

Astrid Lassegård

Fysisk aktivitetsnivå og sykkelig overvekt

Kartlegging av fysisk aktivitetsnivå i hjemme-periode hos en gruppe sykkelig overvektige i et livsstilsendringsprogram



Universitetet i Sørøst-Norge
Fakultet for humaniora, idretts- og utdanningsvitenskap (HiU)
Institutt for idrett- og friluftslivsfag
Postboks 235
3603 Kongsberg

<http://www.usn.no>

© 2020 Astrid Lassegård

Denne avhandlingen representerer 60 studiepoeng

Forord

Å skrive denne masteroppgaven har vært utrolig krevende, og samtidig veldig spennende. Jeg har kjent på mye frustrasjon, en god del følelser og litt mestring. Det har vært en lang prosess, og det føles veldig godt at den nå er ved veis ende. Jeg ser fram til en hverdag med langt mindre stillesittende tid og uten en masteroppgave hengende på skuldrene.

Det har vært spennende å få være med på et forskningsprosjekt, og jeg har lært mye underveis. Særlig det å delta i innsamling av data og få møte alle deltakerne har vært utrolig gøy. Tusen takk til alle deltakerne ved Sykehuset Telemark, seksjon for sykkelig overvekt, som stilte opp og deltok i dette prosjektet. Det hadde ikke blitt noen oppgave uten dere.

En stor takk til min veileder Eva-Maria Støa for å holde en stødig kurs for oppgaven, og gode konstruktive tilbakemeldinger underveis i denne lange prosessen. Dette hadde jeg ikke klart alene. Vil også takke familie, venner og kjæreste som har heiet på meg hele veien.

Bø i Telemark, 20.05.2020

Astrid Lassegård

Sammendrag

Bakgrunn: Sykelig overvekt er et voksende helseproblem og øker risiko for sykdom og tidlig død. Livsstilsendring er nødvendig for å redusere kroppsvekt, og fysisk aktivitet er viktig for å kunne opprettholde vektreduksjon. Hensikten med prosjektet var å kartlegge fysisk aktivitetsnivå hos en gruppe sykelig overvektige under en hjemme-periode i et livsstilsendingsprogram, undersøke om de imøtekommer nasjonale anbefalinger om fysisk aktivitet og undersøke sammenheng mellom fysisk aktivitetsnivå og fysisk form.

Metode: 37 deltakere, 27 kvinner og 10 menn, alder $44 \pm 14,1$ og KMI $40,6 \pm 5$ deltok i denne kartleggingsstudien. Aktivitetsnivå ble målt ved bruk av akselerometer og selvrappotering i minimum tre dager, i første hjemme-periode. Hovedutfallsvariabler for å kartlegge fysisk aktivitetsnivå var moderat til høy fysisk aktivitet (MVPA) og total fysisk aktivitet, CPM (telling per minutt). I tillegg ble MVPA helg, MVPA ukedager, stillesittende tid (ST), lett fysisk aktivitet (LPA), antall skritt, antall styrkeøkter og maksimalt oksygenopptak (VO_{2max}) i $ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$ og $L \cdot min^{-1}$, vurdert. Mulige sammenhenger mellom fysisk form (VO_{2peak}) og fysisk aktivitetsnivå (MVPA og CPM) ble også undersøkt.

Resultater: Objektive mål for fysisk aktivitetsnivå viste $41,4 \pm 20$ minutter MVPA per dag, $402,2 \pm 174,7$ CPM, $647,5 \pm 136,1$ minutter ST per dag, $295,8 \pm 80,9$ minutter LPA per dag og 6004 ± 2004 skritt per dag. Gjennomsnittlig tid i MVPA for helg og ukedager var henholdsvis $36,4 \pm 26,5$ og $43,5 \pm 23,8$ minutter. Gjennomsnittlig VO_{2peak} for deltakerne var $24,18 ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$ og $2,89 L \cdot min^{-1}$. Menn hadde signifikant ($p < 0,05$) høyere $VO_{2peak} L \cdot min^{-1}$ enn kvinner ($3,34$ vs. $2,75$). Det ble funnet en signifikant ($p < 0,05$) korrelasjon mellom total fysisk aktivitet (CPM) og fysisk form ($VO_{2peak} ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$). 11% av deltakerne registrerte styrketrening >2 ganger per uke.

Konklusjon: Resultatene viser en stor variasjon i fysisk aktivitetsnivå i hjemme-periode. Til tross for en gjennomsnittlig MVPA på ca. 40 minutter per dag, er det kun 65% av deltakerne som imøtekommer anbefalinger om 30 minutter MVPA per dag, mens 76% etter beregninger var fysisk aktive >150 minutter per uke. Kun 11% av deltakerne imøtekom anbefalingene om styrketrening >2 ganger per uke, som kan indikere at det er behov for tettere individuell oppfølging og økt fokus på styrketrening i hjemme-periode. Det ble også funnet en signifikant ($p < 0,05$) korrelasjon mellom CPM og VO_{2peak} , som kan tyde på at økt fysisk form kan bidra til å øke fysisk aktivitetsnivå.

Nøkkelord: Fysisk aktivitetsnivå, Sykelig overvekt, Akselerometer, Livsstilsendringsprogram, Hjemme-periode, Sykehuset Telemark, Fysisk form.

Forkortelser

HF_{max} – Maksimal hjertefrekvens

HF_{peak} – Høyeste målte hjertefrekvens

VO_{2max} – Maksimalt oksygenopptak

VO_{2peak} – Høyeste målte oksygenopptak

ml·kg⁻¹·min⁻¹ - Milliliter per kilo per minutt

L·min⁻¹ - Liter per minutt

SV – Slagvolum

KMI – Kroppsmasseindeks

Total FA – Totalt fysisk aktivitet

CPM – Tellinger per minutt

MVPA – Moderat til høy fysisk aktivitet

VPA – Høy fysisk aktivitet

MPA – Moderat fysisk aktivitet

LPA – Lett fysisk aktivitet

ST – Stillesittende tid

1RM – En repetisjon maksimum

Tabelloversikt

Tabell 1: Gradering av KMI og helserisiko.....	13
Tabell 2: Oversiktstabell over vektnedgang i studier med 12 mnd. varighet.....	20
Tabell 3: Sammenheng mellom BORG, HF _{max} og VO _{2max}	22
Tabell 4: Intensitet målt av akselerometer.....	27
Tabell 5: Presentasjon av aktivitetsnivå hos personer med fedme og sykelig overvekt.....	30
Tabell 6: Gjennomsnittlig VO _{2max} hos norske kvinner og menn.....	32
Tabell 7: Antropometriske mål av deltakerne.....	37
Tabell 8: Fysisk aktivitetsnivå og fysisk form hos personer med sykelig overvekt.....	41
Tabell 9: Andel som innfridde anbefalingene om fysisk aktivitet.....	42
Tabell 10: Selvrapportert fysisk aktivitet per uke, før behandling.....	43
Tabell 11: Spesifisert selvrapportert fysisk aktivitet per uke i hjemme-periode.....	44
Tabell 12: Selvrapportert fysisk aktivitet per uke, i hjemme-periode.....	45

Figuroversikt

Figur 1: Daglig energiforbruk hos en gjennomsnittlig person.....	26
Figur 2: Behandlingsforløp over 12mnd, Sykehuset Telemark.....	35
Figur 3: Forholdet mellom total fysisk aktivitet og VO_{2peak}	45

Innholdsfortegnelse

Forord

Sammendrag

Forkortelser

Tabelloversikt

Figuroversikt

1 Innledning.....	11
1.1 Problemstillinger	12
2 Teori	13
2.1 Definisjon og gradering av overvekt og fedme	13
2.3 Forekomst av overvekt og fedme.....	14
2.4 Årsaker til overvekt og fedme.....	15
2.5 Konsekvenser av overvekt og fedme.....	16
2.5.1 Fysiske risikofaktorer	16
2.5.2 Psykiske risikofaktorer	17
2.6 Behandling av sykelig overvekt.....	17
2.6.1 Medikamentell behandling.....	17
2.6.2 Bariatrisk kirurgi.....	18
2.6.3 Livsstilsendring	18
2.7 Fysisk aktivitet.....	21
2.7.1 Anbefalinger for fysisk aktivitet.....	23
2.7.2 Effekter av fysisk aktivitet.....	24
2.7.3 Måling av fysisk aktivitet	26
2.8 Fysisk aktivitetsnivå.....	28
2.8.1 Fysisk aktivitetsnivå hos personer med fedme og sykelig overvekt	29
2.8.3 Fysisk aktivitetsnivå hos personer med sykelig overvekt i hjemme-periode under behandling.....	30
2.9 Fysisk form	31
2.9.1 Testing av fysisk form	33
2.9.2 Fysisk form hos personer med fedme og sykelig overvekt.....	34
2.10 Livsstilsendingsprogram ved Sykehuset Telemark, seksjon for sykelig overvekt.....	34

3	Metode.....	36
3.1	Utvalg.....	36
3.2	Datainnsamling	37
3.2.1	Antropometriske mål.....	37
3.2.2	Objektive mål av fysisk aktivitet	37
3.2.3	Subjektive mål av fysisk aktivitet	38
3.4	Statistiske analyser	39
4	Resultater	40
4.1	Objektive mål av fysisk aktivitetsnivå og fysisk form.....	40
4.1.1	Anbefalinger for fysisk aktivitet.....	42
4.2	Subjektive mål av fysisk aktivitet	42
4.2.1	Selvrapportert fysisk aktivitet før behandling	42
4.2.2	Selvrapportert fysisk aktivitet i hjemme-periode	43
4.3	Korrelasjoner.....	45
5	Diskusjon	46
5.1	Fysisk aktivitetsnivå.....	46
5.2	Fysisk form	51
5.3	Sammenheng mellom CPM og fysisk form	52
5.4	Metode	52
5.5	Praktiske implikasjoner og fremtidig forskning	55
6	Konklusjon.....	56
7	Kilder	57
8	Vedlegg.....	69

1 Innledning

Overvekt og fedme er i dag omtalt som et alvorlig voksende folkehelseproblem både i Norge og globalt (Helsedirektoratet, 2011; Seidell & Halberstadt, 2015), og flere mennesker dør som følge av overvekt og fedme sammenlignet med undervekt (WHO, 2018). Tilstanden øker risikoen for å utvikle livsstilssykdommer og psykiske lidelser, senker livskvalitet og kan i verste fall føre til tidlig død (Aune et al., 2016; Helsedirektoratet, 2011). I tillegg til individuelle komplikasjoner er også overvekt og fedme assosiert med en stor samfunnsutgift i form av høye antall sykehusinnleggelseser (Kent et al., 2017). Behandling av overvekt og fedme vil derfor være nødvendig for å redusere risikoen for sykdom og redusert levetid. Livsstilsendring er grunnmuren både i behandling og forebygging av overvekt og fedme, med fokus på atferdsendring, økt fysisk aktivitet og et sunt og balansert kosthold (Borge, Christiansen, & Fagermoen, 2012; Helse Sør-øst, 2007; Seidell & Halberstadt, 2015)

Fysisk aktivitet vil være viktig i en livsstilsendring for å redusere kroppsvekt (Helsedirektoratet, 2011). En vekt nedgang på 5-10% har vist å gi helsegevinster (Goodpaster et al., 2010; Grief & Miranda, 2010; Hjelmæsæth, Hofso, Handeland, Johnson, & Sandbu, 2007; Yumuk et al., 2015) og redusere flere risikoer knyttet til overvekt, som blant annet diabetes type 2 og hjerte- og karsykdommer (Wadden et al., 2014). Vektreduksjon kan være vanskelig, og litteraturen viser at opprettholdelse av livsstilsendring og vektreduksjon over lengre tid er krevende (Anderson, Grant, Gotthelf, & Stifler, 2007; Grief & Miranda, 2010). I livsstilsendringsprogram er ofte vektreduksjonen størst etter seks måneder (Dombrowski, Knittle, Avenell, Araújo-Soares, & Sniehotta, 2014), men mange som lykkes med vektreduksjon vil være oppe i samme vekt etter fem år (Anderson, Konz, Frederich, & Wood, 2001). Reduksjon i inntak av kalorier viser å seg være viktig for vektreduksjon (Kushner, 2018; Macfarlane & Thomas, 2010), mens regelmessig fysisk aktivitet er vist å være viktig for å vedlikeholde vektreduksjonen over lengre tid (Christiansen, Bruun, Madsen, & Richelsen, 2007; Swift, Johannsen, Lavie, Earnest, & Church, 2014). Helsedirektoratet (2014) anbefaler >150 minutter med moderat til høy fysisk aktivitet (MVPA) hver uke, og 30 minutter MVPA hver dag for lite fysisk aktive personer. Uavhengig av vektreduksjon vil personer med overvekt og fedme uansett ha positive helsegevinster av fysisk aktivitet og trening (Miller et al., 2016; Rippe, McInnis, & Melanson, 2001). En overvektig person som er i god fysisk form

vil ha mindre risiko for vektrelaterte sykdommer enn en overvektig person i dårlig fysisk form (Rippe et al., 2001). Den fysiske formen sier noe om kroppens evne til å utøve fysisk aktivitet og omhandler blant annet aerob kapasitet (Caspersen, Powell, & Christenson, 1985). Aerob kapasitet kan måles som maksimalt oksygenopptak (VO_{2max}) under hard fysisk aktivitet (Bassett & Howley, 2000).

Sykehuset Telemark tilbyr behandling for personer med sykkelig overvekt. Behandlingen fokuserer på et samspill mellom bevisstgjøring, fysisk aktivitet, kosthold og motivasjonsarbeid, hvor det overordnede målet er å bedre helse og livskvalitet gjennom en varig livsstilsendring (Sykehuset Telemark, 2018b). Sykehuset ønsket å få en bedre innsikt i aktivitetsnivået hos pasienter under en hjemme-periode, og dette har Universitetet i Sør-øst Norge (avd. Bø) bidratt med gjennom vurdering av innsamlet data fra akselerometer og selvrapportering. Akselerometer er et verktøy for å objektivt måle fysisk aktivitet, hvor data oppgis som tellinger per minutt (CPM) (Hills, Mokhtar, & Byrne, 2014).

1.1 Problemstillinger

Prosjektets hensikt var å kartlegge fysisk aktivitetsnivå i hjemme-periode hos deltakere under et livsstilsendringsprogram for sykkelig overvekt, og undersøke om det er noen sammenheng mellom fysisk form og fysisk aktivitetsnivå.

Problemstillinger som vil bli forsøkt besvart i denne oppgaven er:

- *Hvor aktive er deltakere i et livsstilsendringsprogram for sykkelig overvekt, under første hjemme-periode?*
 - *Imøtekommer deltakerne nasjonale anbefalinger om fysisk aktivitet?*
- *Er det sammenheng mellom fysisk form målt som VO_{2max} og fysisk aktivitetsnivå målt som MVPA og CPM?*

2 Teori

2.1 Definisjon og gradering av overvekt og fedme

Verdens helseorganisasjon definerer overvekt og fedme som *en unormal eller overdreven fettakkumulering som kan svekke helsen* (WHO, 2018). Fedme blir omtalt som en kronisk tilstand (Borge et al., 2012) og mange strever med å redusere vekt og opprettholde vektreduksjon over lengre tid (Anderson et al., 2007). Fedme deles igjen inn i tre grader; moderat (I), alvorlig (II) og sykelig (III) fedme (Tabell 1), og helserisikoen øker også deretter (Helsedirektoratet, 2011; Aadland, 2018). Kroppsmasseindeks (KMI) er et kjent verktøy for å gradere overvekt og fedme. KMI beregnes ved å dele vekten (kg) med kvadratet av høyden (m^2) (WHO, 2018; Aadland, 2018, p. 118). KMI mellom 25-29,9 indikerer overvekt og noe helserisiko, mens en KMI over 30 indikerer fedme. Begrepet sykelig overvekt brukes om fedme grad III (KMI > 40) og/eller fedme grad II (KMI 35-39,9) inkludert minst en sykdom relatert til fedme (Borge et al., 2012; Danielsen, 2015; Helse Sør-øst, 2007).

Tabell 1: Gradering av KMI og helserisiko

Klassifisering	KMI (kg/m^2)	Helserisiko
Undervekt	< 18,5	Lav (men risiko for andre kliniske problemer)
Normalvekt	18,5-24,9	Normal risiko
Overvekt	25-29,9	Noe risiko
Fedme klasse I – moderat fedme	30-34,9	Moderat risiko
Fedme klasse II – alvorlig fedme	35-39,9	Høy risiko
Fedme klasse III – sykelig fedme	> 40	Ekstremt høy risiko

(WHO Consultation, 2000, p. 9)

KMI avdekker ikke kroppssammensetning og en person kan derfor ha relativt høy KMI uten å ha mye eller risikabelt fett, men heller en høy andel muskelmasse (Helsedirektoratet, 2011; Midthjell et al., 2013; Rössner, 2008, p. 468). I noen tilfeller kan det derfor være gunstig å supplere med andre metoder, for eksempel midjemål som sier noe om det intraabdominale fett (Bray, Frühbeck, Ryan, & Wilding, 2016; Helsedirektoratet, 2011) og DEXA (dual-

energy x-ray absorptiometry) som gjennom røntgenstråler kan måle kroppssammensetningen (McArdle, Katch, & Katch, 2015, p. 761). Likevel er KMI et anerkjent og mye brukt verktøy som gir en god klassifisering av kroppsvekt og risiko knyttet til undervekt, overvekt og fedme (Danielsen, 2015).

2.3 Forekomst av overvekt og fedme

Overvekt og fedme har gått fra å være et folkehelseproblem som rammet mennesker i velstående og vestlige land, til å ramme mennesker også i utviklingsland og uavhengig av sosioøkonomisk status (Helsedirektoratet, 2011; Seidell & Halberstadt, 2015). Tall fra 2016 viser at 1.9 milliarder voksne mennesker i verden er overvektige, og av disse er 650 millioner sykelig overvektige (WHO, 2018). Om utviklingen fortsetter i samme retning vil over to milliarder være overvektige og over en milliard være sykelig overvektig innen 2030 (Yumuk et al., 2015). Forekomsten av fedme er høy i stillehavsøyene, USA og Europa, og lavest i Asia (Nguyen & El-Serag, 2010). Tall fra USA viser at 39,8% av befolkningen har KMI >30 (Hales, Carroll, Fryar, & Ogden, 2017), mens tall fra Norge viser at omkring 1 av 5 har KMI >30 (Helsedirektoratet, 2011) og 1 av 50 er sykelig overvektig (Borge et al., 2012; Hjelmæsæth et al., 2007). The Nord-Trøndelag Health Study (HUNT studiet) som har kartlagt KMI og midjemål blant 90,000 nordmenn, fant en økning i fedme grad II og III fra HUNT1 (1984-86) til HUNT3 (2006-08). Fedme grad III økte fra 0,1% til 0,5% for menn og fra 0,7% til 1,5% for kvinner, mens fedme grad II økte fra 0,8% til 3,2% hos menn og fra 2,6% til 5,0% hos kvinner (Midthjell et al., 2013). I følge Grieve, Fenwick, Yang, and Lean (2013) er forekomst av sykelig overvekt den gruppen mennesker i verden som øker raskest.

Forekomst av overvekt og fedme har globalt vist å være noe høyere hos kvinner enn menn (Hales et al., 2017; Hjelmæsæth, 2007; Malik, Willett, & Hu, 2013; Ng et al., 2014). Norske tall viser også generelt høyere forekomst av fedme hos kvinner (Midthjell et al., 2013; Ulset, Undheim, & Malterud, 2007). Likevel viser tall at menn har høyere forekomst av overvekt og fedme i utviklede land, mens kvinner har høyere forekomst i utviklingsland (Ng et al., 2014). I Norge er forekomsten høyest hos kvinner i alderen 70-79 år (30%) og høyest hos menn i alderen 60-69 år (24%) (Midthjell et al., 2013).

2.4 Årsaker til overvekt og fedme

Overvekt og fedme utvikles oftest ved at energiinntaket overskrider energiforbruket (WHO, 2018; Wright & Aronne, 2012; Yumuk et al., 2015; Aadland, 2018, p. 119). Overskudd av inntak av karbohydrater, fett og proteiner blir lagret som triglyserider (fett), da det er en hensiktsmessig lagerform for energi (Sand, Sjaastad, & Haug, 2016, p. 620). Kroppens energiomsetning varierer og regnestykket mellom energi inn og energi ut kan påvirkes av flere faktorer som f.eks gener, biologiske forutsetninger, levevaner, miljø og individuell atferd (Helsedirektoratet, 2011; Wright & Aronne, 2012). I hvile er energiomsetningen lavest (hvilestoffskiftet), og kan påvirkes av alder, kjønn, kroppsmasse og muskelmasse (Sand et al., 2016, p. 619). Noen er mer genetisk anlagt for å legge på seg, og styres av økt appetitt (Helsedirektoratet, 2011). Appetittreguleringen kan også påvirkes av psykologisk tilstand og ved bruk av medikamenter. Mennesker som har opplevd traumer, mobbing, depresjon og overgrep har vist en tendens til å utvikle overvekt og fedme, som et resultat av et forstyrret forhold til mat og overspising (Danielsen, 2015; Helsedirektoratet, 2011). Søvn er også diskutert som en årsak for vektøkning, hvor lite søvn kan øke appetitt og sultfølelse (Wright & Aronne, 2012). Gangwisch, Malaspina, Boden-Albala, and Heymsfield (2005) fant en tydelig sammenheng mellom færre timer søvn og høyere KMI. Barn og ungdom som sliter med overvekt og fedme har større forutsetninger for å være overvektige som voksne, sammenlignet med normalvektige (Evensen, Wilsgaard, Furberg, & Skeie, 2016; Simmonds, Llewellyn, Owen, & Woolacott, 2015).

Dagens samfunn og matindustrien får også en del av skylden for dagens fedmeepidemi (Swinburn et al., 2011). Energitette måltider og "fast food" er lett tilgjengelig, billig og kommer ofte i store porsjoner (Helsedirektoratet, 2011; Nguyen & El-Serag, 2010; Swinburn et al., 2011). Samfunnet er også godt lagt til rette for lite fysisk aktivitet. Oppgaver man før måtte ut døra for å ordne, kan nå gjøres på datamaskinen hjemmefra, og trådløse hjelpemidler som fjernkontroller, mobil og garasjeåpner er vanlig å ha (Helsedirektoratet, 2011; Wright & Aronne, 2012). Selv om nordmenns fritid har økt med 25% de siste 30 årene, har den totale hverdagsaktiviteten sunket betraktelig og tall fra 2005 viser at en vanlig nordmann bruker 4,5 time hver dag på stillesittende fritidsaktiviteter (Helsedirektoratet, 2011).

2.5 Konsekvenser av overvekt og fedme

Overvekt og fedme er assosiert med fysiske og psykiske helseutfordringer (Helsedirektoratet, 2011; Williams, Mesidor, Winters, Dubbert, & Wyatt, 2015), og samfunnsøkonomiske utfordringer (Grieve et al., 2013). Samfunnet, både indirekte og direkte, og privatpersoner har store utgifter knyttet til overvekt og fedme. Helsedirektoratet (2011) viser til at 2-6% av utgiftene i industrialiserte land er knyttet til vekt. I 2008 brukte USA 113,9 milliarder dollar på overvekt og fedme, som utgjorde 5-10% av helsekostnadene (Chu et al., 2018). En studie fra England som inkluderte 1,1 millioner kvinner i alderen 55-79 år viste lavest sykehusutgifter for de med KMI mellom 20 og 22,5 (567 euro per person) og høyest utgifter for de med KMI>40 (1220 euro per person) per år (Kent et al., 2017). Omtrent 15% (662 millioner euro) av sykehusbudsjettet for denne populasjonen ble benyttet til de med overvekt og fedme. Kostnader knyttet til sykkelig overvekt virker å være høyere enn overvekt og fedme, som et resultat av en eller flere sykdommer og arbeidsledighet (Hassan et al., 2016).

2.5.1 Fysiske risikofaktorer

Diabetes type 2, hjerte- og karsykdommer, gallestein, muskel- og skjelettlidelser, noen krefttyper, søvnapne og artrose er assosiert med overvekt og fedme (Aune et al., 2016; Helsedirektoratet, 2011; Seidell & Halberstadt, 2015; WHO, 2018; Williams et al., 2015). Hypertensjon, hjertesvikt, hjertestans, hjerteinfarkt og slag er hjerte- og karsykdommer som ofte kan sees i sammenheng med fedme (Swift et al., 2014; Williams et al., 2015). Sykdommene nevnt ovenfor er ofte forbundet med økt risiko for tidlig død, og risikoen øker parallelt med økt KMI (Aune et al., 2016; Nguyen & El-Serag, 2010). En studie fant at fedme grad II (KMI 30-35) kan redusere levetid med tre år, mens KMI 40-50 kan redusere levetid med omkring 10 år (Grieve et al., 2013). I en meta-analyse av Aune et al. (2016) ble det vist at risikoen for total dødelighet er lavest på en KMI mellom 20 eller 22,5-24,9. En annen studie viste at KMI 25-29,9 hos eldre menn og kvinner (>65 år) ga lavest risiko for dødelighet (Kvamme et al., 2012). Grad av risiko kan også variere etter hvordan fett er fordelt på kroppen (Power, 2017, p. 88). Høy andel fett som ligger sentralt i mageregionen gir høyere risiko for hjerte- og karsykdommer og diabetes type 2, sammenlignet med høy fettprosent målt som underhudsfett (Jacobsen & Aars, 2016; Power, 2017, p. 88; WHO Consultation,

2000, p. 39). I tillegg kan også økt belastning på ledd føre til skader, smerter og redusere mobilitet (McArdle et al., 2015, p. 797), hvor korsrygg, hofter, ankler og knær er mest utsatt (Danielsen, 2015).

2.5.2 Psykiske risikofaktorer

Overvekt og fedme påvirker også den mentale helsen og flere opplever lav selvtillit, angst, depresjon, spiseforstyrrelser (ofte i form av bulimi) og negativt syn på egen kropp som en konsekvens av høy kroppsvekt (Williams et al., 2015). En studie med 262 sykkelig overvektige fant en høy andel symptomer på angst (70,3%) og depresjon (66,2%) blant deltakerne, samt redusert livskvalitet (Jagielski, Brown, Hosseini-Araghi, Thomas, & Taheri, 2014). Det er likevel noen spekulasjoner om overvekt og fedme eller psykologiske problemer kommer først, ettersom de ser ut til å påvirke hverandre (Danielsen, 2015).

2.6 Behandling av sykkelig overvekt

Som et resultat av økning i overvekt og fedme ble det i 2004 bestemt at alle helseregionene skulle etablere behandlingstilbud for pasienter med helseproblemer knyttet til fedme og sykkelig overvekt (Helse Sør-øst, 2007, p. 6). Et behandlingsforløp starter ofte i primærhelsetjenesten (fastlegen), og personer med sykkelig overvekt bli henvist til spesialisthelsetjenesten for videre behandling (Helse Sør-øst, 2007; Helsedirektoratet, 2011). Behandlingen er anbefalt at individualiseres på grunn av årsaken til vektøkningen (Helsedirektoratet, 2011). Medikamentell behandling, bariatrisk kirurgi og livsstilsendringer er de vanligste behandlingsmetodene for sykkelig overvekt (Hjelmesæth et al., 2007). Målsetningen for behandling av overvekt og fedme er å redusere risikoen for sykdommer og tidlig død, samt gi økt livskvalitet (Hjelmesæth et al., 2007).

2.6.1 Medikamentell behandling

For noen kan det være aktuelt med medikamentell behandling som et supplement i behandling av overvekt og fedme. Medikamenter kan bidra til å fremskynde og opprettholde vektreduksjon over tid, og kan i løpet av 3-9 måneder redusere vekt med 5-10% i kombinasjon med livsstilsendringer (Helsedirektoratet, 2011). I Norge er Orlistat det eneste

godkjente medikamentet for vektreduksjon, som reduserer omdanning av fett til triglyserider. Ved bruk av Orlistat bør fettinntaket reduseres til under 30% av energiinntaket, for å redusere bivirkninger som hyppigere avføringsfrekvens, fet avføring og flatulens med utflod (Helsedirektoratet, 2011).

2.6.2 Bariatrisk kirurgi

Bariatrisk kirurgi (fedmeoperasjon) er et behandlingsalternativ for mennesker med sykkelig overvekt (Sykehuset Telemark, 2018a). Fedmeoperasjonen kan utføres på to måter; 1) Gastric bypass, hvor tarmene kobles om og magesekken blir forminskert med 95%, og 2) Gastric sleeve, hvor 80% av magesekken fjernes. Gastric bypass gjør at metthetsfølelsen kommer raskere og fett- og sukkertoleransen reduseres, mens Gastric sleeve gir kun raskere metthetsfølelse (Danielsen, 2015; Sykehuset Telemark, 2018a). Fedmeoperasjonene er ofte siste forsøk på å redusere fedme, men er likevel ikke nødvendigvis nok til å gi varig vektnedgang alene (Sykehuset Telemark, 2018a). Fedmeoperasjon er i dag den mest effektive behandlingen for langsiktig vektreduksjon (Goodpaster et al., 2010; Ovrebo, Strommen, Kulseng, & Martins, 2017; Yumuk et al., 2015). Men det er også viktig å belyse at operasjonen kan gi alvorlige komplikasjoner som f.eks. tarmslyng, blødning, infeksjon, blodpropp og skade/lekkasje på tarm, i tillegg til plager som oppkast, kvalme, forstoppelse og diaré (Helsedirektoratet, 2011; Sykehuset Telemark, 2018a). Bariatrisk kirurgi anbefales ikke for pasienter med f.eks. alvorlig mental lidelse eller kognitiv dysfunksjon (Helsedirektoratet, 2011) og det er heller ikke alle som ønsker operasjon for vektreduksjon (Ovrebo et al., 2017). Før henvisning til operasjon må pasientene ha gjort forsøk på livsstilsendring i minst seks måneder, og regelmessig fysisk aktivitet og lavkaloridiett anbefales 3-6 uker før operasjon for å redusere omkring 5% av kroppsvekt (Helsedirektoratet, 2011).

2.6.3 Livsstilsendring

Livsstilsendring regnes å være grunnmuren i behandling av overvekt og fedme (Hjelmesæth et al., 2007) i form av atferdsendring, fysisk aktivitet og kosthold som tre hovedkomponenter (Sykehuset Telemark, 2018a; Webb & Wadden, 2017). Behandlingstypen ønsker å bevisstgjøre egen atferd, innarbeide nye rutiner rundt kosthold og trening, og lære mestringsstrategier for å holde på livsstilsendringene (Helse Sør-øst,

2007). Intensiv livsstilsintervensjon som behandling av sykkelig overvekt kan blant annet foregå som gruppebasert rehabilitering ved poliklinikk med dag- eller døgnopphold (Helse Sør-øst, 2007).

Fysisk aktivitet alene har vist å ikke være effektivt for vektreduksjon hos personer med overvekt og fedme (Macfarlane & Thomas, 2010; Aadland & Robertson, 2012). Derimot har endringer i kosthold vist å være svært effektivt for vektreduksjon, og i en kombinasjon med fysisk aktivitet vil kostholdet utgjøre 80% av vektreduksjonen (Macfarlane & Thomas, 2010). Helsedirektoratets generelle anbefalinger for kosthold innebærer et variert utvalg av grønnsaker, frukt og bær, fisk, magert kjøtt, magre meieriprodukter og grove kornprodukter, for å gi et tilstrekkelig inntak av proteiner, fett, karbohydrater, vitaminer og mineraler (Helsedirektoratet, 2014). Under behandling av overvekt og fedme anbefales det også å holde seg til vann som tørstedrikk, etablere gode rutiner med faste måltider og for noen kan det være nyttig å føre en matdagbok for å øke bevisstheten omkring egne valg (Helsedirektoratet, 2011). Kostholdet bør balanseres i forhold til fysisk aktivitet for å unngå vektøkning (Helsedirektoratet, 2014). Flere anbefaler et kutt mellom 500 og 1000 kalorier hver dag for å oppnå en vektreduksjon på 0,5-1kg per uke (Burke & Wang, 2011; Danielsen, 2015; Helsedirektoratet, 2011; Lang & Froelicher, 2006; Webb & Wadden, 2017) som er vist å redusere omkring 8% av kroppsvekt hos mennesker med overvekt og fedme i løpet av seks måneder (Burke & Wang, 2011). En annen studie viste til en vektreduksjon på 11 kg over 15 uker og en vektreduksjon på 18 kg over seks måneder som et resultat av en lavkaloridiett. (Macfarlane & Thomas, 2010). Haken var derimot at nesten alle deltakerne la på seg igjen en tredjedel av vektnevdgangen etter bare et år (Macfarlane & Thomas, 2010).

Studier som har kombinert fysisk aktivitet og kosthold i livsstilsendring har vist vektnevdgang på omkring 8-10% over 12 måneder (tabell 2) (Goodpaster et al., 2010; Hofso et al., 2010; Martins et al., 2011; Aadland, Jepsen, Andersen, & Anderssen, 2013). Statistikk fra Sykehuset Telemark viser en vektreduksjon på 8,9% for de pasientene som fullførte oppholdet (12 mnd.), og 38,6% oppnådde en vektreduksjon over 10%.

Tabell 2: Oversiktstabell over vektreduksjon i studier med 12 måneder varighet

Studie	Deltakere	Design	Vektnedgang
Goodpaster et al. (2010)	N = 67 KMI: 43,5	Intensive lifestyle intervention Kombinert tilpasset kosthold og fysisk aktivitet Oppfølging i gruppe, individuelt og over telefon	6 mnd: 9% (10,9kg) 12 mnd: 10% (12,1kg)
Martins et al. (2011)	N = 56 KMI: 45,3	Residential intermittent program Kombinert inneliggende behandling i gruppe og hjemme-opphold Fysisk aktivitet, kosthold og psykoterapi	12 mnd: 13% (18,1kg) 18% av deltakerne hadde vektreduksjon >20%
Aadland et al. (2013)	N = 21 KMI: 39,6	Lifestyle treatment program Kombinert inneliggende behandling og hjemme-opphold	12 mnd: 8% (9,5kg)
Hofso et al. (2010)	N = 63 KMI: 43,3	Lifestyle group Kombinert inneliggende behandling og hjemme-opphold Fysisk aktivitet, atferdsendring og kosthold	12 mnd: 8% (10,7kg)
Sykehuset Telemark	SO	Livsstilsendingsprogram Kombinert inneliggende behandling og hjemme-opphold Fysisk aktivitet, kosthold og atferdsendring	12 mnd: 8,9% 38,6% av pasientene hadde vektreduksjon >10%

N = antall, KMI = kroppsmasseindeks, SO = sykelig overvektige, Kg = kilogram, Mnd. = måned

Utfordringen med vektneidgang og livsstilsendring er derimot å opprettholde vektneidgangen over lengre tid, og sammenlignet med intervensjonsstudier er det er færre studier som har sett på dette. En dansk oppfølgingsstudie fant en vektneidksjon på 15% etter 21 ukers behandling hos 249 personer med sykelig overvekt (KMI 47,5), hvor neidksjonen var nede i 5%, 2-4 år etter behandlingen (Christiansen et al., 2007). Av deltagerne hadde 28,3% opprettholdt en vektneidksjon på >10% etter fire år, og disse var mer fysisk aktive enn de som hadde opprettholdt en vektneidksjon <10% (Christiansen et al., 2007). Etter 30 uker med intensiv diett og fysisk aktivitet hadde 16 av deltakerne fra «The Biggest Loser» en gjennomsnittlig vektneidksjon på 58,3 kg (KMI 49,2 vs. 30,4) (Fothergrill et al., 2016; Kerns et al., 2017). En oppfølging seks år etter konkurransen inkluderte 14 av deltakerne og viste en gjennomsnittlig vektneidksjon på 11,9 kg av baseline vekt (Fothergrill et al., 2016) hvor median vektneidksjon var på 13%. Det var likevel store individuelle forskjeller, og syv av deltakerne over median viste en vektneidksjon på 24,9% etter seks år, i tillegg var disse mer

fysisk aktive enn deltakerne under median (Kerns et al., 2017). Look AHEAD studie viste en vektreduksjon på 8,5% etter et år med intensiv livsstilsintervensjon, og en vektreduksjon på 4,7% åtte år etter (Wadden et al., 2014). Studien inkluderte ca. 2500 deltakere, både kvinner og menn mellom 45-76 år (KMI 36,6 og 35,5) med diabetes type 2. Deltakerne ble oppfordret til å være fysisk aktive, og ble fulgt opp gjennom månedlig kontakt (Wadden et al., 2014).

2.7 Fysisk aktivitet

Fysisk aktivitet defineres som *"enhver kroppslig bevegelse initiert av skjelettmuskulatur som resulterer i en økning i energiforbruket utover hvilenivå"* (Kolle & Grydeland, 2018, p. 44), mens trening defineres som *"aktivitet som er planlagt, strukturert og repetitiv i den hensikt å forbedre eller opprettholde én eller flere komponenter av den fysiske formen"* (Kolle & Grydeland, 2018, p. 48).

Fysisk aktivitet kan innebære trening, mosjon, arbeid, transport, husarbeid, friluftsliv, fysisk fostring og idrett (Bouchard, Blair, & Haskell, 2007; Hansen et al., 2015), og bestemmes av intensitet, varighet, hyppighet og type aktivitet (Jørgensen et al., 2009). Type aktivitet avgjør om det er større eller mindre muskelgrupper i bruk, og om musklene jobber dynamisk eller statisk. Hyppighet handler om hvor ofte aktiviteten gjennomføres i løpet av en tidsperiode, mens varigheten er selve tidsrammen for en bestemt aktivitet (Jørgensen et al., 2009). Intensiteten i en aktivitet avgjør hvor mye energi som kreves, og deles ofte inn i lav, moderat og høy intensitet (Caspersen et al., 1985). Lett fysisk aktivitet (LPA) omfatter aktiviteter som for eksempel rolig gange, mens moderat fysisk aktivitet (MPA) krever mer anstrengelse som for eksempel rask gange, og ved høy fysisk aktivitet (VPA) er anstrengelsen enda større, som ved for eksempel løping, og det vil være vanskelig å snakke underveis (Kolle & Grydeland, 2018, pp. 45, 46). Intensiteten kan blant annet klassifiseres i forhold til maksimal hjertefrekvens (HF_{max}). Høy intensitet defineres som $>80\%$ av HF_{max} , moderat som $65-80\%$, og lav intensitet som $<65\%$ av HF_{max} (Bouchard et al., 2007, p. 13). Intensitet kan også måles som prosentdel av maksimalt oksygenopptak (VO_{2max}) (McArdle et al., 2015, p. 478). Tabell 3

viser sammenhengen mellom intensitet av HF_{max} , VO_{2max} og Borg skala. Borg skala er en velkjent intensitetsskala for å måle subjektiv anstrengelse av fysisk aktivitet (Borg, 1982).

Tabell 3: Sammenheng mellom BORG, HF_{max} og VO_{2max} .

BORG skala	% HF_{max}	% VO_{2max}
6 Hvile		
7 Svært lett		
8		
9 Meget lett		
10		
11 Ganske lett	52-66%	31-50%
12		
13 Litt anstrengende	61-85%	51-75%
14		
15 Hardt	86-91%	76-85%
16		
17 Meget hard	92%	85%
18		
19 Ekstremt hardt		
20		

(Borg, 1982; McArdle et al., 2015, p. 482)

Utholdenhetstrening deles inn i aerob og anaerob, hvor aerob utholdenhetstrening er avhengig av oksygen, mens anaerob utholdenhetstrening foregår uten tilstrekkelig tilgang på oksygen (Patel et al., 2017). Ved aerob trening benyttes de store muskelgruppene og intensiteten ligger på et nivå hvor musklene hele tiden får tilgang på oksygen, som gjør at man kan klare å holde intensiteten over lengre tid (Patel et al., 2017). Sykling, løping, jogging, svømming og dansing er typiske aerobe aktiviteter. Disse kan også utføres anaerobt, men da må intensiteten være høyere og varigheten blir dermed mye kortere. Ved anaerob trening får ikke musklene tilgang på tilstrekkelig oksygen og melkesyre opphopes (Patel et al., 2017).

I tillegg til aerob utholdenhet vil det være viktig med styrketrening for å vedlikeholde eller øke muskelstyrken (Anderssen & Ekelund, 2018, p. 59). Styrketrening defineres som *"all trening som er ment å utvikle eller vedlikeholde vår evne til å skape størst mulig kraft ved en spesifikk eller forutbestemt hastighet"* (Raastad, Paulsen, Wisnes, Rønnestad, & Refsnes, 2010, p. 13). Målet med styrketrening er å øke muskelstyrken og hensikten kan variere fra å

delta i vektløfting- eller idrettskonkurrans og bygge en muskuløs kropp, til å forebygge og behandle skader og sykdom (McArdle et al., 2015, p. 502). Styrketrening kan utføres med egen kroppsvekt eller med motstand fra for eksempel apparater eller vekter (Raastad et al., 2010, p. 15). En repetisjon maksimum (1RM) er en mye brukt metode for å teste maksimal styrke, altså hvor mye en person klarer å løfte en gang, innen en øvelse (Raastad et al., 2010, p. 13). Det er flere måter å trene styrke på, ut i fra hva som er hensikten. Maksimal styrketrening har til hensikt å øke den maksimale kraftutviklingen, og treningen gjennomføres med tung motstand, få repetisjoner (1-6RM) og lange pauser, mens eksplosiv styrketrening handler om maksimal mobilisering og maksimal akselerasjon uansett treningsmotstand (Raastad et al., 2010, pp. 14-15). Hypertrofitrening øker muskelvolum og gjennomføres med 6-15 repetisjoner på 60-80% av 1RM, og muskulær utholdenhet oppnås ved å trene med lav motstand (20-60% av 1RM), og minimum 15 repetisjoner (Raastad et al., 2010, p. 123).

2.7.1 Anbefalinger for fysisk aktivitet

Ved hjelp av nordisk og internasjonal litteratur, har Norge utarbeidet generelle anbefalinger for fysisk aktivitet for den norske befolkningen (Anderssen & Ekelund, 2018, p. 58). De nyeste anbefalingene kom i 2014 og anbefaler >150 minutter MPA, eller >75 minutter VPA for voksne per uke (Helsedirektoratet, 2014). For ytterligere helsegevinster anbefales >300 minutter med MPA, eller >150 minutter med VPA per uke. Fysisk aktivitet med moderat og høy intensitet, MVPA, kan også kombineres for å oppnå anbefalingene. Aktivitet bør vare i minimum 10 minutter, men kan ellers deles opp bolker. Trening som øker muskelstyrken i større muskelgrupper anbefales to eller flere ganger i uken og stillesittende tid (ST) bør reduseres (Helsedirektoratet, 2014). Tidligere anbefalte Helsedirektoratet 30 minutter MVPA hver dag for alle (Jansson & Anderssen, 2008, p. 39), og dagens anbefalinger anbefaler også 30 minutter MVPA hver dag for lite fysisk aktive voksne (Helsedirektoratet, 2014). Konkret dose-respons-forhold mellom aktivitetsnivå og helsegevinster er uvisst, men noe aktivitet vil alltid være bedre enn ingen aktivitet, og lett fysisk aktivitet (LPA) også har vist å gi helsegevinster (Anderssen & Ekelund, 2018, pp. 55, 59). Flere anbefaler også personer som har hatt et stort vekttap å være fysisk aktive 60-90 minutter hver dag med moderat intensitet for å vedlikeholde vekttapet (Helsedirektoratet, 2011; Howley & Thompson, 2016, p. 250; Saris et al., 2003).

I tillegg har det blitt et velkjent råd om å gå 10,000 skritt i løpet av en dag (Hills et al., 2014; Wattanapisit & Thanamee, 2017). Antall skritt hver dag kan gi et estimat på hvor aktiv en person er. Under 5,000 skritt regnes som en begrenset og inaktiv livsstil, lavt aktivitetsnivå ligger på 5,000-7,499 skritt, litt aktiv mellom 7,5000-9,999, aktiv mellom 10,000-12,499 og veldig aktiv med >12,500 skritt hver dag (Tudor-Locke, Brashear, Johnson, & Katzmarzyk, 2010; Wattanapisit & Thanamee, 2017). Omkring 30 minutter med MPA tilsvarer 3000-4000 skritt, og kan derfor være et nyttig tilskudd av aktivitet for inaktive personer (Tudor-Locke, Hatano, Pangrazi, & Kang, 2008). Det er også vist at personer som går mellom 10,000 og 12,000 skritt per dag har generelt lavere KMI og fettprosent (Chiang, Chen, Hsu, Lin, & Wu, 2019). Det er likevel ikke noen offisielle anbefalinger om antall skritt, og det er lite forskning på dose-respons-forholdet mellom antall skritt og helsegevinster (Tudor-Locke et al., 2008). Det antas at intensiteten i skrittene er viktigere enn antall skritt, med tanke på anbefalingene om moderat til høy intensitet (Chiang et al., 2019).

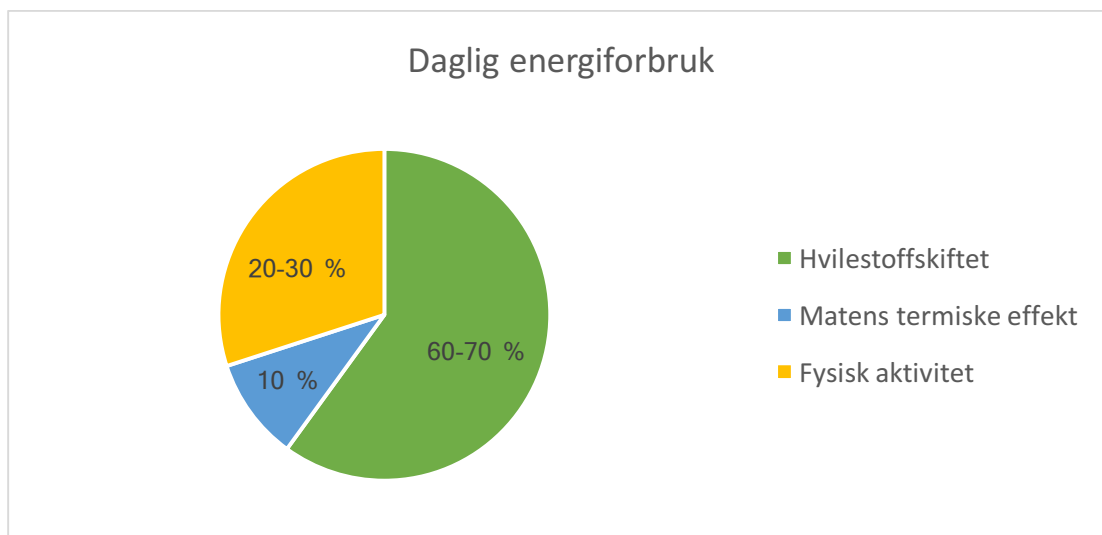
2.7.2 Effekter av fysisk aktivitet

Regelmessig fysisk aktivitet gir en rekke helsegevinster (Bouchard et al., 2007, p. 15) og kan gi både akutte og langvarige effekter. Under fysisk aktivitet og utholdenhetstrening øker hjertefrekvens, pusten, hjertets minuttvolum, blodtrykket, kroppstemperaturen og utskillelse av hormoner (Henriksson & Sundberg, 2008, p. 8). Regelmessig fysisk aktivitet har vist å gi økt high-density lipid-cholesterol (HDL), redusert low-density lipid cholesterol (LDL) og totalcholesterol, redusert blodtrykk, økt insulinsensitivitet, samt økt muskelmasse og redusert fettprosent (Bouchard et al., 2007). Fysisk aktive mennesker vil derfor ha mindre risiko for å utvikle høyt blodtrykk, diabetes type 2 og hjerte- og karsykdommer, i tillegg til å få en bedre fysisk og psykisk helse (Jansson & Anderssen, 2008). Disse helseeffektene gjelder også for mennesker med overvekt og fedme, uavhengig om den fysiske aktiviteten fører til vektreduksjon eller ikke (Miller et al., 2016).

Ved vektreduksjon er det vanlig at muskelmassen reduseres, og derfor vil styrketrening være viktig for å opprettholde, og kanskje også øke muskelmassen i kroppen (Nicklas et al., 2015; Raastad et al., 2010, p. 251). Muskelmassen reduseres også ved aldring, og fra fylte 30 år reduseres muskelmassen med 3-8% for hvert tiår (Westcott, 2012). Ved regelmessig

styrketrening over en lengre periode vil det skje tilpasninger i muskler, sener, bindevev og skjelett (Raastad et al., 2010, p. 37). Tung styrketrening (for eksempel 4x4RM) har vist å være mest effektiv for å øke muskelstyrken, mens hypertrofitrening (for eksempel 3x8RM) i større grad vil påvirke muskelmassen (Jansson, Stensvold, & Wisløff, 2008, p. 143; Raastad et al., 2010, p. 37). Umiddelbart og opp til 72 timer etter styrketrening vil musklene kreve ekstra energi for å bygge seg opp igjen etter økten (Westcott, 2012). Flere studier viser at styrketrening er gunstig for å redusere risiko for hjerte- og karsykdommer og metabolsk syndrom, øke muskelstyrke og redusere fettmasse hos mennesker med overvekt, fedme og sykkelig overvekt (Álvarez, Ramírez-Campillo, Ramírez-Vélez, & Izquierdo, 2017; Delgado-Floody et al., 2019; Nicklas et al., 2015). Delgado-Floody et al. (2019) fant reduksjon i KMI, midjemål, systolisk blodtrykk og diastolisk blodtrykk, og økning i 1RM biceps curl og seks minutter gå test etter 20 uker med styrketrening tre ganger per uke, for 14 personer med sykkelig overvekt. En annen studie så på styrketrening for en gruppe insulinresistente kvinner med overvekt og fedme (KMI 29,4), og fant også signifikant reduksjon i blant annet fettmasse, midjemål, blodtrykk og insulinresistens etter 12 uker (Álvarez et al., 2017). Styrketrening er også vist å være forebyggende og behandlende mot muskel- og skjelettplager, osteoporose, rygg- og leddsmerter (Jansson et al., 2008, p. 142).

Daglig energiforbruk hos en vanlig person (figur 1) består av hvilestoffskiftet (60-70%), matens termiske effekt (10%) og fysisk aktivitet (20-30%) (Bouchard et al., 2007; Jørgensen et al., 2009). Fysisk aktivitet er den eneste komponenten som kan variere vesentlig, alt fra under 10% hos en inaktiv person til over 80% hos en ekstremt aktiv person (Jørgensen et al., 2009). Hvilestoffskiftet kan også økes, og det er vist at økt muskelmasse øker hvilestoffskiftet (McArdle et al., 2015, p. 194; Westcott, 2012). En økning på 1 kg muskelmasse tilsvarer omkring 20 kalorier ekstra hver dag, og regelmessig styrketrening kan gi økt energiomsetning tilsvarende ca. 100 kalorier ekstra i hvile (Westcott, 2012). To studier som inkluderte friske, normalvektige og utrente eldre (61-77 år) og normalvektige kvinner (18-35 år) som trente styrke tre ganger i uken, viste signifikant økning i hvilestoffskiftet etter seks måneder (Hunter, Wetzstein, Fields, Brown, & Bamman, 2000; Poehlman et al., 2002).



Figur 1: Daglig energiforbruk hos en gjennomsnittlig person

Det totale energiforbruket hos en person med overvekt eller fedme kan være høyere enn hos en normalvektig person, som et resultat av høyere kroppsvekt, og/eller en høyere belastning og respirasjonsanstrengelse ved bevegelse og aktivitet (Hills et al., 2014; Leibel, Rosenbaum, & Hirsch, 1995; Saris et al., 2003). En person som veier 100 kg vil forbrenne dobbelt så mange kalorier per minutt som en som veier 50 kg, gitt at hastigheten er den samme (Howley & Thompson, 2016, p. 117). Ved vektreduksjon kan derfor det totale energiforbruket reduseres (Howley & Thompson, 2016, p. 117; Leibel et al., 1995).

Daglig aktivitet som ikke regnes som trening eller mosjon kalles NEAT (non exercise activity thermogenesis) (Rössner, 2008, p. 472) og går inn under kategorien LPA. Personer med fedme har særlig god effekt av økt hverdagsaktivitet, og å for eksempel stå istedenfor å sitte, ta trappen istedenfor heisen eller parkere bilen lenger unna butikken, kan virke positivt på kroppens energibalanse og redusere ST (Rössner, 2008, pp. 472, 476). I løpet av en dag kan aktiviteter som dette tilsvare mellom 150-250 kalorier (Rössner, 2008), og for eksempel kan 1,000 skritt ekstra utgjøre ca. 50 kalorier (Macfarlane & Thomas, 2010).

2.7.3 Måling av fysisk aktivitet

Fysisk aktivitet kan måles på forskjellige måter, både objektivt og subjektivt (Hills et al., 2014). Subjektive målemetoder dreier seg om at en person selv rapporterer sin egen aktivitet i form av treningsdagbok, intervjuer og spørreskjema (Hills et al., 2014; Steene-

Johannessen, Grydeland, & Hansen, 2018, pp. 66-67). Objektive målemetoder måler bevegelser, skritt, puls og fysisk aktivitet gjennom akselerometer, pedometer eller aktivitetsmåler. Selvrapportert fysisk aktivitet er en effektiv og kostnadsbesparende metode som kan brukes i store populasjoner (Hills et al., 2014), men som også har vist å kunne gi noen feilkilder (Hansen, Holme, Anderssen, & Kolle, 2013; Hills et al., 2014) og er ikke like nøyaktige som objektive målemetoder (Raiber, Christensen, Jamnik, & Kuk, 2017). Det er dokumentert at fysisk aktivitet overestimeres av både normalvektige, overvektige og personer med fedme (Davis, Hodges, & Gillham, 2006; Raiber et al., 2017). Likevel kan selvrappotering være et nyttig supplement til objektiv måling av fysisk aktivitet, for å også kunne registrere aktivitet som andre objektive målemetoder ikke avdekker (Hills et al., 2014).

Akselerometer er et lite, lett og presist verktøy for å objektivt måle fysisk aktivitet (Hansen et al., 2015; Hills et al., 2014; Steene-Johannessen et al., 2018, p. 70) og kan festes enten på hoftekammen eller håndleddet (Hildebrand, van Hees, Hansen, & Ekelund, 2014).

Akselerometeret måler bevegelser i kroppen gjennom akselerasjon, antall skritt, intensitet, tid i fysisk aktivitet og stillesittende tid. Noen akselerometer kan også måle søvn og hjertefrekvens ved bruk av pulsbelte (ActiGraph, 2019). Selve akselerasjonen måles gjennom tre akser i kroppen; anterior-posterior, vertikal og medio-lateral (Hansen et al., 2015), som er vist å gi en mer omfattende oversikt over fysisk aktivitet enn ved bruk av en eller to akser (Hills et al., 2014). Informasjonen akselerometeret henter, som vist i tabell 4, oppgis i tellinger per minutt (CPM) og sier noe om aktivitetsnivået og intensiteten (Hills et al., 2014).

Tabell 4: Intensitetskategorier for akselerometerdata

Intensitet	CPM
Lett	100-2,019
Moderat	2,020-5,999
Høy	>6,000
MVPA	>2,020

(Hansen et al., 2013)

Akselerometer har også noen svakheter som kan påvirke aktivitetsmålingen (Hildebrand et al., 2014). Akselerometeret er ikke vannresistent og kan dermed ikke brukes ved svømming

og vannaktiviteter (Hills et al., 2014; Steene-Johannessen et al., 2018, p. 72). Den klarer i tillegg ikke å registrere den egentlige aktiviteten ved sykling, ei heller registrere korrekt aktivitet for overkroppen ved styrketrening (Hansen et al., 2015), da aktivitet med lite eller ingen bevegelse i hoften kan bli underestimert (Hildebrand et al., 2014). En annen faktor er deltakernes bevissthet omkring aktivitetsregistreringen som kan føre til økt bevegelsesmotivasjon. Dagene akselerometeret brukes bør representere vanlig hverdag for å unngå overestimering (Heil, Brage, & Rothney, 2012; Hills et al., 2014). Likevel har akselerometer vist å være et valid måleverktøy for fysisk aktivitet hos personer med sykkelig overvekt (Jepsen et al., 2014).

En kanadisk studie fant liten sammenheng mellom MVPA målt av akselerometer, og MVPA registrert av deltakerne i et spørreskjema (Colley, Butler, Garriguet, Prince, & Roberts, 2018). For kvinner og menn i alderen 18-30 år var gjennomsnittet for VPA målt av akselerometer 3,7 minutter per dag, mens gjennomsnittlig selvrapportert VPA var 6,3 minutter per dag (Colley et al., 2018). En annen studie fant store forskjeller på selvrapportert MVPA og MVPA målt av akselerometer hos normalvektige, overvektige og personer med fedme (KMI 35,4) (Raiber et al., 2017). For sistnevnte gruppe (n=1995) var selvrapportert MVPA totalt 46,5 minutter per dag, mens akselerometeret kun målte totalt 3,7 minutter MVPA per dag. Dette gir et godt bilde på hvordan selvrapportert fysisk aktivitet kan bli overestimert (Raiber et al., 2017), samtidig som det også er vist at akselerometer kan underestimere mål på aktivitet med høy intensitet (Rowlands, Powell, Humphries, & Eston, 2006).

2.8 Fysisk aktivitetsnivå

Fysisk aktivitetsnivå viser til mengde og nivå av fysisk aktivitet, som her presenteres som MVPA, CPM, antall skritt og LPA. ST er også inkludert og defineres som våken tid i fysisk hvilende stilling som f.eks. sittende eller liggende (Helsedirektoratet, 2014). Kan2 undersøkelsen er en nasjonal kartlegging av fysisk aktivitet fra 2015, og inkluderer et representativt utvalg fra hele Norge i alderen 20-85 år (Hansen et al., 2015). Undersøkelsen viste at 37% av normalvektige imøtekommer anbefalingene om fysisk aktivitet per uke. Gjennomsnittlig MVPA per dag for normalvektige var 40 minutter for kvinner og 45 minutter

for menn, og aktivitetsnivå målt i CPM viste gjennomsnittlig 365 CPM for kvinner og gjennomsnittlig 386 CPM for menn (Hansen et al., 2015). Kan2 undersøkelsen viste at en alminnelig norsk voksen person (inkludert alle KMI kategorier) går gjennomsnittlig 8172 skritt hver dag (Hansen et al., 2015). Utvalget i Kan2 kategorisert som normalvektige, viste gjennomsnittlig 533 minutter for kvinner og 555 minutter for menn i ST og 302 minutter for kvinner og 280 minutter for menn i LPA per dag (Hansen et al., 2015). Selvrapportering i Kan2 viste at 18% av kvinner og 20% av menn trente lav eller høy intensitet styrketrening >2 ganger per uke, når alle KMI kategorier er inkludert. I tillegg viste undersøkelsen at flere av de som trener styrketrening >2 ganger per uke, imøtekommer anbefalingene om >150 minutter MVPA per uke, enn de som ikke utøver styrketrening >2 ganger per uke (Hansen et al., 2015).

2.8.1 Fysisk aktivitetsnivå hos personer med fedme og sykkelig overvekt

Aktivitetsnivå hos personer med overvekt og fedme er vist å være lavere enn hos normalvektige (Hansen et al., 2013; Tudor-Locke et al., 2010). Studiene som presenteres i tabell 5 har undersøkt aktivitetsnivå hos personer med fedme og sykkelig overvekt. I alle studiene som presenteres (tabell 5) er ActiGraph akselerometer brukt (i syv dager) som målemetode. Studiene har kartlagt fysisk aktivitet før eller utenom behandling, og alle deltakerne har brukt akselerometer hjemme. Som nevnt er Hansen et al. (2015) en norsk kartleggingsstudie, som i tillegg til normalvektige har sett på aktivitetsnivå hos personer med overvekt og fedme. NHANES undersøkelsen er en tilsvarende nasjonal kartleggingsstudie fra USA (Tudor-Locke et al., 2010). Davis et al. (2006) sammenlignet fysisk aktivitetsnivå for normalvektige og personer med overvekt/fedme (KMI >25) og undersøkte om de innfridde anbefalingene om fysisk aktivitet, og Hansen et al. (2013), en norsk tverrsnittstudie, har også kartlagt aktivitetsnivå hos normalvektige og personer med overvekt og fedme. Healy, Winkler, Brakenridge, Reeves, and Eakin (2015) undersøkte fysisk aktivitet og ST hos 279 personer (71,7% med KMI >30 og 11,5% med KMI >40) med diabetes type 2 i starten av et 18-måneders livsstilsendingsprogram for vektreduksjon, mens Feng et al. (2018) undersøkte fysisk aktivitetsnivå før behandling av søvnapné hos 129 personer med fedme (KMI 33,7). En svensk studie undersøkte aktivitetsnivå hos 66 sykkelig overvektige kvinner (KMI 40,9) en måned før bariatrisk kirurgi (Sellberg et al., 2019).

Tabell 5: Presentasjon av aktivitetsnivå hos personer med fedme og sykelig overvekt

Studier	N	KMI	ST (min/d)	LPA (min/d)	MVPA (min/d)	CPM Tellingner/min	Skritt (antall/d)
Feng et al. (2018) _F	129	33,7	663	250,8	21,6	-	5979,5
Healy et al. (2015) _F	279	33,6	510,6	282,7	17,9	-	-
Hansen et al. (2013) _T	190 ₁	33,5	546	301	22,4	276	6538
	206 ₂	32,5	574	273	28,1	290	6980
Tudor-Locke et al. (2010) _T	680 ₁	>30	476,7	335,2	15,5	264,8	5069
	562 ₂		486,8	337,7	26,1	314,9	6644
Hansen et al. (2015) _T	416 ₁ *	>30	551	299	26	283	-
	297 ₂ *		575	275	31	302	
Davis et al. (2006) _F	19 ₁	32,9	-	1370#	25 / 24 _u / 24 _h	192	-
	12 ₂	33,1	-	1374#	42 / 32 _u / 45 _h	283	
Sellberg et al. (2019) _S	66 ₁	40,9	455	359	26,4	583,9	5971

N = Antall, KMI = Kroppsmasseindeks, ST = Stillesittende tid, LPA = Lett fysisk aktivitet, MVPA = Moderat til høy fysisk aktivitet, CPM = Tellingner per minutt, ₁ = Kvinner, ₂ = Menn, * = beregnet antall ut i fra oppgitt prosentandel, # = inkluderer også ST og søvn, _u = Ukedager, _h = Helg, _T = Troiano cutpoints (MVPA >2020 CPM), _F = Freedson cutpoints (MVPA >1952 CPM), _S = Santos-Lozano cutpoints (MVPA >3208 CPM)

Kan2 undersøkelsen viste at kun 16% av deltakerne med KMI>30 imøtekom anbefalingene om >150 minutter MPA eller >75 minutter VPA per uke (Hansen et al., 2015), mens 71% av deltakerne i Davis et al. (2006) sin studie imøtekom anbefalingene om >30 minutter MVPA per dag.

2.8.3 Fysisk aktivitetsnivå hos personer med sykelig overvekt i hjemme-periode under behandling

Studiet til Aadland et al. (2013) er en livsstilsintervensjon fra Røde Kors Haugland Rehabiliteringssenter, hvor deltakerne startet med et opphold på seks uker, etterfulgt av 14 uker hjemme-periode, tre uker opphold, 27 uker hjemme-periode og avsluttet med tre uker opphold. En gruppe sykelig overvektig (n=21, KMI 39,6) målte 316 CPM før intervensjonen startet (hjemme), 499 CPM i uke 4 (første opphold), 307 CPM i uke 16 (underveis i første hjemme-periode) og 349 CPM i uke 46 (underveis i siste hjemme-periode) (Aadland et al., 2013). I tillegg viste intervensjonen daglig MVPA på 105 minutter (baseline), 181 minutter

(uke 4), 97 minutter (uke 16) og 116 minutter (uke 46). I denne studien ble MVPA regnet som >852 CPM.

2.9 Fysisk form

Den fysiske formen sier noe om kroppens evne til å utøve fysisk aktivitet og omhandler blant annet aerob kapasitet, muskelstyrke, hurtighet, balanse og bevegelighet (Caspersen et al., 1985). Den viktigste komponenten for fysisk form er aerob kapasitet, og den måles ofte som VO_{2max} , (den maksimale kapasiteten av oksygen kroppens respiratoriske og kardiovaskulære system klarer å ta opp og bruke under hard fysisk aktivitet) og gir resultater i liter oksygen per minutt ($L \cdot min^{-1}$) eller milliliter oksygen per kilo per minutt ($ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$), også kalt kondisjonstall (Bassett & Howley, 2000; Caspersen et al., 1985; Helgerud et al., 2007; McArdle et al., 2015, p. 168). VO_{2max} er i utgangspunktet brukt for å måle aerob utholdenhet hos atleter, men er i dag også vanlig å bruke i intervensjoner med pre- og posttest, og for å kartlegge fysisk form blant kliniske grupper (Wood, Hills, Hunter, King, & Byrne, 2010). Det absolutte oksygenopptaket ($L \cdot min^{-1}$) kan deles på kroppsvekt, og dermed vil en person som er overvektig få et lavere kondisjonstalltall ($ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$) enn en person av samme kjønn som er normalvektig gitt samme absolutte oksygenopptak (Saris et al., 2003).

VO_{2max} kan si noe om en persons helsetilstand og brukes som en indikasjon på risiko knyttet til sykdom og dødelighet (Aspenes et al., 2011). Lav VO_{2max} er særlig knyttet til hjerte- og karsykdommer og tidlig død, både hos friske og personer med sykkelig overvekt (Aspenes et al., 2011; Aadland & Robertson, 2012). VO_{2max} reduseres omkring 1% hvert år etter fylte 25 år, hovedsakelig på grunn av redusert fysisk aktivitet og aldersrelaterte endringer i sirkulasjonssystemet (McArdle et al., 2015, p. 241; Støren et al., 2016). En økning i VO_{2max} på $3,5 ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$ har vist å redusere risiko for sykdom og tidlig dødelighet med henholdsvis 13 og 15% (Astorino et al., 2016). Gjennomsnittsmålinger av VO_{2max} er presentert i tabell 6, og det er vanlig at kvinner har 15-30% lavere VO_{2max} enn menn (McArdle et al., 2015, p. 240).

Tabell 6: Gjennomsnittlig VO_{2max} fra 759 norske menn og kvinner i alderen 20-85 år

VO_{2max}	Kjønn	20-29 år	30-39 år	40-49 år	50-59 år	60-69 år	70-85 år
$ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$	Kvinner	40.3	37.6	33.0	30.4	28.7	23.5
	Menn	48.6	46.2	42.7	36.8	32.4	30.1
$L \cdot min^{-1}$	Kvinner	2.66	2.54	2.33	2.14	1.94	1.54
	Menn	3.91	3.84	3.56	3.14	2.74	2.45

(Edvardsen, Hansen, Holme, Dyrstad, & Anderssen, 2013).

Det er flere faktorer som påvirker VO_{2max} , som arv, kjønn, alder, kroppssammensetning og hva slags trening en person gjør (McArdle et al., 2015, p. 238). VO_{2max} kan opprettholdes eller forbedres med fysisk aktivitet og trening, og for at oksygenopptaket skal kunne økes, må det kardiovaskulære systemet stresses (McArdle et al., 2015, p. 463). For å kunne øke VO_{2max} må en godt trent person trene på høyere intensitet over lengre tid, enn en utrent person (McArdle et al., 2015, p. 478; Østerås, Hoff, & Helgerud, 2005). Høy-intensiv aerob intervalltrening (HAIT: 85-95% av HR_{max}) er en velkjent treningsmetode for å øke det maksimale oksygenopptaket (Helgerud et al., 2007) og flere studier viser en større økning i VO_{2max} ved HAIT enn moderat- og lav intensiv trening (Gormley et al., 2008; Helgerud et al., 2007; Matsuo et al., 2014; Nybo et al., 2010). Det ser likevel ut til at oksygenopptaket også øker ved lavere intensitet, for personer med lav til moderat fysisk form (Gormley et al., 2008; McArdle et al., 2015, p. 482). Kartleggingsundersøkelsen Kan1 viste at menn og kvinner som imøtekom anbefalingene om 30 minutter MPA per dag hadde signifikant høyere VO_{2max} ($ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$), enn de som ikke imøtekom anbefalingene (Anderssen et al., 2010).

Det er også noen begrensende faktorer knyttet til oksygenopptak; lungenes kapasitet, hjertets minuttvolum, blodets evne til å frakte oksygen og skjelettmuskulatur (Bassett & Howley, 2000). Hjertets minuttvolum er mengde blod som hjertet klarer å pumpe ut i løpet av et minutt (McArdle et al., 2015, p. 342). Minuttvolumet er den mest begrensende faktoren, og er en fellesbetegnelse for hjertefrekvens (HF) og slagvolum (SV). HF kan ikke trenes, men den synker gradvis jo eldre man blir. Slagvolumet derimot kan økes ved utholdenhetstrening (McArdle et al., 2015, p. 472). Økt slagvolum og minuttvolum øker også VO_{2max} . McArdle et al. (2015) viser til en 62% høyere VO_{2max} hos atleter sammenlignet med inaktive, hvor selve minuttvolumet til atletene var 60% høyere enn hos de inaktive.

Per liter oksygen brukes ca. fem kalorier (Howley & Thompson, 2016, p. 111; Åstrand, Rodahl, Dahl, & Strømme, 2003, p. 238) og energiforbruk under fysisk aktivitet vil derfor være avhengig av hvor mange liter oksygen som brukes. En person som veier 72,7 kg vil forbrenne 4,5 kalorier i minuttet ved å gå i en intensitet tilsvarende 94 meter per minutt, mens en person som veier 95,4 kg vil forbrenne 5,9 kalorier i minuttet på samme intensitet (Howley & Thompson, 2016, p. 116). En godt trent langrennsløper vil kunne ligge på 85% av VO_{2max} i minimum en time, mens en maratonløper kan ligge fra 75-85% av VO_{2max} i flere timer (Åstrand et al., 2003, p. 245). Hvis en slik person har VO_{2max} på $6 \text{ L}\cdot\text{min}^{-1}$ vil han eller hun forbrenne omtrent 1530 kalorier på 60 minutter med en intensitet på 85% av VO_{2max} ($6 \times 0,85 \times 5 \times 60$). I andre del av skalaen vil en utrent person kun kunne holde en intensitet tilsvarende 50% av VO_{2max} i en time (Bassett & Howley, 2000), og med et oksygenopptak på $2,5 \text{ L}\cdot\text{min}^{-1}$ vil en slik person forbrenne omkring 375 kalorier på 60 minutter med en intensitet på 50% av VO_{2max} ($2,5 \times 0,50 \times 5 \times 60$).

2.9.1 Testing av fysisk form

En VO_{2max} test utføres på tredemølle eller ergometersykkel til frivillig utmattelse og kan utføres gjennom ulike protokoller som f.eks Naughton test, Åstrand test, Bruce test, Balke test, Ellestad test og Harbor test (McArdle et al., 2015, p. 239). Balke og Åstrand har til felles at de holder konstant hastighet (3,3 og 5 mph) gjennom testen og starter med 0% stigning. Balke-testen øker til 2% stigning etter et minutt, og deretter med 1% stigning per minutt, mens Åstrand testen holder 0% stigning de første tre minuttene, og øker deretter 2,5% hvert andre minutt (McArdle et al., 2015, pp. 237,239). I Aadland et al. (2013) sin studie brukte de en modifisert Balke-protokoll designet for personer med sykkelig overvekt. Testpersonene startet med 1% stigning og 4,5 km/t, hvor stigningen økte 2% hvert minutt opp til 15%, og deretter økte farten med 0,3 km/t hvert minutt til testpersonen selv stoppet testen (Aadland et al., 2013). Oftest brukes en standardisert prosedyre ved testing av VO_{2max} , men det er også vanlig at erfarne testledere kan gjøre en subjektiv evaluering av testens siste del (Støa et al., 2016). For å kunne godkjenne en VO_{2max} test er det flere kriterier som kan benyttes, blant annet RER (respiratory exchange ratio) 1.05 eller høyere, avflatning av VO_2 -kurve mot slutten av testen og $>95\%$ av HF_{max} (Aspenes et al., 2011; Aadland et al., 2013). Dersom en

pasient ikke oppfyller kriteriene kan den høyeste målingen brukes, og benevnes da som VO_{2peak} (Aspenes et al., 2011).

2.9.2 Fysisk form hos personer med fedme og sykelig overvekt

Personer med fedme og sykelig overvekt har generelt lavere VO_{2max} enn normalvektige, og VO_{2max} har vist å synke ved økt KMI (Anderssen et al., 2010). Det er likevel vist at en overvektig person i god fysisk form har mindre risiko for sykdom og dødelighet enn en person med samme kroppsvekt som ikke er i god fysisk form (Rippe et al., 2001).

Helsedirektoratet viser til en gjennomsnittlig VO_{2max} på $30,9 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ blant 51 menn, og $26,2 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ blant 47 kvinner med fedme (KMI >30) som en del av kartleggingsundersøkelsen Kan1 (Anderssen et al., 2010), mens Wood et al. (2010)

registrerte VO_{2peak} på $37,7 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ blant 35 menn og VO_{2peak} $27,2 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ blant 31 kvinner med fedme (KMI >30). Deltakerne i Aadland et al. (2013) sin studie viste

gjennomsnittlig VO_{2peak} på $28,3 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ og $3,32 \text{ L}\cdot\text{min}^{-1}$ ved baseline. I en sammenligningsstudie mellom VO_{2max} og hjertefunksjon hos normalvektige og overvektige pasienter med hjertesvikt viste en gruppe på 152 menn (KMI 40,9) et gjennomsnitt på $18,64 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ i (Hothi, Tan, Partridge, & Tan, 2015). En annen studie med 65 sykelig overvektige (KMI 49,4) som undersøkte aerob kapasitet før og etter bariatrisk kirurgi viste en VO_{2max} på $15,8 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ ved baseline (de Souza, Faintuch, & Sant'Anna, 2010).

Maffiuletti et al. (2005) sin studie viste en baseline VO_{2max} på $23,8 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ for 70 personer (KMI 41,3) i et tre ukers vektreduksjonsprogram. Her ble VO_{2max} estimert ut i fra en gradert submaksimal test gjennomført på ergometersykel.

2.10 Livsstilsendringsprogram ved Sykehuset Telemark, seksjon for sykelig overvekt

Behandlingstilbudet ved sykehuset Telemark, seksjon for sykelig overvekt, er for personer med fedme grad III (KMI 40 og høyere) og fedme grad II (KMI 35-39) inkludert minst en sykdom relatert til fedme (Sykehuset Telemark, 2018a). Livsstilsendringsprogrammet fokuserer på fysisk aktivitet, kosthold, bevisstgjøring og motivasjonsarbeid. Målet med behandlingen er å bedre pasientens psykiske og fysiske helse, øke livskvalitet, oppnå

vektreduksjon og en varig livsstilsendring (Sykehuset Telemark, 2018a). Tilbudet er gruppebasert, men det legges til rette for individuelle planer og målsetninger. Pasientene får tilbud om motivasjonssamtaler, samtidig som de blir oppfordret til å ta ansvar og delta aktivt i behandlingen. Konkrete mål i forhold til fysisk aktivitet og kosthold, selvmonitorering og stimuluskontroll er temaer de jobber med (Sykehuset Telemark, 2018b).

Behandlingsforløpet (figur 2) som går over ca. et år, starter med et hoved-opphold på fire uker, etterfulgt av tre opphold på to uker, med hjemme-perioder på tre måneder mellom hvert opphold. Under oppholdene reiser pasientene hjem i helger, for å holde mest mulig kontakt med miljøet hjemme hvor hverdagen normalt er (Sykehuset Telemark, 2018a).

4 uker →	3 mnd. →	2 uker →	3 mnd. →	2 uker →	3 mnd. →	2 uker
Hoved-opphold	Hjemme-periode	Behandlings-opphold	Hjemme-periode	Behandlings-opphold	Hjemme-periode	Behandlings-opphold

Figur 2: Behandlingsforløp over 12mnd, Sykehuset Telemark, seksjon for sykkelig overvekt.

Før en hjemme-periode får hver deltager en individuell plan for trening og fysisk aktivitet. Et felles mål for alle deltagerne er å være 30-60 minutter fysisk aktivitet hver dag i form av å gå tur eller gjøre noe fysisk arbeid, i tillegg til 1-3 treningsøkter hver uke med for eksempel svømming, styrketrening på senter eller hjemme, ballspill, intervalltrening eller spinning (Sykehuset Telemark, 2018c) Deltagerne blir oppfordret til å sette seg konkrete mål og lage en plan for trening og fysisk aktivitet som kan innebære å ha faste dager og tidspunkt for trening, gjerne sammen med noen, velge noe som er lystbetont, skrive treningsdagbok og benytte seg av tilbud og muligheter i kommunen (Sykehuset Telemark, 2018c).

Sykehuset Telemark tester deltakernes VO_{2max} ved oppstart av behandling, og det blir tatt en ny test når behandlingen er ferdig etter et år. Testen gjennomføres fortrinnsvis på tredemølle i gangtempo. Deltakerne får 5-10 minutter til oppvarming, deretter starter testen med 2% stigning og et tempo som tilsvarer moderat intensitet. Stigningen på tredemølla øker 2% hvert minutt helt til stigningen er nådd 12%. Deretter øker hastigheten med 0,5 km/t hvert 30 sekund. Frivillig utmattelse, R-verdi over 1,10 og avflatning av VO_2 kurven brukes som kriterier for om VO_{2max} er oppnådd. Testen kan også gjennomføres på ergometersykkel ved behov.

3 Metode

Dette studiet er en kartleggingsstudie og en del av et større samarbeidsprosjekt mellom Sykehuset Telemark, seksjon for sykkelig overvekt, og Universitetet i Sør-øst Norge (avd. Bø). Hensikten med dette masterprosjektet er å kartlegge fysisk aktivitetsnivå i en hjemmeperiode under et livsstilsendingsprogram for personer med sykkelig overvekt, samt å undersøke sammenheng mellom fysisk aktivitetsnivå og fysisk form. Prosjektet er godkjent av Norsk Senter for Forskningsdata (NSD), men faller ikke under helseforskningsloven (REK). Data behandlet i oppgaven er kjønn, antropometriske mål, VO_{2peak} , HF_{peak} , akselerometerdata og selvrappertert treningsregistrering.

3.1 Utvalg

Deltakere fra tre behandlingsgrupper ved Sykehuset Telemark ble i slutten av første behandlingsopphold informert om prosjektet og fikk da mulighet til å stille spørsmål. Totalt 37 personer (27 kvinner og 10 menn) ønsket å delta i denne kartleggingsstudien, og disse skrev frivillig under på et samtykkeskjema (vedlegg 1) etter å ha fått informasjon om prosjektet. Samtykke innebærer i hovedsak at deltakerne frigir aidentifiserte data til behandling i prosjektet. Deltakerne ble også informert om at de kunne trekke sitt samtykke når som helst uten å oppgi årsak, og få innsyn i egne data om ønskelig. Alle deltakerne ble aidentifisert med et ID-nummer, hvor koblingsnøkkelen ble oppbevart på Sykehuset Telemark.

Det var også noen deltakere som av ulike årsaker ikke kunne eller ville delta i kartleggingen. Årsaker som ble oppgitt var blant annet; følte seg overvåket, enda en ting å tenke på, kunne ikke møte opp ved utdeling av akselerometer, sykdom, sykdom i nær familie, praktiske årsaker, og avsluttet behandling. Avgjørelse om å ikke gå med akselerometer ble tatt mellom deltaker og ansatte ved seksjonen.

3.2 Datainnsamling

Innsamling av data foregikk både på Sykehuset Telemark og i hjemme-periode. Subjektive og objektive mål av fysisk aktivitet ble gjort i hjemme-periode ved at deltakerne selvrapporterte trening og gikk med akselerometer, mens antropometriske mål og testing av VO_{2peak} ble utført ved Sykehuset Telemark i starten av første behandlingsopphold. Under testing av VO_{2peak} ble også HF_{peak} registrert. VO_{2peak} og HF_{peak} presenteres som en del av resultatene.

3.2.1 Antropometriske mål

Innsamling av antropometriske mål (tabell 7) ble gjort av personell ved Sykehuset Telemark. Alder $44 \pm 14,1$ år, høyde $171 \pm 9,5$ cm, vekt $118,6 \pm 20,5$ kg og KMI $40,6 \pm 5$ kg/m².

Tabell 7: Antropometriske mål av personer med sykkelig overvekt i et livsstilsendingsprogram

	Gjennomsnitt \pm SD	VC (%)	N
Alder (år)	$44 \pm 14,1$	31,9	37
Høyde (cm)			
Total	$171 \pm 9,5$	5,5	37
Menn	$179 \pm 8,1$	4,5	10
Kvinner	$167 \pm 8^*$	4,7	27
Vekt (kg)			
Total	$118,6 \pm 20,5$	17,2	37
Menn	$137,2 \pm 22,3$	16,2	10
Kvinner	$111,7 \pm 15,2^*$	13,6	27
KMI (kg/m²)			
Total	$40,6 \pm 5$	12,3	37
Menn	$42,4 \pm 4,1$	9,6	10
Kvinner	$39,9 \pm 5,2$	13	27

SD = Standardavvik, VC = variasjonskoeffisient, N = antall, Cm = centimeter, KMI = kroppsmasseindeks, Kg = kilogram, M² = meter ganger meter, * = Signifikant forskjell fra menn ($p < 0,05$)

3.2.2 Objektive mål av fysisk aktivitet

Fysisk aktivitet ble målt ved hjelp av ActiGraph GT9M Link akselerometer, som ble initiert til hver enkelt deltaker ved hjelp av programmet ActiLife. Hvert akselerometer hadde et ID-nummer som ble registrert i et skjema for å koble riktig akselerometer til riktig deltaker-ID. Utlevering av akselerometer fant sted på Sykehuset Telemark, seksjon for sykkelig overvekt, halvveis i første hjemme-periode. Det ble gitt individuell opplæring til hver deltaker ved

utlevering, hvor deltakerne ble vist hvordan akselerometeret skulle legges i en liten lomme og festes på høyre hoftekam ved hjelp av et elastisk belte. Deltakerne ble instruert til å gå med akselerometeret i syv dager, bortsett fra ved dusjing, svømming og andre vannaktiviteter, og de ble også oppfordret til å bruke utdelt pulsbelte (Polar H10) for å registrere hjerterefrekvens under trening. Akselerometeret var innstilt til å starte registreringen kl. 06.00 den påfølgende dagen. Deltakerne fikk også utdelt et informasjonsskriv om akselerometeret (vedlegg 4) og ferdig frankert postpakke til å returnere akselerometeret i posten etter syv dager.

Akselerometeret var innstilt med 60 sekunder epoch (tidsintervaller), som er anbefalt for voksne (Heil et al., 2012; Innerd, Harrison, & Coulson, 2018). Data mellom tidsrommet 00.00-06.00 ble ekskludert og data med minimum 10 timer aktivitet i minst tre dager ble inkludert. Bevegelsene akselerometeret registrerer oppgis i "telling", og blir delt på antall minutter (CPM) akselerometeret har vært brukt (Hansen et al., 2015). CPM beskriver gjennomsnittlig aktivitetsnivå, og blir i denne oppgaven presentert som total fysisk aktivitet (total FA). Ved hjelp av grenseverdier (Troiano cutpoints) blir akselerometerdata fordelt inn i ulike intensitetskategorier (Troiano et al., 2008). CPM <100 defineres som ST, CPM 100-2020 defineres som LPA og CPM >2020 defineres som MVPA (Troiano et al., 2008).

3.2.3 Subjektive mål av fysisk aktivitet

Ved første informasjonsmøte om prosjektet registrerte alle deltakerne hvor fysisk aktive de var før de startet i behandlingen ved Sykehuset Telemark i et skjema (vedlegg 2). Sammen med akselerometer fikk også deltakerne utlevert et treningsregistreringsskjema (vedlegg 3) hvor de skulle registrere all trening de gjorde mens de gikk med akselerometeret. I skjemaet registrerte de dag, klokkeslett, varighet, type trening og intensitet (BORG). Det ble presisert for deltakerne at kun trening skulle registreres i skjemaet, og ikke fysisk aktivitet som for eksempel husarbeid.

3.4 Statistiske analyser

Statistikkprogrammet SPSS 25.0 for Mac ble brukt til å gjennomføre statistiske analyser. Microsoft Word for Mac versjon 15.33 og Microsoft Excel for Mac versjon 15.33 ble brukt til å lage tabeller og figurer. Deskriptiv analyse ble benyttet for å finne gjennomsnitt, standardavvik og variasjonskoeffisient (CV). Dataene ble sjekket for normalfordeling ved å bruke et QQ-plot og Kolmogorov-Smirnov-test, hvor alle variablene var normalfordelt bortsett fra MVPA helg. En ikke-parametrisk test (Mann-Whitney U-test) ble derfor gjennomført for å vurdere om det var signifikant forskjell mellom MVPA helg og MVPA ukedager. Pearsons bivariate korrelasjonstest ble brukt for å se etter sammenheng mellom aktivitetsnivå og fysisk form. Signifikante forskjeller mellom kjønn ble vurdert gjennom en independent sample t-test. Signifikansnivå ble satt til $p < 0,05$.

4 Resultater

4.1 Objektive mål av fysisk aktivitetsnivå og fysisk form

Objektive mål av fysisk aktivitetsnivå og fysisk form for 37 personer med sykkelig overvekt er presentert i tabell 8. Gjennomsnittlig MVPA for deltakerne var $41,4 \pm 20$ minutter per dag. MVPA helg var i gjennomsnitt $36,4 \pm 26,5$ minutter, og MVPA ukedager var i gjennomsnitt $43,5 \pm 23,8$ minutter. Det var ingen signifikant forskjell mellom de to. Videre var total FA i gjennomsnitt $402,2 \pm 174,7$ CPM og deltakerne gikk i gjennomsnitt 6004 ± 2004 skritt per dag. Gjennomsnittlig ST per dag var $647,5 \pm 136,1$ minutter, mens deltakerne brukte i gjennomsnitt $295,8 \pm 80,9$ minutter på LPA per dag. Variablene for fysisk aktivitetsnivå (MVPA, MVPA helg, MVPA ukedager, CPM, ST og LPA) viste ingen signifikante forskjeller mellom kjønn. Gjennomsnittlig tid med akselerometer blant deltakerne var fem dager, og flere deltakere i første behandlingsgruppe ga tilbakemelding om at akselerometeret gikk tom for strøm før det hadde gått syv dager. Gjennomsnittlig HF_{peak} for deltakerne var $167,5 \pm 13,9$. Gjennomsnittlig VO_{2peak} var $24,18 \pm 3,7$ $ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$, og $2,89 \pm 0,5$ $L \cdot min^{-1}$. Menn hadde signifikant ($p < 0,05$) høyere VO_{2peak} enn kvinner målt i $L \cdot min^{-1}$ (3,34 vs. 2,75). Trettitre av 37 deltakere testet VO_{2peak} , og det mangler derfor fire målinger; to fra kvinner og to fra menn.

Tabell 8: Fysisk aktivitetsnivå og fysisk form hos personer med sykkelig overvekt i et livsstilsendingsprogram. Resultatene vises totalt og inndelt i menn og kvinner, og oppgis i gjennomsnitt \pm standardavvik, samt variasjonskoeffisient (CV) og antall (n).

	Gjennomsnitt \pm SD	CV (%)	N
MVPA (min/d)			
Total	41,4 \pm 20	48,3	37
Menn	43 \pm 23,9	55,5	10
Kvinner	40,8 \pm 18,8	46	27
MVPA helg (min/d)			
Total	36,4 \pm 26,5	72,8	34
Menn	34,4 \pm 24,4	76,7	8
Kvinner	37 \pm 27,5	74,3	26
MVPA ukedager (min/d)			
Total	43,5 \pm 23,8	54,7	34
Menn	39,4 \pm 27,1	68,7	8
Kvinner	44,8 \pm 23,1	51,5	26
Total FA (CPM)			
Total	402,2 \pm 174,7	43,4	37
Menn	473,5 \pm 174,2	36,7	10
Kvinner	375,8 \pm 170,5	45,3	27
Skrutt (antall/d)			
Total	6004 \pm 2004	33,3	37
Menn	6320 \pm 1986	31,4	10
Kvinner	5886 \pm 2035,4	34,5	27
ST(min/d)			
Total	647,5 \pm 136,1	21	37
Menn	617 \pm 130,7	21,1	10
Kvinner	658,8 \pm 138,6	21	27
LPA (min/d)			
Total	295,8 \pm 80,9	27,3	37
Menn	317,9 \pm 80,5	25,3	10
Kvinner	287,6 \pm 81	28,1	27
VO_{2peak} (ml·kg⁻¹·min⁻¹)			
Total	24,18 \pm 3,7	15,3	33
Menn	24,75 \pm 4	16,1	8
Kvinner	24,00 \pm 3,6	15	25
VO_{2peak} (L·min⁻¹)			
Total	2,89 \pm 0,5	17,8	33
Menn	3,34 \pm 0,4	12,1	8
Kvinner	2,75 \pm 0,5*	18,5	25
HF_{peak}			
Total	167,5 \pm 13,9	8,2	32
Menn	166,7 \pm 16,5	9,8	8
Kvinner	167,8 \pm 13,3	7,9	24

CV = variasjonskoeffisienten, SD = standardavvik, N = antall, MVPA = moderat til høy fysisk aktivitet, Total FA (CPM) = total fysisk aktivitet (tellingene per minutt), ST = Stillesittende tid, LPA = Lett fysisk aktivitet, VO_{2peak} = høyeste målte oksygenopptak, HF_{peak} = høyeste målte hjertefrekvens, * = signifikant forskjell fra menn (P<0,05)

4.1.1 Anbefalinger for fysisk aktivitet

Anbefalingene om 30 minutter MVPA per dag ble innfridd av 65% av deltakerne (60% av mennene og 67% av kvinnene) (tabell 9). Ved å ta utgangspunkt i daglig MVPA, vil etter beregninger, 76% av deltakerne (70% av mennene og 78% av kvinnene) innfri anbefalingene om >150 minutter MVPA per uke. I tillegg vil 51% innfri ytterligere anbefalinger om >300 minutter MVPA per uke.

Tabell 9: Andel som innfridde >30 minutter MVPA per dag og beregnet andel som innfridde >150 og >300 minutter MVPA per uke

Antall minutter	Deltakere i % (n=37)	Kvinner i % (n=27)	Menn i % (n=10)
>30 min per dag	65 (24)	67 (18)	60 (n=6)
<150 min per uke	24 (n=9)	22 (n=6)	30 (n=3)
>150 min per uke	76 (n=28)	78 (n=21)	70 (n=7)
>300 min per uke	51 (n=19)	52 (n=14)	50 (n=5)

4.2 Subjektive mål av fysisk aktivitet

Deltakerne selvrapporterte fysisk aktivitet før behandlingsoppholdet samt underveis i hjemme-perioden.

4.2.1 Selvrapportert fysisk aktivitet før behandling

Av 37 deltakere har 22 stykker fylt ut et skjema hvor de så nøye som mulig skulle oppi hvor mange minutter med fysisk aktivitet og trening de hadde vært i ukentlig før de startet med livsstilsendring ved Sykehuset Telemark. Skjemat var delt inn i rolig, moderat og høy aktivitet, med kategorier som gåing/jogging, sykling, svømming og annet. Tabell 10 viser at 12 personer rapporterte om <150 minutter fysisk aktivitet per uke, mens 11 personer rapporterte om >150 minutter fysisk aktivitet per uke. Åtte av disse meldte også om ytterligere aktivitet med >300 minutter per uke.

Tabell 10: Selvrapportert fysisk aktivitet per uke, før behandling

Antall minutter per uke	Antall personer
<150 min	12
>150 min	11
>300 min	8

4.2.2 Selvrapportert fysisk aktivitet i hjemme-periode

Av 37 deltakere leverte 34 inn treningsregistreringsskjema fra første hjemme-periode, mens de gikk med akselerometer. Som vist i tabell 11, totalt åtte deltakere registrerte ikke noe trening, fem av deltakerne registrerte en økt, seks personer registrerte to økter, seks personer registrerte tre økter, fire personer registrerte fire økter, en person registrerte fem økter, to personer registrerte seks økter og to personer registrerte syv økter i løpet av en uke. Antall minutter med fysisk aktivitet og trening per uke varierte fra 0-380 minutter per person. Treningsregistreringsskjemaene viste også at 11 av 37 (30%) deltakere registrerte at de trente styrketrening i løpet av uken, men kun fire deltakere (11%) registrerte at de trente styrke to eller flere ganger per uke.

Tabell 11: Spesifisert selvrapportert fysisk aktivitet per uke i hjemme-periode, oppgitt i total varighet (minutter), antall økter, type trening og intensitet (BORG skala)

ID	Total varighet	Antall økter	Type trening	Intensitet
100	40 min	1	1	15-17
101	324 min	7	2, 3, 4, 1	12-15
102	270 min	4	5	11-15
103	185 min	3	6, 2, 1,7	12-15
104	120 min	2	5	13
105	220 min	3	2, 1, 8, 3	14-16
106	185 min	4	1, 9	14-16
107	50 min	2	2, 1	15-17
109	380 min	6	4	10-15
110	155 min	4	5	7-13
111	0 min	0	-	-
112	120 min	1	10	14-15
113	0 min	0	-	-
114	119 min	2	2, 9	16-19
115	136 min	2	5	9-14
116	38 min	1	2, 11	13-15
117	0 min	0	-	-
118	60 min	2	2	14-15
119	0 min	0	-	-
120	334 min	5	5, 7, 1, 12	10-16
121	190 min	3	2	13-15
122	0 min	0	-	-
123	0 min	0	-	-
125	190 min	3	12, 16	11-14
126	60 min	1	13, 1	16-17
127	337 min	7	12, 1	7-17
128	220 min	5	5	7-19
129	0 min	0	-	-
130	270 min	6	1, 13	15-17
131	110 min	2	14, 15	14-16
132	125 min	2	5, 12	8-14
133	125 min	3	5, 4	11-13
135	0 min	0	-	-
136	290 min	3	5, 2, 9, 1	12-15

1 = styrketrening, 2 = tredemølle, 3 = elipsemaskin, 4 = svømming, 5 = gå tur, 6 = dans, 7 = vannaktivitet, 8 = frisklivstrening, 9 = intervalltrening, 10 = gå på ski, 11 = romaskin, 12 = husarbeid/hagearbeid, 13 = spinning/sykkel, 14 = pilates, 15 = zumba, 16 = uspesifisert

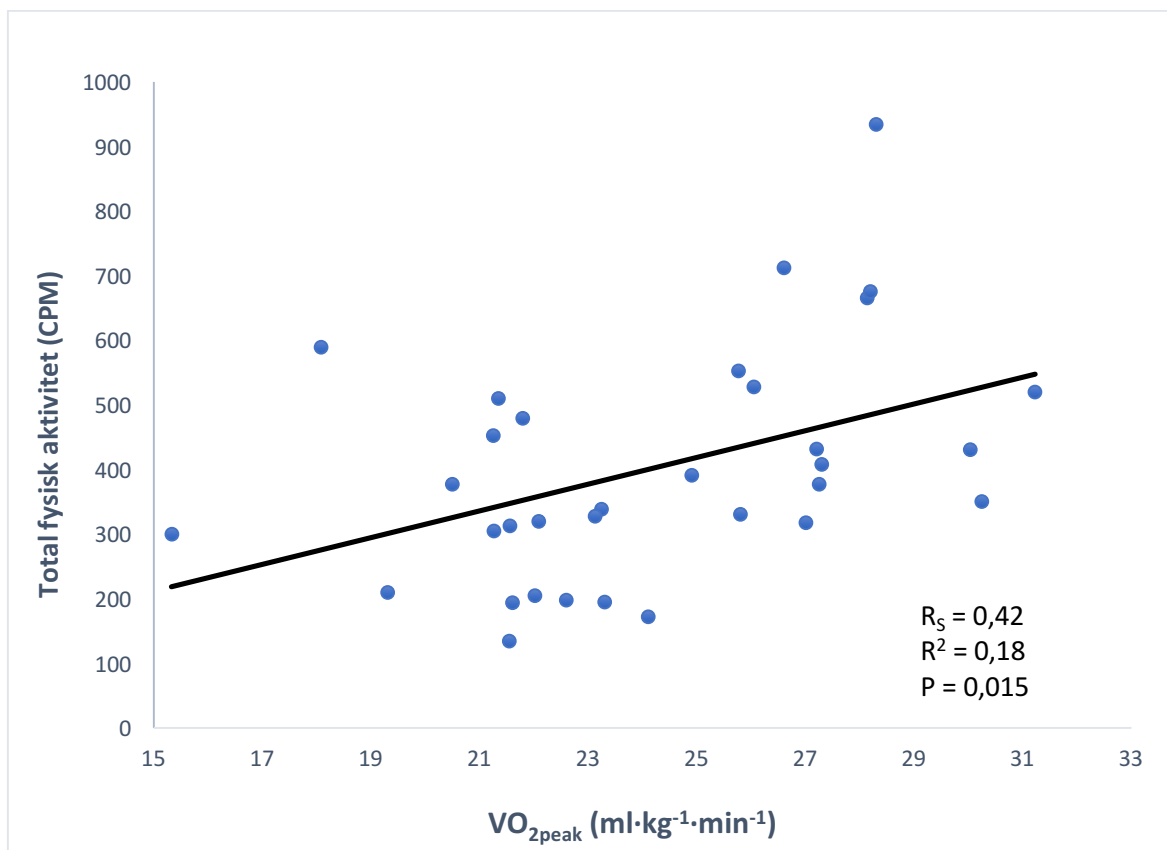
Ved selvrapportert fysisk aktivitet rapporterte 20 deltakerne om <150 minutter fysisk aktivitet per uke, mens 14 personer rapporterte om >150 minutter per uke, og kun fire av disse rapporterte om ytterligere fysisk aktivitet >300 minutter (tabell 12).

Tabell 12: Selvrapporterte fysisk aktivitet per uke, i hjemme-periode

Antall minutter per uke	Antall personer
<150 min	20
>150	14
>300 min	4

4.3 Korrelasjoner

Som vist i figur 3 ble det funnet en korrelasjon mellom fysisk aktivitetsnivå og fysisk form ($R^2 = 0,18$, $R_s = 0,42$, $p < 0,05$).



Figur 3: Forholdet mellom total fysisk aktivitet målt som CPM og fysisk form målt som

VO_{2peak} ml·kg⁻¹·min⁻¹.

5 Diskusjon

Hovedfunnene i denne kartleggingsstudien viser at gjennomsnittlig aktivitetsnivå hos personer med sykkelig overvekt i første hjemme-periode under et livsstilsendingsprogram er ca. 400 CPM og ca. 40 minutter MVPA per dag. Av deltakerne var det 65% som imøtekom nasjonale anbefalinger om 30 minutter daglig MVPA, og 76% imøtekom anbefalingene om >150 minutter MVPA per uke, beregnet ut i fra daglig MVPA. Det ble også funnet en signifikant ($p < 0,05$) korrelasjon mellom fysisk form målt som VO_{2peak} $ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$ og fysisk aktivitetsnivå målt som CPM.

5.1 Fysisk aktivitetsnivå

Daglig MVPA

Resultatene viste gjennomsnittlig MVPA på 41,4 minutter per dag for deltakerne i denne studien. Variasjonskoeffisienten viser at det er stor spredning i aktivitetsnivå, og bare 65% (60% av mennene og 67% av kvinnene) av deltakerne imøtekom anbefalingene om >30 minutter MVPA om dagen. Tilsvarende oppfylte 71% av deltakerne i Davis et al. (2006) anbefalingene om >30 minutter MVPA per dag, selv om kvinnene i studiet kun hadde 25 minutter i daglig MVPA, kontra mennene som hadde 42 minutter. Kan2 undersøkelsen viste også at menn hadde >30 minutter MVPA med 31 minutter versus 26 minutter daglig MVPA for kvinnene. Andre studier med personer med fedme viser en gjennomsnittlig MVPA på <30 minutter per dag (Feng et al., 2018; Hansen et al., 2013; Healy et al., 2015; Sellberg et al., 2019; Tudor-Locke et al., 2010). Forskjellen er at disse studiene har kartlagt aktivitetsnivå hos personer som ikke er under behandling for sykkelig overvekt. En studie som derimot undersøkte aktivitetsnivå under en livsstilsintervensjon, målte 97 og 116 minutter daglig MVPA i henholdsvis første (uke 16) og andre (uke 46) hjemme-periode (Aadland et al., 2013). Det ville vært ønskelig å sammenligne aktivitetsnivået i studiet mot resultatene i denne kartleggingsstudien, da studiene har mye til felles, men dette er ikke optimalt da Aadland et al. (2013) har brukt en lavere grenseverdi for MVPA (>852 CPM). Antall minutter

daglig MPVA hos deltakerne i (Aadland et al., 2013) ville derfor vært lavere ved bruk av samme grenseverdi brukt i denne kartleggingen (>2020 CPM).

Deltakerne i denne kartleggingsstudien har fått utdelt en individuell treningsplan og oppfordres til å være fysisk aktive 30-60 minutter hver dag (Sykehuset Telemark, 2018c). Det kan jo tenkes at personer i behandling er mer bevisste på å være nettopp fysisk aktive, enn personer som ikke er i behandling og ikke har de samme verktøyene. Deltakerne imøtekom derimot ikke anbefalingene om ytterligere >60 minutter MVPA daglig, som anbefales for å opprettholde vektreduksjon (Helsedirektoratet, 2011). Samtidig må det også nevnes at deltakerne er tidlig i behandlingsforløpet og at det tar tid å danne nye vaner rundt fysisk aktivitet.

MVPA for denne studien ble også delt inn i helg og ukedager, hvor total MVPA helg var gjennomsnittlig 36,4 minutter, mens MVPA i ukedager var gjennomsnittlig 43,5 minutter. Analysene viste ingen signifikant forskjell mellom de to. Mennene i Davis et al. (2006) sin studie hadde tilsvarende resultater, med gjennomsnittlig 32 minutter MVPA i ukedager og gjennomsnittlig 45 minutter MVPA helg, mens kvinnene hadde gjennomsnittlig 24 minutter MVPA både i ukedager og helg. I den foreliggende kartleggingsstudien viser variasjonskoeffisienten at det var veldig stor spredning i data for både MVPA helg og MVPA ukedager blant deltakerne. Det er derfor vanskelig å se noe mønster i forhold til MVPA i helg og ukedager hos denne gruppen, i tillegg til at det er lite studier på dette. Det kan tenkes at noen finner det lettere å holde gode rutiner med fysisk aktivitet og trening i ukedager og bruker helgene til avslapning, mens andre har kanskje bedre tid til å trene og være fysisk aktive i helger.

Ukentlig MVPA

Ukentlig MVPA ble beregnet ut i fra daglig MVPA, og viste dermed at 76% av deltakerne innfridde anbefalinger om >150 minutter i MVPA per uke. Denne beregningen kan gi et estimat på ukentlig aktivitet, men må likevel tolkes med forsiktighet. Omkring 50% av deltakerne i Sellberg et al. (2019) innfridde anbefalingene om >150 minutter MVPA per uke. I Sellberg et al. (2019) ble MVPA definert som >3208 CPM, og det kan derfor antas at prosenten hadde vært noe høyere ved bruk av tilsvarende grenseverdier som i denne

kartleggingen (MVPA >2020 CPM). Kan2 undersøkelsen viste derimot at kun 16% av deltakerne kategorisert med fedme, imøtekom anbefalingene om >150 minutter MPA, >75 minutter VPA eller en kombinasjon av de to, per uke, på tross av daglig MVPA på 26 og 31 minutter (Hansen et al., 2015). Dette kan tyde på stor variasjon i fysisk aktivitetsnivå hos deltakerne, som også er tilfelle i den foreliggende kartleggingsundersøkelsen.

CPM

Total fysisk aktivitet målt som CPM var i gjennomsnitt 402,2 i denne studien, med gjennomsnitt på 473,5 CPM for menn og 375,8 CPM for kvinner. Tross noe høyere CPM for mennene, var det ingen signifikante forskjeller mellom kjønn i total fysisk aktivitet målt som CPM. Deltakerne i Aadland et al. (2013) målte 307 CPM underveis i første hjemme-periode (uke 16) og 349 CPM i andre hjemme-periode (uke 46). Studiene har til felles at deltakerne får en individuell plan for trening og fysisk aktivitet i hjemme-perioden, og blir oppfordret til å være aktive, men det er ikke lagt opp til oppfølging underveis i hjemme-periodene. Andre studier som kun har kartlagt fysisk aktivitet viser til noe lavere aktivitetsnivå, f.eks. hadde kvinnene i Davis et al. (2006) gjennomsnittlig 192 CPM, mens mennene hadde 283 CPM. Hansen et al. (2015), Hansen et al. (2013) og Tudor-Locke et al. (2010) målte fra 264,8-283 CPM for kvinner og fra 290-314,9 CPM for menn i sine studier. Noe lavere aktivitetsnivå i kartleggingsstudier før eller utenom behandling er naturlig da disse ikke har fått oppfordringer om fysisk aktivitet. Deltakerne i Sellberg et al. (2019) derimot hadde noe høyere gjennomsnitt på 583,9 CPM. Disse deltakerne målte aktivitetsnivå omkring en måned før de skulle utføre bariatrisk kirurgi, og uten at det er beskrevet i studien, kan det antas at de var mer bevisste på å være i aktivitet, da det ofte er anbefalt regelmessig fysisk aktivitet for å redusere kroppsvekt ukene før operasjon (Helsedirektoratet, 2011). Dette viser at deltakerne i den foreliggende studien har noe høyere total fysisk aktivitet generelt, enn sett i andre studier.

Skritt

Antall skritt per dag var gjennomsnittlig 6004 blant deltakerne, som samsvarer med resultatene til Sellberg et al. (2019) hvor 66 sykkelig overvektige kvinner hadde i gjennomsnitt 5971 skritt per dag, og resultatene til Feng et al. (2018) hvor 129 personer (KMI 33,7) hadde gjennomsnittlig 5979,5 skritt per dag. Hansen et al. (2013) og Tudor-Locke et al. (2010) viser

også til antall skritt per dag mellom 5069-6980, som gir et bilde av at personer med fedme og sykelig overvekt stort sett ligger mellom 5000-7499 skritt per dag som defineres som lavt aktivitetsnivå. Ingen av deltakerne i denne studien hadde >10,000 skritt i gjennomsnitt per dag. Ti deltakere hadde gjennomsnittlig over 7500 skritt per dag som defineres som litt aktiv og 12 deltakere hadde <5000 skritt per dag, som defineres som en inaktiv livsstil (Tudor-Locke et al., 2010). I denne kartleggingsstudien var antall skritt for menn 6320 og 5886 for kvinner, men det var ingen signifikant forskjell mellom kjønn, noe som også er tilfelle i Hansen et al. (2013) sin studie.

Seksjon for sykelig overvekt ved Sykehuset Telemark har ingen anbefalinger direkte mot antall skritt per dag, men anbefaler 30-60 minutter med fysisk aktivitet per dag (Sykehuset Telemark, 2018c). Personer med sykelig overvekt er utsatt for belastningsskader på vekt bærende ledd (Danielsen, 2015) og det kan være gunstig å utøve aktiviteter hvor belastningen blir redusert, som for eksempel svømming og sykling. Selv om antall skritt per dag kan gi et estimat på aktivitetsnivå, er trolig Intensiteten i skrittene viktigere enn antall skritt (Chiang et al., 2019).

Styrketrening

Helsedirektoratet anbefaler trening som øker muskelstyrken, to eller flere ganger per uke (Helsedirektoratet, 2014). Sykehuset Telemark, seksjon for sykelig overvekt, oppfordret også sine deltakere å utøve styrketrening 1-2 ganger per uke (Sykehuset Telemark, 2018c). Av 37 deltakere var det kun 11 som selvrapporterte styrketrening i løpet av dagene med akselerometer, og kun fire av disse registrerte styrketrening >2 ganger per uke. Dette viser at kun 11% av deltakerne imøtekommer Helsedirektoratets anbefalingene om styrketrening. Selvrapporterte data fra Kan2 undersøkelsen inkludert alle KMI kategorier, viste at 18% av kvinner og 20% av menn trener styrke >2 ganger per uke (Hansen et al., 2015). Det kan derfor tenkes at andelen av deltakere med KMI>30 ville vært noe lavere, og kanskje tilsvarende resultatene i den foreliggende studien. Kartleggingsstudier og livsstilintervensjoner for personer med fedme og sykelig overvekt inkludert i denne studien har ikke fokusert på styrketrening, og det er derfor lite å sammenligne med. Årsaken til dette er uvisst, men gir likevel et godt bilde på at styrketrening bør få mer fokus, særlig i livsstilendringsprogram. Det kan også tenkes at styrketrening blir utført i

behandlingsopphold, men mangel på kunnskap hos deltakere gjør at det ikke blir opprettholdt i hjemme-perioder. Det kan derfor antas at det trengs bedre innføring i styrketrening for personer med fedme og sykelig overvekt i livsstilsendingsprogram. Ettersom det totale energiforbruket kan reduseres ved vektreduksjon (Howley & Thompson, 2016), vil det være ekstra gunstig for personer i livsstilsendring å utøve styrketrening for å øke muskelmassen som igjen vil øke hvileforbrenningen (Westcott, 2012). I tillegg har styrketrening vist å redusere risiko for blant annet hjerte- og karsykdommer, samt å redusere fettmasse og midjemål hos personer med overvekt og fedme (Delgado-Floody et al., 2019).

Stillesittende tid og lett fysisk aktivitet

Deltakerne i denne studien hadde gjennomsnittlig 647,5 minutter ST, som tilsvarer 10,79 timer per dag. Det samsvarer med Feng et al. (2018) sin studie hvor deltakerne hadde gjennomsnittlig 663 minutter ST per dag. Andre studier viser til noe mindre ST per dag, og f.eks. Kan2 undersøkelsen viste gjennomsnittlig 551 minutter for kvinner og gjennomsnittlig 575 minutter for menn i ST per dag, og tilsvarende 544 minutter ST per dag for normalvektige (Hansen et al., 2015). Deltakerne i NHANES undersøkelsen hadde noe lavere ST med gjennomsnittlig 476,7 minutter for kvinner og gjennomsnittlig 486,8 minutter for menn per dag (Tudor-Locke et al., 2010), og deltakerne i Sellberg et al. (2019) hadde i gjennomsnitt 455 minutter i ST, som tilsvarer 7,58 timer. Helsedirektoratet (2014) anbefaler å redusere ST tid, og særlig personer med fedme og sykelig overvekt vil ha nytte av å erstatte noe ST med LPA og dermed øke hverdagsaktivitet (Rössner, 2008, p. 472). Antall minutter i LPA i denne studien (295,8) er relativt likt andre studier hvor LPA har vært mellom 273-301 minutter (Hansen et al., 2015; Hansen et al., 2013; Healy et al., 2015), som tilsvarer 4,5-5 timer per dag. Gjennomsnittet i denne studien er også relativt likt antall minutter i LPA (290) for normalvektige deltakere i Kan2 undersøkelsen (Hansen et al., 2015). Deltakerne i Sellberg et al. (2019) hadde derimot 359 minutter (ca. 6 timer) med LPA hver dag og kvinner og menn fra NHANES undersøkelsen hadde 335,2 og 337,7 minutter (tilsvarende 5,6 timer) LPA hver dag (Tudor-Locke et al., 2010). Selv om litteraturen anbefaler trening med høy intensitet, vil noe aktivitet være bedre enn ingenting.

5.2 Fysisk form

Deltakerne hadde gjennomsnittlig VO_{2peak} på $24,1 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ og $2,8 \text{ L}\cdot\text{min}^{-1}$. Mennene hadde signifikant ($p<0,05$) høyere VO_{2peak} målt i $\text{L}\cdot\text{min}^{-1}$ (3,3 vs. 2,7) enn kvinnene, mens oksygenopptaket målt i $\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ viste ingen signifikant forskjell mellom kjønn. Dette kan forklares ved at absolutt verdi for VO_{2peak} ($\text{L}\cdot\text{min}^{-1}$) er delt på kroppsvekt, hvor mennene i studien hadde signifikant høyere kroppsvekt enn kvinnene (137,2 vs. 111,7kg). Menn har generelt høyere VO_{2max} enn kvinner (McArdle et al., 2015, p. 240) og Wood et al. (2010) viste signifikant ($p<0,05$) forskjell mellom kvinner og menn på både VO_{2peak} i $\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ og VO_{2peak} i $\text{L}\cdot\text{min}^{-1}$. Den fysiske formen til deltakerne i denne kartleggingen, målt i $\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$, er i følge Edvardsen et al. (2013) tilsvarende kvinner fra 70-85 år. Ut i fra gjennomsnittsalderen på 44 år, er dette noe lavt. Men kanskje ikke overraskende da det er kjent at personer med sykelig overvekt har generelt lavere VO_{2max} enn normalvektige, og VO_{2max} har vist å synke med økende KMI (Anderssen et al., 2010). Likevel er det absolutte oksygenopptaket hos menn i denne kartleggingsstudien ($3,34 \text{ L}\cdot\text{min}^{-1}$) tilsvarende norske menn mellom 40-49 år ($3,56 \text{ L}\cdot\text{min}^{-1}$) og 50-59 år ($3,14 \text{ L}\cdot\text{min}^{-1}$), mens kvinnene i denne kartleggingsstudien har tilsvarende absolutt oksygenopptak som kvinner 20-29 år ($2,75$ vs. $2,66 \text{ L}\cdot\text{min}^{-1}$) i følge Edvardsen et al. (2013) sin studie. Dette kan tolkes som at personer med sykelig overvekt ikke nødvendigvis har mye lavere fysisk form enn et utvalg tilsynelatende friske voksne, men når det absolutte oksygenopptaket deles på kroppsvekt vil personer med høyere kroppsvekt få et lavere kondisjonstall. Anderssen et al. (2010) og Wood et al. (2010) fant gjennomsnittlig VO_{2max} verdier på henholdsvis $30,9 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ for menn og $26,2 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ for kvinner, og VO_{2peak} $37,7 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ for menn og $27,2 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ for kvinner med KMI >30 . Andre studier med sykelig overvektige har vist en lavere gjennomsnittlig VO_{2max} på $15,8 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ (KMI 49,4) (de Souza et al., 2010), $18,64 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ (KMI 40,9) (Hothi et al., 2015) og gjennomsnittlig VO_{2peak} på $28,3 \text{ ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ (KMI 39,6) (Aadland et al., 2013).

I denne kartleggingsstudien ble oksygenopptaket definert som VO_{2peak} , som er vanlig å bruke når kriteriene for VO_{2max} ikke oppnås (Aspenes et al., 2011). Det kan derfor antas at verdiene hadde vært noe høyere om kriteriene under testen hadde blitt oppnådd. Det mangler også VO_{2peak} målinger fra to kvinner og to menn i studien.

5.3 Sammenheng mellom CPM og fysisk form

Denne studien fant en signifikant korrelasjon mellom totalt fysisk aktivitet målt som CPM og maksimalt oksygenopptak målt som $ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$ ($R^2 = 0,18$, $R_s = 0,42$, $p < 0,05$). Korrelasjonen viser at deltakerne som hadde høyest CPM også har høyest oksygenopptak, likevel forklarer VO_{2peak} kun 18% av CPM. Korrelasjonen kan se ut til å samsvare med resultatene i Kan1 undersøkelsen, hvor menn og kvinner som innfridde anbefalingene om >30 minutter MPA per dag, også hadde høyere VO_{2max} i forhold til de som ikke innfridde anbefalingene (Anderssen et al., 2010). Det er vist at fysisk aktivitet øker oksygenopptaket og gir bedre fysisk form (McArdle et al., 2015, p. 463), men det kan også tenkes at personer med bedre fysisk form finner det enklere å være fysisk aktive enn de med dårligere fysisk form. For å øke fysisk form er HAIT en effektiv og velkjent treningsmetode (Helgerud et al., 2007), samtidig som trening med moderat intensitet kan være gunstig for personer med lav fysisk form (Gormley et al., 2008). Fokus på å effektivt øke VO_{2max} under behandlingsopphold kan derfor tenkes å bidra til økt aktivitetsnivå i hjemme-perioder.

5.4 Metode

For å styrke denne studien ble akselerometer benyttet for å objektivt måle fysisk aktivitet, i tillegg til at deltakerne selvrapporterte trening i et treningsregistreringskjema.

Akselerometer har vist å være et praktisk, nøyaktig og reliabelt verktøy for å måle objektiv fysisk aktivitet (Hills et al., 2014) hos mennesker med sykkelig overvekt (Jepsen et al., 2014).

Likevel har akselerometeret noen svakheter i sin målemetode. Akselerometer festet på hoftekammen kan gi et underestimert bilde på fysisk aktivitet som har lite eller ingen bevegelse i hoften (Hildebrand et al., 2014). Akselerometeret klarer heller ikke registrere statiske øvelser, eller nøyaktig energiforbruk i styrketrening og for eksempel om en person

går opp eller ned en bratt bakke (Hills et al., 2014). Det vil derfor være gunstig i en kartlegging å supplere med selvrapporing for å kunne registrere aktivitet og trening som akselerometeret ikke fanger opp (Hills et al., 2014). En objektiv målemetode vil gi informasjon om intensitet, hyppighet og varighet, mens en subjektiv målemetode vil utfylle med type aktivitet og trening (Hansen et al., 2015).

Alle deltakerne brukte samme type akselerometer (ActiGraph GT9M Link), noe som styrker resultatene. Alle akselerometrene ble innstilt på syv dager og med 60 sekunders epoch, som også er brukt i andre studier for å måle aktivitet hos personer med fedme og sykkelig overvekt (Feng et al., 2018; Tudor-Locke et al., 2010). Grenseverdiene (Troiano cutpoints) for de ulike intensitetssonene som ble brukt i denne studien er også brukt i andre kartleggingsstudier for fysisk aktivitet, blant annet Kan2 undersøkelsen (Hansen et al., 2015). Ved utdeling av akselerometer fikk deltakerne grundig informasjon, og alle fikk individuell opplæring i hvordan måleren skulle festes på kroppen, og fikk mulighet til å stille spørsmål. Deltakerne fikk også med seg et skriv med all informasjon. Dette har nok bidratt til at deltakerne har husket å bruke akselerometeret, og brukt det på riktig måte.

Gjennomsnittlig tid deltakerne gikk med akselerometer var fem dager, og flere deltakere ved første behandlingsgruppe ga tilbakemelding om at akselerometeret gikk tom for strøm før tiden. Akselerometerdata med minimum 10 timer i minst tre dager ble inkludert i studien, og gjennomsnittsdagene er ikke nødvendigvis en svakhet i seg selv. Kan2 undersøkelsen inkluderte akselerometerdata med kun to dager med registreringer, da disse ikke viste noen signifikant forskjell i aktivitetsnivå sammenlignet med registreringer i 3-7 dager (Hansen et al., 2015). Likevel kunne et høyere gjennomsnitt antall dager gitt et mer konkret bilde på ukentlig MVPA. Ukentlig MVPA i denne studien er beregnet ut i fra daglig MVPA, og gir derfor kun et estimat på hvor fysisk aktive deltakerne er i løpet av en uke.

Gjennom selvrapporing av trening ble det innhentet informasjon som ikke akselerometeret kunne avsløre. Fire deltakere i denne undersøkelsen registrerte husarbeid/hagearbeid i treningsregistreringsskjema, som ble presisert at ikke gikk under kategorien trening. I tillegg har fem deltakere registrert svømming og vannaktivitet, hvor akselerometeret ikke har blitt brukt, mens 11 deltakere registrerte styrketrening, og to

deltakere registrerte sykling og spinning, hvor akselerometeret har vanskeligheter med å måle korrekt aktivitet (Hildebrand et al., 2014). Likevel er den selvrapporterte treningen lavere enn den objektivt målte treningen. Kun 41% av deltakerne registrerte trening >150 minutter den uken de gikk med akselerometer, kontra 76% som etter beregninger innfridde anbefalinger om >150 minutter MVPA per uke. Ytterligere trening >300 minutter MVPA per uke ble selvrapportert av 11% (n=4), sammenlignet med 51% (n=19) målt av akselerometer. Litteraturen viser til at fysisk aktivitet og trening ofte blir overestimert (Raiber et al., 2017), mens denne undersøkelsen viser derimot at selvrapportert trening har blitt underestimert. En årsak kan være at deltakerne utøver hverdagsaktiviteter som spiller inn på MVPA målinger, uten at de har registrert det som trening. Økt hverdagsaktivitet og NEAT har vist å være viktig for personer med fedme og sykkelig overvekt og kan påvirke energibalansen positivt (Rössner, 2008, p. 472). En annen årsak kan være at deltakerne har glemt å registrere trening. Åtte deltakere leverte inn blankt treningsregistreringsskjema fra dagene de gikk med akselerometer, og det mangler skjema fra tre deltakere. Selv om selvrapportert trening ikke stemmer overens med målingene fra akselerometeret, er det likevel en styrke for studien å få informasjon om fysisk aktivitet og trening i hjemme-periode som akselerometeret ikke kan gi. Selvrapportert styrketrening har vært spesielt nyttig, for å kunne avdekke hvor mange av deltakerne som imøtekom Helsedirektoratets anbefalinger om styrketrening.

Deltakerne i denne kartleggingsstudien består av 73% kvinner, hvor menn utgjør en veldig liten del av utvalget. Det hadde vært ønskelig med større andel menn i undersøkelsen, men flere studier relatert til fedme og sykkelig overvekt har høyere andel av kvinnelige deltakere (Christiansen et al., 2007; Hofso et al., 2010; Martins et al., 2011; Tudor-Locke et al., 2010). Som nevnt tidligere var det noen deltakere fra de tre behandlingsgruppene som av ulike årsaker ikke deltok i kartleggingen. Sykelig overvektige er utsatt for angst, depresjon og redusert livskvalitet (Jagielski et al., 2014) og kan derfor være en sårbar gruppe. Det kan derfor antas at det å måtte registrere fysisk aktivitet og trening og bli målt, kan være en belastning for noen.

5.5 Praktiske implikasjoner og fremtidig forskning

Resultatene fra denne kartleggingsstudien kan bidra med økt kunnskap rundt fysisk aktivitetsnivå i hjemme-perioder for personer med sykelig overvekt i et livsstilsendringsprogram. Informasjonen kan være nyttig for Sykehuset Telemark, seksjon for sykelig overvekt, men også for andre behandlingstilbud for personer med sykelig overvekt.

Ettersom få studier har kartlagt fysisk aktivitetsnivå under livsstilsendring for sykelig overvekt, og særlig i hjemme-perioder, er dette noe fremtidig forskning bør undersøke nærmere. Det vil være interessant og nyttig for å se effekten av behandling, og eventuelt sammenligne forskjellige tilnærminger ved vektreduserende behandling. Denne studien viser en signifikant ($p < 0,05$) korrelasjon mellom fysisk aktivitetsnivå og fysisk form, og fremtidig forskning bør undersøke dette nærmere. Fremtidig forskning bør også se på opprettholdelse av aktivitetsnivå etter behandling for sykelig overvekt, da studier viser sammenheng mellom høyere aktivitetsnivå og opprettholdelse av vektreduksjon (Christiansen et al., 2007; Kerns et al., 2017). Det vil også være interessant å undersøke hvilke faktorer som spiller inn for å opprettholde et høyt aktivitetsnivå og hvilke verktøy som er viktige å ha i en slik situasjon.

Denne studien fant også at 30% av deltakerne registrerte styrketrening og kun 11% imøtekom anbefalingene om styrketrening to eller flere ganger per uke. Denne informasjonen kan være viktig for livsstilsendringsprogram for sykelig overvekt, og bidra til økt fokus på styrketrening. Styrketrening har vist å være en viktig treningsmetode for personer i vektreduksjon, for å øke og opprettholde muskelmasse (Westcott, 2012), og det kan være interessant for behandlingstilbud å ha en oversikt over hvor mange deltakere som trener styrke i hjemme-perioder. Fremtidig forskning kan også ha nytte av å undersøke årsaker til at personer med sykelig overvekt ikke utøver styrketrening i hjemme-perioder.

6 Konklusjon

Resultatene i denne kartleggingsstudien viste at deltakere i et livsstilsendringsprogram for sykkelig overvekt hadde gjennomsnittlig MVPA på ca. 40 minutter per dag, i hjemme-periode. Likevel vare det bare 65% av deltakerne som imøtekom Helsedirektoratets anbefalinger om >30 minutter MVPA per dag, som viser en stor variasjon i fysisk aktivitetsnivå for deltakerne. Etter beregninger imøtekom 76% av deltakerne anbefalingene om >150 minutter MVPA per uke. Kun 11% av deltakerne selvrapporterte styrketrening to eller flere ganger per uke, som kan indikere at det er behov for tettere individuell oppfølging og økt fokus på styrketrening i hjemme-periode. Det ble også funnet signifikant ($p < 0,05$) korrelasjon mellom total fysisk aktivitet målt som CPM og VO_{2peak} målt i $ml \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$, og det kan derfor tenkes at økt fysisk form kan bidra til å øke fysisk aktivitetsnivå.

7 Kilder

- ActiGraph. (2019). ActiGraph GT9X Link. Retrieved from <https://www.actigraphcorp.com/actigraph-link/>
- Álvarez, C., Ramírez-Campillo, R., Ramírez-Vélez, R., & Izquierdo, M. (2017). Effects and prevalence of nonresponders after 12 weeks of high-intensity interval or resistance training in women with insulin resistance: a randomized trial. *J Appl Physiol*, *122*, 985-996. doi:10.1152/jappphysiol.01037.2016
- Anderson, J. W., Grant, L., Gotthelf, L., & Stifler, L. T. (2007). Weight loss and long-term follow-up of severely obese individuals treated with an intense behavioral program. *Int J Obes (Lond)*, *31*(3), 488-493. doi:10.1038/sj.ijo.0803423
- Anderson, J. W., Konz, E. C., Frederich, R. C., & Wood, C. L. (2001). Long-term weight-loss maintenance: a meta-analysis of US studies. *Am J Clin Nutr*, *74*(5), 579-584. doi:10.1093/ajcn/74.5.579
- Anderssen, S. A., & Ekelund, U. (2018). *Anbefalinger for fysisk aktivitet*. Oslo: Cappelen Damm AS.
- Anderssen, S. A., Hansen, B. H., Kolle, E., Lohne-Seiler, H., Edvardsen, E., & Holme, I. (2010). *Fysisk form blant voksne og eldre i Norge. Resultater fra en kartlegging i 2009-2010*. Retrieved from <https://helsedirektoratet.no/Lists/Publikasjoner/Attachments/714/Fysisk-form-blant-voksne-og-eldre-resultater-fra-en-kartlegging-i-2009-2010-IS-1816.pdf>
- Aspenes, S. T., Nilsen, T. I., Skaug, E. A., Bertheussen, G. F., Ellingsen, O., Vatten, L., & Wisloff, U. (2011). Peak oxygen uptake and cardiovascular risk factors in 4631 healthy women and men. *Med Sci Sports Exerc*, *43*(8), 1465-1473. doi:10.1249/MSS.0b013e31820ca81c
- Astorino, T. A., Edmunds, R. M., Clark, A., King, L., Gallant, R. M., Namm, S., . . . Wood, K. A. (2016). High-Intensity Interval Training Increases Cardiac Output and VO₂max. *Medicine & Science in Sports & Exercise*.
- Aune, D., Sen, A., Prasad, M., Norat, T., Janszky, I., Tonstad, S., . . . Vatten, L. J. (2016). BMI and all cause mortality: systematic review and non-linear dose-response meta-

- analysis of 230 cohort studies with 3.74 million deaths among 30.3 million participants. *BMJ*, 353, i2156. doi:10.1136/bmj.i2156
- Bassett, D. R., & Howley, E. T. (2000). Limiting factors for maximum oxygen uptake and determinants of endurance performance. *American College of Sports Medicine*, 70-84.
- Borg, G. A. V. (1982). Psychophysical bases of perceived exertion. *Med Sci Sports Exerc*, 14, 377-381.
- Borge, L., Christiansen, B., & Fagermoen, M. S. (2012). Motivasjonskurs for personer med sykelig overvekt. *Forskning*, 1(7), 14-22. doi:104220/sykepleienf.2012.0024
- Bouchard, C., Blair, S. N., & Haskell, W. L. (2007). *Why study physical activity and health?* Champaign, IL: Human Kinetics.
- Bray, G. A., Frühbeck, G., Ryan, D. H., & Wilding, J. P. H. (2016). Management of obesity. *Lancet*, 387, 1947-1956. doi:10.1016/ S0140-6736(16)00271-3
- Burke, L. E., & Wang, J. (2011). Treatment strategies for overweight and obesity. *J Nurs Scholarsh*, 43(4), 368-375. doi:10.1111/j.1547-5069.2011.01424.x
- Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*, 100, 126-131.
- Chiang, T.-L., Chen, C., Hsu, C.-H., Lin, Y.-C., & Wu, H.-J. (2019). Is the goal of 12,000 steps per day sufficient for improving body composition and metabolic syndrome? The necessity of combining exercise intensity: a randomized controlled trial. *BMC Public Health*, 19, 1-9. doi:10.1186/s12889-019-7554-y
- Christiansen, T., Bruun, J. M., Madsen, E. L., & Richelsen, B. (2007). Weight loss maintenance in severely obese adults after an intensive lifestyle intervention: 2- to 4-year follow-up. *Obesity (Silver Spring)*, 15(2), 413-420. doi:10.1038/oby.2007.530
- Chu, D.-T., Nguyet, N. T. M., Dinh, T. C., Lien, N. V. T., Nguyen, K.-H., Ngoc, V. T. N., . . . Pham, V.-H. (2018). An update on physical health and economic consequences of overweight and obesity. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*, 12, 1095-1100. doi:10.1016/j.dsx.2018.05.004
- Colley, R. C., Butler, G., Garriguet, D., Prince, S. A., & Roberts, C. K. (2018). Comparison of self-reported and accelerometer-measured physical activity in Canadian adults. *Health Reports*, 29, 3-15.

- Danielsen, K. K. (2015). *Inpatient intensive lifestyle intervention for the treatment of severe obesity: - Beyond the weight reduction, and experiences with physical activity*. (PhD), Norwegian school of sport sciences, (ISBN 978-82-502-0515-4)
- Davis, J. N., Hodges, V. A., & Gillham, M. B. (2006). Physical activity compliance: differences between overweight/obese and normal-weight adults. *Obesity (Silver Spring)*, *14*(12), 2259-2265. doi:10.1038/oby.2006.265
- de Souza, S. A. F., Faintuch, J., & Sant'Anna, A. F. (2010). Effect of Weight Loss on Aerobic Capacity in Patients with Severe Obesity Before and After Bariatric Surgery. *Obes Surg*, *20*, 871-875. doi:10.1007/s11695-010-0109-z
- Delgado-Floody, P., Álvarez, C., Cadore, E. L., Flores-Opazo, M., Caamaño-Navarrete, F., & Izquierdo, M. (2019). Preventing metabolic syndrome in morbid obesity with resistance training: Reporting interindividual variability. *Nutrition, Metabolism & Cardiovascular Diseases*, *29*, 1368-1381. doi:10.1016/j.numecd.2019.07.002
- Dombrowski, S. U., Knittle, K., Avenell, A., Araújo-Soares, V., & Snihotta, F. F. (2014). Long term maintenance of weight loss with non-surgical interventions in obese adults: systematic review and meta-analyses of randomised controlled trials. *BMJ*, *348*, 1-12. doi:10.1136/bmj.g2646
- 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*, 241-248.
- Evensen, E., Wilsgaard, T., Furberg, A.-S., & Skeie, G. (2016). Tracking of overweight and obesity from early childhood to adolescence in a population-based cohort – the Tromsø Study, Fit Futures. *BMC Pediatrics*, 1-11.
- Feng, Y., Maislin, D., Keenan, B. T., Gislason, T., Arnardottir, E. S., Benediktsdottir, B., . . . Kuna, S. T. (2018). Physical Activity Following Positive Airway Pressure Treatment in Adults With and Without Obesity and With Moderate-Severe Obstructive Sleep Apnea. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, *14*, 1705-1715. doi:10.5664/jcsm.7378
- Fothergrill, E., Guo, J., Howard, L., Kerns, J. C., Knuth, N. D., Brychta, R., . . . Hall, K. D. (2016). Persistent metabolic adaptation 6 years after The Biggest Loser competition. *Obesity (Silver Spring)*, *24*, 1612-1619. doi:10.1002/oby.21538.
- Gangwisch, J. E., Malaspina, D., Boden-Albala, B., & Heymsfield, S. B. (2005). Inadequate sleep as a risk factor for obesity: analyses of the NHANES I. *SLEEP*, *28*, 1289-1296.

- Goodpaster, B. H., Delany, J. P., Otto, A. D., Kuller, L., Vockley, J., South-Paul, J. E., . . . Jakicic, J. M. (2010). Effects of diet and physical activity interventions on weight loss and cardiometabolic risk factors in severely obese adults: a randomized trial. *Jama*, *304*(16), 1795-1802. doi:10.1001/jama.2010.1505
- Gormley, S. E., Swain, D. P., High, R., Spina, R. J., Dowling, E. A., Kotipalli, U. S., & Gandrakota, R. (2008). Effect of Intensity of Aerobic Training on VO₂max. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 1336-1343.
- Grief, S. N., & Miranda, R. L. (2010). Weight loss maintenance. *Am Fam Physician*, *82*(6), 630-634.
- Grieve, E., Fenwick, E., Yang, H. C., & Lean, M. (2013). The disproportionate economic burden associated with severe and complicated obesity: a systematic review. *Obes Rev*, *14*(11), 883-894. doi:10.1111/obr.12059
- Hales, C. M., Carroll, M. D., Fryar, C. D., & Ogden, C. L. (2017). Prevalence of obesity among adults and youth: United States, 2015-2016. *NCHS Data Brief*, *288*, 1-8.
- Hansen, B. H., Anderssen, S. A., Steene-Johannessen, J., Ekelund, U., Nilsen, A. K., Andersen, I. D., . . . Kolle, E. (2015). *Fysisk aktivitet og sedat tid blant voksne og eldre i Norge - nasjonal kartlegging 2014-2015* (IS-2367). Retrieved from [https://helsedirektoratet.no/Lists/Publikasjoner/Attachments/991/Fysisk aktivitet og sedat tid blant voksne og eldre i Norge 2014-15.pdf](https://helsedirektoratet.no/Lists/Publikasjoner/Attachments/991/Fysisk_aktivitet_og_sedat_tid_blant_voksne_og_eldre_i_Norge_2014-15.pdf)
- Hansen, B. H., Holme, I., Anderssen, S. A., & Kolle, E. (2013). Patterns of objectively measured physical activity in normal weight, overweight, and obese individuals (20-85 years): a cross-sectional study. *PLoS One*, *8*(1), e53044. doi:10.1371/journal.pone.0053044
- Hassan, Y., Head, V., Jacob, D., Bachmann, M. O., Diu, S., & Ford, J. (2016). Lifestyle interventions for weight loss in adults with severe obesity: a systematic review. *Clin Obes*, *6*, 395-403.
- Healy, G. N., Winkler, E. A., Brakenridge, C. L., Reeves, M. M., & Eakin, E. G. (2015). Accelerometer-derived sedentary and physical activity time in overweight/obese adults with type 2 diabetes: cross-sectional associations with cardiometabolic biomarkers. *PLoS One*, *10*(3), e0119140. doi:10.1371/journal.pone.0119140
- Heil, D. P., Brage, S., & Rothney, M. P. (2012). Modeling physical activity outcomes from wearable monitors. *American College of Sports Medicine*, 50-60.

- Helgerud, J., Hoydal, K., Wang, E., Karlsen, T., Berg, P., Bjerkaas, M., . . . Hoff, J. (2007). Aerobic high-intensity intervals improve VO₂max more than moderate training. *Med Sci Sports Exerc*, 39(4), 665-671. doi:10.1249/mss.0b013e3180304570
- Helse Sør-øst. (2007). *Utredning og behandling av sykelig overvekt i spesialisthelsetjenesten - voksne*. Retrieved from <https://www.helse-sorost.no/Documents/Styret/Styremøter/2008/vedlegg-sak-086-2008-Rapport%20-%20Utredning%20og%20behandling%20av%20sykelig%20overvekt%20i%20spes%20helsetjenesten%20-%20voksne%20pdf%20211102.pdf>
- Helsedirektoratet. (2011). *Forebygging, utredning og behandling av overvekt og fedme hos voksne: Nasjonale retningslinjer for primærhelsetjenesten*. Retrieved from <https://helsedirektoratet.no/Lists/Publikasjoner/Attachments/390/nasjonal-faglig-retningslinje-for-forebygging-utredning-og-behandling-av-overvekt-og-fedme-hos-voksne.pdf>
- Helsedirektoratet. (2014). *Anbefalinger om kosthold, ernæring og fysisk aktivitet*. Retrieved from <https://helsedirektoratet.no/Lists/Publikasjoner/Attachments/806/Anbefalinger-om-kosthold-ertering-og-fysisk-aktivitet-IS-2170.pdf>
- Henriksson, J., & Sundberg, C. J. (2008). *Generelle effekter av fysisk aktivitet*: Helsedirektoratet.
- Hildebrand, M., van Hees, V. T., Hansen, B. H., & Ekelund, U. (2014). Age Group Comparability of Raw Accelerometer Output from Wrist- and Hip-Worn Monitors. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 1816-1824. doi:10.1249/MSS.0000000000000289
- Hills, A. P., Mokhtar, N., & Byrne, N. M. (2014). Assessment of physical activity and energy expenditure: an overview of objective measures. *Frontiers in Nutrition*, 1, 1-16.
- Hjelmesaeth, J. (2007). Sykelig fedme på alvor. *Tidsskr Nor Lægeforen*, 127, 1.
- Hjelmesæth, J., Hofso, D., Handeland, M., Johnson, L. K., & Sandbu, R. (2007). Livsstilsbehandling av sykelig fedme. *Tidsskr Nor Lægeforen*, 18, 2410-2412.
- Hofso, D., Nordstrand, N., Johnson, L. K., Karlsen, T. I., Hager, H., Jenssen, T., . . . Hjelmesaeth, J. (2010). Obesity-related cardiovascular risk factors after weight loss: a clinical trial comparing gastric bypass surgery and intensive lifestyle intervention. *Eur J Endocrinol*, 163(5), 735-745. doi:10.1530/eje-10-0514

- Hothi, S. S., Tan, D. K., Partridge, G., & Tan, L. B. (2015). Is low VO₂max/kg in obese heart failure patients indicative of cardiac dysfunction? *International Journal of Cardiology*, *184*, 755-762. doi:10.1016/j.ijcard.2015.02.018
- Howley, E. T., & Thompson, D. L. (2016). *Fitness Professional's Handbook: Human Kinetics*, Incorporated.
- Hunter, G. R., Wetzstein, C. J., Fields, D. A., Brown, A., & Bamman, M. M. (2000). Resistance training increases total energy expenditure and free-living physical activity in older adults. *J Appl Physiol*, *89*, 977-984.
- Innerd, P., Harrison, R., & Coulson, M. (2018). Using open source accelerometer analysis to assess physical activity and sedentary behaviour in overweight and obese adults. *BMC Public Health*, *18*, 1-11. doi:10.1186/s12889-018-5215-1
- Jacobsen, B. K., & Aars, N. A. (2016). Changes in waist circumference and the prevalence of abdominal obesity during 1994-2008 - cross-sectional and longitudinal results from two surveys: the Tromso Study. *BMC Obes*, *3*, 41. doi:10.1186/s40608-016-0121-5
- Jagielski, A. C., Brown, A., Hosseini-Araghi, M., Thomas, G. N., & Taheri, S. (2014). The association between adiposity, mental well-being, and quality of life in extreme obesity. *PLoS One*, *9*(3), e92859. doi:10.1371/journal.pone.0092859
- Jansson, E., & Anderssen, S. A. (2008). *Generelle anbefalinger om fysisk aktivitet*: Helsedirektoratet.
- Jansson, E., Stensvold, D., & Wisløff, U. (2008). *Helseaspekter ved styrketrening* (R. Bahr Ed.): Helsedirektoratet.
- Jepsen, R., Aadland, E., Robertson, L., Kristiansen, M., Andersen, J. R., & Natvig, G. K. (2014). Factors and associations for physical activity in severely obese adults during a two-year lifestyle intervention. *PeerJ*, *2*, 1-17.
- Jørgensen, T., Andersen, L. B., Frøberg, K., Maeder, U., von Huth Smith, L., & Aadahl, M. (2009). Position statement: testing physical condition in a population: how good are the methods? *European Journal of Sport Science*, *9*, 257-267.
- Kent, S., Green, J., Reeves, G., Beral, V., Gray, A., Jebb, S. A., . . . Mihaylova, B. (2017). Hospital costs in relation to body-mass index in 1.1 million women in England: a prospective cohort study. *Lancet Public Health*, *2*, 214-222. doi:10.1016/S2468-2667(17)30062-2

- Kerns, J. C., Guo, J., Fothergrill, E., Howard, L., Knuth, N. D., Brychta, R., . . . Hall, K. D. (2017). Increased physical activity was associated with less weight regain six years after “The Biggest Loser” competition. *Obesity (Silver Spring)*, *25*, 1838-1843.
doi:10.1002/oby.21986.
- Kolle, E., & Grydeland, M. (2018). *Begrepsavklaringer*. Oslo: Cappelen Damm AS.
- Kushner, R. F. (2018). Weight Loss Strategies for Treatment of Obesity: Lifestyle Management and Pharmacotherapy. *Prog Cardiovasc Dis*, *61*, 246-252.
doi:10.1016/j.pcad.2018.06.001
- Kvamme, J. M., Holmen, J., Wilsgaard, T., Florholmen, J., Midthjell, K., & Jacobsen, B. K. (2012). Body mass index and mortality in elderly men and women: the Tromso and HUNT studies. *J Epidemiol Community Health*, *66*(7), 611-617.
doi:10.1136/jech.2010.123232
- Lang, A., & Froelicher, E. S. (2006). Management of overweight and obesity in adults: behavioral intervention for long-term weight loss and maintenance. *Eur J Cardiovasc Nurs*, *5*(2), 102-114. doi:10.1016/j.ejcnurse.2005.11.002
- Leibel, R. L., Rosenbaum, M., & Hirsch, J. (1995). CHANGES IN ENERGY EXPENDITURE RESULTING FROM ALTERED BODY WEIGHT. *N Engl J Med*, *332*, 621-628.
- Macfarlane, D. J., & Thomas, G. N. (2010). Exercise and diet in weight management: updating what works. *Br J Sports Med*, *44*, 1197-1201.
- Maffiuletti, N. A., Agosti, F., Marinone, P. G., Silvestri, G., Lafortuna, C. L., & Sartorio, A. (2005). Changes in body composition, physical performance and cardiovascular risk factors after a 3-week integrated body weight reduction program and after 1-y follow-up in severely obese men and women. *European Journal of Clinical Nutrition*, *59*, 685-694.
- Malik, V. S., Willett, W. C., & Hu, F. B. (2013). Global obesity: trends, risk factors and policy implications. *Nat Rev Endocrinol*, *9*(1), 13-27. doi:10.1038/nrendo.2012.199
- Martins, C., Strommen, M., Stavne, O. A., Nossun, R., Marvik, R., & Kulseng, B. (2011). Bariatric surgery versus lifestyle interventions for morbid obesity--changes in body weight, risk factors and comorbidities at 1 year. *Obes Surg*, *21*(7), 841-849.
doi:10.1007/s11695-010-0131-1
- Matsuo, T., Saotome, K., Seino, S., Eto, M., Shimojo, N., Matsushita, A., . . . Mukai, C. (2014). Low-volume, high-intensity, aerobic interval exercise for sedentary adults: VO₂max,

- cardiac mass, and heart rate recovery. *Eur J Appl Physiol*, *114*, 1963-1972. doi:DOI 10.1007/s00421-014-2917-7
- McArdle, W. D., Katch, F. I., & Katch, V. L. (2015). *Exercise Physiology. Nutrition, Energy and Human Performance* (Vol. Eight edition). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Midthjell, K., Lee, C. M., Langhammer, A., Krokstad, S., Holmen, T. L., Hveem, K., . . . Holmen, J. (2013). Trends in overweight and obesity over 22 years in a large adult population: the HUNT Study, Norway. *Clin Obes*, *3*(1-2), 12-20. doi:10.1111/cob.12009
- Miller, C. T., Fraser, S. F., Selig, S. E., Rice, T., Grima, M., Straznicky, N. E., . . . Dixon, J. B. (2016). The functional and clinical outcomes of exercise training following a very low energy diet for severely obese women: study protocol for a randomised controlled trial. *Trials*, *17*, 1-12. doi:10.1186/s13063-016-1232-5
- Ng, M., Fleming, T., Robinson, M., Thomson, B., Graetz, N., Margono, C., . . . Gakidou, E. (2014). Global, regional, and national prevalence of overweight and obesity in children and adults during 1980-2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet*, *384*(9945), 766-781. doi:10.1016/s0140-6736(14)60460-8
- Nguyen, D. M., & El-Serag, H. B. (2010). The epidemiology of obesity. *Gastroenterol Clin North Am*, *39*(1), 1-7. doi:10.1016/j.gtc.2009.12.014
- Nicklas, B. J., Chmelo, E., Delbono, O., Carr, J. J., Lyles, M. F., & Marsh, A. P. (2015). Effects of resistance training with and without caloric restriction on physical function and mobility in overweight and obese older adults: a randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr*, *101*, 991-999.
- Nybo, L., Sundstrup, E., Jakobsen, M. D., Mohr, M., Hornstrup, T., Simonsen, L., . . . Krstrup, P. (2010). High-Intensity Training versus Traditional Exercise Interventions for Promoting Health. *Med Sci Sports Exerc*, *42*, 1951-1958.
- Ovrebo, B., Strommen, M., Kulseng, B., & Martins, C. (2017). Bariatric surgery versus lifestyle interventions for severe obesity: 5-year changes in body weight, risk factors and comorbidities. *Clin Obes*, *7*(3), 183-190. doi:10.1111/cob.12190
- Patel, H., Alkhwam, H., Madanieh, R., Shah, N., Kosmas, C. E., & Vittorio, T. J. (2017). Aerobic vs anaerobic exercise training effects on the cardiovascular system. *World J Cardiol*, *9*, 134-138.

- Poehlman, E. T., Denino, W. F., Beckett, T., Kinaman, K. A., Dionne, I. J., Dvorak, R., & Ades, P. A. (2002). Effects of Endurance and Resistance Training on Total Daily Energy Expenditure in Young Women: A Controlled Randomized Trial. *J Clin Endocrinol Metab*, *87*, 1004-1009.
- Power, M. L. (2017). *Sedentary behavior and obesity* (W. Zhu & N. Owen Eds.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Raiber, L., Christensen, R. A. G., Jamnik, V. K., & Kuk, J. L. (2017). Accelerometer thresholds: Accounting for body mass reduces discrepancies between measures of physical activity for individuals with overweight and obesity. *Appl Physiol Nutr Metab*, *42*, 53-58. doi:10.1139/apnm-2016-0303
- Rippe, J. M., McInnis, K. J., & Melanson, K. J. (2001). Physician involvement in the management of obesity as a primary medical condition. *Obes Res*, *9 Suppl 4*, 302s-311s. doi:10.1038/oby.2001.135
- Rowlands, A. V., Powell, S. M., Humphries, R., & Eston, R. G. (2006). The Effect of Accelerometer Epoch on Physical Activity Output Measures. *J Exerc Sci Fit*, *4*, 52-58.
- Rössner, S. (2008). *Overvekt og fedme* (R. Bahr Ed.): Helsedirektoratet.
- Raastad, T., Paulsen, G., Wisnes, A., Rønnestad, B. R., & Refsnes, P. E. (2010). *Styrketrening - i teori og praksis*. Oslo: Gyldendal Norsk Forlag AS.
- Sand, O., Sjaastad, Ø. V., & Haug, E. (2016). *Menneskets fysiologi* (Vol. 2). Oslo: Gyldendal Akademisk.
- Saris, W. H. M., Blair, S. N., van Baak, M. A., Eaton, S. B., Davies, P. S. W., Di Pietro, L., . . . Wyatt, H. (2003). How much physical activity is enough to prevent unhealthy weight gain? Outcome of the IASO 1st Stock Conference and consensus statement. *The International Association for the Study of Obesity*, *4*, 101-114.
- Seidell, J. C., & Halberstadt, J. (2015). The global burden of obesity and the challenges of prevention. *Ann Nutr Metab*, *66 Suppl 2*, 7-12. doi:10.1159/000375143
- Sellberg, F., Possmark, S., Willmer, M., Tynelius, P., Persson, M., & Berglind, D. (2019). Meeting physical activity recommendations is associated with health-related quality of life in women before and after Roux-en-Y gastric bypass surgery. *Quality of Life Research*, *28*, 1497-1507. doi:10.1007/s11136-019-02120-0

- Simmonds, M., Llewellyn, A., Owen, C. G., & Woolacott, N. (2015). Predicting adult obesity from childhood obesity: a systematic review and meta-analysis. *Obesity reviews*, 1-13.
- Steene-Johannessen, J., Grydeland, M., & Hansen, B. H. (2018). *Måling av fysisk aktivitet og fysisk form*. Oslo: Cappelen Damm AS.
- Støa, E. M., Meling, S., Nyhus, L.-K., Strømstad, G., Mangerud, K. M., Helgerud, J., . . . Støren, Ø. (2016). High-intensity aerobic interval training improves aerobic fitness and HbA1c among persons diagnosed with type 2 diabetes. *Eur J Appl Physiol*, 117, 455-467. doi:10.1007/s00421-017-35401
- Støren, Ø., Helgerud, J., Sæbø, M., Støa, E. M., Bratland-Sanda, S., Unhjem, R. J., . . . Wang, E. (2016). The effect of age on the VO2max response to high-intensity interval training. *American College of Sports Medicine*.
- Swift, D. L., Johannsen, N. M., Lavie, C. J., Earnest, C. P., & Church, T. S. (2014). The role of exercise and physical activity in weight loss and maintenance. *Prog Cardiovasc Dis*, 56(4), 441-447. doi:10.1016/j.pcad.2013.09.012
- Swinburn, B. A., Sacks, G., Hall, K. D., McPherson, K., Finegood, D. T., Moodie, M. L., & Gortmaker, S. L. (2011). The global obesity pandemic: shaped by global drivers and local environments. *Lancet*, 378, 804-814.
- Sykehuset Telemark. (2018a, 10.10.18). Fedme hos voksne. Retrieved from <https://www.sthf.no/behandlinger/fedme-hos-voksne>
- Sykehuset Telemark. (2018b, 17.10.18). Fedmebehandling - livsstilsendring. Retrieved from <https://www.sthf.no/behandlinger/fedmebehandling-livsstilsendring-les-mer-om-overvekt-og-fedme-informasjon-fra-helsenorge.no>
- Sykehuset Telemark. (2018c). Fysisk aktivitet og veien videre. In S. Telemark (Ed.), (pp. 1-6).
- Troiano, R. P., Berrigan, D., Dodd, K. W., Mâsse, L. C., Tilert, T., & McDowell, M. (2008). Physical Activity in the United States Measured by Accelerometer. *Med Sci Sports Exerc*, 40, 181-188. doi:10.1249/mss.0b013e31815a51b3
- Tudor-Locke, C., Brashear, M. M., Johnson, W. D., & Katzmarzyk, P. T. (2010). Accelerometer profiles of physical activity and inactivity in normal weight, overweight, and obese U.S. men and women. *Int J Behav Nutr Phys Act*, 7, 60. doi:10.1186/1479-5868-7-60

- Tudor-Locke, C., Hatano, Y., Pangrazi, R. P., & Kang, M. (2008). Revisiting “How Many Steps Are Enough?”. *Med Sci Sports Exerc*, *40*, 537-543.
doi:10.1249/MSS.0b013e31817c7133
- Ulset, E., Undheim, R., & Malterud, K. (2007). Er fedmeepidemien kommet til Norge? *Tidsskr Nor Lægeforen*, *1*, 34-37.
- Wadden, T. A., Bantle, J. P., Blackburn, G., Bolin, P., Brancati, F. L., Bray, G. A., & al., e. (2014). Eight-year weight losses with an intensive lifestyle intervention: the look AHEAD study. *Obesity (Silver Spring)*, *22*(1), 5-13. doi:10.1002/oby.20662
- Wattanapisit, A., & Thanamee, S. (2017). Evidence behind 10,000 steps walking. *J Health Res*, *31*, 241-248.
- Webb, V. L., & Wadden, T. A. (2017). Intensive Lifestyle Intervention for Obesity: Principles, Practices, and Results. *Gastroenterology*, *152*(7), 1752-1764.
doi:10.1053/j.gastro.2017.01.045
- Westcott, W. L. (2012). Resistance Training is Medicine: Effects of Strength Training on Health. *Current Sports Medicine Reports*, *11*, 209-216.
- WHO. (2018). Obesity and overweight. *World Health Organization*. Retrieved from <http://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
- WHO Consultation. (2000). *Obesity: preventing and managing the global epidemic* (894). Retrieved from Geneva:
- Williams, E. P., Mesidor, M., Winters, K., Dubbert, P. M., & Wyatt, S. B. (2015). Overweight and Obesity: Prevalence, Consequences, and Causes of a Growing Public Health Problem. *Curr Obes Rep*, *4*(3), 363-370. doi:10.1007/s13679-015-0169-4
- Wood, R. E., Hills, A. P., Hunter, G. R., King, N. A., & Byrne, N. M. (2010). Vo2max in overweight and obese adults: do they meet the threshold criteria? *Med Sci Sports Exerc*, *42*(3), 470-477. doi:10.1249/MSS.0b013e3181b666ad
- Wright, S. M., & Aronne, L. J. (2012). Causes of obesity. *Abdom Imaging*, *37*(5), 730-732.
doi:10.1007/s00261-012-9862-x
- Yumuk, V., Tsigos, C., Fried, M., Schindler, K., Busetto, L., Micic, D., & Toplak, H. (2015). European Guidelines for Obesity Management in Adults. *Obes Facts*, *8*(6), 402-424.
doi:10.1159/000442721

- Østerås, H., Hoff, J., & Helgerud, J. (2005). Effects of High-Intensity Endurance Training on Maximal Oxygen Consumption in Healthy Elderly People. *The Journal of Applied Gerontology, 24*, 377-387.
- Aadland, E. (2018). *Fysisk aktivitet og overvekt/fedme*. Oslo: Cappelen Damm.
- Aadland, E., Jepsen, R., Andersen, J. R., & Anderssen, S. A. (2013). Increased physical activity improves aerobic fitness, but not functional walking capacity, in severely obese subjects participating in a lifestyle intervention. *J Rehabil Med, 45*(10), 1071-1077. doi:10.2340/16501977-1205
- Aadland, E., & Robertson, L. (2012). Physical activity is associated with weight loss and increased cardiorespiratory fitness in severely obese men and women undergoing lifestyle treatment. *J Obes, 2012*, 810594. doi:10.1155/2012/810594
- Åstrand, P.-O., Rodahl, K., Dahl, H. A., & Strømme, S. B. (2003). *Textbook of Work Physiology: Physiological Bases of Exercise*. (Vol. Fourth Edition): Human Kinetics.

8 Vedlegg

Vedlegg 1



Kan vi bruke dine data i et masterprosjekt?

”Kartlegging av fysisk aktivitet i hjemme-periode ved deltakelse i et livsstilsendingsprogram”

Formål

Kartlegge fysisk aktivitet i to hjemme-perioder til bruk i masteroppgave og se på sammenheng mellom fysisk form og fysisk aktivitetsnivå.

Hvem er ansvarlig for masterprosjektet?

Universitetet i Sørøst-Norge er ansvarlig for gjennomføring av masterprosjektet. Førsteamanuensis Eva Maria Støa er veileder i prosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Du får spørsmål om å delta fordi du er pasient ved sykehuset Telemark, seksjon for sykkelig overvekt. Alle som kommer inn til behandling får spørsmål om deltakelse. Rekruttering skjer gjennom sykehuset og masterstudent har ikke tilgang til opplysninger før samtykke er gitt.

Hva innebærer det for deg å delta?

Ikke annet enn det du ellers ville gjort i behandlingsforløpet ved Sykehuset i Telemark. Det du evt samtykker til er at USN ved masterstudent får tilgang på registreringer fra av alder, høyde, vekt, fysisk form, søvnmønster og aktivitetsnivå samlet inn under opphold- og ved hjemme registrering i regi av Sykehuset Telemark. Opplysningene hentes fra din pasientjournal. Studenten vil kun ha tilgang til aidentifiserte data. Koblingsnøkkel oppbevares ved Sykehuset Telemark.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å delta kan du når som helst trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle opplysninger om deg vil da bli anonymisert hva gjelder prosjektet. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke velger å delta eller senere velger å trekke deg.

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger?

Vi vil bare bruke opplysningene om deg til formålene vi har fortalt om i dette skrevet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket. Det er kun masterstudent og veileder som har tilgang til opplysningene. Opplysningene oppbevares frem til prosjektslutt 31.12.2020. Etter prosjektslutt vil data anonymiseres og koblingsnøkkel slettes.

Informasjonen som registreres om deg skal kun brukes slik som beskrevet i hensikten med studien. Alle opplysningene vil bli behandlet uten navn og fødselsnummer eller andre direkte gjenkjenkende opplysninger. En kode (ID nummer) knytter deg til dine opplysninger og resultater. Dette betyr at opplysningene er aidentifisert. Det er kun sykehuset Telemark som har adgang til koblingsnøkkel mellom ditt navn og dine data. Det vil ikke være mulig å identifisere deg i resultatene av studien når disse publiseres.

Dine rettigheter

Så lenge du kan identifiseres i datamaterialet har du rett til:

- Innsyn i hvilke personopplysninger som er registrert om deg,
- å få rett til personopplysninger om deg,
- få slettet personopplysninger om deg,
- få utlevert en kopi av dine personopplysninger (dataportabilitet), og
- å sende klage til personvernombudet eller datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

På oppdrag fra USN har NSD – Norsk Senter for Forskningsdata AS vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Hvor kan jeg finne ut mer?

Hvis du har spørsmål om studien eller ønsker å benytte deg av dine rettigheter, ta kontakt med

Veileder: Eva Maria Støa (prosjektleder, førsteamanuensis USN), tlf: 39952732/41632015, e-mail: eva.m.stoa@usn.no

Vårt personvernombud: Pål Are Solberg

Mine rettigheter:

NSD-Norsk Senter for Forskningsdata AS (personverntjenester@NSD.no, tlf: 55582117)

Med vennlig hilsen

Eva Maria Støa (prosjektleder og veileder)

Prosjektleder (forsker/veileder)

Leder ved seksjon for sykkelig overvekt
ved Sykehuset Telemark.

Samtykke til bruk av data til fremtidig masterprosjekt "Kartlegging av fysisk aktivitet i hjemme-periode ved deltakelse i et livsstilsendingsprogram"

Jeg samtykker til å delta i prosjektet og til at beskrevne opplysninger kan frigis fra pasientjournal

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

Jeg bekrefter å ha gitt informasjon om studien

(Signert, rolle i studien, dato)

Vedlegg 2



Registrering av aktivitet og trening; Før du kom til Nordagutu

Fyll inn så nøyaktig som mulig hvor mange minutter (gjennomsnitt) du har vært i aktivitet per uke den siste måneden før du kom til Nordagutu - seksjon for sykkelig overvekt.

ID:

Rolig aktivitet (ikke andpusten)	Antall minutter (PER UKE)
Gåing:	
Sykling:	
Svømming:	
Annet:	
Annet:	
Totalt antall minutter →	
Moderat aktivitet (litt andpusten)	
Gåing/jogging:	
Sykling:	
Svømming:	
Annet:	
Annet:	
Totalt antall minutter →	
Høy aktivitet (andpusten)	
Jogging:	
Sykling:	
Svømming:	
Annet:	
Annet:	
Totalt antall minutter →	

Vedlegg 3



TRENINGSREGISTRERING

ID:
Uke:

	Klokkeslett	Varighet	Type aktivitet/trening	Intensitet (BORG)
Mandag				
Tirsdag				
Onsdag				
Torsdag				
Fredag				
Lørdag				
Søndag				

Kommentarer:

Borgs skala

- *Subjektiv følelse av anstrengelse*

Nivå	Følt anstrengelse
6	Hvile
7	Svært lett
8	
9	Meget lett
10	
11	Ganske lett
12	
13	
14	Litt anstrengende
15	
16	Hardt
17	
18	Meget hardt
19	
20	Ekstremt hardt!
	Maksimalt anstrengende!

Akselerometer instruksjon

Akselerometer (ActiGraph GT9X) er et verktøy for å måle fysisk aktivitet, bevegelser, skritt, puls og søvn. Det er mye brukt i forskning og er anerkjent for å være presist. Som en ny del av behandlingen skal deltagere ved sykehuset Telemark, seksjon for sykkelig overvekt, gå med akselerometer i en uke (7 dager) mens de er i første hjemme-periode. De som har samtykket til å dele data får sine data anonymt presentert i en masteroppgave og data vil også bli brukt til videre forskning i samarbeid med Universitetet i Sør-øst Norge, avdeling Bø.

Akselerometeret skal på dagtid være festet på høyre hofteskam ved å legge akselerometeret oppi en liten lomme som hektes på et elastisk belte som festes rundt livet. På natten skal akselerometeret settes inn i klokkeleimen og festes på håndleddet. Akselerometeret skal brukes konstant i 7 døgn, bortsett fra ved vannaktiviteter som dusjing, bading og svømming. Ellers er akselerometeret et robust verktøy, så det tåler mye.

Pulsbelte festes under brystmusklene med brikken foran. Det skal sitte godt inntil kroppen uten at det blir for stramt og ubehagelig. Elektrodene (baksiden av brikken) bør fuktes før bruk slik at det sitter bedre fast. Pulsbelte skal kun brukes under trening eller planlagt fysisk aktivitet. Dette gjelder ikke for eksempel husarbeid eller jobb, men gjelder om du for eksempel skal gå deg en tur, sykle, styrketrening eller en annen form for fysisk aktivitet eller trening som er planlagt. Ved svømming skal ikke akselerometeret brukes, og pulsbelte er heller ikke nødvendig da.

Akselerometeret blir automatisk aktivert fra:

Dato __/__/__ kl. __. __. __ til dato __/__/__ kl. __. __. __

Treningsregistreringsskjema skal fylles ut etter hver treningsøkt så presist som mulig. Husk å også registrere ved svømming, selv om dette ikke blir registrert i akselerometeret.

Du får med deg 1 akselerometer, 1 klokkeim, 1 lomme, 1 elastisk hoftebelte og 1 pulsbelte. I tillegg får du treningsregistreringsskjema og ferdig frankert postpakke som du skal returnere akselerometeret med tilbehør og treningsregistreringsskjema i.



Akselerometer



Klokkereim



Lomme



Elastisk belte



Pulsbelte

Husk å få med alt tilbake og send tilbake helst dagen etter siste måledag!

Tusen takk for deltagelsen!

Om det dukker opp noen spørsmål underveis, ta gjerne kontakt!

Astrid Lassegård – tlf: 95947215