av inklusjon- og eksklusjonskriteriene. Ved et strategisk utvalg er sannsynligheten stor for at utvalget ikke er representativt for den populasjonen som studeres (Polit & Beck, 2017, s. 254). Enkelte deler av populasjonen kan bli systematisk underrepresentert, slik at overførbarheten til hele populasjonen begrenses. Utvalget i denne studien bestod av 20 deltakere med ulike kreftdiagnoser. Sammenliknet med hvilke kreftdiagnoser som er mest vanlig, er andelen med bryst- og prostatakreft godt representert. Derimot er det ingen pasienter i utvalget med lungekreft og kun en med tarmkreft i form av endetarmskreft. Lunge- og tarmkreft, da særlig tykktarmskreft, er to av

de tre vanligste kreftformene for begge kjønn i Norge (Cancer Registry of Norway, 2019, s. 2). Deltakeren med endetarmskreft falt fra i studien og dermed var tarmkreft ikke representert i analysene. Dette kan bidra til en skjevhet i utvalget og påvirke til lavere ekstern validitet.

Gjennomsnittsalderen for utvalget var 62.3 år med en median på 64 år. Dette samsvarer med medianen for de som får kreft i Norge. For alle krefttyper ligger medianen på 69 år, men for bryst og prostata ligger den på henholdsvis 62 og 69 år (Cancer Registry of Norway, 2019, s. 18). Dette kan tyde på at utvalget i FRAM var representativt i alder sammenliknet med kreftpasienter i Norge. Samtidig er 50 % av alle menn som får en kreftdiagnose over 70 år, mens tilsvarende for kvinner er 42%. Sammenliknet med utvalget i denne studien var 56% av mennene over 70 år og 18% av kvinnene det samme. Det vil si at utvalget var representativt for den eldre delen av populasjonen med kreft blant menn, men ikke blant kvinnene. Samtidig hadde 75% av utvalget diagnosen bryst- eller prostatakreft. Hos disse deltakerne var gjennomsnittsalderen henholdsvis 59.1 og 70.6 år. Dette samsvarer godt med medianen for disse krefttypene, og det viser at utvalget var representativt i alder for en stor del av deltakerne.

Andelen som har fått kirurgi og cellegift er lavere sammenliknet med deltakerne i andre studier (Kampshoff et al., 2015; Midtgaard et al., 2013). Samtidig er andelen som har fått stråling og hormonbehandling høyere. Dette kan forklares med at bryst- og prostatakreft utgjør en stor del av utvalget, og blant disse pasientene er stråling og hormonbehandling en sentral del av behandlingen. I tillegg blir mange av deltakerne på Pusterommet på Haukeland rekruttert fra stråleenheten. Det vil si at utvalget i denne studien kan ha en overrepresentasjon av pasienter som har fått stråling og hormonbehandling. Konsekvensen av dette kan være at utvalget har lavere evne til å forbedre styrken på grunn av hormonbehandling, samt økt sannsynlighet for fatigue og skader på hjertet som et resultat av strålebehandling. Samtidig har utvalget hatt en forbedring i både kondisjon og styrke og færre pasienter får stråleskader på hjertet etter innføring av pustestyrt stråling (Smyth et al., 2015). Derfor er denne faktoren antakelig av mindre betydning.

Det ble ikke utført en styrkeberegning av antallet deltakere som var nødvendig for å påvise en klinisk betydningsfull endring i utfallsvariablene før studien ble satt i gang. En styrkeberegning benyttes for å redusere type to feil og styrke validiteten i den statistiske konklusjonen ved å estimere hvor stort utvalget må være for å kunne påvise en klinisk betydningsfull endring (Polit & Beck, 2017, s. 394). Bakgrunnen for at 20 deltakere ble inkludert i prosjektet hadde med kapasiteten til instituttene som utførte studien. Ved små utvalg tenderer den statistiske styrken til å bli lav, og det er vanskeligere å påvise at det er en sammenheng mellom den uavhengige og den avhengige variabelen (Polit & Beck, 2017, s. 221). Dette er også tilfelle for denne studien. Det er usikkert hva som anses for å være en klinisk signifikant endring i  $VO_2$  maks for pasienter med kreft, men flere studier har funnet at en økning i oksygenopptak på  $3.5 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$  reduserer dødelighet med 12-17% hos friske mennesker (Gulati et al., 2003; Kokkinos et al., 2008; Myers et al., 2002). Basert på resultatene fra denne studien er det mulig å beregne utvalgsstørrelse ved å finne ut hvor mange deltakere som er nødvendig for at resultatet skal bli statistisk signifikant ved  $p < .05$ . Resultatene i benpress og brystpress var allerede statistisk signifikante, og med disse resultatene ville det vært nødvendig med kun 11 deltakere basert på resultatet fra benpress og 13 deltakere dersom resultatet i brystpress legges til grunn. Dette er forutsatt med alfa .05 og styrke til .80. Resultatet i  $VO_2$  maks hadde en lavere statistisk styrke, og derfor bør disse resultatene legges til grunn for å finne utvalgsstørrelsen. Det ville vært nødvendig å ha 141 deltakere for å påvise en statistisk signifikant forskjell i kondisjon.

Det foreligger ingen informasjon om hvor mange som takket nei til deltakelse i studien og hvorfor de eventuelt ikke ønsket å være med. Dette er en svakhet i studien fordi vi ikke har informasjon om de som takket nei, eller om det inkluderte utvalget skiller seg ut fra resten av populasjon med kreft på sentrale variabler. Etersom deltakerne i studien ble rekruttert strategisk fra Pusterommet kan det tenkes at disse var mer interessert i fysisk aktivitet og trening, enn den generelle befolkningen. Aktivitetsnivået både før og etter studien viser at deltakerne møtte anbefalingene om fysisk aktivitet fra ACSM om 150 min moderat aktivitet per uke (ACSM, 2014a, s. 267). Studier viser at kun 21% av befolkningen møter disse anbefalingene, og det vil si at utvalget var mer fysisk aktive enn den friske befolkningen i

Norge (Lohne-Seiler, Hansen, Kolle & Anderssen, 2014). Samtidig må det tas høyde for at måling av fysisk aktivitet med et aktivitetsarmebånd kan bidra til et kunstig høyt aktivitetsnivå fordi deltakerne er klar over at de er med i en studie og har et ønske om å prestere (Polit & Beck, 2017, s. 197).

Jo, mindre utvalget er, desto større er faren for at utvalget ikke speiler hele populasjonen (Bjørndal & Hofoss, 2004, s. 37). Ettersom utvalget kun består av 20 deltakere og ikke er tilfeldig trukket svekker det overførbarheten av resultatene til den generelle befolkningen med kreft. Når det samtidig ikke innehar en kontrollgruppe, vil resultatene fra denne studien være mest gyldig for utvalget som er studert.

## 5.5 Utstyr og målemetode

### 5.5.1 Målemetodens validitet og reliabilitet

Minst fem ulike personer var involvert i testingen av deltakerne. Dette representerer en trussel mot reliabiliteten i studien fordi det er usikkert hvorvidt testerne utfører testene på samme måte. Det ble ikke gitt en felles gjennomgang på forhånd om hvordan testene skulle utføres, og dette resulterte blant annet i at en deltaker ble testet etter en annen testprotokoll i VO<sub>2</sub> maks, enn det som var planlagt. Samtidig ble det benyttet standardiserte, validerte og reliabilitetsvurderte tester som er en styrke i denne studien (Cereda et al., 2007; Verdijk et al., 2009). Måling av kardiorespiratorisk form ved hjelp av en VO<sub>2</sub> maks blir ansett å være gullstandardmetoden for å teste kondisjon, og er anbefalt av American Thoracic Society/American College of Chest Physicians (ATS/ACCP)(ACSM, 2014b; ATS/ACCP, 2003, s. 340). Allikevel kan vi ikke være sikre på at samtlige testere gjør de samme vurderingene. Selv om standardiserte testprotokoller blir benyttet, kan ulik grad av motivasjon og oppmuntring, dagsform, samt personlig kjemi og interesser spille inn på resultatet. Flere av de som testet deltakerne kjente til dem fra tidligere rehabilitering ved pusterommet, og dermed er det ikke sikkert at de er uavhengige i sin vurdering av testresultatet. På en annen side er det en styrke at fysioterapeutene som utførte intervensjonen i denne studien ikke hadde noe med testingen å gjøre.

### 5.5.2 Overførbarhet til praksis

Testene som ble benyttet i denne studien krever kostbart og avansert utstyr. Det er få fysikalske institutter som har tilgang til oksygenanalysator, miksekammer og trent personell for testing av direkte maksimalt oksygenopptak. En del institutter har investert i benpress, men inntrykket er at langt færre har bryst- eller benkpressapparater på sine institutter.

Dersom denne studien skal videreføres i praksis vil det være hensiktsmessig å benytte seg av enkle standardiserte tester som krever lite utstyr for å måle endring av fysisk funksjon. Et forslag til kondisjonstest kan være en 6 minutters gangtest. Denne testen har vist seg å være valid og reliabel for å teste fysisk form hos pasienter med kreft (Schmidt, Vogt, Thiel, Jager & Banzer, 2013). Ulempen med denne testen er at den har en takeffekt på ca. 600 meter og vil for de sprekste pasientene ikke kunne klare å fange opp en klinisk viktig endring på 50 meter (Perera, Mody, Woodman & Studenski, 2006). Et annet alternativ er estimering av oksygenopptaket basert på en submaksimal test. Ulempen med en slik metode er at det knyttet større usikkerhet til resultatet, enn ved direkte måling (Jones, Eves, Haykowsky, Joy & Douglas, 2008). Likevel kan skalering av selvopplevd anstrengelse på Borg-skala ved en submaksimal test gi en god indikasjon på om deltakeren har nådd tilnærmet sitt maksimale potensial. Borg-skala har vist seg å ha høy korrelasjon med hjerterefrekvens for å predikere  $VO_2$  maks ved submaksimale kondisjonstester (Faulkner, Parfitt & Eston, 2007).

### 5.5.3 Måling av fysisk aktivitet

Måling av aktivitetsnivå ble utført med et SenseWear aktivitetsarmbånd (SWA). Det er en styrke i studien at fysisk aktivitet er målt objektivt med et aktivitetsarmbånd i stedet for selvrapporterte data. Dette gir mer pålitelige tall, selv om flere gjerne blir mer aktive når de vet at de er med i en studie (Cereda et al., 2007; Polit & Beck, 2017, s. 228). Samtidig viste aktivitetsmålingene at nær samtlige deltakere hadde blitt mindre fysisk aktive ved posttest, sammenliknet med pretest. Metoden for å måle aktivitetsnivå som tverrsnittsmålinger pre- og posttest er en sårbar måte å undersøke endring i aktivitetsnivået fordi det ikke kan ta høyde for at konfunderende faktorer spiller inn. I tillegg vil ikke tidligere aktivitetsnivå automatisk si at du er like aktiv eller mer aktiv ved neste måling, sammenliknet med styrkemålingene der tidligere måling kan ha effekt på senere måling. En mindre sårbar måte



å måle aktivitetsnivå på hadde vært gjennom flere repeterte målinger, slik at vi kunne fulgt utviklingen over tid og tatt høyde for naturlige svingninger.

#### 5.5.4 Valg av kondisjonstest

En av deltakerne i studien har diagnosen kronisk obstruktiv lungesykdom (KOLS). Ved testing av maksimalt oksygenopptak etter en modifisert balkeprotokoll opplevde deltakeren dynamisk hyperinflasjon, og var ikke stand til å gå lenger enn 1.5 minutter ved både pre- og posttest. Det kan diskuteres hvorvidt deltakerens resultater på O<sub>2</sub>-testen beskriver hans reelle oksygenopptak. Antakeligvis hadde han hatt mulighet til å prestere bedre med en protokoll som startet roligere, med lavere progresjon og mindre helning på tredemølla. Til tross for vanskeligheter med å gjennomføre testing av maksimalt oksygenopptak, har denne deltakeren klart å gjennomføre intervensjonen. Slik treningen er lagt opp med korte intervaller og tung styrketrening, vil dette være gunstig for personer med KOLS (ACSM, 2014a, s. 335-336). På en annen side kan det stilles spørsmålsteget ved om denne deltakeren skulle vært inkludert i studien, da et av eksklusjonskriteriene omfatter personer med KOLS.

#### 5.5.5 Måling av pasienttilfredshet

Det er essensielt å vite hvordan intervensjonen påvirket pasientene og hvilken nytte de opplevde av treningen. Deltakerne mottok et spørreskjema om pasienttilfredshet etter studiens slutt. Dette skjemaet var imidlertid ikke standardisert, eller validitets- og reliabilitetstestet. Dermed er det ikke sikkert at spørsmålene gjenspeiler det de er ment å måle, og det er usikkert om vi kan stole på resultatene (Urden, 2002). Samtidig inneholdt spørreskjemaet flere aspekter som var mindre relevant for denne oppgaven, og derfor ble det besluttet å ekskludere skjemaet. I tillegg til spørreskjemaet om pasienttilfredshet ble deltakerne i studien invitert til å delta på et fokusgruppeintervju for å evaluere treningstiltaket, og dele hvordan intervensjonen har påvirket dagliglivet og senfølger av kreftbehandlingen. Fordelen med denne metoden er at det kan komme frem aspekter som ellers ikke ville blitt oppdaget i et spørreskjema (Urden, 2002). Samtidig er det tidkrevende å gjennomføre og analysere fokusgruppeintervjuer, og disse dataene ble bevisst utelatt da de falt utenfor rammene for denne oppgaven. Likevel representerer fokusgruppeintervjuene en

viktig kilde til informasjon om pasientenes erfaringer. Det er en svakhet ved oppgaven at data om pasienttilfredshet er ekskludert, fordi vi ikke har informasjon om hvilken grad og hvordan deltakerne opplever nytten av intervensjonen. I en klinisk studie er dette viktig å fange opp, slik at elementer som ikke fungerer kan forbedres til en eventuell større studie (Polit & Beck, 2017, s. 637).

## 5.6 Diskusjon av resultatene

### 5.6.1 Kondisjon

Deltakerne i denne studien økte sitt gjennomsnittlige oksygenopptak med  $0.85 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$  i løpet av intervensjonen. Dette anses som en liten, ikke-signifikant endring. Samtidig var effektstørrelsen lav. Det var en betydelig forskjell i gjennomsnittlig endring i oksygenopptak blant kjønnene, der mennene forbedret opptaket med  $1.7 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ , mens kvinnene kun økte med  $0.17 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ . Det er usikkert hva som anses for å være en klinisk signifikant endring blant kreftpasienter i  $\text{VO}_2$  maks, men flere studier har funnet at en økning i oksygenopptak på  $3.5 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$  reduserer dødelighet med 12-17% hos friske mennesker (Gulati et al., 2003; Kokkinos et al., 2008; Myers et al., 2002). Dersom dette brukes som utgangspunkt hadde ingen av kjønnene en klinisk signifikant endring. Sammenliknet med andre studier på høyintensitetstrening for kreftoverlevende (Devin et al., 2016; Dolan et al., 2016; Kampshoff et al., 2015) er resultatet i denne studien vesentlig lavere. Nevnte studier kunne vise til en fremgang på  $3.2 - 4.5 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ . Dette kan det være flere grunner til. McArdle et al. (2015, s. 477) peker på fire faktorer som forklarer den aerobe treningsresponsen: utgangsnivået, intensitet, frekvens og varighet. I tillegg kan treningsprinsipper som spesifisitet og progresjon ha virket inn på resultatet. Samtidig må det nevnes at selv om deltakerne ikke hadde spesielt stor fremgang i  $\text{VO}_2$  maks, hadde de likevel en signifikant forbedring i ventilasjon. Dette er et uttrykk for at de hadde behov for mer oksygen som er naturlig når oksygenopptaket øker (McArdle et al., 2015, s. 475).

Ved baseline hadde utvalget et oksygenopptak på  $28.4 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ . Det var en reel forskjell i oksygenopptak blant kjønnene, der kvinnene hadde  $5.3 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$  høyere opptak enn mennene ved baseline. Med tanke på at gjennomsnittsalderen for kvinner var 15 år lavere

enn mennene, er det ikke så unaturlig at kvinnene hadde bedre kondisjon, men  $5.3 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$  er en større forskjell mellom kjønnene enn forventet ut ifra alder. Kondisjonen var sammenliknbar med den friske delen av befolkningen blant kvinner i samme aldersgruppe, og lavere enn friske jevnaldrende menn (Edvardsen et al., 2013). I studiene av Devin et al. (2016), Dolan et al. (2016) og Kampshoff et al. (2015) hadde deltakerne et oksygenopptak på henholdsvis 22.8, 25.3 og 21.9  $\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$  ved baseline. Studiene bestod av pasienter med tarmkreft, brystkreft eller ulike kreftformer, og baselinemålingene ble utført fire uker til fem år etter de var ferdig med behandling. Oksygenopptaket var altså 3.1-6.4  $\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$  lavere enn gjennomsnittet for deltakerne i FRAM, og var også lavere sammenliknet med den friske delen av befolkningen i samme alder. Samtidig var oksygenopptaket sammenliknbart med den mannlige delen i FRAM, og slik sett er det ikke så unaturlig at mennene i denne studien har hatt en større fremgang enn kvinnene. Med et bedre utgangspunkt, særlig for kvinnene, enn sammenliknbare studier med kreftoverlevende har dermed deltakerne i denne studien mindre potensiale for fremgang i kondisjon.

Det er usikkert hva som anses som optimal varighet og frekvens for å bedre aerob kapasitet (McArdle et al., 2015, s.483). I FRAM utførte deltakerne to 60 minutters treningsøkter per uke i 16 uker, hvorav 20 minutter var kondisjon. Av de 20 minuttene med kondisjon utgjorde 10 minutter intervalltrening med 5x2 minutters intervaller. Dette ga som nevnt en svært liten forbedring i aerob kapasitet og effektstørrelsen var lav. Som tidligere nevnt ville hele 141 deltakere vært nødvendig for at resultatet skulle vært statistisk signifikant i  $\text{VO}_2$  maks, og det kan tyde på at intervensjonen ikke var spesifikk nok til å påvirke kondisjonen for majoriteten i utvalget. I studiene av Devin et al. (2016), Dolan et al. (2016); Kampshoff et al. (2015) trente deltakerne i 4-12 uker, 2-3 ganger i uka med intervaller på henholdsvis 4x4 minutter, 4-6 x 2-4 minutter og 3x5 + 1x8 minutter. Dette viste seg å gi en langt høyere forbedring enn denne studien og samsvarer med resultatene i en oversiktsartikkel av Jones et al. (2011). En mulig forklaring bak den svake fremgangen i denne studien kan derfor være at den totale varigheten på intervalltreningen var for kort.

Sweegers et al. (2018) fant ut at intervensjoner under 12 uker kunne vise til en høyere effekt, enn trening over 12 uker for kreftoverlevende. Dette kan henge sammen med at trening utover et visst antall uker krever progresjon i treningsprogrammet. I FRAM benyttet de samme treningsprogram gjennom hele intervensjonen, og dermed ble det ingen progresjon i verken intensitet, frekvens eller varighet. I følge McArdle et al. (2015, s. 486) kan det se ut som intensitet er av større betydning enn frekvens og varighet for den aerobe responsen på trening. I generelle retningslinjer anbefales en treningsintensitet på over 70% av HF maks for bedre aerob kapasitet (McArdle et al., 2015, s. 482). Intensiteten i de overnevnte studiene lå på 85-95 % av maksimal hjertefrekvens eller 80 % av VO<sub>2</sub> maks. Dette tilsvarer nivå 15-17 på BORG skala, som var intensiteten i FRAM. Det vil si at programmet i denne studien i utgangspunktet skulle legge grunnlaget for bedring av kondisjon. Hvorvidt deltakerne oppnådde denne intensiteten er usikkert, når data fra treningsdagbøkene ikke er inkludert i denne oppgaven. Det er med andre ord vanskelig å forklare deltakernes svake fremgang ut ifra frekvens, varighet og intensitet når sammenliknbare studier kan vise til bedre resultater.

Ettersom deltakerne i denne studien har et oksygenopptak som er sammenliknbart med den friske delen av befolkningen kan det tenkes at de har nådd sitt potensial for fremgang på kort sikt, og at ytterligere fremgang vil ta lenger tid eller krever økt intensitet, varighet eller frekvens. Sillanpää et al. (2009) viste at middelaldrende, friske kvinner klarte å øke oksygenopptaket med 4.7 ml·kg<sup>-1</sup>·min<sup>-1</sup> etter 21 uker med kombinert styrke- og kondisjonstrening. De hadde et oksygenopptak på 29.6 ml·kg<sup>-1</sup>·min<sup>-1</sup> før de begynte å trene, og det er 1.2 ml·kg<sup>-1</sup>·min<sup>-1</sup> høyere enn det deltakerne i FRAM hadde. Samtidig trente utvalget i studien til Sillanpää et al. (2009) fire ganger i uka, to kondisjon- og to styrkeøkter. Dette viser at både lengde på intervensjon og antall treningsøkter kan spille inn på resultatet. Videre trente utvalget progressivt på intensiteter under og etter hvert over anaerob terskel, som indikerer at de har hatt en relativt høy intensitet. Dette viser at frekvens, varighet, intensitet og progresjon er av betydning for å øke maksimalt oksygenopptak.

En annen mulig forklaring på hvorfor deltakerne ikke har hatt større fremgang i kondisjon kan henge sammen med prinsippet om spesifisitet. Deltakerne gjennomførte VO<sub>2</sub> maks testen på tredemølle. Intervensjonen derimot ble gjennomført med enten tredemølle, romaskin, sykkel, elipsemaskin eller stepkasse. Det vil si at en stor andel av deltakerne ikke trente spesifikt med tanke på testen i henhold til bevegelsesmønster og muskulatur. Dette kan ha bidratt til at de ikke har utviklet den oksidative kapasiteten, eller mikrosirkulasjonen i sentrale muskler for gange. Dette vil påvirke oksygenopptaket ved manglende forbedring i a-v O<sub>2</sub> differansen (McArdle et al., 2015s. 473). Samtidig er økt slagvolum den sterkeste faktoren til økning VO<sub>2</sub> maks (McArdle et al., 2015, s. 348), og dermed er det usikkert hvilken betydning valg av kondisjonsapparat hadde på oksygenopptaket.

Det kan heller ikke utelukkes at manglende fremgang kan skyldes bivirkninger av den behandlingen deltakerne har fått. Antracykliner er en gruppe av cellegifter som er kjent for å være kardiotoxisk (Bansal et al., 2019). Det er imidlertid kun fire personer i utvalget som har fått denne typen cellegift og ingen har rapportert om bivirkninger på hjertet. Stråling mot venstre bryst øker faren for stråleskader på hjertet, men det er ikke kjent hvor mange som har fått strålebehandling mot venstre bryst, eller om de har senvirkninger av behandlingen. Etter innføring av pustestyrt stråling er det likevel få som får stråleskader på hjertet i dag (Smyth et al., 2015).

Fatigue er en annen faktor som kan påvirke evnen til å ta seg ut på en kondisjonstest. Blant deltakerne var scoren på Chalder Fatigue Questionnare i gjennomsnitt 15.6 ved baseline, med scorer som varierte fra 9-28. Gjennomsnittscoren er høyere enn den generelle befolkningen i Norge (Loge, Ekeberg & Kaasa, 1998). Utvalget scoret moderat på fatigue, og dermed kan det ikke utelukkes at dette kan ha hatt en påvirkning på deltakernes maksimale oksygenopptak.

### 5.6.2 Styrke

I benpress og brystpress hadde deltakerne i studien en statistisk signifikant endring på henholdsvis 11.5 kg og 2.5 kg. Det kan være problematisk å sammenlikne absolutt styrkeøkning med andre studier ettersom utforming av testapparater er forskjellig og vil gi ulikt resultat. Derimot vil det være mer gunstig å vise til den relative fremgangen eller effektstørrelsen for lettere og kunne sammenlikne med andre studier. Deltakerne i denne studien hadde en relativ økning i styrke på 10.5 % i benpress og 7.2% i brystpress. I følge Raastad et al. (2010, s. 37) er det stor variasjon i fremgang blant enkeltindivider, og grunnen til dette er sannsynligvis forskjeller i genetikk, treningsprogram og treningsstatus hos forsøkspersonene. For mosjonister og trente personer er det ikke uvanlig å se 15-20% endring i styrke over 10-20 uker (Raastad et al., 2010, s. 38). I en systematisk oversikt av Guizelini, de Aguiar, Denadai, Caputo og Greco (2018) ble det rapportert om gjennomsnittlig 18% økning i styrke på 4-16 uker for friske eldre personer.

Studier på kreftoverlevende har rapportert om 18.2-34.5% endring i benpress og 5.4-33.3% endring i brystpress etter 12-52 uker med trening (Cormie et al., 2015; Foley et al., 2018; Midtgaard et al., 2013; Rajotte et al., 2012; Winters-Stone et al., 2012). Sammenliknet med resultatet i denne studien viser det seg at utvalget har sammenliknbare resultater i brystpress, men noe lavere i benpress enn liknende studier og studier på friske individer. Samtidig er effektstørrelsen for ben- og brystpress i denne studien på 0.38 og 0.19 som indikerer en lav effekt. Foley et al. (2018) er den eneste studien av de overnevnte som har oppgitt effektstørrelsen og deltakerne i FRAM har en lavere effektstørrelse som også samsvarer med den relative fremgangen. Det kan tyde på at sammenhengen mellom treningsprogrammet og utfallet i styrke er sterkere i andre studier, sammenliknet med denne studien.

Forklaringen på hvorfor deltakerne i FRAM ser ut til å ha lavere relativ fremgang i styrke sammenliknet med andre studier, kan henge sammen med utgangsnivået. I likhet med verdiene for  $VO_2$  maks ser det ut til at deltakerne har et høyere utgangsnivå i ben- og brystpress sammenliknet med andre studier (Midtgaard et al., 2013; Winters-Stone et al.,

2012). Deltakerne har trent i minimum seks måneder på Pusterommet før de ble med i studien, og slik sett kan utvalget ha mindre potensiale for fremgang når de ble testet før og etter fire måneder med ytterligere trening. Samtidig er det verdt å nevne at utvalget har hatt fremgang til tross for at åtte av deltakerne er pasienter med prostatakraft som går på adjuvant hormonbehandling. Dette kan som kjent gi bivirkninger i form av nedsatt styrke og tap av muskelmasse, men resultatet i denne studien er i tråd med andre studier der pasienter med prostatakraft er inkludert (Cormie et al., 2015). Dette viser hvordan trening kan bidra til å minske bivirkninger av kreftbehandling.

Treningsprogrammet som ble gjennomført i denne studien er sammenliknbart med andre studier på trening og kreft (Cormie et al., 2015; Midtgaard et al., 2013; Winters-Stone et al., 2012). Programmene har stort sett bestått av trening 1-3 ganger per uke, 1-3 sett, 8-12 repetisjoner på 60-90% av 1RM, og er i tråd med anbefalingene fra ACSM (ACSM, 2014a, s. 267). Dette er med på å forklare fremgangen deltakerne har hatt. Intensiteten i denne studien ble skalert etter Omni Scale of Resistance Exercise. Deltakerne ble oppfordret til å ligge mellom 7-9 på denne skalaen. På den måten ble det lagt opp til at deltakerne fikk progresjon i programmet ved å legge på ytterligere vekt når den subjektive opplevelsen var under 7. Samtidig har dette stilt krav til at deltakerne kjenner skalaen godt nok til å progrediere treningen på egenhånd.

Fem av deltakerne hadde ingen endring i brystpress etter fire måneder. Samtidig var det ytterligere syv deltakere som hadde en endring på 2.3-2.4 kg. Grunnen til denne lille endringen kan henge sammen med at utvalget ikke fikk trent i samme type brystpressapparat som de ble testet i. Størst økning i styrke (1RM) ville deltakerne fått dersom de hadde trent og testet i samme apparat. Ettersom utvalget ble testet i en sittende brystpressmaskin, men trente i et sittende apparat med kabeldrag er det ikke sikkert dette er direkte overførbart. Tilpasninger i teknikk og muskellengde er to faktorer som kan forklare hvorfor en styrkeøkning er spesifikk til en treningsøvelse (Raastad et al., 2010, s. 112). Det vil si at utvalget kan ha prestert bedre om de ble testet i samme apparat som de benyttet i intervensjonen.

### 5.6.3 Aktivitetsnivå

Høyere nivå av fysisk aktivitet er foreslått å være gunstig for å lindre bivirkninger og senefekter av kreftbehandling, samt bidra til at pasienter kommer tilbake i den fysiske formen de hadde før de fikk kreft (Fong et al., 2012). Deltakerne i FRAM var i gjennomsnitt i 833 minutter fysisk aktivitet per uke før intervensjonen startet. Det gir et aktivitetsnivå på 131 minutter aktivitet per dag. Med andre ord hadde utvalget et aktivitetsnivå ved baseline som var over dobbelt så høyt som anbefalingene til ACSM (ACSM, 2014a, s. 267). Etter intervensjonen var aktivitetsnivået sunket til 399 minutter per uke og 62 minutter per dag. Selv om de hadde signifikant lavere aktivitetsnivå etter fire måneder, oppfylte de likevel anbefalingene om 150 minutter fysisk aktivitet per uke. Dette er betydelig høyere aktivitet sammenliknet med både friske individer og pasienter med kreft. Kun 21 % av den norske befolkningen over 65 år møter disse anbefalingene (Lohne-Seiler et al., 2014). For pasienter med kreft ligger tallet på 9% (Coletta et al., 2019; Ottenbacher et al., 2015). I FRAM var 70% av deltakerne i 150 minutter eller mer aktivitet etter fire måneder. Dette kan tyde på at utvalget er mer aktive enn sammenliknbare studier. Baselineverdiene i kondisjon og styrke peker også i retning av at utvalget var i bedre fysisk form enn jevnaldrende pasienter med kreft. Samtidig må det tas høyde for at deltakerne kan ha vært motivert for å delta og har et høyere aktivitetsnivå fordi de visste at de var med i en studie.

Det kan være flere grunner til at utvalget hadde en negativ utvikling av aktivitetsnivå fra baseline til fire måneder. For det første foregikk pretestingen på sommeren, mens posttestingen ble gjennomført de to siste ukene før jul. Dette er generelt en tid på året hvor mange har det travelt og har mindre tid til å prioritere fysisk aktivitet og trening. Videre er desember den måneden i Norge med minst dagslys. Samtidig var det i testukene etter intervensjonen svært dårlig vær med regn og storm, og flere dager ble innbyggerne i Bergen bedt om å holde seg inne. Dette kan ha bidratt til at deltakerne i mindre grad har beveget seg utendørs. En annen mulig forklaring på nedgangen i aktivitetsnivå kan være at deltakerne følte seg ferdig med prosjektet når treningsintervensjonen var over, og at de var mindre motiverte for å være i aktivitet. En siste forklaring kan være at flere av deltakerne har kommet tilbake i jobb ved tidspunktet for posttesting og dermed har hatt mindre tid til å være fysisk aktive.



#### 5.6.4 Korrelasjonstesting

I denne studien var det lav til moderat korrelasjon mellom aktivitetsnivå, styrke og kondisjon både pre- og posttest. Størst korrelasjon var det mellom aktivitetsnivå og VO<sub>2</sub> maks etter intervensjonen ( $r = 0.592$ ). Denne viste seg å være signifikant ( $p = 0.001$ ), og vi kan dermed si med stor sannsynlighet at denne korrelasjonen ikke er tilfeldig. Basert på p-verdi og konfidensintervall er korrelasjonen for de andre variablene usikre.

Det er få studier som har sett på korrelasjonen mellom aktivitetsnivå, styrke og kondisjon blant pasienter med kreft. Ortiz et al. (2018) fant at høyere nivå av fysisk aktivitet hos pasienter med brystkreft var signifikant assosiert med bedre muskelfunksjon i beina målt med 30 sekunder reise og sette seg test. Videre ble det funnet en ikke-signifikant sammenheng mellom fysisk aktivitet og kardiorespiratorisk form målt med 6 minutters gangtest. Blant friske, eldre japanere fant Yasunaga et al. (2017) at høyere nivå av moderat til høy aktivitet korrelerte med bedre fysisk funksjon. Fysisk funksjon ble i denne studien målt ved gripestyrke, ganghastighet, Timed up and go og ettbens balanse. Det kan med andre ord se ut som det er en sammenheng mellom fysisk aktivitet og fysisk funksjon, men det er få studier som har undersøkt denne sammenhengen, og dermed er resultatene noe usikre.

Bakgrunnen for at korrelasjonen ikke var høyere i denne oppgaven kan henge sammen med størrelsen på utvalget. Med 20 deltakere er det vanskeligere å påvise en korrelasjon, enn om utvalget hadde vært større (Bjørndal & Hofoss, 2004, s. 127). Samtidig er det vanskelig å påvise en korrelasjon mellom styrke og aktivitetsnivå når deltakerne hadde signifikant positiv endring i styrke og en signifikant negativ endring i aktivitetsnivå fra pre- til posttest. Dermed er det heller ikke så unaturlig at den største korrelasjonen fant sted mellom kondisjon og styrke posttest, da fremgangen i kondisjon var minimal.

### 5.6.5 Deltakelse

Deltakerne gjennomførte i snitt 27.6 treninger i løpet av intervensjonen. Dette gir et oppmøte på 81%. Sett opp mot andre studier på trening og kreft der deltakerne har fått et gruppetreningstiltak, er oppmøtet på høyde med liknende studier (Broderick et al., 2013; Cormie et al., 2015; Winters-Stone et al., 2012). To deltakere falt fra underveis, og kunne ikke fullføre testingen etter intervensjonen. Dette vil si at 90 % av de inkluderte deltakerne fullførte hele intervensjonen. Dette er høyere enn sammenliknbare studier (Midtgaard et al., 2013; Winters-Stone et al., 2012). Det er ikke rapportert om noen alvorlige hendelser som har sammenheng med deltakelse i studien. En deltaker pådro seg riktignok et benbrudd, men dette skjedde utenom intervensjonen. På bakgrunn av deltakelse og ingen uheldige hendelser, kan intervensjonen anses som trygg og gjennomførbare.

### 5.7 Implementering av resultatene

Resultatene fra denne studien kan tyde på at kreftoverlevende har nytte av et treningstilbud utover det tilbudet de får i spesialisthelsetjenesten. Med bakgrunn i Nasjonal kreftstrategi 2018-2022 *leve med kreft* der det kommer frem at formålet er at pasienten skal få bedre oppfølging i overgang fra spesialisthelsetjenesten, vil det være naturlig at et slikt tilbud driftes videre i kommunen. Kreftpasienter er en heterogen gruppe pasienter, og mange klarer seg fint på egenhånd. For de pasientene med bivirkninger og senplager, eller som har utfordringer med å møte anbefalingene om fysisk aktivitet, vil en videreføring av treningstilbudet øke sjansen for at de kommer i bedre fysisk form, og kan være i bedre stand til å utføre daglige gjøremål. Dersom treningstiltaket implementeres i primærhelsetjenesten vil det være hensiktsmessig å velge et testbatteri som er gjennomførbart og krever mindre utstyr. Økonomisk sett er det gunstig for pasientene at et slikt tilbud driftes av kommunale fysioterapeuter, ettersom pasienten betaler et maksbeløp inntil grensen for frikort er nådd. Samtidig vil det sikre at pasientene får veiledning av kyndig personell, som også har kommunikasjon med øvrige nivåer i helsetjenesten.

## 5.8 Videre forskning

Denne pre-poststudien har vist seg å være gjennomførbar og resultatene av studien viser at utvalget har økt både kondisjon og styrke. Resultatene er i tråd med andre studier om kreft og trening. Intervensjonen kan med fordel individualiseres i større grad slik at treningsprogrammet sikrer fremgang i styrke og kondisjon, også for de som er i god fysisk form. Samtidig vil det være nødvendig å tilpasse programmet slik at deltakerne kommer gjennom på oppsatt tid. I tillegg bør aktivitetsnivået måles med repeterte målinger, slik at det er mulig å fange opp endring. Videre vil det være viktig å undersøke pasientenes erfaring med treningstiltaket, samt å måle pasienttilfredshet med et standardisert spørreskjema. Det kan også være nyttig å undersøke hvordan treningstiltaket påvirker pasientenes livskvalitet og fatigue. For å kunne vurdere om tiltaket virkelig har en effekt på fysisk funksjon vil neste steg være å sette i gang en randomisert kontrollert studie med et større utvalg. For å få valide svar krever det at studien blant annet har et tilfeldig utvalg, randomisering av deltakere i to grupper, samt at testerne og instruktørene er blindet. Det vil være en fordel å utføre en styrkeberegning basert på tidligere studier for å kunne predikere hvor mange deltakere som er nødvendig for å vise til en betydningsfull endring i utfallsvariablene. På sikt vil det være interessant å undersøke om tiltaket er kostnadseffektivt med tanke på å få flere tilbake i arbeid etter gjennomgått kreftbehandling.

## 6.0 Konklusjon

Resultatene fra denne studien viser at et kommunalt fire måneders gruppetreningstiltak for pasienter som er ferdigbehandlet for kreft og har avsluttet rehabiliteringen ved pusterommet, kan bidra til økt styrke. Det er usikkert hvorvidt treningstiltaket stimulerer til økt aktivitetsnivå og bedre kondisjon. Sammenhengen mellom aktivitetsnivå og kondisjon, samt aktivitetsnivå og styrke, var svak til moderat både før og etter intervensjonen. Sammenhengen var signifikant størst mellom aktivitetsnivå og kondisjon etter fire måneder. Resultatene fra denne studien kan tyde på at pasienter som er ferdigbehandlet for kreft har nytte av et treningstiltak utover den tiden de får i spesialisthelsetjenesten. På bakgrunn av metodiske svakheter og lavt antall deltakere må resultatene fra denne studien tolkes med forsiktighet. For å bekrefte resultatet må treningstiltaket undersøkes med et større utvalg og et randomisert kontrollert forskningsdesign.

## 7.0 Litteraturliste

- Abdin, S., Lavalley, J. F., Faulkner, J. & Husted, M. (2019). A systematic review of the effectiveness of physical activity interventions in adults with breast cancer by physical activity type and mode of participation. *Psychooncology*, 28(7), 1381-1393. <https://doi.org/10.1002/pon.5101>
- ACSM. (2014a). *ACSM's guidelines for exercise testing and prescription* (9th ed. utg.). Philadelphia, Pa.: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins.
- ACSM. (2014b). *ACSM's resource manual for guidelines for exercise testing for prescription* (7th ed. utg.). Philadelphia: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins.
- Aktiv mot kreft. (u.å.). Lee Jones forskning. Hentet 08.05. 2020 fra <https://aktivmotkreft.no/vart-arbeid/forskning/lee-jones-forskning/>
- Antunes, P., Esteves, D., Nunes, C., Sampaio, F., Ascensão, A., Vilela, E., ... Joaquim, A. (2019). Impact of exercise training on cardiotoxicity and cardiac health outcomes in women with breast cancer anthracycline chemotherapy: a study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*, 20(1), 433. <https://doi.org/10.1186/s13063-019-3499-9>
- ATS/ACCP. (2003). ATS/ACCP Statement on Cardiopulmonary Exercise Testing. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 167(2), 211-277. <https://doi.org/10.1164/rccm.167.2.211>
- Bansal, N., Adams, M. J., Ganatra, S., Colan, S. D., Aggarwal, S., Steiner, R., ... Lipshultz, S. E. (2019). Strategies to prevent anthracycline-induced cardiotoxicity in cancer survivors. *Cardio-oncology (London, England)*, 5, 18-18. <https://doi.org/10.1186/s40959-019-0054-5>
- Baracos, V. E., Mazurak, V. C. & Bhullar, A. S. (2019). Cancer cachexia is defined by an ongoing loss of skeletal muscle mass. *Ann Palliat Med*, 8(1), 3-12. <https://doi.org/10.21037/apm.2018.12.01>

- Berntsen, S., Aaronson, N. K., Buffart, L., Börjeson, S., Demmelmaier, I., Hellbom, M., ... Nordin, K. (2017). Design of a randomized controlled trial of physical training and cancer (Phys-Can) - the impact of exercise intensity on cancer related fatigue, quality of life and disease outcome. *BMC Cancer*, 17(1), 218-218. <https://doi.org/10.1186/s12885-017-3197-5>
- Bisschop, C. N. S., Velthuis, M., Wittink, H., Kuiper, K., Takken, T., Meulen, W., ... May, A. (2012). Cardiopulmonary Exercise Testing in Cancer Rehabilitation. *Sports Medicine*, 42(5), 367-379. <https://doi.org/10.2165/11598480-000000000-00000>
- Bjørndal, A. & Hofoss, D. (2004). *Statistikk for helse- og sosialfagene* (2. utg. utg.). Oslo: Gyldendal akademisk.
- Broderick, J. M., Guinan, E., Kennedy, M. J., Hollywood, D., Courneya, K. S., Culos-Reed, S. N., ... Hussey, J. (2013). Feasibility and efficacy of a supervised exercise intervention in de-conditioned cancer survivors during the early survivorship phase: the PEACH trial. *J Cancer Surviv*, 7(4), 551-562. <https://doi.org/10.1007/s11764-013-0294-6>
- Campbell, K. L., Winters-stone, K. M., Wiskemann, J., May, A. M., Schwartz, A. L., Courneya, K. S., ... Schmitz, K. H. (2019). Exercise Guidelines for Cancer Survivors: Consensus Statement from International Multidisciplinary Roundtable. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 51(11), 2375-2390. <https://doi.org/10.1249/mss.0000000000002116>
- Cancer Registry of Norway. (2019). *Cancer in Norway 2018 - Cancer incidence, mortality, survival and prevalence in Norway*. Oslo: Cancer Registry of Norway.
- Cavarretta, E., Mastroiacovo, G., Lupieri, A., Frati, G. & Peruzzi, M. (2017). The Positive Effects of Exercise in Chemotherapy-Related Cardiomyopathy. I J. Xiao (Red.), *Exercise for Cardiovascular Disease Prevention and Treatment: From Molecular to Clinical, Part 2* (s. 103-129). Singapore: Springer Singapore.
- Cave, J., Paschalis, A., Huang, C. Y., West, M., Copson, E., Jack, S. & Grocott, M. P. W. (2018). A systematic review of the safety and efficacy of aerobic exercise during

- cytotoxic chemotherapy treatment. *Supportive Care in Cancer*, 26(10), 3337-3351. <https://doi.org/10.1007/s00520-018-4295-x>
- Cereda, E., Turrini, M., Ciapanna, D., Marbello, L., Pietrobelli, A. & Corradi, E. (2007). Assessing Energy Expenditure in Cancer Patients: A Pilot Validation of a New Wearable Device. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 31(6), 502-507. <https://doi.org/10.1177/0148607107031006502>
- Chalder, T., Berelowitz, G., Pawlikowska, T., Watts, L., Wessely, S., Wright, D. & Wallace, E. (1993). Development of a fatigue scale. *Journal of psychosomatic research*, 37(2), 147-153.
- Clifford, B. K., Mizrahi, D., Sandler, C. X., Barry, B. K., Simar, D., Wakefield, C. E. & Goldstein, D. (2018). Barriers and facilitators of exercise experienced by cancer survivors: a mixed methods systematic review. *Supportive Care in Cancer*, 26(3), 685-700. <https://doi.org/10.1007/s00520-017-3964-5>
- Coletta, A. M., Marquez, G., Thomas, P., Thoman, W., Bevers, T., Brewster, A. M., ... Gilchrist, S. C. (2019). Clinical factors associated with adherence to aerobic and resistance physical activity guidelines among cancer prevention patients and survivors. *PLoS ONE*, 14(8), e0220814-e0220814. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0220814>
- Cormie, P., Galvao, D. A., Spry, N., Joseph, D., Chee, R., Taaffe, D. R., ... Newton, R. U. (2015). Can supervised exercise prevent treatment toxicity in patients with prostate cancer initiating androgen-deprivation therapy: a randomised controlled trial. *BJU Int*, 115(2), 256-266. <https://doi.org/10.1111/bju.12646>
- Demark-Wahnefried, W., Schmitz, K. H., Alfano, C. M., Bail, J. R., Goodwin, P. J., Thomson, C. A., ... Basen-Engquist, K. (2018). Weight management and physical activity throughout the cancer care continuum. *CA: a cancer journal for clinicians*, 68(1), 64-89. <https://doi.org/10.3322/caac.21441>
- Devin, J. L., Sax, A. T., Hughes, G. I., Jenkins, D. G., Aitken, J. F., Chambers, S. K., ... Skinner, T. L. (2016). The influence of high-intensity compared with moderate-intensity exercise training on cardiorespiratory fitness and body composition in

- colorectal cancer survivors: a randomised controlled trial. *J Cancer Surviv*, 10(3), 467-479. <https://doi.org/10.1007/s11764-015-0490-7>
- Dolan, L. B., Campbell, K., Gelmon, K., Neil-Sztramko, S., Holmes, D. & McKenzie, D. C. (2016). Interval versus continuous aerobic exercise training in breast cancer survivors--a pilot RCT. *Support Care Cancer*, 24(1), 119-127. <https://doi.org/10.1007/s00520-015-2749-y>
- Drenowatz, C. & Eisenmann, J. C. (2011). Validation of the SenseWear Armband at high intensity exercise. *Eur J Appl Physiol*, 111(5), 883-887. <https://doi.org/10.1007/s00421-010-1695-0>
- Duijts, S. F., Faber, M. M., Oldenburg, H. S., van Beurden, M. & Aaronson, N. K. (2011). Effectiveness of behavioral techniques and physical exercise on psychosocial functioning and health-related quality of life in breast cancer patients and survivors--a meta-analysis. *Psychooncology*, 20(2), 115-126. <https://doi.org/10.1002/pon.1728>
- Edvardsen, E., Hansen, B. H., Holme, I. M., Dyrstad, S. M. & Anderssen, S. A. (2013). Reference values for cardiorespiratory response and fitness on the treadmill in a 20- to 85-year-old population. *Chest*, 144(1), 241-248. <https://doi.org/10.1378/chest.12-1458>
- Fairman, C. M., Hyde, P. N. & Focht, B. C. (2017). Resistance training interventions across the cancer control continuum: a systematic review of the implementation of resistance training principles. *Br J Sports Med*, 51(8), 677-685. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096537>
- Faulkner, J., Parfitt, G. & Eston, R. (2007). Prediction of maximal oxygen uptake from the ratings of perceived exertion and heart rate during a perceptually-regulated sub-maximal exercise test in active and sedentary participants. *European Journal of Applied Physiology*, 101(3), 397-407.
- Foley, M. P., Hasson, S. M. & Kendall, E. (2018). Effects of a Translational Community-Based Multimodal Exercise Program on Quality of Life and the Influence of Start Delay on Physical Function and Quality of Life in Breast Cancer Survivors: A Pilot

- Study. *Integr Cancer Ther*, 17(2), 337-349.  
<https://doi.org/10.1177/1534735417731514>
- Fong, D. Y. T., Ho, J. W. C., Hui, B. P. H., Lee, A. M., Macfarlane, D. J., Leung, S. S. K., ... Cheng, K.-k. (2012). Physical activity for cancer survivors: meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ (Clinical research ed.)*, 344, e70-e70.  
<https://doi.org/10.1136/bmj.e70>
- Fruin, M. L. & Rankin, J. W. (2004). Validity of a multi-sensor armband in estimating rest and exercise energy expenditure. *Med Sci Sports Exerc*, 36(6), 1063-1069.  
<https://doi.org/10.1249/01.mss.0000128144.91337.38>
- Gaillard, S. & Stearns, V. (2011). Aromatase inhibitor-associated bone and musculoskeletal effects: new evidence defining etiology and strategies for management. *Breast cancer research : BCR*, 13(2), 205-205.  
<https://doi.org/10.1186/bcr2818>
- Galvão, D. A., Taaffe, D. R., Spry, N., Joseph, D., Turner, D. & Newton, R. U. (2009). Reduced muscle strength and functional performance in men with prostate cancer undergoing androgen suppression: a comprehensive cross-sectional investigation. *Prostate Cancer and Prostatic Diseases*, 12(2), 198-203.  
<https://doi.org/10.1038/pcan.2008.51>
- Grimes, D. A. & Schulz, K. F. (2002). Bias and causal associations in observational research. *Lancet*, 359(9302), 248-252. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(02\)07451-2](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(02)07451-2)
- Gross, D. & Fogg, L. (2001). Clinical trials in the 21st century: The case for participant-centered research. *Research in Nursing & Health*, 24(6), 530-539.  
<https://doi.org/10.1002/nur.10010>
- Guizelini, P. C., de Aguiar, R. A., Denadai, B. S., Caputo, F. & Greco, C. C. (2018). Effect of resistance training on muscle strength and rate of force development in healthy older adults: A systematic review and meta-analysis. *Experimental Gerontology*, 102, 51-58.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.exger.2017.11.020>



- Gulati, M., Pandey, D. K., Arnsdorf, M. F., Lauderdale, D. S., Thisted, R. A., Wicklund, R. H., ... Black, H. R. (2003). Exercise capacity and the risk of death in women: the St James Women Take Heart Project. *Circulation*, *108*(13), 1554-1559.  
<https://doi.org/10.1161/01.Cir.0000091080.57509.E9>
- Hanson, E. D., Wagoner, C. W., Anderson, T. & Battaglini, C. L. (2016). The Independent Effects of Strength Training in Cancer Survivors: a Systematic Review. *Current Oncology Reports*, *18*(5), 31. <https://doi.org/10.1007/s11912-016-0511-3>
- Haykowsky, M. J., Liang, Y., Pechter, D., Jones, L. W., McAlister, F. A. & Clark, A. M. (2007). A meta-analysis of the effect of exercise training on left ventricular remodeling in heart failure patients: the benefit depends on the type of training performed. *J Am Coll Cardiol*, *49*(24), 2329-2336.  
<https://doi.org/10.1016/j.jacc.2007.02.055>
- Helse- og omsorgsdepartementet. (2018). *Nasjonalt kreftstrategi 2018-2022 leve med kreft*. Hentet fra  
[https://www.regjeringen.no/contentassets/266bf1eec38940888a589ec86d79da20/regjeringens\\_kreftstrategi\\_180418.pdf](https://www.regjeringen.no/contentassets/266bf1eec38940888a589ec86d79da20/regjeringens_kreftstrategi_180418.pdf)
- Herrmann, S. D., Barreira, T. V., Kang, M. & Ainsworth, B. E. (2013). How many hours are enough? Accelerometer wear time may provide bias in daily activity estimates. *J Phys Act Health*, *10*(5), 742-749.  
<https://doi.org/10.1123/jpah.10.5.742>
- Hojman, P., Gehl, J., Christensen, J. F. & Pedersen, B. K. (2018). Molecular Mechanisms Linking Exercise to Cancer Prevention and Treatment. *Cell Metabolism*, *27*(1), 10-21. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cmet.2017.09.015>
- Hwang, C.-L., Yu, C.-J., Shih, J.-Y., Yang, P.-C. & Wu, Y.-T. (2012). Effects of exercise training on exercise capacity in patients with non-small cell lung cancer receiving targeted therapy. *Supportive Care in Cancer*, *20*(12), 3169-3177.  
<https://doi.org/10.1007/s00520-012-1452-5>

- Islam, T., Dahlui, M., Majid, H. A., Nahar, A. M., Mohd Taib, N. A., Su, T. T. & My, B. C. C. s. g. (2014). Factors associated with return to work of breast cancer survivors: a systematic review. *BMC Public Health*, *14 Suppl 3*(Suppl 3), S8-S8.  
<https://doi.org/10.1186/1471-2458-14-S3-S8>
- Jones, L. W., Eves, N. D., Haykowsky, M., Joy, A. A. & Douglas, P. S. (2008). Cardiorespiratory exercise testing in clinical oncology research: systematic review and practice recommendations. *The Lancet Oncology*, *9*(8), 757-765.  
[https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S1470-2045\(08\)70195-5](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S1470-2045(08)70195-5)
- Jones, L. W., Haykowsky, M. J., Swartz, J. J., Douglas, P. S. & Mackey, J. R. (2007). Early Breast Cancer Therapy and Cardiovascular Injury. *Journal of the American College of Cardiology*, *50*(15), 1435-1441.  
<https://doi.org/10.1016/j.jacc.2007.06.037>
- Jones, L. W., Liang, Y., Pituskin, E. N., Battaglini, C. L., Scott, J. M., Hornsby, W. E. & Haykowsky, M. (2011). Effect of exercise training on peak oxygen consumption in patients with cancer: a meta-analysis. *Oncologist*, *16*(1), 112-120.  
<https://doi.org/10.1634/theoncologist.2010-0197>
- Kampshoff, C. S., Chinapaw, M. J., Brug, J., Twisk, J. W., Schep, G., Nijziel, M. R., ... Buffart, L. M. (2015). Randomized controlled trial of the effects of high intensity and low-to-moderate intensity exercise on physical fitness and fatigue in cancer survivors: results of the Resistance and Endurance exercise After ChemoTherapy (REACT) study. *BMC Med*, *13*, 275.  
<https://doi.org/10.1186/s12916-015-0513-2>
- Keilani, M., Hasenoehrl, T., Baumann, L., Ristl, R., Schwarz, M., Marhold, M., ... Crevenna, R. (2017). Effects of resistance exercise in prostate cancer patients: a meta-analysis. *Support Care Cancer*, *25*(9), 2953-2968.  
<https://doi.org/10.1007/s00520-017-3771-z>
- Kessels, E., Husson, O. & van der Feltz-Cornelis, C. M. (2018). The effect of exercise on cancer-related fatigue in cancer survivors: a systematic review and meta-

analysis. *Neuropsychiatric disease and treatment*, 14, 479-494.

<https://doi.org/10.2147/NDT.S150464>

- Kiserud, C. E., Dahl, A. A. & Fosså, S. D. (2018). Seneffekter etter kreftbehandling IE. Schlichting & E. Wist (Red.), *Kreftsykdommer - en basisbok for helsepersonell* (s. 148-162). Oslo: Gyldendal.
- Kiserud, C. E., Loge, J. H., Fossa, A., Holte, H., Cvancarova, M. & Fossa, S. D. (2010). Mortality is persistently increased in Hodgkin's lymphoma survivors. *Eur J Cancer*, 46(9), 1632-1639. <https://doi.org/10.1016/j.ejca.2010.02.010>
- Kokkinos, P., Myers, J., Kokkinos, J. P., Pittaras, A., Narayan, P., Manolis, A., ... Singh, S. (2008). Exercise capacity and mortality in black and white men. *Circulation*, 117(5), 614-622. <https://doi.org/10.1161/circulationaha.107.734764>
- Langberg, C. W. (2018). Strålebehandling. I E. Schlichting & E. Wist (Red.), *Kreftsykdommer - en basisbok for helsepersonell* (5. utg., s. 86-94). Oslo: Gyldendal
- Langeskov-Christensen, M., Langeskov-Christensen, D., Overgaard, K., Møller, A. B. & Dalgas, U. (2014). Validity and reliability of VO<sub>2</sub>-max measurements in persons with multiple sclerosis. *J Neurol Sci*, 342(1-2), 79-87.
- LeBlanc, A. D., Schneider, V. S., Evans, H. J., Pientok, C., Rowe, R. & Spector, E. (1992). Regional changes in muscle mass following 17 weeks of bed rest. *J Appl Physiol* (1985), 73(5), 2172-2178. <https://doi.org/10.1152/jappl.1992.73.5.2172>
- Levinger, I., Goodman, C., Hare, D. L., Jerums, G., Toia, D. & Selig, S. (2009). The reliability of the 1RM strength test for untrained middle-aged individuals. *J Sci Med Sport*, 12(2), 310-316. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2007.10.007>
- Loge, J. H., Ekeberg, Ø. & Kaasa, S. (1998). Fatigue in the general norwegian population: Normative data and associations. *Journal of psychosomatic research*, 45(1), 53-65. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0022-3999\(97\)00291-2](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0022-3999(97)00291-2)
- Lohne-Seiler, H., Hansen, B. H., Kollé, E. & Anderssen, S. A. (2014). Accelerometer-determined physical activity and self-reported health in a population of older

- adults (65–85 years): a cross-sectional study. *BMC Public Health*, 14(1), 284.  
<https://doi.org/10.1186/1471-2458-14-284>
- Ludwig, H., Van Belle, S., Barrett-Lee, P., Birgegard, G., Bokemeyer, C., Gascon, P., ... Schrijvers, D. (2004). The European Cancer Anaemia Survey (ECAS): a large, multinational, prospective survey defining the prevalence, incidence, and treatment of anaemia in cancer patients. *Eur J Cancer*, 40(15), 2293-2306.  
<https://doi.org/10.1016/j.ejca.2004.06.019>
- Lundgren, S., Bremnes, R. M. & Slørdal, L. (2018). Cytostatika. I E. Schlichting & E. Wist (Red.), *Kreftsykdommer - en basisbok for helsepersonell* (5. utg., s. 95-111). Oslo: Gyldendal.
- Lynch, B. M., Mahmood, S. & Boyle, T. (2018). Sedentary behaviour and cancer. I M. F. Leitzmann, C. Jochem & D. Schmid (Red.), *Sedentary behaviour epidemiology* (s. 245-298). Cham: Springer international publishing
- Lynch, B. M., Neilson, H. K. & Friedenreich, C. M. (2011). Physical Activity and Breast Cancer Prevention. I K. S. Courneya & C. M. Friedenreich (Red.), *Physical Activity and Cancer* (s. 13-42). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.
- May, A. M., Duivenvoorden, H. J., Korstjens, I., van Weert, E., Hoekstra-Weebers, J. E., van den Borne, B., ... Ros, W. J. (2008). The effect of group cohesion on rehabilitation outcome in cancer survivors. *Psychooncology*, 17(9), 917-925.  
<https://doi.org/10.1002/pon.1308>
- McArdle, W. D., Katch, F. I. & Katch, V. L. (2015). *Exercise physiology : nutrition, energy, and human performance* (8th intl. ed. utg.). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- McGuire, D. K., Levine, B. D., Williamson, J. W., Snell, P. G., Blomqvist, C. G., Saltin, B. & Mitchell, J. H. (2001). A 30-year follow-up of the Dallas Bedrest and Training Study: I. Effect of age on the cardiovascular response to exercise. *Circulation*, 104(12), 1350-1357.
- McTiernan, A., Tworoger, S. S., Ulrich, C. M., Yasui, Y., Irwin, M. L., Rajan, K. B., ... Schwartz, R. S. (2004). Effect of Exercise on Serum Estrogens in Postmenopausal

- Women. *A 12-Month Randomized Clinical Trial*, 64(8), 2923-2928.  
<https://doi.org/10.1158/0008-5472.Can-03-3393>
- Mezzani, A., Agostoni, P., Cohen-Solal, A., Corrà, U., Jegier, A., Kouidi, E., ... Vanhees, L. (2009). Standards for the use of cardiopulmonary exercise testing for the functional evaluation of cardiac patients: a report from the Exercise Physiology Section of the European Association for Cardiovascular Prevention and Rehabilitation. *European Journal of Cardiovascular Prevention & Rehabilitation*, 16(3), 249-267. <https://doi.org/10.1097/HJR.0b013e32832914c8>
- Midtgaard, J., Christensen, J. F., Tolver, A., Jones, L. W., Uth, J., Rasmussen, B., ... Rorth, M. (2013). Efficacy of multimodal exercise-based rehabilitation on physical activity, cardiorespiratory fitness, and patient-reported outcomes in cancer survivors: a randomized, controlled trial. *Ann Oncol*, 24(9), 2267-2273. <https://doi.org/10.1093/annonc/mdt185>
- Midtgaard, J., Rorth, M., Stelter, R. & Adamsen, L. (2006). The group matters: an explorative study of group cohesion and quality of life in cancer patients participating in physical exercise intervention during treatment. *European Journal of Cancer Care*, 15(1), 25-33. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2354.2005.00616.x>
- Minton, O. & Stone, P. (2009). A systematic review of the scales used for the measurement of cancer-related fatigue (CRF). *Annals of Oncology*, 20(1), 17-25. <https://doi.org/https://doi.org/10.1093/annonc/mdn537>
- Montazeri, A., Vahdaninia, M., Harirchi, I., Ebrahimi, M., Khaleghi, F. & Jarvandi, S. (2008). Quality of life in patients with breast cancer before and after diagnosis: an eighteen months follow-up study. *BMC Cancer*, 8, 330. <https://doi.org/10.1186/1471-2407-8-330>
- Morriss, R. K., Wearden, A. J. & Mullis, R. (1998). Exploring the validity of the Chalder Fatigue scale in chronic fatigue syndrome. *J Psychosom Res*, 45(5), 411-417. [https://doi.org/10.1016/s0022-3999\(98\)00022-1](https://doi.org/10.1016/s0022-3999(98)00022-1)

- Mugele, H., Freitag, N., Wilhelmi, J., Yang, Y., Cheng, S., Bloch, W. & Schumann, M. (2019). High-intensity interval training in the therapy and aftercare of cancer patients: a systematic review with meta-analysis. *Journal of Cancer Survivorship*, 13(2), 205-223. <https://doi.org/10.1007/s11764-019-00743-3>
- Myers, J., Prakash, M., Froelicher, V., Do, D., Partington, S. & Atwood, J. E. (2002). Exercise capacity and mortality among men referred for exercise testing. *N Engl J Med*, 346(11), 793-801. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa011858>
- Ndahimana, D. & Kim, E. K. (2017). Measurement Methods for Physical Activity and Energy Expenditure: a Review. *Clin Nutr Res*, 6(2), 68-80. <https://doi.org/10.7762/cnr.2017.6.2.68>
- Ortiz, A., Tirado, M., Hughes, D. C., Gonzalez, V., Song, J., Mama, S. K. & Basen-Engquist, K. (2018). Relationship between physical activity, disability, and physical fitness profile in sedentary Latina breast cancer survivors. *Physiother Theory Pract*, 34(10), 783-794. <https://doi.org/10.1080/09593985.2018.1424978>
- Ottenbacher, A., Yu, M., Moser, R. P., Phillips, S. M., Alfano, C. & Perna, F. M. (2015). Population Estimates of Meeting Strength Training and Aerobic Guidelines, by Gender and Cancer Survivorship Status: Findings From the Health Information National Trends Survey (HINTS). *J Phys Act Health*, 12(5), 675-679. <https://doi.org/10.1123/jpah.2014-0003>
- Patel, A. V., Friedenreich, C. M., Moore, S. C., Hayes, S. C., Silver, J. K., Campell, K. L., ... Matthews, C. E. (2019). American College of Sports Medicine Roundtable Report on Physical Activity, Sedentary Behavior, and Cancer Prevention and Control. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 51(11), 2391-2402. <https://doi.org/10.1249/mss.0000000000002117>
- Pedersen, L., Christensen, J. F. & Hojman, P. (2015). Effects of exercise on tumor physiology and metabolism. *Cancer J*, 21(2), 111-116. <https://doi.org/10.1097/ppo.0000000000000096>

- Pedersen, L., Idorn, M., Olofsson, G. H., Lauenborg, B., Nookaew, I., Hansen, R. H., ... Hojman, P. (2016). Voluntary Running Suppresses Tumor Growth through Epinephrine- and IL-6-Dependent NK Cell Mobilization and Redistribution. *Cell Metab*, 23(3), 554-562. <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2016.01.011>
- Perera, S., Mody, S. H., Woodman, R. C. & Studenski, S. A. (2006). Meaningful change and responsiveness in common physical performance measures in older adults. *J Am Geriatr Soc*, 54(5), 743-749. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2006.00701.x>
- Polit, D. F. & Beck, C. T. (2017). *Nursing Research : generating and assessing evidence for nursing practice* (10. utg. utg.). Philadelphia: Wolters Kluwer.
- Pripp, A. H. (2018). Validity. *Tidsskrift for Den norske legeforening*, 138(13), 1264. <https://doi.org/10.4045/tidsskr.18.0398>
- Raastad, T., Paulsen, G., Refsnes, P. E., Rønnestad, B. R. & Wisnes, A. R. (2010). *Styrketrening : i teori og praksis*. Oslo: Gyldendal undervisning.
- Rajotte, E. J., Yi, J. C., Baker, K. S., Gregerson, L., Leiserowitz, A. & Syrjala, K. L. (2012). Community-based exercise program effectiveness and safety for cancer survivors. *J Cancer Surviv*, 6(2), 219-228. <https://doi.org/10.1007/s11764-011-0213-7>
- Robertson, R. J., Goss, F. L., Rutkowski, J., Lenz, B., Dixon, C., Timmer, J., ... Andreacci, J. (2003). Concurrent validation of the OMNI perceived exertion scale for resistance exercise. *Med Sci Sports Exerc*, 35(2), 333-341. <https://doi.org/10.1249/01.Mss.0000048831.15016.2a>
- Russnes, H. G., Haakensen, V. D. & Helland, Å. (2018). Tumorbiologi. I E. Schlichting & E. Wist (Red.), *Kreftsykdommer - en basisbok for helsepersonell* (5. utg., s. 48-62). Oslo: Gyldendal.
- Scheers, T., Philippaerts, R. & Lefevre, J. (2012). Variability in physical activity patterns as measured by the SenseWear Armband: how many days are needed? *Eur J Appl Physiol*, 112(5), 1653-1662. <https://doi.org/10.1007/s00421-011-2131-9>

- Schlichting, E. & Wist, E. (2018). Svulster i bryst. I E. Schlichting & E. Wist (Red.), *Kreftsykdommer - en basisbok for helsepersonell* (5. utg., s. 327-345). Oslo: Gyldendal.
- Schmidt, K., Vogt, L., Thiel, C., Jager, E. & Banzer, W. (2013). Validity of the six-minute walk test in cancer patients. *Int J Sports Med*, 34(7), 631-636.  
<https://doi.org/10.1055/s-0032-1323746>
- Schmitz, K. H., Courneya, K. S., Matthews, C., Demark-Wahnefried, W., Galvao, D. A., Pinto, B. M., ... Schwartz, A. L. (2010). American College of Sports Medicine roundtable on exercise guidelines for cancer survivors. *Med Sci Sports Exerc*, 42(7), 1409-1426. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181e0c112>
- Schwartz, A. L., Winters-Stone, K. & Gallucci, B. (2007). Exercise effects on bone mineral density in women with breast cancer receiving adjuvant chemotherapy. *Oncology nursing forum* (s. 627): Oncology Nursing Society.
- Seo, Y., Oh, H. & Seo, W. (2010). Causal relationships among factors associated with cancer-related fatigue. *Eur J Oncol Nurs*, 14(5), 380-386.  
<https://doi.org/10.1016/j.ejon.2009.09.008>
- Sharifi, N., Gulley, J. L. & Dahut, W. L. (2005). Androgen Deprivation Therapy for Prostate Cancer. *JAMA*, 294(2), 238-244.  
<https://doi.org/10.1001/jama.294.2.238>
- Sillanpää, E., Laaksonen, D. E., Häkkinen, A., Karavirta, L., Jensen, B., Kraemer, W. J., ... Häkkinen, K. (2009). Body composition, fitness, and metabolic health during strength and endurance training and their combination in middle-aged and older women. *European Journal of Applied Physiology*, 106(2), 285-296.  
<https://doi.org/10.1007/s00421-009-1013-x>
- Smyth, L. M., Knight, K. A., Aarons, Y. K. & Wasiak, J. (2015). The cardiac dose-sparing benefits of deep inspiration breath-hold in left breast irradiation: a systematic review. *J Med Radiat Sci*, 62(1), 66-73. <https://doi.org/10.1002/jmrs.89>
- Stephens, F. O. & Aigner, K. R. (2016). *The basics of oncology* (2. utg.)Springer.



- Sweegers, M. G., Altenburg, T. M., Chinapaw, M. J., Kalter, J., Verdonck-de Leeuw, I. M., Courneya, K. S., ... Buffart, L. M. (2018). Which exercise prescriptions improve quality of life and physical function in patients with cancer during and following treatment? A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Br J Sports Med*, 52(8), 505-513.  
<https://doi.org/10.1136/bjsports-2017-097891>
- Thomas, G. A., Cartmel, B., Harrigan, M., Fiellin, M., Capozza, S., Zhou, Y., ... Irwin, M. L. (2017). The effect of exercise on body composition and bone mineral density in breast cancer survivors taking aromatase inhibitors. *Obesity (Silver Spring)*, 25(2), 346-351. <https://doi.org/10.1002/oby.21729>
- Thornquist, E. (2018). *Vitenskapsfilosofi og vitenskapsteori: For helsefag* (2. utg.). [Bergen]: Fagbokforlaget.
- Toohey, K., Pumpa, K., McKune, A., Cooke, J. & Semple, S. (2018). High-intensity exercise interventions in cancer survivors: a systematic review exploring the impact on health outcomes. *J Cancer Res Clin Oncol*, 144(1), 1-12.  
<https://doi.org/10.1007/s00432-017-2552-x>
- Tretli, S. & Larsen, I. K. (2018). Risikofaktorer og forbygging. I E. Schlichting & E. Wist (Red.), *Kreftsykdommer - en basisbok for helsepersonell* (5. utg., s. 41-47). Oslo: Gyldendal
- Urden, L. D. (2002). Patient Satisfaction Measurement: Current Issues and Implications. *Professional Case Management*, 7(5), 194-200. Hentet fra [https://journals.lww.com/professionalcasemanagementjournal/Fulltext/2002/09000/Patient\\_Satisfaction\\_Measurement\\_Current\\_Issues.6.aspx](https://journals.lww.com/professionalcasemanagementjournal/Fulltext/2002/09000/Patient_Satisfaction_Measurement_Current_Issues.6.aspx)
- Verdijk, L. B., van Loon, L., Meijer, K. & Savelberg, H. H. C. M. (2009). One-repetition maximum strength test represents a valid means to assess leg strength in vivo in humans. *Journal of Sports Sciences*, 27(1), 59-68.  
<https://doi.org/10.1080/02640410802428089>
- Weltman, A., Snead, D., Stein, P., Seip, R., Schurrer, R., Rutt, R. & Weltman, J. (1990). Reliability and validity of a continuous incremental treadmill protocol for the

- determination of lactate threshold, fixed blood lactate concentrations, and VO<sub>2</sub>max. *Int J Sports Med*, 11(01), 26-32.
- Williams, N. (2017). The Borg Rating of Perceived Exertion (RPE) scale. *Occupational Medicine*, 67(5), 404-405. <https://doi.org/10.1093/occmed/kqx063>
- Winters-Stone, K. M., Dobek, J., Bennett, J. A., Nail, L. M., Leo, M. C. & Schwartz, A. (2012). The effect of resistance training on muscle strength and physical function in older, postmenopausal breast cancer survivors: a randomized controlled trial. *J Cancer Surviv*, 6(2), 189-199. <https://doi.org/10.1007/s11764-011-0210-x>
- Yasunaga, A., Shibata, A., Ishii, K., Koohsari, M. J., Inoue, S., Sugiyama, T., ... Oka, K. (2017). Associations of sedentary behavior and physical activity with older adults' physical function: an isothermal substitution approach. *BMC Geriatrics*, 17(1), 280. <https://doi.org/10.1186/s12877-017-0675-1>
- Zhao, M. & Ramaswamy, B. (2014). Mechanisms and therapeutic advances in the management of endocrine-resistant breast cancer. *World J Clin Oncol*, 5(3), 248-262. <https://doi.org/10.5306/wjco.v5.i3.248>

## FORESPØRSEL OM DELTAKELSE I FORSKNINGSPROSJEKTET

### FYSISK REHABILITERING MED AKTIVITET OG MESTRING FOR KREFTOVERLEVERE (FRAM)

Dette er et spørsmål til deg om å delta i FRAM-prosjektet. Prosjektet skal evaluere et tidsavgrenset, gruppebasert treningstiltak i Bergen kommune (BK) for voksne kreftoverlevende som har deltatt i rehabiliteringstilbud ved Kreftsenter for opplæring og rehabilitering (KOR).

Hensikten med prosjektet er å undersøke om et kommunalt gruppetreningstiltak på fire måneder kan bidra til å senke terskelen for at brukeren opprettholder gode treningsvaner og kommer seg tilbake til jobb/hverdag. Hensikten er også å måle effekten av treningstiltaket på brukernes fysiske form og livskvalitet. Overføringsmodellen fra rehabilitering i spesialisthelsetjenesten (sykehuset) til treningstiltak i kommunehelsetjenesten og selve treningstiltaket blir evaluert for bruk til en fremtidig mal for kreftoverlevende.

#### HVA INNEBÆRER PROSJEKTET?

Prosjektet innebærer at du deltar i et tilrettelagt og gruppebasert treningstiltak to ganger i uken i fire måneder, fra midten av august til midten av desember 2019. Treningstiltaket ledes av avtalefysioterapeuter i Bergen kommune. Treningen utføres med minst 48 timer mellom hver treningsøkt. Treningsgruppen på 20 deltakere deles på to treningssentre i Bergen. Treningstiltaket har en varighet på ca. 60 minutter per treningsøkt. Treningsøkten er standardisert og inneholder kondisjons- og styrketrening. Oppvarmingen, som du i hovedsak gjennomfører på egenhånd, inneholder generell oppvarming i moderat tempo i 10-15 minutter på et utholdenhetsapparat. Hoveddelen i økten består av kondisjonstrening i 20 minutter og styrketrening i 40 minutter. Kondisjonstreningen utføres i intervaller på et utholdenhetsapparat. Styrketrening består av 10 ulike styrkeøvelser; fem øvelser i styrkeapparat, som trener kroppens store muskelgrupper, og fem øvelser på matte, som trener kjernemuskulatur i buk/rygg samt bekkenbunn. Hver øvelse gjennomføres i tre sett à 10 repetisjoner per sett. Du skal føre treningsdagbok for hver gang. Du skal også bruke en aktivitetsdagbok og loggføre all aktivitet utenom treningstimene.

Før oppstart i prosjektet og ved avslutning svarer du på spørreskjema og deltar i fysiske tester. Etter endt treningstiltak skal du også svare på et tilfredshets-spørreskjema og noen deltakere kan få forespørsel om å delta i et fokusgruppeintervju. Fokusgruppeintervjuet vil undersøke dine synspunkt for å få evaluert selve treningstiltaket og overgangen fra spesialisthelsetjenesten til kommunehelsetjenesten. Intervjuet vil tas opp på lydfil, og deretter bli transkribert. Transkripsjonen vil bli aidentifisert ved fiktive navn/koder.

Vi tester deg fysisk ved maksimalt oksygenopptak med  $Vo_2max$  utført på tredemølle, og muskelstyrke. Den måles som én repetisjon maksimum (1RM) i øvelsene benpress og brystpress. 1RM er den største motstanden man kan løfte i én godkjent repetisjon. I tillegg skal du bruke aktivitetsarmbåndet SenseWear™ kontinuerlig i 7 døgn, også det før start og etter endt treningstiltaket. Armbåndet registrerer aktivitetsnivå fra søvn til høy intensitet. Det skal kun tas av ved dusj/bad/svømming.

I prosjektet vil vi innhente og registrere opplysninger om deg. Informasjon om diagnose og behandling, hva du har deltatt i, hvor lenge og hvor mange ganger du har deltatt i rehabiliteringstilbudet ved KOR, blir hentet fra din medisinske journal på Haukeland universitetssjukehus. Antall ganger og over hvor lang periode du har deltatt i treningstilbudet i Bergen hentes fra din treningsdagbok. Din daglige aktivitet hentes inn fra aktivitetsboken. Fysiske data hentes fra  $Vo_2max$ , 1RM og aktivitetsarmbåndet. Spørreskjemaet innhenter opplysninger om alder, sivilstatus, utdanning, arbeidsforhold, livskvalitet og fatigue. Treningstiltaket og overgangen mellom helsenivåer evalueres ut fra tilfredshets-spørreskjemaet og evt et fokusgruppeintervju.

#### MULIGE FORDELER OG ULEMPER

Fordelen med å delta i studien er at du får fortsette med gruppebasert fysisk trening i 4 måneder etter avsluttet trening ved KOR. Du vil bli godt fulgt opp av fysioterapeuter med faglig kunnskap om trening og kreft og du får evaluert din egen fysiske endring. Ulempen er at du må svare på diverse spørreskjema og delta i fysiske tester.

#### FRIVILLIG DELTAKELSE OG MULIGHET FOR Å TREKKE SITT SAMTYKKE

Det er frivillig å delta i prosjektet. Dersom du ønsker å delta, undertegner du samtykkeerklæringen på siste side. Du kan når som helst og uten å oppgi noen grunn trekke ditt samtykke. Dette vil ikke få konsekvenser for din videre oppfølging av sykdom og gjennomgått behandling ved sykehuset eller i kommunen. Dersom du trekker deg fra prosjektet, kan du kreve å få slettet innsamlede prøver og opplysninger, med mindre opplysningene allerede er inngått i analyser eller brukt i vitenskapelige publikasjoner. Dersom du senere ønsker å trekke deg eller har spørsmål til prosjektet, kan du kontakte:

Prosjektmedarbeider Tor Helge Wiestad [tor.helge.wiestad@helse-bergen.no](mailto:tor.helge.wiestad@helse-bergen.no) tlf. 55 97 75 38

Prosjektmedarbeider Inger Thormodsen [inger.thormodsen@helse-bergen.no](mailto:inger.thormodsen@helse-bergen.no) tlf. 55 97 39 17

Prosjektleder Cecilia Arving [cecilia.arving@pubcare.uu.se](mailto:cecilia.arving@pubcare.uu.se) tlf. +46 184713492 (Sverige)

#### HVA SKJER MED OPPLYSNINGENE OM DEG?

Opplysningene som registreres om deg, skal kun brukes slik som beskrevet i hensikten med prosjektet. Du har rett til innsyn i hvilke opplysninger som er registrert om deg og rett til å få korrigert eventuelle feil i de opplysningene. Du har også rett til å få innsyn i sikkerhetstiltakene ved behandling av opplysningene.

Under treningstiltaket vil treningsdagboken din og aktivitetsboken du selv bruker inneha ditt navn. Treningsdagboken oppbevares nedlåst på det treningsstedet du deltar ved. Etter endt treningstiltak mottar KOR både din treningsdagbok og aktivitetsdagbok. Ditt navn fjernes og blir erstattet med koden som er knyttet til deg. Ditt navn brukes under treningstiltaket for praktisk gjennomføring. Treningsveilederne kjenner ikke til koden som knyttes til ditt navn.

Alle opplysningene om deg vil bli behandlet uten navn og fødselsnummer eller andre direkte gjenkjennerende opplysninger. En kode knytter deg til dine opplysninger gjennom en navneliste. Det er kun Inger Thormodsen som har tilgang til denne listen. Opplysningene om deg vil bli anonymisert eller slettet fem år etter prosjektslutt.

## FORSIKRING

I prosjektet er du forsikret gjennom Pasientskadeloven.

## ØKONOMI

Studien er støttet økonomisk med midler fra Alrek Helseklynge. Haukeland universitetssjukehus, Høgskolen på Vestlandet og Bergen kommune bruker egne midler i studien. Ingen av givene har interesser i studien, og en unngår dermed å komme opp i mulige interessekonflikter.

## GODKJENNING

Regional komité for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk har vurdert prosjektet og har gitt forhåndsgodkjenning hos REK (2019/620 A)

Etter ny personopplysningslov har dataansvarlig Helse Bergen og prosjektleder Cecilia Arving et selvstendig ansvar for å sikre at behandlingen av dine opplysninger har et lovlig grunnlag. Dette prosjektet har rettslig grunnlag i EUs personvernforordning artikkel 6a og artikkel 9 nr. 2 og ditt samtykke.

Du har rett til å klage på behandlingen av dine opplysninger til Datatilsynet.

## KONTAKTOPPLYSNINGER

Dersom du har spørsmål til prosjektet, kan du ta kontakt med:

Prosjektmedarbeider Tor Helge Wiestad [tor.helge.wiestad@helse-bergen.no](mailto:tor.helge.wiestad@helse-bergen.no) tlf. 55977538

Prosjektmedarbeider Inger Thormodsen [inger.thormodsen@helse-bergen.no](mailto:inger.thormodsen@helse-bergen.no) tlf. 55 97 39 17

Prosjektleder Cecilia Arving [cecilia.arving@pubcare.uu.se](mailto:cecilia.arving@pubcare.uu.se) tlf. +46 184713492

(Sverige) Personvernombud ved institusjonen [personvernombudet@helse-bergen.no](mailto:personvernombudet@helse-bergen.no)

JEG SAMTYKKER TIL Å DELTA I PROSJEKTET OG TIL AT MINE PERSONOPPLYSNINGER  
BRUKES SLIK DET ER BESKREVET

---

Sted og dato

Deltakers signatur

---

Deltakers navn med trykte bokstaver

## Fysisk rehabilitering med aktivitet og mestring for kreftoverlevende - FRAM

Her kommer noen generelle spørsmål om deg. Spørsmål om høyde, vekt og høyre- eller venstrehendt har sammenheng med aktivitetsarmbåndet du skal bruke.

1. Kjønn  Kvinne  Mann
2. Født  .  . 1 9
3. Høyde  cm
4. Vekt  kg
5. Er du  Høyrehendt  Venstrehendt
6. Sivilstand  
 Ugift  Samboer  Særboer  Gift  Enke/enkemann  Separert  Skilt

### Andre sykdommer

7. Har du andre sykdommer i tillegg til den kreftsykdommen du nå har fått behandling for?

Ja  Nei I tilfelle ja, hvilken/hvilke? \_\_\_\_\_

### Utdanning

8. Hva er det høyeste utdanningsnivået du har fullført? Har du utdanning fra utlandet, velger du det alternativet med tilsvarende lengde og innhold. (Kryss av for ett av alternativene)  
 Ikke fullført 7 - 10-årig grunnskole/folkeskole/framhaldsskole  
 7 - 10-årig grunnskole/folkeskole/framhaldsskole  
 Videregående skole - yrkesskole/yrkesfaglig utdanningsprogram med fagbrev  
 Videregående skole - realskole/gymnas/allmennfaglig/studiespesialiserende utdanningsprogram  
 Påbygging til videregående skole (teknisk fagskole, forkurs til høyskole/universitet)  
 Høyskole eller universitet (bachelorgrad/profesjonsutdanning eller grad med tilsvarende studielengde)  
 Høyskole eller universitet (hovedfags-/mastergrad eller høyere)

**Her kommer spørsmål om arbeidsliv:**

9. Har du for tiden et arbeidsforhold? Ikke ta hensyn til om du er sykemeldt eller er i permisjon.

Ja     Nei

10. Hva er størrelsen på arbeidsforholdet ditt? Ikke ta hensyn til om du er sykemeldt eller er i permisjon.

--	--	--

 %

11. Hvor mye jobber du for tiden i den stillingsprosenten du har?

--	--	--

 %

12. Er du for tiden sykemeldt? (*Kryss av for ett av alternativene*)

- Ja, jeg er helt sykemeldt  
 Ja, jeg er delvis sykemeldt  
 Nei, jeg er ikke sykemeldt

13. Hvor lenge har du til sammen vært helt eller delvis sykemeldt de siste 12 månedene?  
(*Kryss av for ett av alternativene*)

- Jeg har ikke vært sykemeldt siste året  
 Mindre enn 2 uker  
 2 til 8 uker  
 9 uker til 6 måneder  
 7 til 12 måneder  
 Vet ikke/usikker

14. Mottar du noen av disse ytelsene? (*Det er mulig å krysse av flere alternativer*)

- Sykepenger (fra arbeidsgiver eller NAV)  
 Arbeidsavklaringspenger  
 Uforestnad  
 Dagpenger ved arbeidsledighet  
 Tidsubegrenset lønnstilskudd (TULT)  
 Nei, jeg mottar ingen av disse ytelsene  
 Vet ikke/usikker



## Fatigue

ID 

Vi vil gjerne vite om du har følt deg sliten, svak eller i mangel av overskudd den siste måneden. Vennligst besvar alle spørsmålene ved å krysse av for det svaret du synes passer best for deg. Vi ønsker at du besvarer alle spørsmålene selv om du ikke har hatt slike problemer. Vi spør om hvordan du har følt deg i det siste og ikke hvordan du følte deg for lenge siden. Hvis du har følt deg sliten lenge, ber vi om at du sammenligner deg med hvordan du følte deg sist du var bra. Sett kun **ett** kryss for hvert spørsmål.

- |  |   |  |   |   |
|--|---|--|---|---|
| 1. Har du problemer med at du føler deg sliten?  | <input type="checkbox"/> Mindre enn vanlig    | <input type="checkbox"/> Ikke mer enn vanlig   | <input type="checkbox"/> Mer enn vanlig   | <input type="checkbox"/> Mye mer enn vanlig   |
| 2. Trenger du mer hvile?                         | <input type="checkbox"/> Mindre enn vanlig    | <input type="checkbox"/> Ikke mer enn vanlig   | <input type="checkbox"/> Mer enn vanlig   | <input type="checkbox"/> Mye mer enn vanlig   |
| 3. Føler du deg søvning eller døsig?             | <input type="checkbox"/> Mindre enn vanlig    | <input type="checkbox"/> Ikke mer enn vanlig   | <input type="checkbox"/> Mer enn vanlig   | <input type="checkbox"/> Mye mer enn vanlig   |
| 4. Har du problemer med å komme i gang med ting? | <input type="checkbox"/> Mindre enn vanlig    | <input type="checkbox"/> Ikke mer enn vanlig   | <input type="checkbox"/> Mer enn vanlig   | <input type="checkbox"/> Mye mer enn vanlig   |
| 5. Mangler du overskudd?                         | <input type="checkbox"/> Ikke i det hele tatt | <input type="checkbox"/> Ikke mer enn vanlig   | <input type="checkbox"/> Mer enn vanlig   | <input type="checkbox"/> Mye mer enn vanlig   |
| 6. Har du redusert styrke i musklene dine?       | <input type="checkbox"/> Ikke i det hele tatt | <input type="checkbox"/> Ikke mer enn vanlig   | <input type="checkbox"/> Mer enn vanlig   | <input type="checkbox"/> Mye mer enn vanlig   |
| 7. Føler du deg svak?                            | <input type="checkbox"/> Mindre enn vanlig    | <input type="checkbox"/> Som vanlig            | <input type="checkbox"/> Mer enn vanlig   | <input type="checkbox"/> Mye mer enn vanlig   |
| 8. Har du vansker med å konsentrere deg?         | <input type="checkbox"/> Mindre enn vanlig    | <input type="checkbox"/> Som vanlig            | <input type="checkbox"/> Mer enn vanlig   | <input type="checkbox"/> Mye mer enn vanlig   |
| 9. Forsnakker du deg i samtaler?                 | <input type="checkbox"/> Mindre enn vanlig    | <input type="checkbox"/> Ikke mer enn vanlig   | <input type="checkbox"/> Mer enn vanlig   | <input type="checkbox"/> Mye mer enn vanlig   |
| 10. Er det vanskeligere å finne det rette ordet? | <input type="checkbox"/> Mindre enn vanlig    | <input type="checkbox"/> Ikke mer enn vanlig   | <input type="checkbox"/> Mer enn vanlig   | <input type="checkbox"/> Mye mer enn vanlig   |
| 11. Hvordan er hukommelsen din?                  | <input type="checkbox"/> Bedre enn vanlig     | <input type="checkbox"/> Ikke verre enn vanlig | <input type="checkbox"/> Verre enn vanlig | <input type="checkbox"/> Mye verre enn vanlig |

12. Hvis du føler deg sliten for tiden, omtrent hvor lenge har det vart?

- Mindre enn en uke     Mindre enn tre måneder     Mellom tre og seks måneder     Seks måneder eller mer

13. Hvis du føler deg sliten for tiden, omtrent hvor mye av tiden kjenner du det?

- 25% av tiden     50% av tiden     75% av tiden     Hele tiden

Draft



## TESTPROTOKOLL 1 RM-TEST

Navn: \_\_\_\_\_

### Generell oppvarming (ca. 10 minutter)

- Sykkel
- Tredemølle

### Spesifikk oppvarming

Bruk vektverdiene fra innlæringsøktene til å beregne belastning i oppvarmingssettene. Pasienten skal ikke utmattes under oppvarmingen.

Eks. 15 reps på 60 kg og 9 Omni skala tilsvarer 1RM på ca. 98 kg

- 10 reps på 50% av 98kg = 49kg
- 70 % = 69 kg
- 80 % = 78 kg
- 90 % = 88 kg

### BENPRESS

Testleder (4-tegnskode): \_\_\_\_\_ Dato: \_\_\_\_\_

<b>Treningsvekt (kilo x reps)</b>	
<b>Estimert 1 RM</b>	

10 reps 50 %	6 reps 70 %	3 reps 80 %	1 reps 90 %	Test 1RM	Test 1RM	Test 1RM	Test 1RM	Resultat 1RM	Innstilling
									Setehøyde:  Vinkel i kneledd:

**Kommentar:**

**BRYSTPRESS**

**Testleder (4-tegnskode):** \_\_\_\_\_ **Dato:** \_\_\_\_\_

<b>Treningsvekt (kilo x reps)</b>	
<b>Estimert 1 RM</b>	

	<i>10 reps</i> 50 %	<i>6 reps</i> 60 %	<i>3 reps</i> 80 %	<i>1 reps</i> 90 %	Test 1RM	Test 1RM	Test 1RM	Test 1RM	<b>Resultat</b> <b>1 RM</b>	<b>Innstilling</b>
Kilo										Setehøyde:

**Kommentar**

## Fysisk Rehabilitering med aktivitet og mestring (FRAM)

### Oppvarming ca. 15 min

Utføres på egenhånd i et utholdenhetsapparat.

### Hoveddel ca. 60 min:

### Kondisjonstrening

**Varighet:** ca. 20 min

Brukerne fordeles på hvert sitt apparat:

1. Ellipsemaskin x2 brukere
2. Sykkel (moderat <16 km/t, høy >16 km/t) x2 brukere
3. Tredemølle (mod ca. 4 km/t, høy jogging) x2 brukere
4. Romaskin x1 bruker
5. Step x3 brukere

**Utførelse:** 2 min høy intensitet + 1 min lav/moderat x 5 runder

Benytter Borgs skala som verktøy for å styre intensiteten, hvor det oppmuntres til høy intensitet ved skala 15-17.

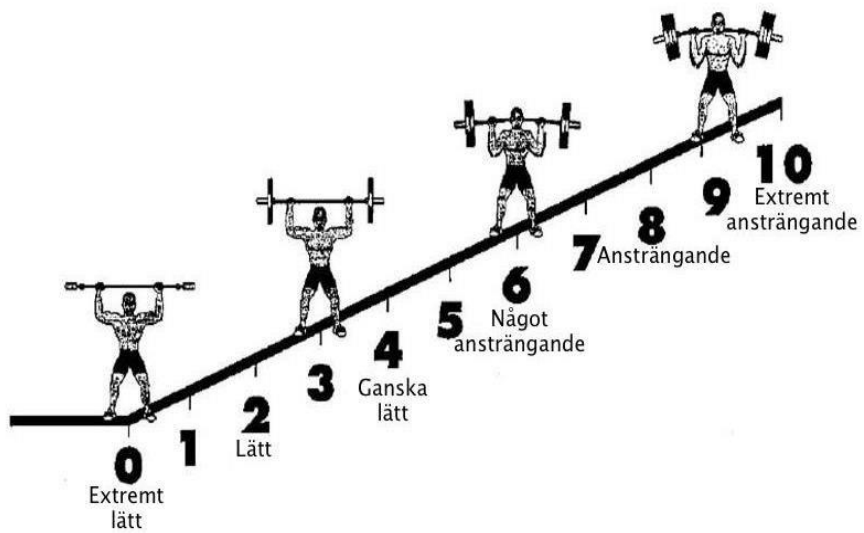
Grad av anstrengelse	Opplevelse
6 7 8	Det føles meget lett
9 10 11	Det føles lett
12 13 14	Det føles moderat, du merker at du trener
15	Snakkegrensen Du kan snakke, men setninger blir avbrutt
16	Kraftig andpusten Du er kun i stand til å svare med enkelte ord
17 18 19 20	Utømmelse Intensiteten kan kun holdes i få minutter - sekunder

## Styrketrening

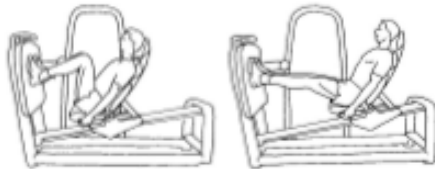
**Varighet:** Ca. 40 min (stasjonstrening)

1. Skråsittende benpress i apparat, 3x10 rep
2. Nedtrekk i pulley apparat, 3x10 rep
3. Sittende knestrekke i apparat, 3x10 rep
4. Stående skulderpress m/manualer, 3x10 rep
5. Stående brystpress i pulley apparat, 3x10 rep
6. Seteløft med benstrekke (m/slides), 3x10 rep
7. Planke i slynge, 3x10 rep
8. Firkotstående diagonalhev, 3x10 rep
9. Sit up, 3x10 rep
10. Bekkenbunn, 3x6 rep

**Utførelse:** Styrketreningen består av 10 ulike øvelser. Fem øvelser i styrkeapparat som trener kroppens store muskelgrupper og fem øvelser på matte som trener kjernemuskulatur i buk/rygg, samt bekkenbunn. Hver øvelse gjennomføres i tre sett á 10 repetisjoner per sett. Intensiteten skal tilsvare 7-9 Omni Scale of Resistance Exercise.



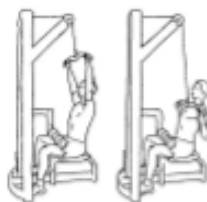
Treningsprogram FRAM



**1. Skråsittende benpress**

Plasser benene på fotbrettet i skulderbreddes avstand. Ha ca. 90 grader i knærne. Stram opp i mage- og korsryggregionen og press opp til benene er nesten strake. Vend tilbake til startstillingen og gjenta.

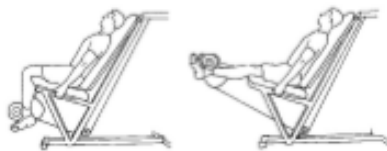
**Sett: 3 , Reps: 10**



**2. Nedtrekk til bryst**

Ta et bredt grep, legg deg litt bakover og kikk skrått opp. Press brystkassen fram og trekk stangen ned til brystet. Før langsomt tilbake og gjenta.

**Sett: 3 , Reps: 10**



**3. Knestrekk**

Sørg for å ha god støtte i korsryggen. Sitt med bøyde knær (ca. 120 grader) og strekk benene maksimalt ut. Markér gjerne toppunktet og senk rolig tilbake.

**Sett: 3 , Reps: 10**



**4. Stående hantelpress**

Stå med et godt grep om hantlene som holdes på utsiden av skuldrene. Press opp til hantlene holdes på strake armer over hodet.

**Sett: 3 , Reps: 10**



**5. Sittende brystpress i kabelapparat**

Sitt oppreist på en benk med ryggstøtte, rett foran trinsene. Start bevegelsen med albue inntil siden av kroppen og håndtakene i høyde med navlen. Press håndtakene rett fram til det bare gjenstår en liten bøy i albue. Vend rolig tilbake til startposisjonen.

**Sett: 3 , Reps: 10**



**6. Slides: Liggende seteløft med benstrekk**

Ligg på ryggen med bøyde knær og beina plassert på hver sin sklimatte. Stram sete- og lårmuskulaturen og løft bekken og nedre del av ryggen opp fra underlaget. Hold stillingen og før vekselvis beina ut i strak stilling ved å skli mattene langs gulvet.

**Sett: 3 , Reps: 10**

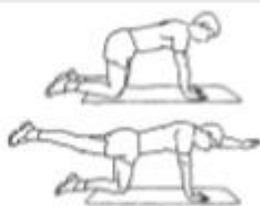


### 7. Mageliggende planke

Mageliggende med overkroppen støttet på underarmer og legger i bred slynge. Slynge i høyde med skuldre. Opphengspunkt over hofter.

1. Løft bekkenet til kroppen er strak
2. Returner til utgangsstilling

**Sett: 3 , Reps: 10**



### 8. Firkotstående diagonalhev

Stå på alle fire med hodet i forlengelse av overkroppen. Stram opp og stabilisér mage- og korsryggregionen. Strekk vekselvis den ene armen og det motsatte benet til de er i forlengelse av kroppen.

**Sett: 3 , Reps: 10**



### 9. Sit up

Ligg på ryggen med bøyde knær og føttene i gulvet. Løft hodet og overkroppen, slik at kun korsryggen til sist berører underlaget, og senk tilbake. Sørg for en jevn bevegelse.

**Sett: 3 , Reps: 10**



### 10. Ryggliggende utgangsstilling

Ligg på ryggen med bøyde ben. Trekk bekkenbunnsmusklene opp og innover. Her kan du kjenne at de indre magemusklene spennes.

**Sett: 3 , Reps: 10**



## Vedlegg 6



---

<b>Region:</b>	<b>Saksbehandler:</b>	<b>Telefon:</b>	<b>Vår dato:</b>	<b>Vår referanse:</b>
REK sør-øst	Elin Evju Sagbakken	22845502	03.06.2019	2019/620/REK sør-øst

<b>Deres dato:</b>	<b>Deres referanse:</b>
19.03.2019	A

Vår referanse må oppgis ved alle henvendelser

Cecilia Arving  
Dept of Public Health and Caring Sciences

### 2019/620 Fysisk rehabilitering med aktivitet og mestring (FRAM)

**Forskningsansvarlig:** Helse Bergen HF - Haukeland universitetssykehus **Prosjektleder:** Cecilia Arving

Vi viser til søknad om forhåndsgodkjenning av ovennevnte forskningsprosjekt. Søknaden ble behandlet av Regional komité for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk (REK sør-øst) i møtet 09.05.2019. Vurderingen er gjort med hjemmel i helseforskningsloven (hforsknl) § 10.

#### Prosjektbeskrivelse (revidert av REK)

Hensikten med prosjektet er å undersøke om et kommunalt gruppetreningstiltak på fire måneder kan bidra til at voksne kreftoverlevende opprettholder gode treningsvaner og kommer seg tilbake til jobb/hverdag, samt å undersøke effekten av treningstiltaket på brukerens fysiske form og livskvalitet.

Dette er en ikke-randomisert intervensjonsstudie med pasientrettet gruppebaserte treningstiltak for voksne kreftoverlevende. Dagens kreftbehandling fører ofte til fysiske, psykiske og sosiale senskader som hindrer pasientene i å fungere godt i hverdagen og å komme tilbake i jobb. Å opprettholde gode treningsvaner etter kreftbehandling kan gi kreftrammede raskere gjenvinning av fysisk og mental helse, redusere angst, gjenopprette personlig identitet og sosial rolle, gi større kapasitet og øke sannsynligheten for å returnere til jobb.

Man skal også undersøke hvordan overføringsmodellen fra rehabilitering i spesialisthelsetjenesten til trening i kommunalhelsetjenesten fungerer, og om det kan brukes som en mal for fremtiden.

I alt 20 voksne kreftoverlevende fra Bergen som avslutter rehabilitering i spesialisthelsetjenesten vår/sommer 2019, vil få tilbud om å delta i prosjektet. De skal fortsette med trening nå delt i to grupper ved to ulike treningssentra. Eksklusjonskriterier er manglene norsk språk skriftlig og muntlig, kognitiv svikt eller andre sykdommer som utelukker trening. Dersom en deltaker får tilbakefall under studien, skal det vurderes om vedkommende kan fortsette treningen. De får tilbud om trening ledet av fysioterapeuter i 60 min to ganger pr. uke.

Opplysninger skal samles inn ved oppstart og etter 4 måneders treningsintervensjon. Deltakerne skal svare på spørreskjema, føre treningsdagbok og aktivitetsdagbok, bruke aktivitetsmåler (kontinuerlig i én uke før oppstart og én uke etter avsluttet program), gjennomføre fysiske tester og gruppesamtaler.

Det skal innhentes opplysninger fra pasientjournal om diagnose og behandling. Det vil bli gjennomført

---

**Besøksadresse:**  
Gullhaugveien 1-3, 0484 Oslo

**Telefon:** 22845511  
**E-post:** [post@helseforskning.etikkom.no](mailto:post@helseforskning.etikkom.no)  
**Web:** <http://helseforskning.etikkom.no/>

All post og e-post som inngår i saksbehandlingen, bes adressert til REK sør-øst og ikke til enkelte personer

Kindly address all mail and e-mails to the Regional Ethics Committee, REK sør-øst, not to individual staff

måling av oksygenopptak og muskelstyrke. I fokusgruppeintervju vil det bli innhentet data om synspunkt angående treningstiltaket, påvirkninger på dagliglivet og eventuelle senkomplikasjoner og arbeidsliv. Avslutningsvis vil det bli innhentet data om pasientens meninger og utbytte med deltakelse i treningstiltaket, ved bruk av et tilfredshets-spørreskjema. Det vil bli tatt lydopptak av intervjuene.

Informert samtykke vil bli innhentet fra alle deltakerne.

## **Vurdering**

Slik komiteen forstår søknad og protokoll er dette et samfunnsnyttig prosjekt da det er viktig å få kunnskap om viktigheten av sunn livstil, regelmessig trening og fysisk aktivitet for kreftoverlevende for å forhindre vanlige fremtidige sykdommer som hjerte- og karsykdommer, osteoporose og diabetes. På sikt kan slike tiltak bidra til at kreftoverlevende kommer tilbake til jobb/hverdagen.

Komiteen vurderer spørreskjema og guide for fokusintervjuer som lettfattelig og tilfredsstillende.

Pasientgruppen er godt kjent av personalet. De har deltatt mange ganger i samtalegrupper og er kjent med de fysiske tester som også skal benyttes i dette prosjektet. bruker.

Det opplyses om at dersom en deltaker får tilbakefall under studien, skal det vurderes om vedkommende kan fortsette treningen. Komiteen legger til grunn at deltakerne følges opp dersom de får tilbakefall i løpet av prosjektperioden.

Når det gjelder informasjonsskrivet/samtykket er utformet i henhold til REKs mal og tilfredsstillende derfor også krav jf. ny personopplysningslov. Imidlertid mangler det informasjon om at fokusintervjuet skal tapes. Det er heller ikke informert om hvordan og hvem som skal gjennomføre rekrutteringsprosessen.

Komiteen stiller derfor følgende vilkår til godkjenningen:

1. Informasjonsskrivet må revideres med informasjon om at fokusintervjuene skal tapes.
2. En beskrivelse av hvem som skal forespørre kreftoverlevende om å delta i prosjektet og hvordan rekrutteringen gjennomføres.

Komiteen legger til grunn at oppbevaring av intervjuopptak skjer i samsvar med institusjonenes regelverk for slik type lagring og oppbevaring.

## **Vedtak**

REK har gjort en helhetlig forskningsetisk vurdering av alle prosjektets sider. Prosjektet godkjennes med hjemmel i helseforskningsloven § 10, under forutsetning av at ovennevnte vilkår er oppfylt.

Vi gjør samtidig oppmerksom på at etter ny personopplysningslov må det også foreligge et behandlingsgrunnlag etter personvernforordningen. Det må forankres i egen institusjon.

I tillegg til vilkår som fremgår av dette vedtaket, er godkjenningen gitt under forutsetning av at prosjektet gjennomføres slik det er beskrevet i søknad og protokoll, og de bestemmelser som følger av helseforskningsloven med forskrifter.

Godkjenningen gjelder til 31.12.2022.

Komiteens avgjørelse var enstemmig.

Av dokumentasjonshensyn skal opplysningene oppbevares i 5 år etter prosjektslutt. Opplysningene skal oppbevares aidentifisert, dvs. atskilt i en nøkkel- og en datafil. Opplysningene skal deretter slettes eller anonymiseres.

### *Sluttmelding og søknad om prosjektendring*

Prosjektleder skal sende sluttmelding til REK sør-øst på eget skjema senest 30.06.2023, jf. hfl. §

12. Prosjektleder skal sende søknad om prosjektendring til REK sør-øst dersom det skal gjøres vesentlige endringer i forhold til de opplysninger som er gitt i søknaden, jf. hfl. § 11.

### *Klageadgang*

Du kan klage på komiteens vedtak, jf. forvaltningsloven § 28 flg. Klagen sendes til REK sør-øst. Klagefristen er tre uker fra du mottar dette brevet. Dersom vedtaket opprettholdes av REK sør-øst, sendes klagen videre til Den nasjonale forskningsetiske komité for medisin og helsefag for endelig vurdering.

Vi ber om at alle henvendelser sendes inn på korrekt skjema via vår portal:

<https://helseforskning.etikkom.no>. Dersom det ikke finnes passende skjema kan henvendelsen rettes på epost til:  
[post@helseforskning.etikkom.no](mailto:post@helseforskning.etikkom.no).

Vi gjør oppmerksom på at REK i sommer innfører en ny portal hvor alle fremtidige søknader og oppfølging av tidligere søknader blir behandlet. Gammel portal stenges for innsendelse av skjemaer 11. juni kl. 23:59. Etter dette kan ikke skjema sendes inn før ny portal er klar i august.

Med vennlig hilsen

Knut Engedal  
Professor dr. med.  
Leder

Elin Evju Sagbakken  
Seniorrådgiver

**Kopi til:**olav.mella@helse-bergen.no, postmottak@helse-bergen.no

## Helse Bergen HF(HUS) og Høgskulen på Vestlandet (HVL) om gjennomføring av masterprosjekt i klinisk fysioterapi

Prosjekt: Fysisk aktivitet med mestring og rehabilitering (FRAM), 2019/620 REK sør-øst

Forskningsansvarlig institusjon: Helse Bergen HF (HUS)

Prosjektleder: Forsker Cecilia Arving, HUS og Universitetet i Uppsala Master student: Therese Feyling Haare, Institutt for helse og funksjon, HVL

### Avtalen gjelder

Avtalen gjelder et forpliktende samarbeid mellom HUS, Avdeling for kreftbehandling og medisinsk fysikk (Kreftavdelingen), Kreftsenter for opplæring og rehabilitering (KOR) og HVL, Institutt for helse og funksjon om gjennomføring av masterprosjekt ved Masterstudiet i klinisk fysioterapi. Masterstudenten innlemmes i FRAM og gjennomfører sitt masterprosjekt som et delprosjekt.

### Veiledning

Hovedveileder, HVL: Professor Liv Heide Magnussen

Biveileder HUS: Helse- og treningsrådgiver Tor Helge Wiestad

Prosjektleder tilhører en annen institusjon enn HVL. Hovedveileder ved HVL medansvarlig i planlegging og gjennomføring av masterprosjektet ettersom HVL er faglig ansvarlig for utdanningen av masterstudenten som skal delta i prosjektsamarbeidet.

Prosjektledelsen har det vitenskapelige ansvaret for at alle nødvendige godkjenninger og planer er i orden. Hovedveileder vil ha ansvar for at prosjektet er faglig forsvarlig og i henhold til studieplan i Master i klinisk fysioterapi.

### Forskningssansvarlig

Forskningssansvarlig ved forskningsansvarlig institusjon: Avdelingsdirektør Olav Mella, Kreftavdelingen.

Forskningsansvarlig institusjon har det juridiske ansvaret for å sikre Datahåndtering, Data lagres på eget område på forskningsserver, HUS. Studenten har fått tilgang til dette området fom 22.07.2019 tom 31.12.2020. Forskningsansvarlig institusjon HUS utarbeider en datautleveringsavtale for

anonymiserte data fra FRAM med HVL for lagring av data på HVL sin forskningsserver. Formålet med dette er tilgjengeliggjøring av data til det omtalte masterprosjekt, til bruk for student og hovedveileder. Student og veileder er forpliktet til kun å bruke de data som er nødvendig for gjennomføring av masteroppgaven. Misbruk av data vil føre til at man mister tilgang til data og i verste fall rettslige forfølgelse.

### Masteroppgave som publikasjon

Ved publiseringer av forskningsresultat, er partene enige om at et eventuelt medforfatterskap skal være i tråd med forfatterskapskriterier gitt i Vancouver erklæringen. Nærmere informasjon om forfatterskapskriterier i tråd med Vancouver erklæringen. Hoved- og medveileder vil ha rett til medforfatterskap på artikkelen, Partene må bli enige om hvem andre som skal være medforfatter på artikkelen.

Studenten har rett på førsteforfatterskap så fremt følgende forpliktelser oppfylles: Studenten forplikter seg til å ferdigstille artikkelen for publisering innen 9 måneder etter sensur på masteroppgaven.

Dersom studenten ikke klarer å ferdigstille artikkelen innen avtalt tid må studenten være villig til å gi fra seg førsteforfatterskap. Partene må bli enige om hvem som tar artikkelen videre til publisering dersom studenten ikke klarer å ferdigstille artikkelen innen avtalt tid. Studenten vil fortsatt ha rett til å være medforfatter på publikasjonen. Forfatterrekkefølgen vil da endres i tråd med prosjektleder og veilederes valg.

### Masteroppgave som monografi

Dersom studenten velger monografi som format har studenten likevel mulighet til å skrive artikkel i etterkant av levert masteroppgave, og da gjelder samme forpliktelse som skissert i punkt om forfatterskap og publisering.

Dersom studenten ikke ønsker å skrive artikkel i etterkant, så må studenten tillate at data fra masteroppgaven blir brukt i en artikkel. Partene må da bli enige om hvem som har tar artikkelen videre til publisering. Studenten vil fortsatt ha rett til å være medforfatter på publikasjonen, men forfatterrekkefølgen vil da endres i tråd med veilederes og prosjektlederens valg.

Avtaleparter

Dato•.....<sup>14/1 - 20</sup>

For forskningssansvarlig institusjon, prosjektleder Cecilie Arving

„Cecilia Arving Digitally signed by Cecilia Arving

Date: 2020.01 .14 14:1 0:33 +01 '00'

Hovedveileder, HVL, hovedveileder Liv Heide Magnussen

Liv Heide Magnussen

Student, Therese Feyling Haare

Therese Feyling Haare