

Sammenhengen mellom kroppssammensetning og  $VO_2$   
maks blant voksne inaktive menn og kvinner i alderen 40-  
55 år, basert på studien “Aktiv i Sør”.

**Susan Pia Antonsen**

Veileder:

Hilde Lohne-Seiler

Masteroppgaven er gjennomført som ledd i utdanningen ved Universitetet i Agder og er godkjent som del av denne utdanningen. Denne godkjenningen innebærer ikke at universitetet innestår for de metoder som er anvendt og de konklusjoner som er trukket.

Universitetet i Agder, 2011  
Fakultet for helse- og idrettsvitenskap  
Institutt for folkehelse, idrett og ernæring

## Forord

Med min interesse rundt  $VO_{2\text{ maks}}$  og kroppssammensetning passet denne oppgaven og prosjektet “Aktiv i Sør” midt i blinken for meg. Så Ingrid Kjær, tusen takk for at jeg har fått vært med på et så stort prosjekt. Vi har jobba godt sammen hele tiden, og har jeg trengt noe hjelp har du alltid stilt opp, det setter jeg veldig stor pris på.

Tusen, tusen takk til min fantastiske veileder, Hilde Lohne Seiler. Takket være deg har jeg utviklet meg masse, lært mye nytt og fått mange nye erfaringer de siste to årene. Jeg er utrolig takknemlig for at du alltid har tatt deg tid til meg og oppgaven, til tross for at du selv har mer enn nok å gjøre!

Til min kjære Øystein og Luna, tusen takk for at dere er akkurat den dere er. Takk for at du Øystein har vært så hjelpsom og tålmodig med meg i den mest hektiske delen av studietiden min. Nå skal vi endelig få mer tid sammen ☺. Luna du har alltid fått meg opp om morgenen, men før frokost må vi alltid kose ti minutter. Lover at jeg skal være flinkere å ta deg Luna med på tur nå som masteroppgaven er levert ☺.

Tusen takk til mine medstudenter Beate Benestad, Linda Charlotte Kjellevik, Espen Åsheim Førland, Lars Tore Gakkestad, Heidi Irgemo, Karianne Vassbakk Brovold og Mattis Østvold, men spesielt takk til dere som har bodd her på kontoret sammen med meg her på Spicheren; Lars Tore aka sinnataggen, Karianne aka nynnebloggertitter og Mattis også aka youtubemattis ☺. Det har vært helt fantastisk å dele både glede og frustrasjon sammen med dere ☺ Kommer til å savne dere masse!

Det kommer til å bli fantastisk og endelig være i mål med en masteroppgave i idrettsvitenskap, og endelig få et litt mer normalt liv igjen. MEN jeg vet at jeg kommer til å savne dette masterlivet masse!

Kristiansand 13. mai 2011

*Susan Pia Antonsen*

## Sammendrag

**Bakgrunn:** Det er en økende tendens til stadig dårligere helse og en mer stillesittende hverdag blant den voksne befolkningen. Overvekt og fedme er et stadig økende problem på verdensbasis, og assosieres negativt med helse. **Hensikt:** Hensikten med masterarbeidet har vært å sammenligne kroppssammensetning og maksimalt oksygenopptak ( $VO_{2\text{ maks}}$ ) blant voksne kvinner og menn i alderen 40-55 år, basert på studien “Aktiv i Sør”. **Metode:** 109 inaktive deltagere i alderen 40-55 år, 73 kvinner og 36 menn deltok. Kroppssammensetning ble testet ved hudfoldsmål, midje- hoftemål og InBody 720.  $VO_{2\text{ maks}}$  ble målt ved modifisert Balke protokoll. **Resultat:** Gjennomsnitt fettprosent InBody 720 blant menn ( $n=36$ ) var  $28,3\pm 7,6\%$ , og  $36,6\pm 7,6\%$  blant kvinner ( $n=73$ ). Fettprosent hudfoldsmål var i gjennomsnitt  $29,3\pm 7,6\%$  blant menn ( $n=35$ ), og  $37,4\pm 6,5\%$  blant kvinner ( $n=73$ ).  $VO_{2\text{ maks}}$  blant menn var i gjennomsnitt  $33,7\pm 5,9\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ , og  $28,4\pm 4,1\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$  blant kvinner. Det var god negativ korrelasjon mellom  $VO_{2\text{ maks}}$  og fettprosent InBody 720 ( $r= -0,70$ ,  $p<0,000$ ) blant menn, og mellom  $VO_{2\text{ maks}}$  og fettprosent hudfoldsmål ( $r= -0,66$ ,  $p<0,000$ ). Kvinner hadde moderat negativ korrelasjon ( $r= -0,57$ ,  $p<0,000$ ) mellom  $VO_{2\text{ maks}}$  og fettprosent hudfoldsmål, og god negativ korrelasjon ( $r= -0,73$ ,  $p<0,000$ ) mellom  $VO_{2\text{ maks}}$  og fettprosent InBody 720. **Konklusjon:** Det var god negativ korrelasjon mellom fettprosent InBody 720 og  $VO_{2\text{ maks}}$  blant kvinner og menn. Fettprosent hudfold og  $VO_{2\text{ maks}}$  viste god negativ korrelasjon blant menn, og moderat negativ korrelasjon blant kvinner i alderen 40-55 år, basert på studien “Aktiv i Sør”.

**Nøkkelord:** Voksne, inaktive,  $VO_{2\text{ maks}}$ , kroppssammensetning, fettprosent.

## Abstract

**Background:** Modern day sedentary lifestyle habits adopted by the masses have led to an increased incidence of reduced health. Obesity is becoming steadily more common on a global scale. **Purpose:** The purpose of this study has been to investigate the correlation on body composition and maximum oxygen consumption ( $VO_{2\max}$ ) in adult women and men between the ages of 40-55, based on the “Aktiv i Sør” project. **Method:** 109 sedentary participants (73 women and 36 men) between 40-55 years of age took part in the study. The participant’s body composition was measured using skinfold caliper, waist/hip ratio, InBody 720.  $VO_{2\max}$  was measured using modified Balke protocol. **Result:** Average fat percentage measured by InBody 720 in men ( $n=36$ ) was  $28,3\pm 7,6\%$ , and  $36,6\pm 7,6\%$  in women ( $n=73$ ). Fat percentage measured by skinfold was in averaged  $29,3\pm 7,6\%$  in men ( $n=35$ ), and  $37,4\pm 6,5\%$  in women ( $n=73$ ).  $VO_{2\max}$  in men was on average  $33,7\pm 5,9\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ , and  $28,4\pm 4,1\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$  in women. For men the correlation between  $VO_{2\max}$  and body fat percentage skinfold, and between  $VO_{2\max}$  and body fat percentage InBody 720 was good negative correlation, with ( $r= -0,66$ ,  $p<0,000$  and  $r= -0,70$ ,  $p<0,000$ ) respectively. The correlation between  $VO_{2\max}$  and body fat percentage skinfold was moderate negative correlation ( $r= -0,57$ ,  $p<0,000$ ), and good negative correlation ( $r= -0,73$ ,  $p<0,000$ ) between  $VO_{2\max}$  and body fat percentage InBody 720 in women. **Conclusion:** The correlation between body fat percentage InBody 720 and  $VO_{2\max}$  was good negatively correlated in both men and women. The correlation between body fat percentage skinfold and  $VO_{2\max}$  had a good negative correlation in men, and was moderate negative correlation in women between the ages of 40-55, based on the “Aktiv i Sør” project.

**Keywords:** Adults, inactive,  $VO_{2\max}$ , body composition, fat percentage

## Tabelloversikt

<b>Tabell 1:</b> Viser referanseverdier for kroppssammensetning (prosent fett) for menn og kvinner i alderen 40-59 år.....	11
<b>Tabell 2:</b> Viser estimert prosent fett ut ifra BMI indeksen.....	12
<b>Tabell 3:</b> Viser referanseverdier for maksimalt oksygenopptak for menn 13 alderen 36-55år.....	17
<b>Tabell 4:</b> Viser referanseverdier for maksimalt oksygenopptak for kvinner i alderen 36-55år.....	18
<b>Tabell 5:</b> Viser deskriptive data over deltagerne.....	31
<b>Tabell 6:</b> Viser korrelasjonen (r-verdi) mellom fettprosent, estimert av InBody 720, fettprosent kalkulert ut fra hudfoldsmåling, og $VO_{2\text{ maks}}$ blant menn.....	32
<b>Tabell 7:</b> Viser korrelasjonen (r-verdi) mellom fettprosent, estimert av InBody 720, fettprosent kalkulert ut fra hudfoldsmåling, og $VO_{2\text{ maks}}$ blant kvinner.....	32

## Figuroversikt

**Figur 1:** Viser en illustrativ fremstilling av fem kroppssammensetningsnivå.

Hvert nivå fremstiller hele kroppen som summen av elementene.....5

**Figur 2:** Viser en maske og ventil som blir brukt til å måle  $VO_{2\text{ maks}}$ .....15

**Figur 3:** Viser forskningsdesignet fra rekrutteringsfasen til endt intervensjon.....24

**Figur 4:** Viser InBody 720 maskinen, hvordan man skal stå og holde elektrodene.....25

**Figur 5 a), b), og c):** Viser hudfoldsmål av a) triceps, b) suprailium, og c) forside lår.....27

**Figur 6 a), b), og c):** Viser hudfoldsmål av a) bryst, b) abdomen, og c) forside lår.....28

**Figur 7:** Viser en deltager under testing av  $VO_{2\text{ maks}}$ .....30

**Figur 8 a) og b):** a) Viser  $r^2$  verdien mellom Fett% SKF og  $VO_{2\text{ maks}}$  blant menn, og b)

viser  $r^2$  verdien mellom Fett% InBody og  $VO_{2\text{ maks}}$  blant menn.....33

**Figur 9 a) og b):** a) Viser  $r^2$  verdien mellom Fett% SKF og  $VO_{2\text{ maks}}$  blant kvinner, og b)

viser  $r^2$  verdien mellom Fett% InBody og  $VO_{2\text{ maks}}$  blant kvinner.....33

## Innholdsfortegnelse

Forord.....	I
Sammendrag.....	II
Tabelloversikt.....	IV
Figuroversikt.....	V
1.0 Innledning.....	1
1.1 Problemstilling .....	2
1.2 Hensikten med oppgaven .....	2
1.3 Begrepsavklaringer.....	3
1.4 Avgrensning av oppgaven.....	4
1.5 Oppbygging av oppgaven.....	4
2.0 Teori .....	5
2.1 Kroppssammensetning .....	5
2.1.1 Målemetoder for kroppssammensetning .....	6
2.1.2 Endringer i kroppssammensetning .....	9
2.1.3 Anbefalinger for normalbefolkningen i forhold til fettprosent .....	11
2.2 VO <sub>2</sub> maks .....	12
2.2.1 Målemetoder for VO <sub>2</sub> maks på tredemølle.....	14
2.2.2 Endringer i VO <sub>2</sub> maks .....	15
2.2.3 Anbefalinger for normalbefolkningen i forhold til VO <sub>2</sub> maks .....	17
2.3 Presentasjon av studier .....	18
3.0 Metode.....	21
3.1 Utvalget.....	21
3.2 Forskningsdesign.....	22
3.3 Presentasjon av testene.....	25
3.3.1 InBody 720.....	25
3.3.2 Hudfoldsmålinger.....	26
3.3.3 Formel for utregning av fettprosent .....	28
3.3.4 Balke protokoll.....	29
3.4 Statistiske analyser .....	31
4.0 Resultater.....	31
5.0 Diskusjon.....	34
5.1 Feilkilder svakheter/styrker .....	34
5.1.1 Utvalget .....	34

5.1.2 Valg av metoder .....	35
5.1.3 Standardisering av forberedelser i forkant av test.....	36
5.1.4 Gjennomføring av testene .....	38
5.2 Resultatdiskusjon .....	40
6.0 Konklusjon .....	44
7.0 Litteraturliste .....	46
Vedlegg 1 .....	55
Vedlegg 2 .....	67
Vedlegg 3 .....	73
Vedlegg 4 .....	74
Vedlegg 5 .....	78



## 1.0 Innledning

Informasjon om menneskekroppen i form av antropometri, vekt og kroppssammensetning har en sentral posisjon i bestemmelse av en persons helsetilstand, og blir universelt brukt som helsemål (34). Stor andel fettmasse er assosiert med en rekke livsstils sykdommer som for eksempel høyt blodtrykk, diabetes type II og hjerte- og karsykdommer (58). For lite fettmasse er også assosiert med høyere helserisiko. Kroppen trenger en viss mengde fett for å opprettholde enkelte fysiologiske funksjoner (29).

Mennesket er skapt for bevegelse (7). Det ser ut til at fysisk aktivitet beskytter mot utvikling av kroniske sykdommer og øker levetiden (7, 46). Det er en økende tendens til at flere utvikler dårligere helse, og en mer stillesittende hverdag. Fysisk inaktivitet har blitt en av hovedårsakene til sykdom og død i Europa (46). En kombinasjon av redusert aktivitetsnivå og økt inntak av energirik mat, påført av de siste årenes endring i livsstil, har mest sannsynlig vært en av hovedfaktorene til at vi ser en tendens til økt overvekt og fedme (4). En nylig publisert rapport fra helsedirektoratet i Norge “Kartlegging aktivitet Norge” (KAN) (6) viser at så lite som 20% av 3464 norske menn og kvinner i alderen 20-85 år, oppfylte de nasjonale anbefalinger om fysisk aktivitet. I tillegg viste det seg at hele 37% ble kategorisert som overvektige (46% menn og 30% kvinner), og 12% som fete (13% menn og 11% kvinner), dette er basert på selvrapporterte data for vekt og høyde. Resultatene fra KAN undersøkelsen viste at bare 1 av 5 av den norske, voksne befolkningen oppfyller de nasjonale anbefalingene om minimum 30 minutter daglig aktivitet (6).

Stillesittende og overvektige mennesker er assosiert med for tidlig død, økt risiko for kronisk sykdom, hjerte- og karsykdommer, og nedsatt funksjonsevne (45). Overvekt og fedme hos mennesker øker over hele verden, og er assosiert negativt med helse (8, 75), og er uheldigvis blitt en av de største utfordringene når det gjelder folkehelse (14). Dette kan føre til en rekke sykdommer som forsterker skadevirkningene av fedme ytterligere (8). Verden over har overvekt økt med det tredoblede i løpet av de to siste tiårene, og verdens helseorganisasjon (WHO) fastslår at vi nå har oppnådd epidemiske proporsjoner.

“Aktiv i Sør” ble igangsatt ved Universitetet i Agder, og bygger videre på KAN prosjektet. Prosjektleder er Ingirid Kjær, og “Aktiv i Sør” er en del av hennes doktorgradsarbeid. Målet

med dette prosjektet er å undersøke effekten av en tilrettelagt telefon og mail basert fysisk aktivitet intervensjon på livsstilsendringer i en gruppe norske inaktive voksne kvinner og menn (42). Deltagerne er i alderen 40-55 år, og bosatt i Vest- eller Aust Agder. Ved pre- og posttest skal deltagerne gjennomføre en helseundersøkelse som registrerer fysisk form, hvor tester som måler kroppssammensetning, maksimalt oksygenopptak ( $VO_{2\text{ maks}}$ ), styrke, balanse, bevegelighet og spenst vil bli utført. Deretter vil deltagerne tilfeldig randomiseres i en intervensjon- og en kontrollgruppe, hvor intervensjonsgruppen får tilpasset treningsopplegg, og vil bli motivert til å trene over telefon og mail. Kontrollgruppen vil bli bedt om å fortsette som tidligere frem til posttesten. Begge gruppene skal igjennom samme helseundersøkelse to ganger, ved pretest og posttest etter seks måneder. Som masterstudent er jeg tilknyttet første fase i dette prosjektet, og skal være med under pre testingen av deltagerne.

Det er få publiserte undersøkelser vedrørende fysisk form blant den voksne norske befolkningen. Slike data er sentrale og viktig for å kunne jobbe målrettet, evaluere arbeidet med å bedre den fysiske formen, og samtidig følge befolkningens helsetilstand de nærmeste tiårene (5). På grunn av mangelfull informasjon om fysisk form i Norge er det interessant å kartlegge en del av Norges befolkning i form av kroppssammensetning og fysisk form. Og samtidig finne ut om det er noen sammenheng mellom kroppssammensetning og  $VO_{2\text{ maks}}$ .

## 1.1 Problemstilling

Problemstillingen i oppgaven blir da:

*Hvordan er sammenhengen mellom kroppssammensetning og  $VO_{2\text{ maks}}$  blant voksne inaktive menn og kvinner i alderen 40-55 år, basert på studien “Aktiv i Sør”?*

## 1.2 Hensikten med oppgaven

Hensikten med denne oppgaven er å kartlegge kroppssammensetning og  $VO_{2\text{ maks}}$  blant voksne inaktive menn og kvinner, basert på studien “Aktiv i Sør”. Deretter finne ut om det er sammenheng mellom kroppssammensetning og  $VO_{2\text{ maks}}$ .

### 1.3 Begrepsavklaringer

Her følger en oversikt over definisjoner som anvendes videre i oppgaven.

**Overvekt:** En er overvektig dersom man har en BMI-indeks mellom 25-29,99 (8, 75).

**Fedme:** Fedme blir definert som et akkumulert overskudd av kroppsfett (66). En er fet om man har en BMI-indeks fra 30 og over (8).

**Kroppstetthet:** Kroppstetthet er kroppsmasse uttrykt per enhet kroppsvolum (kroppsmasse – kroppsvolum) (55).

**Lean body mass:** Lean body mass er fettfri masse pluss essensielt fett, (12 % for kvinner og 3 % for menn). Kroppsmasse pluss essensielt fett minus resterende fettmasse (55).

**Fett-fri masse (FFM):** Fettfri masse består av kroppens fettfrie vev, inkludert beinmasse, muskler, organer og vev (80). Kroppsmasse – fettmasse = FFM (54).

**Fettmasse (FM):** Fettmasse er alt fettvevet som kroppen består av (55).

**Visceralt fett:** Visceralt fett er fettvevet rundt hjertet, lungene, leveren, nyrene og tarmene (55).

**Fysisk aktivitet:** Fysisk aktivitet defineres som ”en hver kroppslig bevegelse initiert av skjelettmuskulatur som resulterer i en vesentlig økning i energiforbruk utover hvilenivå” (15).

**Fysisk form:** Fysisk form defineres som ”evnen til å utføre daglige oppgaver med årvåkenhet og handlekraft, uten unødig tretthet, og med nok reserve til å møte kriser eller nyte fritidsaktiviteter” (53).

**Inaktive:** Fysisk inaktivitet er et energiforbruk som nesten ikke er høyere enn den forbrenningen vi har i hvile. Personer som beveger seg lite både i arbeid og fritid, sitter, ligger mye og i stor grad bruker motoriserte transport og hjelpemidler, blir definert som inaktive (49). Inaktive defineres i denne oppgaven som mennesker som ikke oppfyller anbefalingene om å være 30 min aktiv om dagen (42).

**Trening:** Trening er regelmessig gjentakelse av fysisk aktivitet over tid, som har som mål å forbedre form, prestasjon eller helse. Belastningen er høy og innebærer rask pust og at hjertefrekvensen øker til 80% av det maksimale (49). I denne oppgaven er dette begrepet sidestilt med fysisk aktivitet.

**Utholdenhet:** ”Utholdenhet (aerob og anaerob) er kroppens evne til å motstå tretthet” (Frøyd et al., 2008, s. 11) (21).

**Aerob kapasitet:** Aerob kapasitet defineres som ”den totale aerobe energiomsetningen (oksygenopptaket) i løpet av en definert tidsperiode. Den kan også oppgis som

gjennomsnittlig oksygenopptak i løpet av den definerte tidsperioden” (Frøyd et al., 2008, s. 8) (21).

**Maksimalt oksygenopptak ( $VO_{2\text{ maks}}$ ):** ” $VO_{2\text{ maks}}$  er den største mengden oksygen kroppen kan ta opp per minutt. Det maksimale  $O_2$  -opptaket uttrykkes i  $l \cdot \text{min}^{-1}$ ,  $\text{ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  eller med en faktor for kroppsvekt som samsvarer bedre med prestasjonen, for eksempel  $\text{ml/kg FMM} \cdot \text{min}$ ” (Frøyd et al., 2008, s. 10) (21).

**$VO_{2\text{ peak}}$ :**  $VO_{2\text{ peak}}$  er det høyeste  $O_2$  opptaket som måles ved test til utmattelse,  $O_2$  opptaket flater ikke ut (64).

**Slagvolum (SV):** Slagvolum er blod som blir pumpet ut av venstre ventrikkel ved hver kontraksjon.  $SV = \text{ende-systolisk volum} - \text{ende-diastolisk volum}$  (ml) (78).

**Minuttvolum (MV):** Minuttvolum er det totale volumet av blod som blir pumpet ut av ventrikkelen hvert minutt;  $MV = \text{hjerterefrekvens} \times SV$  (l/min) (82).

**Respiratorisk utvekslings ratio (RER):** Respiratorisk utvekslings ratio er forholdet mellom karbondioksid som er produsert, og hvor mye oksygen som forbrukes (57).

## 1.4 Avgrensning av oppgaven

Prosjektet “Aktiv i Sør” omhandler mange fysisk form data. Grunnet begrenset omfang av oppgaven, er mitt fokus i prosjektet og masteroppgaven  $VO_{2\text{ maks}}$  og kroppssammensetning.

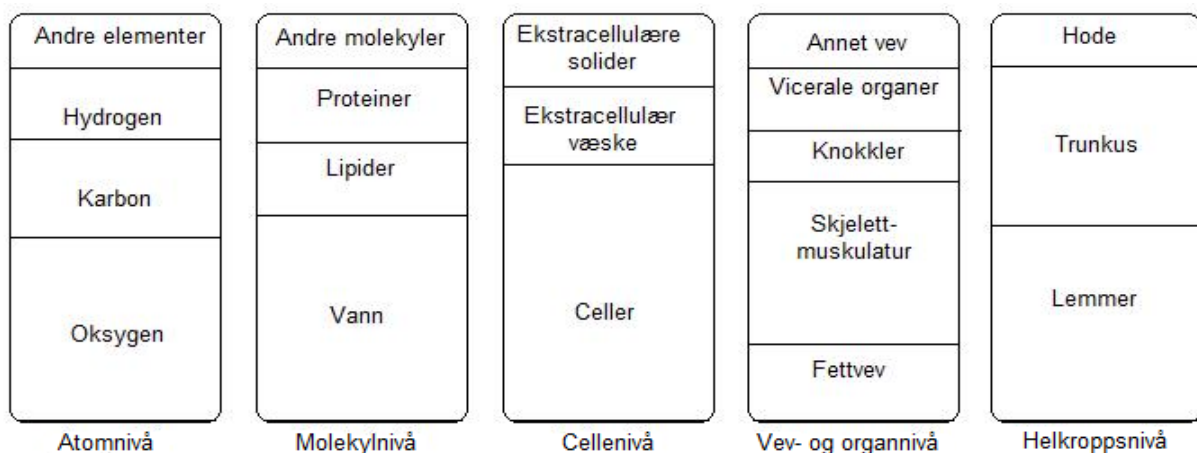
## 1.5 Oppbygging av oppgaven

Oppgaven starter med en innledning som munner ut i en problemstilling. Deretter skisseres hensikten med oppgaven, avgrensning og sentrale begreper. Teoridelen danner den nødvendige bakgrunnskunnskapen for videre forståelse av oppgaven, og vil bli delt inn i to hovedpunkter ( $VO_{2\text{ maks}}$  og kroppssammensetning). Metodekapittelet beskriver utvalget, forsøksdesignet, samt en presentasjon av testprosedyrene; hvordan målingene av kroppssammensetning og  $VO_{2\text{ maks}}$  ble utført. Resultatene blir presentert i tabeller og figurer. Utvalget, valg av metoder, standardisering i forkant av test, gjennomføring av testene og resultatene vil videre bli diskutert, og sammenlignet opp mot andre studier på området. Oppgaven avsluttes med en konklusjon, som belyser problemstillingen.

## 2.0 Teori

### 2.1 Kroppssammensetning

For å forstå vitenskapen rundt kroppssammensetning, vil det være gunstig å kjenne til de grunnleggende teoretiske modellene som underbygger målemetodene for kroppssammensetning. Kroppssammensetning består av fire komponenter: vekt av skjelettet, hud pluss underhudsfett, skjelett muskulatur og resterende (55, 69). Kroppsmasse kan sees på som fem separate, men integrerte nivåer, hvor vi starter med atomisk nivå og fortsetter med molekyl, cellulær, vev-organ, og helkroppsnivå (55, 69). Det er utviklet en sentral modell (se figur 1), i forhold til de fem nivåene av kroppsmasse som kalles fem-nivå modellen (69).



**Figur 1:** Illustrativ fremstilling av fem kroppssammensetningsnivå. Hvert nivå fremstiller hele kroppen som summen av elementene (Holtberget, s.4) (33).

Basale kjemiske elementer utgjør atomnivået (se figur 1). Det finnes 106 elementer i naturen, og ca. 50 funnet i menneskekroppen. Mer en 96% av kroppsmassen består av oksygen, hydrogen, karbon og nitrogen. Dette nivået av kroppssammensetning kan være interessant å undersøke i radiobiologi og medisin (51, 69).

På molekylnivå av kroppssammensetning fokuseres det på fire av fem komponenter; vann, lipider (fett), protein, mineraler, og karbohydrater (se figur 1). Karbohydrat er lagret som glykogen i små mengder, hovedsakelig i lever og muskulatur, og blir vanligvis ikke vurdert til å være en del av kroppssammensetningen. Kroppssammensetning på molekylnivå kan presenteres med ulike modeller fra to til seks komponenter (51, 69). I helse- og idrettssammenheng er kroppssammensetning på molekylnivå med en to-komponentmodell

ofte brukt. Denne modellen er grunnlaget for hydrostatisk veiing, og deler kroppen inn i fettfri masse (FFM) og fettmasse (FM) (51). Modeller som inneholder tre eller flere komponenter blir referert til som multi-komponentmodeller. Disse modellene deler FFM opp i ulike elementer. En tre-komponentmodell kan dele FFM inn i beinvev og resterende bløtvev, og et eksempel på denne metoden er dual-energy X-ray absorptiometry (DXA) (51, 69).

På cellenivå består kroppen av tre elementer som beskrevet i figur 1. Kroppens cellebestand kan også deles inn i fettceller og resterende celler (ofte kalt BMC “body cell mass”). Ved et slikt tilfelle vil cellenivået presenteres som fire-komponentmodell, bestående av ekstracellulær væske (ECW) og fettceller (51, 69).

Vev og organnivå inkluderer elementer som skjelettmuskulatur, beinvev, viscerale organer og fettvev (se figur 1). Noen elementer kan være separate organer som hjerte og lever, mens andre elementer som muskulatur og fettvev er spredt rundt om i kroppen. Ved måling av et individs blodvolum, vil dette være en form for kroppssammensetningsmål på vev og organnivå (51).

Det er femte nivået av kroppssammensetning er helkroppsnivå, og kan deles opp i tre regioner som hodet, trunkus og lemmene. Disse elementene blir ofte beskrevet som antropometriske mål, som for eksempel på antropometriske mål er lengde, omkrets, hudfoldsmål og BMI (51, 69).

### **2.1.1 Målemetoder for kroppssammensetning**

I litteraturen blir ofte metodene for måling av kroppssammensetning delt inn i laboratorium-metoder og felt-metoder (61). Laboratorium metodene regnes som nøyaktige, og sees på i mange sammenhenger som referansemetoder. Metodene er ofte dyre og vanskelig å utføre ute i felten. De mest vanlige laboratoriums tester er DXA og hydrostatisk veiing (61).

#### **Dual-energy X-ray absorptiometry (DXA)**

DXA er en allsidig målemetode og bruker røntgenstråler for nøyaktig estimering av kroppskomposisjon. Disse røntgenstrålene er ikke skadelig, derfor anses DXA for å være en trygg og skånsom målemetode. DXA metoden måler total beinmasse i kroppen, kroppstetthet, FM, fettprosent og FFM (31). DXA regnes som en nøyaktig og anerkjent metode for å måle

beinhelse og kroppssammensetning (23), og blir ofte brukt som “gullstandard” (den beste metoden for det man vil forske på (41)) for mål av kroppssammensetning i en rekke valideringsstudier (61). Metoden kan måle uansett kroppsform, men er personen større enn platen som den skal ligge på kan personen ikke måles. Skanning av hele kroppen kan variere fra 5-40 minutter avhengig av hvilket utstyr som blir brukt, og kroppsfasong. Ulempen med denne målemetoden er at den er dyrere enn feltmetodene (27, 31).

### **Hydrostatisk veiing**

Hydrostatisk veiing er en målemetode av kroppsvann. Prosent vann av kroppsvekten varierer mellom 70% og 75% ved fødsel til mindre enn 40% hos overvektige personer. Denne metoden senker forsøkspersonen ned i vann for så å måle personens kroppsvolum (67). Hydrostatisk veiing betraktes som en god metode for måling av kroppsvann, men i forhold til FFM ser en at nøyaktigheten kan variere med ca. 2% hos friske voksne individer. Mulig feil knyttet til estimering av fettprosent fra kroppstetthet, kan beregnes ved å se på feilkilder i forhold til variasjon i FFM, sammen med feilkilder ved estimering av kroppstetthet (27). Til tross for dette blir hydrostatisk veiing ennå sett på som “gullstandard” sammen med DXA når andre metoder av kroppssammensetning skal evalueres (61). Ulempen her er at metoden er krevende å gjennomføre både for testperson og testleder. Testpersonene burde ikke spise 12-15 timer, og ikke drikke flere timer i forkant av testingen. For å oppnå mest nøyaktige resultater er det viktig at testpersonen er normalt hydrert (67).

Felt metodene er ofte ikke like nøyaktig som laboratorium metodene, men derimot er de enklere å gjennomføre, og kan tas med ut i felten. Noe som betyr at en kan for eksempel bringe med seg måleutstyret og utføre målingene andre steder enn i laboratorium.

Hudfoldsmåling, bioelektrisk impedans og andre antropometriske mål er eksempler på felt metoder (61). I vår studie “Aktiv i Sør” har vi valgt å anvende feltbaserte tester som hudfoldsmål, midje- og hoftemål og tilslutt InBody 720, derfor vil oppgaven videre gå inn på disse målemetodene av kroppssammensetning.

### **InBody 720**

InBody 720 er en av flere typer bioelektrisk impedanser. Bioelektrisk impedans analyse (BIA) utføres raskt, er en enkel og forholdsvis rimelig metode for å måle kroppssammensetning (28). Metoden involverer minimum kontakt med forsøksperson, og forsøkspersonen trenger ikke kle av seg, noe som kan føles behagelig og trygt for forsøkspersonen (61). BIA metoden

fungerer ved at svakstrøm sendes gjennom individets kropp og impedansen, eller motstanden, måles ved et BIA instrument. Individets totale mengde kroppsvann (TBW) estimeres ut ifra impedansen, dette er på grunn av at elektrolyttene i kroppens vann leder elektrisk strøm godt. Ved høye verdier av TBW vil strømmen ledes lettere igjennom vevet, med mindre motstand hos individer med lav FM, i forhold til individer med høy FM. Kroppsfett inneholder lite vann, og leder dermed strøm på en dårligere måte enn FFM. På grunn av at fettfri kroppsmasse består av store mengder vann (~73 % vann) kan FFM estimeres når en vet individets TBW (28).

Validiteten varierer med instrumentet, utvalget, formelen brukt for å beregne fettprosent og andre faktorer i forhold til gjennomføring av test (28). En stor feilkilde ved BIA metoden er individets hydrerings status, mellom 3,1% og 3,9% av variasjonen tilskrives dag til dag svingninger i kroppsvann. Faktorer som spising, drikking, dehydrering (forstyrrelse av kroppens væskebalanse pga. uttørking (13)) og trening endrer individets hydrerings status, dermed påvirker dette total kroppsmotstand og estimering av FFM. Kvinner bør unngå å måle kroppssammensetning under menstruasjonsperioden, på grunn av noen kvinner øker TBW under denne perioden (28).

Metoden er akseptert og regnes som en god måte for å estimere kroppssammensetning, en kan måle uansett alder og kroppsform (28). InBody 720 er lett å gjennomføre og målingene tar liten tid, dermed er det en god metode og bruke når en skal se på kroppssammensetning i store grupper. Men gravide og personer med pacemaker anbefales ikke å ta InBody 720 målinger, og det kan være vanskelig å måle barn som veier mindre enn 10 kg, og personer over 250 kg (1). Dehghan et al. (19) konkluderte i sin studie med at bioelektrisk impedans er valid for spesifikke etniske grupper, populasjon og ulike tilstander. Personer med kronisk nyre sykdom ble målt ved InBody 3.0 og DXA i en studie av Medici et al. (60). Det ble konkludert med at InBody 3.0 viste nøyaktige estimat av kroppssammensetning hos personer med kronisk nyresykdom.

### **Hudfoldsmåling**

Hudfoldsmåling blir brukt mye i felt sammenheng, og er akseptert som målemetode av kroppsfett, da 40-60 % av total kroppsfett ligger i underhudsregionene av kroppen (76). På grunn av sammenhengen mellom underhuds fett og total kroppsfett, kan summen av flere hudfolder bli brukt for å estimere total kroppsfett (32). Måling av hudfold måler indirekte



tykkelsen av huden og det underliggende fett (32). En måler dobbel tykkelse av huden og det underliggende fett ved å måle tykkelsen av en hudfold (27). Deretter kan man estimere total FM, ved og predikere kroppstetthet, som videre kan brukes for å beregne FM (50). For å kunne måle hudfolder brukes det kaliper klyper, og det finnes en rekke ulike kalipere som blir brukt til å måle hudfoldstykkelse. Høykvalitetskalipere som ofte blir brukt i forskningssammenheng er Lange, Harpenden og Holtain. Disse er gjerne laget av metall og skal gi et konstant trykk ( $10\text{g/mm}^2$ ) gjennom hele spennet av tykkelsesmål. Det finnes også kalipere laget av plastikk som er rimeligere, men mindre nøyaktige (27). Eksempler på disse utgavene er Ross Adiopometer, The body caliper og McGraw caliper (16).

For å minske feilmåling og dermed å øke relabiliteten er det utviklet standard målesteder og måleteknikker (34). Det er viktig at en måler så nøyaktig som mulig på det punktet som er bestemt. Måler en bare 1 cm fra målepunktet kan det resultere i signifikante forskjeller på resultatet (34). Det er også viktig at musklene er avslappet og bløtvev er normal hydrert. Hudtykkelsen varierer fra person til person, og kan ha en innvirkning på resultatet (12). Det kan føre til at nøyaktigheten av metoden svekkes ved økende nivå av overvekt (20). Den største feilen er ofte at testlederen måler feil på grunn av lite erfaring, dermed er det viktig at testlederen er godt trent til å måle hudfoldene på en måte som er korrekt og reproducerbar (76). Ekspertene anbefaler at en øver med ca. 50-100 personer før en kan måle mest mulig nøyaktig. Det er også viktig at en øver på et vidt spekter av mennesker og varierte kroppstyper (for eksempel på menn, kvinner, overvektige, tynne og godt trente) (11). Hudfoldsmålinger er egnet til å måle både i felt- og kliniske settinger. Metoden er praktisk å administrere i store grupper, og er relativt rimelig i innkjøp (62). Jackson og Pollock konkluderer også med at metoden er valid og gjennomførbart på store grupper individer (37).

### **2.1.2 Endringer i kroppssammensetning**

Individets kroppskomposisjon endres gjennom et helt livsløp. Aldring fører til forandring i kroppssammensetning. Kroppsvekten har en tendens til å øke ved aldring, mens høyden reduseres. Total FM økes, noe som kan komme av positiv energibalanse gjennom årene, mindre fysisk aktivitet og nedsatt evne til å mobilisere fettlagene ved økende alder (79). Aldring er ikke bare assosiert med økning i FM, men også redistribusjon av fett. Redistribusjon av underhudsfett fra underekstremitetene til abdominal eller viscerale regioner kan forekomme uavhengig av forandringer i total FM, kroppsvekt eller midjemål. Blant noen

individer er det en progressiv manglende evne til å lagre underhudsfett, særlig i den nedre kroppen. På grunn av lipodystrofi (som er en forstyrrelse i fettomsetningen, manglende fettdannelse (47)), kan nedgang i hofteomkrets oppstå hos hvite og asiater så tidlig som i 60 års alderen. Lipodystrofi karakteriseres ved at underhudsfettet får en redusert funksjon som fettlager, og tar derfor ikke opp like mye fettfrie syrer som tidligere. Dermed vil en høyre konsentrasjon av sirkulerende fettfrie syrer føre til fettakkumulasjon andre steder enn i underhudsfettet, eller i muskelvev. Derfor kan en økning i visceralt fett, leverfett, muskelfett og lignende som ofte er relatert til aldring, delvis være forårsaket av en aldersrelatert feilregulering av fettmetabolismen i fettceller i underhuden. Men det er ikke helt opplyst hvorfor mange av de aldersrelaterte forandringene i FM og fett distribusjon forekommer, men at en ser tendenser til denne forandringen. Det er dermed behov for mer forskning på dette området for å kunne komme med noe mer konkret på hvorfor disse forandringene skjer (43). Etter fylte 45 år skjer det en nedgang i FFM, primært på grunn av nedgang i muskel- og beinmasse. Nedgangen kan være et resultat av redusert aktivitetsnivå (79).

Trening kan hjelpe til å opprettholde kroppssammensetning, til og med frem til 80-90 års alderen. Ved trening kan både menn og kvinner redusere vekten, FM og prosent fett, og samtidig øke FFM. Trening som øker FFM vil føre til en økning i hvilemetabolismen, som igjen kan øke vekttapet (79). Individer responderer forskjellig på trening, både i form av kroppssammensetning og utholdenhet. Forskning viser at voksne menn og kvinner kan redusere FM ved kortvarig utholdenhet- og styrketrening, og det ser ut til at jo større energiforbruk under trening blir assosiert med større tap av andel kroppsfett (77). Men det som har vist seg å gi størst effekt er trening i kombinasjon med et godt kosthold, hvor man gjerne inntar 500-1000 kcal/dag mindre enn det man forbruker per dag. En mer betydelig reduksjon i kaloriinntak en  $< 1000$  kcal/dag kan føre til at en ikke bare gå ned i FM, men også FFM. Dette er ikke ønskelig på grunn av reduksjon av FFM er assosiert med reduksjon i hvilemetabolismen, som igjen leder til en langsommere nedgang i vekt og fett tap (79). Økt fysisk aktivitet kan føre til mindre underhudsfett, økt mobiliseringsgrad av fettvev og lipolyseaktivitet i muskulaturen, og tilslutt økt stoffskifte og fettforbrenning (8).

### 2.1.3 Anbefalinger for normalbefolkningen i forhold til fettprosent

Det er ikke helt klare linjer for hva som er normale verdier av fettprosent blant kvinner og menn i ulike aldre. Tabell 1 er basert på et utvalg av populasjoner fra pasienter ved Cooper Clinic, som gir persentil verdier på prosent fett blant menn og kvinner (23). Eksakte verdier for prosentandel kroppsfett assosiert med optimal helserisiko er ennå ikke definert, men mindre enn 10-13%, og høyere enn 33% fett er ikke anbefalt for kvinner, og for menn er ikke mindre enn 3%, og høyere enn 22% fett anbefalt (74).

**Tabell 1:** Kroppssammensetning (prosent fett) for menn og kvinner i alderen 40-59år (forenklet utgave av ACM's guidelines for testing and prescription's tabell over fettprosent, s. 71-72) (74).

%	Age (men)		Age (women)		
	40-49	50-59	40-49	50-59	
99	9,2	10,9	12,6	14,6	
95	12,8	14,4	15,6	17,2	Very lean
90	14,9	16,7	17,2	19,4	
85	16,3	18,0	18,6	20,9	
80	17,4	19,1	19,8	22,5	Excellent
75	18,4	19,9	20,8	23,8	
70	19,1	20,7	21,9	25,1	
65	19,9	21,3	22,8	26,0	
60	20,6	22,1	23,8	27,0	Good
55	21,3	22,7	24,8	27,9	
50	21,9	23,2	25,6	28,8	
45	22,6	23,9	26,5	29,7	
40	23,4	24,6	27,6	30,4	Fair
35	24,1	25,3	28,5	31,4	
30	24,8	26,0	29,6	32,5	
25	25,7	26,8	30,7	33,4	
20	26,6	27,8	31,9	34,5	Poor
15	27,7	28,9	33,5	35,6	
10	29,2	30,3	35,4	36,7	
5	31,2	32,5	37,4	38,3	
1	35,0	36,4	39,8	40,4	Very poor

Gallagher et al. (22) hadde som mål med sin studie å utvikle verdier for fettprosent som kunne tilsvare verdiene som vi har med BMI. Fettprosent og BMI ble sammenlignet blant hvite, asiatiske og afrikanske kvinner og menn på de ulike stadiene undervekt, normalvekt og overvekt. Fettprosent ble målt ved DXA, og BMI ved høyde og vekt (se tabell 2). På grunn av at min oppgave ikke dreier seg om asiatiske og afrikanske menn og kvinner, fokuserer oppgaven på resultatene som ble funnet blant hvite kvinner og menn.

**Tabell 2:** Estimert prosent fett ut ifra BMI (tabell basert på Gallagher et al. 2000 (22), min utheving).

	Menn 40-59 år	Kvinner 40-59 år
BMI	Fettprosent %	Fettprosent %
< 18,5	11	23
≥ 25	23	35
≥ 30	29	41

Fokuset ved studien til Gallagher et al. (22), var ikke å etablere definitive verdier for fettprosent, men og utforske gjennomsnitt og metoder som kan føre til fremtidig interesse for en slik modell. Studien konkluderer med at mer interesse, diskusjon og debatter er viktig for fremtidig forskning for å kunne få en etablert tabell for fettprosent, slik som BMI indexen (22).

## 2.2 VO<sub>2</sub> maks

Kardiorespiratorisk form (KF) er knyttet til evnen til å aktivere store muskelmasser, med moderat til høy intensitets trening over lengre perioder. For å kunne gjennomføre slik trening er en avhenging av den funksjonelle tilstanden i den kardiovaskulære systemet, luftveiene og skjelettmuskulaturen. KF anses som helse relatert på grunn av a) lave nivåer av KF er assosiert med økt risiko for tidlig død av alle årsaker, spesielt fra hjerte- og karsykdommer, b) økning i KF er assosiert med reduksjon i dødelighet av alle årsaker, og c) høye nivåer av KF er assosiert med høyere nivåer av fysisk aktivitet, som i lengden kan føre til mange helsegevinster (74). VO<sub>2 maks</sub> er akseptert som det beste mål på funksjonell begrensning av det kardiovaskulære system, og er således et mål på KF (74). Et produkt av minuttvolum (MV) og arteriovenøs oksygen differanse (AvO<sub>2</sub>-differansen) utgjør VO<sub>2 maks</sub>, og reflekterer både sentrale og perifere fysiologiske variabler (81). Viktige sentrale organer er lungene, hjertet,

hoved blodårene, og blodet. Ute i periferien er det for eksempel muskelfibrene, kapillærårene, mitokondriene, oksidative enzymer som har betydning (24). Dette kan direkte regnes ut ved Fick metoden, dersom verdiene for minuttvolum og  $AvO_2$ -differansen er kjent. Formelen er:  $VO_{2\text{ maks}} = MV \times AvO_2\text{-differansen}$  (81). Signifikante variasjoner i  $VO_{2\text{ maks}}$  blant befolkningen er primært et resultat ut ifra variasjon i maksimalt MV, dermed er  $VO_{2\text{ maks}}$  nært relatert til hjertets kapasitet (74).

Under testing øker  $VO_{2\text{ maks}}$  lineært med økende arbeidsbelastning.  $VO_{2\text{ maks}}$  er oppnådd når  $O_2$  opptaket ikke lengre øker til tross for økende belastning, det vil si at  $O_2$  opptaket oppnår et platå, eller at det synker igjen (17, 83). Oppnås ikke et platå, vil man si at hun/han har oppnådd  $VO_{2\text{ peak}}$ , og ikke  $VO_{2\text{ maks}}$  (17). Man ser en tendens til at stillesittende, eldre og individer med sykdom ikke klarer å oppnå  $VO_{2\text{ maks}}$ , men at de mest sannsynlig oppnår  $VO_{2\text{ peak}}$  (26).

Testing av  $VO_{2\text{ maks}}$  utføres ofte på tredemølle eller ergometer sykkel. Motordrevende tredemøller brukes både til submaksimal og maksimal testing. Fordelen med testing på tredemølle er at gange er en vanlig form for mosjon, og hastigheten kan varieres slik at man enten kan gå eller løpe til utmattelse. Dermed vil testing på tredemølle passe alle individer, fra og med dem som er lite aktive til idrettsutøvere (74). I forkant av en test kan det være behov for en praktisk gjennomgang av hvordan det er å gå på tredemøllen. Dette er da spesielt for dem som er lite aktive, og har lite erfaringer med tredemølle fra tidligere. For å oppnå mest mulig nøyaktige resultater er det viktig å kalibrere tredemøllen i forkant av hver test. Ulempen med tredemølle er at den koster en del penger, og er ikke lett å transportere rundt (74).

Ergometer sykkel passer også utmerket til både submaksimal og maksimal testing av  $VO_{2\text{ maks}}$ . Fordelen med testing på ergometersykkel er at det er en ikke vektbærende aktivitet, og testpersonene har en tendens til å være mindre nervøse for denne testen i forhold til test på tredemølle. Utstyret er relativt rimelig i innkjøp, og det er lettere å transportere ergometersykler enn tredemøller. Den største ulempen med testing på ergometersykkel, er at sykling er en mindre kjent treningsform i forhold til gange, som ofte resulterer i lokalisert utmattelse i muskulaturen. Utstyret trenger også å kalibreres, og testpersonene må opprettholde en viss tråkkfrekvens på grunn av at pulsen blir målt ved ulike

arbeidsbelastninger (74). I vår studie “Aktiv i Sør” har vi valgt å utføre testingen på tredemølle (5), derfor vil oppgaven videre gå inn på målemetoder for  $VO_{2\text{ maks}}$  på tredemølle.

### 2.2.1 Målemetoder for $VO_{2\text{ maks}}$ på tredemølle

Når en skal måle  $VO_{2\text{ maks}}$  er det mest populært å bruke tredemølle eller ergometersykkel (17, 83). For å belaste hjertets pumpeevne maksimalt må en aktivere store muskelgrupper, som ved løping eller sykling. Men likevel er det slik at selv om sykling involverer store muskelgrupper er  $VO_{2\text{ maks}}$  målt på tredemøller i gjennomsnitt 7-10 % høyere enn ved ergometersykkel (9, 17). Målemetoder for  $VO_{2\text{ maks}}$  deles inn i indirekte og direkte målinger. Indirekte målinger måler hjertefrekvensen (HF) ved submaksimale belastninger, og ekstrapolerer til maksimale verdier. Direkte målinger måler oksygenopptaket helt til utmattelse (9). Når en tester er det vanligvis tre fysiologiske parametere som blir målt;  $O_2$  opptak, HF og melkesyrekonsentrasjon i blodet (9). Moderne automatiske systemer gjør det enkelt å bruke, og en detaljert utskrift av resultatene sparer tid. Men det er meget viktig å kalibrere alt av utstyr og systemer i forkant av testing, og følge godt med underveis for å oppnå nøyaktige resultater. På grunn av kostnader i forhold til utstyr, rom og personell som trengs til å utføre testene blir direkte  $VO_{2\text{ maks}}$  målinger mest brukt til forskning og kliniske settinger (74). Oppgaven vil videre fokusere på direkte målinger av  $VO_{2\text{ maks}}$ .

Bruce protokollen er en fler trinns tredemølleprotokoll (26). Arbeidsbelastning øker ved både økning i hastighet og prosent helning frem til utmattelse. Det er utarbeidet ligninger som ut ifra testen estimerer  $VO_{2\text{ maks}}$  for aktive, stillesittende og eldre mennesker. Balke protokoll opprettholder konstant hastighet gjennom hele testen, mens helningen øker med 1% hvert minutt. Etter endt test kan man lese av en tabell hvor høyt  $VO_{2\text{ maks}}$  en oppnådde (26). Bruce- og Balke protokoll kan både indirekte og direkte måle  $VO_{2\text{ maks}}$  (3), ved direkte måling må deltagerne puste igjennom en open-circuit spirometry for å måle  $VO_{2\text{ maks}}$ . I denne prosedyren puster deltagerne gjennom en lav-motstands ventil med nesen eller gjennom en maske (som er tett rundt med et hull i midten som man puster igjennom) mens lungeventilasjon, utløpt oksygen og karbondioksid blir målt (se figur 2).



**Figur 2:** Figuren viser en maske og ventil som brukes til å måle  $VO_{2\text{ maks}}$ .

Deltagerne følger samme test, men måler nå direkte oksygenopptak. Det finnes også modifiserte Bruce og Balke protokoller som kan være mer tilpasset nivået til testgruppen (74). I prosjektet vårt “Aktiv i Sør” tar vi i bruk modifisert Balke protokoll som direkte måler  $VO_{2\text{ maks}}$ . Balke et al. i 1959 (10) var “oppfinnerne” av Balke protokollen, og siden den gang er den utviklet videre for å tilpasse ulike nivåer og aldersgrupper. Protokollen som ble anvendt i KAN prosjektet er tilpasset aldersgruppen i vårt prosjekt 40-55 år, og lite aktive individer (5). Dermed har vi valgt å ta i bruk denne metoden for tesing av  $VO_{2\text{ maks}}$  i vårt prosjekt.

### 2.2.2 Endringer i $VO_{2\text{ maks}}$

Økende alder er assosiert med progressiv nedgang i det meste av fysiologiske systemer.  $VO_{2\text{ maks}}$  reduseres ved økende alder, og blant noen opp mot 10% hvert tiår (85), men dette kan variere ut ifra livsstil og genetik. Nedgang i  $VO_{2\text{ maks}}$  ved økende alder forekommer nesten dobbelt så hurtig hos stillesittende menn og kvinner, i forhold til individer som opprettholder trening opp igjennom årene (59). En studie av Pollock et al. (65) med menn i ulike aldre, aerob kapasitet, kroppssammensetning, og livsstil kom frem til at å opprettholde relativt stabil fysisk aktivitetsnivå og kroppssammensetning over tid, produserte en gjennomsnittlig årlig nedgang i  $VO_{2\text{ maks}}$  på  $0,25\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ . Individene som opprettholdt treningen i over 10 år, hadde ingen nedgang i aerob kapasitet (59, 65). Men det ser ut til at for de aller fleste vil regelmessig trening, allikevel føre til redusert kapasitet ved økende alder. Endringer over tid i volum og intensitet på treningen kan trolig være en grunn til at vi ser en nedgang blant fysiske aktive individer. Til tross for denne ulikheten, viser forskning at fysisk aktive kvinner og menn opprettholder 10-50% høyere aerob kapasitet per tiår, enn stillesittende menn og kvinner (59).

Nedgang i  $VO_2$  maks skyldes ikke bare redusert eller lite fysisk aktivitet. Aldersrelaterte forandringer i sentrale og perifere deler av hjerte- og karsystemet gir utslaget til at  $VO_2$  maks går ned. Sentrale faktorer som en nedgang i HF ved økende alder fører til forandring i kardiovaskulære funksjoner (59). Adrenalin ser ut til å være høyere under alle forhold hos eldre individer, bortsett fra noradrenalin som ser ut til å være likt. Adrenalin og noradrenalin som produseres og frigjøres i binyremargen er begge katekolamin-hormoner. Disse hormonene binder seg til andrenerge reseptorer på målceller. Adrenalin har blant annet som oppgave å binde seg til beta-adrenerge reseptorer (mottakercelle for adrenalin) i hjertet, med påfølgende økning av HF. Det forhøyde adrenalinnivået ser ut til å redusere sensitiviteten for beta-adrenerg stimulering i hjertet. Dette fører til redusert beta-adrenerg stimulering, det vil si redusert evne til å binde seg mellom adrenalin og dens reseptor, samt et fall i betareseptorer. Dermed vil  $HF_{maks}$  reduseres litt for hvert år, helt fra fødsel av (48).  $HF_{maks} = 220 - \text{alder (år)}$ , blir ofte brukt til å bestemme et individs  $HF_{maks}$ , men på grunn av store individuelle forskjeller er det kommet frem en ny formel, som tar hensyn til disse forholdene;  $HF_{maks} = 208 - 0.7 \times \text{alder (år)}$  (48). En person på 55 år har en  $HR_{maks}$  tilsvarende 169,5 slag per minutt, dersom man tar utgangspunkt i denne formelen. Hadde utgangspunktet vært 220-alder ville  $HR_{maks}$  blitt 165 slag per minutt.

Maksimalt MV ser ut til å redusere ved økende alder hos både trente og utrente individer på grunn av en lavere  $HF_{maks}$ . Reduksjon i hjertets slagvolum (SV) bidrar også opp til 50% av aldersrelatert kapasitet for blodgjennomstrømningen og oksygen opptaket, både blant trente og utrente (59). Dette virker igjen inn på vår evne til  $VO_2$  maks, siden MV er et produkt av SV og HF. Ved økende alder skjer det kvalitative endringer i hjertets bindevev med redusert elastisitet. Dette fører til redusert kontraksjonskraft i venstre ventrikel, og dermed redusert maksimalt SV. Andre faktorer som perifer motstand som oppstår i blodårene, samt redusert muskelpumpende funksjon (muskel-vene-pumpen) på grunn av redusert muskelstyrke med økende alder, spiller også inn på endringene i maksimalt SV (48).

Det skjer også en endring i arterienes strukturelle egenskaper ved økende alder, noe som reduserer at sirkulasjonen i blodårene. Bindevevsendringer i den glatte muskulaturen gjennom årene, fører til at blodårene blir "stivere" og mindre elastiske, som igjen fører til nedsatt hjertefunksjon, og forhøyet risiko for hjerte- og karsykdommer (48, 59). Sensitiviteten for alfa-adrenerg stimulering er uendret i arteriene. Adrenalin binder seg til alfa-adrenerge reseptorer i den glatte muskulaturen, og gir økt vaso-konstriksjon, det vil si at årene trekker



seg sammen (48). Sensitiviteten for beta-adrenerg stimulering er derimot redusert. Adrenalin binder seg til beta-adrenerge reseptorer i den glatte muskulaturen som fører til vasodilatasjon, det vil si at årene utvider seg. Dette fører til ubalanse mellom alfa- og beta-adrenerge reseptorer i arteriene, noe som gir økt vaso-konstriksjon. Fra fylte 25 år øker den totale perifere motstanden med opptil 1% hvert år (48).

Perifere faktorer som endres ved økende alder er reduksjon i muskulaturens kapillærnett, fall i mitokondrienivå og oxydative enzymer. Disse endringene er ikke direkte aldersrelatert, men skjer først og fremst på grunn av inaktivitet. Redusert blodvolum, produksjon av røde blodlegemer, økt perifer motstand og redusert blodgjennomstrømning til muskel ser ut til å ha en sammenheng med redusert aktivitetsnivå (48).

Regelmessig aerob trening øker MV og SV, og reduserer HF ved hvile og under trening. Økt blodvolum og blodgjennomstrømning til arbeidende muskler, og økt antall av kapillærer i arbeidede muskler. Alt dette sammen øker  $VO_{2\text{ maks}}$ , som igjen reduserer risiko for hjerte- og karsykdommer (63).

### 2.2.3 Anbefalinger for normalbefolkningen i forhold til $VO_{2\text{ maks}}$

En omfattende litteraturgjennomgang ble utført hvor  $VO_{2\text{ maks}}$  ble målt direkte blant friske, utrente personer i USA, Canada og sju europeiske land for å etablere absolutte ( $l\cdot\text{min}^{-1}$ ) og relative ( $\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ ) for  $VO_{2\text{ maks}}$ . De kom frem til  $VO_{2\text{ maks}}$  referanseverdier for menn og kvinner i alderen 6-75 år (se tabell 3 og 4) (70).

**Tabell 3:** Maksimalt oksygenopptak for menn i alderen 36-55år (forenklet utgave av Adams tabell over maksimalt oksygenopptak, s. 144) (2).

Maximal Oxygen Consumption ( $\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ ) for men							
Age (yr)	Excellent	Very Good	Good	Average	Fair	Poor	Very Poor
36-40	>54	54-49	48-45	44-38	37-33	32-28	<28
41-45	>51	51-47	46-42	41-36	35-31	30-26	<26
46-50	>49	49-45	44-40	39-35	34-30	29-25	<25
51-55	>46	46-42	41-37	36-33	32-28	27-24	<24

**Tabell 4:** Maksimalt oksygenopptak for kvinner i alderen 36-55år (forenklet utgave av Adams tabell over maksimalt oksygenopptak, s. 144) (2).

Maximal Oxygen Consumption ( $\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ ) for women							
Age (yr)	Excellent	Very Good	Good	Average	Fair	Poor	Very Poor
36-40	>43	43-39	38-35	34-31	30-27	26-23	<23
41-45	>40	40-36	35-33	32-29	28-26	25-22	<22
46-50	>37	37-35	34-31	30-27	26-24	23-20	<20
51-55	>36	36-32	31-28	27-25	26-24	23-20	<20

### 2.3 Presentasjon av studier

En kartleggingsstudie av fysisk form blant voksne og eldre i Norge ble utført i 2009-2010 (5). Totalt 1930 personer ble invitert, hvor 1036 samtykket til deltagelse. Av dem som samtykket var 132 personer syke på testdagen, og totalt møtte 904 personer (463 menn og 441 kvinner) i alderen 20-85 år opp for å delta. Det ble utført en del tester som antropometri, blodtrykk, fysisk aktivitetsnivå,  $\text{VO}_{2\text{ maks}}$ , styrke, balanse og bevegelighet. Jeg vil kun komme inn på målene som er hensiktsmessig i forhold til denne oppgaven. Dermed vil kun antropometrimålene og  $\text{VO}_{2\text{ maks}}$  testene bli omtalt videre. Antropometri ble målt med høyde og vekt, hofter- og midjeomkrets og hudfoldsmålinger.  $\text{VO}_{2\text{ maks}}$  ble gjennomført ved en standardisert progressiv gå-protokoll på tredemølle til utmattelse ved modifisert Balke protokoll (5). Resultatene ut i fra høyde og vekt ble 0,7% klassifisert som undervektige, 47% som normalvektige, 40% som overvektig og 13% som fete. Gjennomsnitt midje-omkrets var  $93,8\pm 9,6\text{cm}$  i alderen 40-49 år, og  $96,6\pm 8,7\text{cm}$  i alderen 50-59 år blant menn. Kvinner hadde i gjennomsnitt  $84,2\pm 14,4\text{cm}$  i alderen 40-49 år, og  $86,8\pm 10,9\text{cm}$  i alderen 50-59 år. Gjennomsnittlig  $\text{VO}_{2\text{ maks}}$  blant menn var  $39,5\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ , og  $32,2\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$  blant kvinner. Resultatene viste at  $\text{VO}_{2\text{ maks}}$  synker ved økende BMI, både blant menn og kvinner ( $p < 0,001$ ).

Wong et al. (84) sammenlignet  $\text{VO}_{2\text{ maks}}$  og FM blant 221 kvinner og 196 menn i alderen 20-64 år, fra Hong Kong. For å kunne inkluderes i studien måtte en være helt frisk, ingen med sykdom fikk muligheten til å delta. I forkant av testing gikk deltagerne igjennom et spørreskjema som evaluerte fysisk- og kardiovaskulær helse. Spørreskjema besto av sju spørsmål, hvor en skulle svare “nei” eller “ja”. Deltagerne ble betraktet som friske hvis de

svarte “nei” på alle sju spørsmålene. Svarte en “ja” på to eller flere spørsmål ble en ekskludert fra studien.  $VO_{2\text{ maks}}$  ble testet på en ergometersykel hvor EKG som registrerer hjertets elektriskisett, og blodtrykk ble målt underveis i testen. Kroppssammensetning ble målt ved en air displacement plethysmography BOD POD. Dette måleinstrumentet er en eggformet enhet som består av to kammere; et test kammer hvor deltagerne sitter, og et referanse kammer hvor elektronikken er lagret. Resultater som senere kan sammenlignes med vår studie blir presentert. Resultatene viser at gjennomsnittsverdien for  $VO_{2\text{ maks}}$  blant menn i alderen 40-49 år var  $35,8 \pm 7,1 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ , og prosent kroppsfett  $23,8 \pm 6,4\%$ , i alderen 50-59 år var gjennomsnittet for  $VO_{2\text{ maks}}$   $29,7 \pm 4,9 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ , og prosent kroppsfett  $26,1 \pm 4,2\%$ . For kvinner i alderen 40-49 år var gjennomsnittet for  $VO_{2\text{ maks}}$   $25,5 \pm 6,1 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ , og prosent kroppsfett  $29,5 \pm 6,8\%$ . I alderen 50-59 år var gjennomsnittet for  $VO_{2\text{ maks}}$   $20,5 \pm 3,6 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ , og prosent kroppsfett  $35,5 \pm 5,9\%$ . Sammen utgjorde alder, kroppsfett og lean body mass ca. 50% av variasjonen i  $VO_{2\text{ maks}}$  hos kvinner og menn. Korrelasjonen mellom FM og  $VO_{2\text{ maks}}$  var negativ med r-verdi -0,554 hos menn, og r-verdi -0,518 blant kvinner. Derimot var det positiv korrelasjon mellom lean body mass og  $VO_{2\text{ maks}}$  med r-verdi 0,314 blant menn, og r-verdi 0,397 blant kvinner. Disse resultatene var alle signifikante på  $p < 0,01$ . Studien konkluderte med at  $VO_{2\text{ maks}}$  i et utvalg av kinesere var lavere sammenlignet med hvite individer, og at aldersrelatert nedgang i blant kinesere er relatert til økt FM og nedgang i muskelmasse.

Davis et al. (18) hadde som hensikt i sin studie å bruke lite aktive menn og kvinner til å generere lavere referanse verdier av  $VO_{2\text{ maks}}$  som var nøyaktige og valide. 115 kvinner og 115 menn i alderen 20-70 år, deltok i studien. Alle var friske individer som ikke hadde trent mer en én time per uke, det siste året. Det ble brukt en ergometersykel til å måle  $VO_{2\text{ maks}}$ , det respiratoriske utvekslingsforholdet (RER) og HF ble målt underveis og rett etter testslutt. Kroppssammensetning ble målt ved hudfoldsmål, hvor Jackson og Pollock`s metode med tre målepunkter ble anvendt (38, 40). Harpenden kaliper ble brukt og målepunktene på menn var bryst, abdomen og fremside lår. For kvinner var målepunktene triceps, suprailium og fremside lår. Kun resultater som senere kan sammenlignes med vår studie blir presentert.

Gjennomsnitts fettprosent var 18,8% for menn, og 26% for kvinner, og gjennomsnitts  $VO_{2\text{ maks}}$  for menn var  $2,77 \text{ l} \cdot \text{min}^{-1}$ , og for kvinner  $1,60 \text{ l} \cdot \text{min}^{-1}$ . Studien konkluderer med at ligningen som er kommet frem i denne studien kan brukes til å forutsi en nøyaktig og gyldig nedre referansegrense for  $VO_{2\text{ maks}}$  verdier blant kvinner og menn. På grunnlag av at studien var basert på lite aktive menn og kvinner mener forskerne at skulle det være slik at et individ

havner under referanseverdien vil det være på grunn av sykdom, og ikke for at hun/han er lite aktive.

Jackson et al. (35) undersøkte effekten av alder, kroppssammensetning, og nivå av fysisk aktivitet på nedgang i aerob kapasitet hos menn. 1499 menn i alderen 25-70 år som arbeidet i NASA/ Johnson Space Center, Houston, Texas, deltok i studien. Kroppssammensetning ble målt ved vekt og høyde (BMI), prosent kroppsfett ble estimert ut ifra hudfoldsmål, hvor bryst, abdomen og fremside lår ble brukt som målepunkter. Bruce protokoll på tredemølle ble utført for å måle  $VO_{2\text{ peak}}$ . Kun resultater som senere kan sammenlignes med våre resultater vil bli presentert. Resultatene viser at gjennomsnittet av  $VO_{2\text{ peak}}$  for menn i alderen 25-70 år var  $38,3 \pm 8,0 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ , i alderen 35-44 år var gjennomsnittet  $40,8 \pm 8,2 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ , i alderen 45-54 år var gjennomsnittet  $36,6 \pm 6,9 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ , og tilslutt i alderen  $\geq 50$  år var gjennomsnittet  $33,2 \pm 6,0 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ . Gjennomsnittets prosent kroppsfett i alderen 25-70 år var  $20,6 \pm 6,0\%$ , i alderen 35-44 år var gjennomsnittet  $19,4 \pm 6,0\%$ , i alderen 45-54 år var gjennomsnittet  $21,6 \pm 5,4\%$ , og tilslutt i alderen  $\geq 50$  år hadde mennene et gjennomsnitt på  $22,9 \pm 5,8\%$ . Korrelasjonen mellom  $VO_{2\text{ peak}}$  og fettprosent var negativ med r-verdi  $-0,62$ . Styrken med denne studien var at utvalget var stort, og det var variasjon i fysisk aktivitetsnivå, kroppssammensetning og aerob kapasitet. Studien konkluderte med at en nedgang i aerob kapasitet ikke bare skyldes økende alder, men det er også viktig med fysisk aktivitetsnivå og kroppssammensetning.

Jackson et al. (39) undersøkte effekten av alder, kroppssammensetning, og nivå av fysisk aktivitet på nedgang i aerob kapasitet hos kvinner. 409 kvinner i alderen 20-64 år som arbeidet i NASA/ Johnson Space Center, Houston, Texas, deltok i studien. Kroppssammensetning ble målt ved vekt og høyde (BMI), prosent kroppsfett ble estimert ut ifra hudfoldsmål, hvor triceps, suprailium og thigh ble brukt som målepunkter. Bruce protokoll på tredemølle ble utført for å måle  $VO_{2\text{ peak}}$  blant kvinnene. Kun resultater som senere kan sammenlignes med våre resultater vil bli presentert. Resultatene viste at gjennomsnittet av  $VO_{2\text{ peak}}$  for kvinner i alderen 20-64 år var  $31,5 \pm 8,3 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ , i alderen 40-49 år var gjennomsnittet  $27,4 \pm 5,5 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ , og tilslutt i alderen  $\geq 50$  år var gjennomsnittet  $24,4 \pm 4,2 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ . Gjennomsnittets prosent kroppsfett i alderen 20-64 år var  $26,2 \pm 7,8\%$ , i alderen 40-49 år var gjennomsnittet  $29,4 \pm 7,2\%$ , og tilslutt i alderen  $\geq 50$  år hadde kvinnene et gjennomsnitt på  $30,8 \pm 6,7\%$ . Prosent fett og  $VO_{2\text{ peak}}$  hadde negativ korrelasjon med r-verdi  $-0,742$ , og var signifikant på  $p < 0,001$  nivå. Styrken med denne

studien var at utvalget var stort, og det var variasjon i fysisk aktivitetsnivå, kroppssammensetning og aerob kapasitet. Studien konkluderer med at en nedgang i aerob kapasitet ikke bare skyldes økende alder, men det er også viktig med fysisk aktivitetsnivå og kroppssammensetning.

## 3.0 Metode

### 3.1 Utvalget

Utvalget bestod av 79 kvinner og 43 menn takket ja til å være med på prosjektet “Aktiv i Sør”. Inklusjonskriteriene for å delta i prosjektet “Aktiv i Sør” var a) deltagerne måtte ikke oppfylle de nasjonale anbefalingene om 30 minutter daglig fysisk aktivitet utviklet av helsedirektoratet, b) deltagerne måtte være i alderen 40-55 år, c) deltagerne måtte være bosatt i ett av Agder-fylkene, og til slutt d) deltagerne måtte være friske nok til å kunne gjennomføre de helserelaterte fysiske testene.

For å kontrollere at deltagerne oppfylte inklusjonskriteriene ble deltagerne bedt om å utfylle et spørreskjema i forkant eller etter endt pretest (se vedlegg 1). Spørsmål nr. 13 i spørreskjema ble brukt for å estimere om deltagerne oppfylte anbefalingene. Spørsmålet var; se for deg en gjennomsnittlig uke: hvor ofte er du da fysisk aktiv minst 30 minutter per dag, slik at du blir svett/andpusten (all aktivitet som varer over 10 minutter regnes med)? Dersom de svarte fem til seks ganger eller mer, oppfylte de anbefalingene. Videre brukte vi spørsmål 20-22 for å kartlegge deltagerens aktivitetsnivå, slik at vi var helt sikre på at de oppfylte inklusjonskriteriene våre.

Spørsmål nr. 20 **a)** Hvor mange dager i løpet av de siste 7 dager har du drevet med *meget anstrengende* fysiske aktiviteter som tunge løft, aerobics eller sykle fort? (Bare tenk på aktiviteter som varer minst 10 minutter i strekk)

**b)** På en vanlig dag hvor du utførte *meget anstrengende* fysiske aktiviteter, hvor lang tid brukte du da på dette?

Spørsmål nr. 21: **a)** Hvor mange dager i løpet av de siste 7 dager har du drevet med *middels anstrengende* fysiske aktiviteter som å bære lette ting, sykle eller jogge i moderat tempo eller mosjonstennis? Ikke ta med gange, det kommer i neste spørsmål.

**b)** På en vanlig dag hvor du utførte *middels anstrengende* fysiske aktiviteter, hvor lang tid brukte du da på dette?

Spørsmål 22. **a)** Hvor mange dager i løpet av de siste 7 dager, *gikk du minst 10 minutter* i strekk, for å komme deg fra ett sted til ett annet? Dette inkluderer gange på jobb og hjemme, gange til buss, eller gange som du gjør på tur eller som trening i fritiden.

**b)** På en vanlig dag hvor du *gikk* for å komme deg fra ett sted til et annet, hvor lang tid brukte du da totalt på å gå?

Antall dager de brukte på de forskjellige typer aktiviteter (del a av hvert spørsmål) ble ganget med hvor lang tid (i minutter) de brukte på hver økt (svar alternativ b på hvert spørsmål). Denne utregningen ble foretatt separat for hvert spørsmål. Deretter ble hver av disse utregningene for hvert spørsmål addert, og dersom dette overgikk 210 minutter totalt ble de anset som å oppfylle kriteriene, og dermed ekskludert. De som ble regnet ut til å oppfylle anbefalingene på en, eller begge måtene å estimere oppfyllelse av anbefalingene ble videre vurdert på O<sub>2</sub> opptak. Deltagerne som hadde VO<sub>2maks</sub> over “average” (se tabell 3 og 4), ble ekskludert.

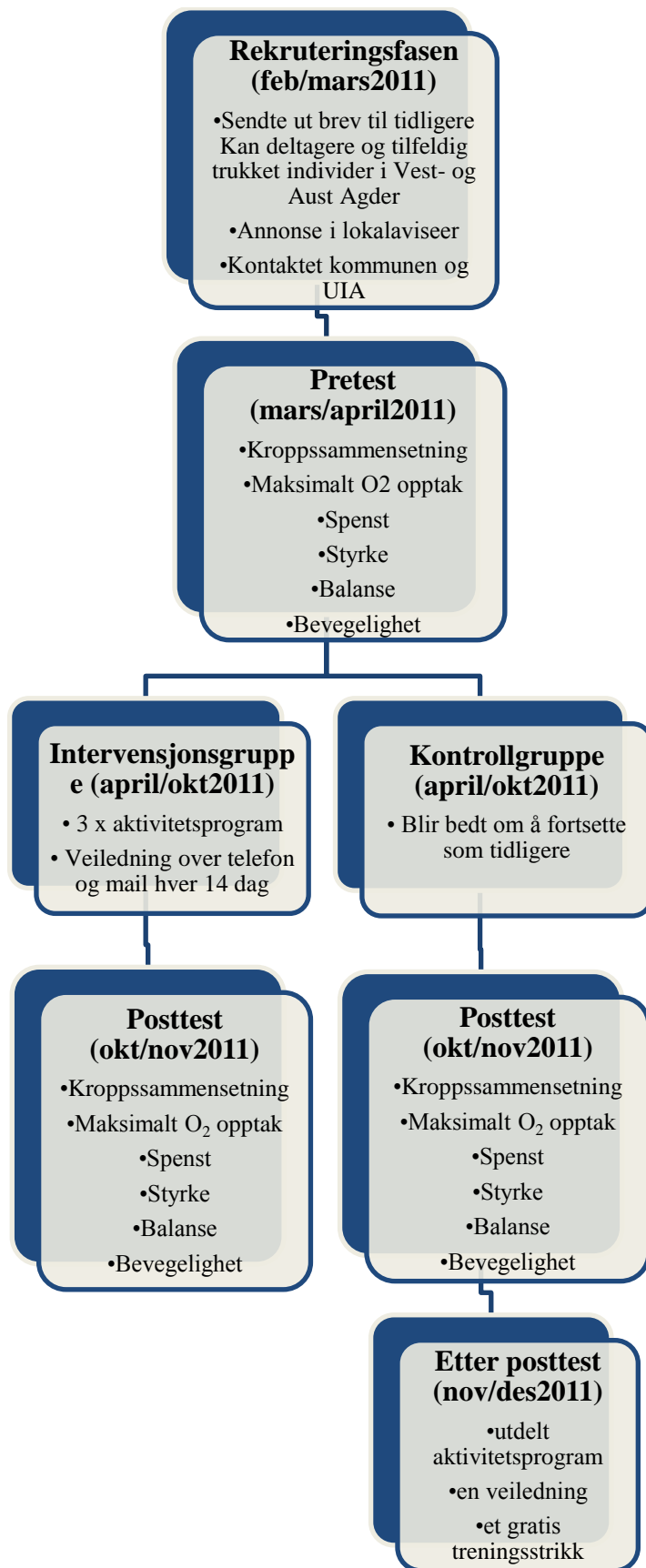
### 3.2 Forskningsdesign

Som tidligere nevnt er jeg masterstudent og koblet opp til prosjektet “Aktiv i Sør”, noe som er en del av Ingirid Kjær sitt doktorgradsarbeid. Hun har tatt seg av alt arbeid i forkant av prosjektet og rekrutteringen. Rekruttering av deltakere til dette prosjektet har foregått på tre ulike måter (se figur 3). Først ble personer som tidligere har deltatt i Kartlegging Aktivitet Norge prosjektet (KAN1), og videre ble personer i denne aldersgruppen fra Agder-fylkene som er tilfeldig trukket av EDB Infobank, med utgangspunkt i Folkeregisteret, spurt om å delta. Disse mottok invitasjon i posten om å delta i prosjektet “Aktiv i Sør” (se vedlegg 2). Til slutt ble de siste deltagerne rekruttert via media eller bekjente. Det ble lagt ut annonse i lokalavisene (se vedlegg 3), og kommunen og Universitet i Agder (UIA) ble kontaktet, som videre la ut informasjon om prosjektet til deres arbeidsgivere. Etter at kommunen og UIA ble kontaktet fikk vi fått nok deltagere til prosjektet. Vi hadde regnet ut på forhånd, og funnet ut at vi trengte minimum 100 deltagere på grunn av videre arbeid med prosjektet “Aktiv i Sør”. Etersom vi ikke klarte å rekruttere nok deltagere ved å sende invitasjon til tilfeldige i posten, var vi nødt til å legge ut annonse i lokalavisen for å prøve å få flere rekruttert. Responsen var

ikke så stor som vi hadde håpet på ved annonseinlegg, dermed ble vi nødt til å kontakte kommunen og UIA for å prøve å rekruttere nok deltagere. Ettersom rekrutteringen har foregått på denne måten, har vi informasjon om deres alder og bostedsadresse, men ingen informasjon om deres fysiske aktivitetsnivå.

Deretter kontaktet vi alle dem som hadde vist interesse om prosjektet via telefon, og avtalte tid til å gjennomføre helseundersøkelsen. Under samtalen fortalte vi litt om prosjektet, hva de skulle igjennom og hvordan prosjektet var lagt opp, og hadde de spørsmål etter det, besvarte vi så godt vi kunne. Deltagerens aktivitetsnivå ble også kartlagt under telefonsamtalen for å prøve og forsikre oss om at helsedirektoratets anbefalinger om 30 minutter daglig fysisk aktivitet ikke var oppfylt. Spørsmålet som ble stilt var som følge; “hvor mange timer vil du si at du er fysisk aktiv i løpet av en uke, hvor du blir svett eller andpusten?” Svarte de at de var fysisk aktiv mer enn 3 ½ time, kunne de ikke inkluderes i dette prosjektet. I etterkant av telefonsamtalen fikk de tilsendt brev i posten om hvor og når helseundersøkelsen skulle finne sted, og et spørreskjema som deltagerne skulle fylle ut i forkant av testen (se vedlegg 4 og 1).

På selve testdagen startet deltagerne med en samtale, før kroppssammensetning ble målt med hudfoldsmålinger, midje- og hoftemål og deretter ved InBody 720. Videre ble utholdenhet testet ved modifisert Balke protokoll, og tilslutt ble spenst, styrke, balanse og bevegelighet testet (se vedlegg 5 og figur 3).



**Figur 3:** Viser forskningsdesignet fra rekruteringsfasen til endt intervensjon.



Deltagerne fikk ikke vite resultatene sine ved helsetestingen på grunn av at de skulle bli delt inn i intervensjons- og kontrollgruppe i etterkant av testingen. Intervensjonsgruppen fikk resultatene fra testingen og et tilrettelagt aktivitetsprogram, ca. to uker etter gjennomført test, mens kontrollgruppen ikke mottar sine resultater før i etterkant av andre testing som tar sted ca. oktober 2011. Kontrollgruppen fikk kun tilsendt brev i posten om at de var tilfeldig trukket ut som kontrollgruppe, og ble bedt om å fortsette som normalt. Kontrollgruppen vil i etterkant av posttesten motta resultatene for pre- og posttesten og et tilrettelagt aktivitetsprogram. Videre vil de bli kontaktet to måneder i etterkant av posttesten for å følge opp hver enkelt deltaker med veiledning, og i tillegg vil disse deltagerne i kontrollgruppen motta en treningsstrikk gratis.

### 3.3 Presentasjon av testene

#### 3.3.1 InBody 720

Målingen av InBody 720 (Biospace Co., Ltd.) ble gjennomført etter prosedyre beskrevet i original brukermanual (1) og testprotokoll (se vedlegg 5). Testpersonene sto oppreist og avslappet på maskinens vekt med hælne plassert på to sirkelformede elektroder, og fremre del av føttene på to ovale elektroder. To håndtak ble holdt i hånden, med fire fingrer i kontakt med elektroden under, og tommelen ble plassert på elektroden på oversiden (se figur 4). Analysen varte i ca. 90 sekunder, hvor testpersonen holdt posisjonen uten å prate, eller bevege seg (se vedlegg 5).



**Figur 4:** Viser InBody 720 maskinen, hvordan man skal stå og holde elektrodene.

### 3.3.2 Hudfoldsmålinger

Målingen av hudfold ble gjennomført etter prosedyre fra testmanualen (se vedlegg 5). Mens deltageren sto oppreist i en anatomisk utgangsstilling, ble målingene utført på deltagerens høyre side. Alle hudfoldsmålinger ble utført med Lange kaliper. Hudfolden ble holdt med tommel og pekefinger, og det ble passet på at det ikke kom med muskelvev sammen med hudfolden. Kaliperen ble plassert rundt hudfolden 1 cm under hvor vi holdt, og det var viktig at hudfolden ble holdt ved måling. Testleder ventet 2-3 sekunder før målingen målt av. To målinger ble tatt på hver posisjon, og var det en forskjell på de to målingene med mer enn 2 mm, ble en tredje måling foretatt. Videre ble gjennomsnittet av de to nærmeste målingene ble kalkulert.

#### *Hudfoldsmålinger Kvinner:*

##### Triceps

Deltakeren ble bedt om å stå oppreist i en anatomisk utgangsstilling, med armene hengende avslappet ned langs siden. Den laterale delen av acromion ble lokalisert, i tillegg til leddhulen mellom radius og humerus. Deretter målte vi midtpunktet mellom disse to punktene, og ut fra dette nye midtpunktet, ble en horisontal linje trukket til den bakre delen av armen. Med utgangspunkt i den bakre delen av armen og denne horisontale linjen, ble et loddrett punkt på denne linjen som deler baksiden av armen i to på midten, lokalisert. Hudfolden måltes loddrett (se figur 5 a).

##### Suprailium

Deltakeren ble bedt om å stå oppreist i en anatomisk utgangsstilling, med høyre arm foldet opp mot overkroppen. Lokaliserte så midten av øvre del på hoftekammen, og markerte så en horisontal linje frem mot magen, utfra dette punktet. Ba så deltakeren om la høyre arm henge ned langs siden. Deretter ble Spina Iliaca Anterior Superior lokalisert, og la så et målebånd mellom dette punktet og armhulen. En linje ble satt der dette målebåndet traff linjen fra crista iliaca, og målte hudfolden diagonalt med hudens spenningslinje (se figur 5 b).

##### Forside lår

Deltakeren ble bedt om å sitte på en stol med kneet i 90 graders vinkel. Deretter ble toppen av patellae og den inguiale folden, der hoften bøyer seg, lokalisert. Videre lokaliserte en midtpunkt mellom disse to stedene, for så å måle hudfolden loddrett (se figur 5 c).



**Figur 5:** a) Triceps, b) suprailium, og c) forside lår (Marfell-Jones et al.) (52).

#### *Hudfoldsmålinger Menn:*

##### Bryst

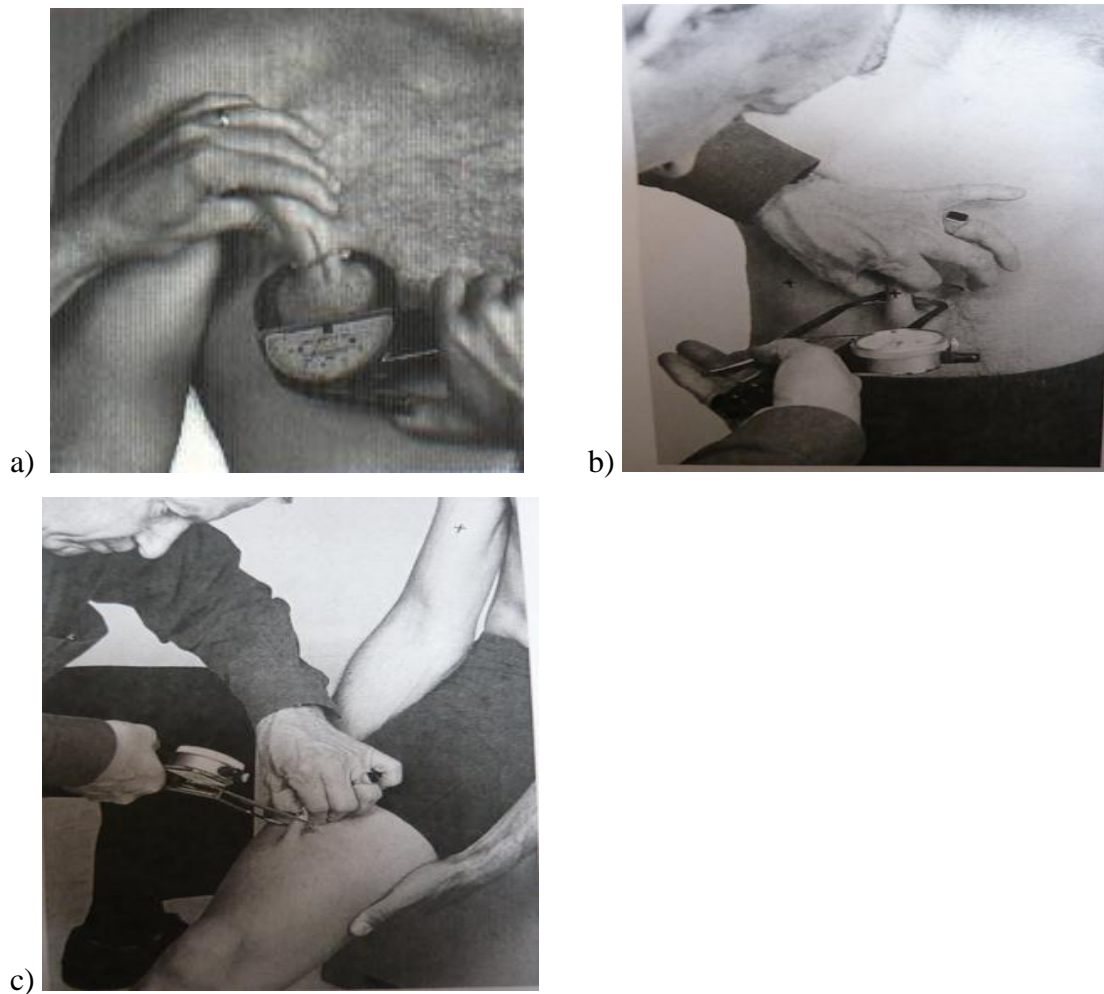
Deltakeren ble bedt om å stå oppreist i en anatomisk utgangsstilling, med armene avslappet ned langs siden. Lokaliserte så midtpunktet mellom armhulen og brystvorten og målte deretter hudfolden diagonalt med hudens spenningslinjer (se figur 6 a).

##### Abdomen

Deltakeren ble bedt om å stå oppreist i en anatomisk utgangsstilling, med armene avslappet ned langs siden. Markerte så av et punkt 5 cm til høyre (deltakerens høyre) side fra navlen, og målte hudfolden loddrett (se figur 6 b).

## Forside lår

Deltakeren ble bedt om å sitte på en stol med kneet i 90 graders vinkel. Deretter ble toppen av patellae og den inguiale folden, der hoften bøyer seg, lokalisert. Videre lokaliserte en midtpunkt mellom disse to stedene, for så å måle hudfolden loddrett (se figur 6 c).



**Figur 6:** a) Bryst, b) abdomen, og c) forside lår (Marfell-Jones et al.)(52)

### 3.3.3 Formel for utregning av fettprosent

Jackson og Pollock (40) utviklet i 1978 formler for menn i alderen 18-60 år, som omregner hudfoldsmål til kroppstetthet. De konkluderte med at generaliserte formler var nøyaktige og valide på voksne menn, varierende i alder og fettprosent. Standard error viste en tendens for å være lavere og mindre variabel for hele utvalget, og for ulike aldersgrupper og fettprosent. Dette var spesielt for sum av tre hudfolder. Jeg vil bruke formelen for utregning av sum av tre hudfolder, siden vi har målt på tre ulike punkter og har aldersgruppen 40-55 år (40).

Kroppstetthet =  $1,1093800 - 0,0008267 (X2=\text{sum av bryst, abdomen og forside lår}) + 0,0000016 (X2=\text{sum bryst, abdomen og forside lår})^2 - 0,0002574 (X3=\text{alder})$  (40).

I 1980 utviklet Jackson og Pollock (36) formler for kvinner i alderen 18-60 år. Sum av tre hudfolder, sammen med alder er anbefalt på grunn av at den er mest gjennomførbar ved testing av store grupper, og statistikk viser at sum av tre hudfolder viser lik verdi som ved 17 andre formler (36).

Kroppstetthet =  $1,0994921 - 0,0009929 (X3=\text{sum av triceps, forside lår og suprailium}) + 0,0000023 (X3=\text{sum av triceps, forside lår og suprailium})^2 - 0,0001392 (X4=\text{alder})$  (36).

Etter disse utregningene har vi funnet ut kroppstetthet, deretter settes kroppstettheten inn i en ny formel for å kalkulere kroppsfettet. Siri (30) utviklet i 1956 en formel som omregnet kroppstetthet til fettprosent. Denne formelen er lett å utføre, og sammen med Brozek formelen (1963) den mest vanlige formelen for estimering av fett. (25). Det er ulike formler for etnisitet og alder (30), dermed velger jeg å bruke formlene som er utviklet på hvite menn og kvinner i alderen 18-59 år. Dette på grunn av at det er denne aldersgruppen i studien "Aktiv i Sør" ligger innenfor aldersgruppen.

Formelen for menn; % kroppsfett =  $((4,95/\text{kroppstetthet}) - 4,50) \times 100$  (30).

For kvinner er formelen; % kroppsfett =  $((4,96/\text{kroppstetthet}) - 4,51) \times 100$  (30).

### **3.3.4 Balke protokoll**

Direkte måling av maksimalt oksygenopptak ( $VO_{2\text{ maks}}$ ) ble gjennomført ved en standardisert progressiv gå-protokoll på tredemølle (Woodway ELG 55, Weil am Rhein, Tyskland) til utmattelse (5) (se figur 7). I forkant av første test ble utstyret kalibrert etter produsentens instruksjoner. Etter tre til fem gjennomførte tester ble utstyret kalibrert på nytt for å forsikre oss at resultatene vi målte var så nøyaktige som mulig.



**Figur 7:** Viser en deltager under testing av  $VO_2$  maks.

Ved behov gjennomgikk deltagerne tilvenning på tredemøllen. Borgs skala ble forklart i forkant av testen, og deretter fikk deltagerne påmontert pulsbelte (Polar S610i, Kempele, Finland) og maske (Hans Rudolph Inc, Kansas City, USA). Masken ble sjekket for lekkasjer, og justert til den var helt tett. Oksygenopptaket ble målt ved Oxycon Pro pust til pust system (Oxycon, Jaeger BeNeLux Bv, Breda, Netherlands)

Startbelastningen var 4,8 km/t for deltagerne i alderen 40-54 år, og 3,8 km/t for deltagerne som var 55 år, hvor stigningsgraden var 4% for alle. De første minuttene ble benyttet som oppvarming, deretter økte stigningsgraden med 2% hvert minutt til maksimal stigningsgrad på 20%. Oppnådde testpersonen en stigningsgrad på 20%, ville testen etter ett minutt øke hastigheten med 0,5 km/t hvert minutt til utmattelse (5).

HF ble kontinuerlig registrert (hvert minutt) under testen ved pulsklokke (Polar, S610, Kempele, Finland), og høyeste registrerte HF under testen ble regnet som  $HF_{maks}$ . Borgs skala (fra 6-20 som angir forsøkspersonens følelse av anstrengelse) ble registrert under (hvert 3 minutt), og umiddelbart etter endt test for å anslå deltagers grad av utmattelse. Alle forsøkspersonene fikk den samme beskjeden om å velge et tall fra 6 til 20 fra plakaten som ble holdt foran dem, hvor 6 var “ingen anstrengelse overhode” og 20 var “maksimal utmattelse” med deskriptive forklaringer gjennom skalaen.

Maksimalt oksygenopptak ble definert som gjennomsnittet av de høyeste målingene registrert over 30 sekunder. Innen 60 sekunder etter endt test ble det utført en laktatmåling for å kvantifisere verdiene for laktat under  $VO_2$  maks testen (LactatePro LT-1710, Arkay KDK, Japan), (se vedlegg 3).

### 3.4 Statistiske analyser

Statistiske analyser ble gjort i SPSS versjon 17.0. Fettprosent målt med InBody 720 og hudfoldsmålinger ble sammenlignet med  $VO_{2\text{ maks}}$  ved korrelasjonstest i SPSS. På grunn av normalfordelte data ble Pearsons r brukt for å finne korrelasjonen. Denne testen sier noe om det er noe signifikante forskjeller mellom to sett av score som er relatert til hverandre (72). Signifikansnivå ble satt til  $\leq 0,05$ . Alle dataene ble også lagt inn i Excel, og videre brukt til å lage figurer som viser hvordan variablene korrelerte med hverandre. Kvadratroten av Pearsons r gir et tall som estimerer felles variasjon mellom to variabler som er  $r^2$  verdien og viser i prosent hvor mye av resultatet i den ene testen som forklares ut ifra resultatet i den andre testen (73). Alle analysene ble utført separat for menn og kvinner. For å se om det var signifikant forskjell mellom kvinner og menn ved deskriptive data, ble independent sample t-test utført. Fettprosent med InBody 720 forkortes til Fett% InBody 720, fettprosent med Jackson og Pollock formlene sammen med Siri formelen vil forkortes til Fett% SKF videre i oppgaven. Resultatene vil bli presentert som gjennomsnitt og standard avvik (SD).

### 4.0 Resultater

På grunn av eksklusjonskriteriene (som er forklart i kapittel 3.1) er 13 deltagere ekskludert, seks kvinner og sju menn, dermed består utvalget vårt av 73 kvinner og 36 menn.

**Tabell 5:** Viser deskriptive data over deltagerne.

	Kvinner (n=73)			Menn (n=36)		
	Gj.snitt	±	SD	Gj.snitt	±	SD
<b>Alder (år)</b>	48,5		4,7	46,1		3,6
<b>Vekt (kg)</b>	169,4*		5,8	182,8*		5,5
<b>Høyde (cm)</b>	81,1*		15,8	101,1*		19,5
<b>BMI</b>	28,2		5,8	30,3		5,6
<b>Fett% SKF</b>	37,4*		6,5	29,3* <sup>o</sup>		5,4
<b>Fett% InBody 720</b>	36,6*		7,6	28,3*		7,6
<b>VO<sub>2 maks</sub></b>	28,4*		4,1	33,7*		5,9

\*Signifikant  $p \leq 0,05$ . <sup>o</sup>Mangler måling av hudfold på en mannlig deltager.

Man så ingen signifikante forskjeller mellom kvinner og menn i forhold til alder og BMI. Både kroppsvekt, høyde, Fett% InBody 720 og  $VO_{2\text{ maks}}$  er signifikant høyere blant menn sammenlignet med kvinner ( $p \leq 0,05$ ).

**Tabell 6:** Viser korrelasjonen (r-verdi) mellom fettprosent, estimert av InBody 720, fettprosent kalkulert ut fra hudfoldsmåling, og VO<sub>2 maks</sub> blant menn.

		<b>Fett% InBody 720</b>	<b>Fett% SKF</b>	<b>VO<sub>2 maks</sub></b>
<b>Menn (n=36)</b>	<b>Fett % InBody 720</b>	-	0,82* <sup>o</sup>	-0,70*
	<b>Fett% SKF</b>	0,82* <sup>o</sup>	-	-0,66* <sup>o</sup>
	<b>VO<sub>2 maks</sub></b>	-0,70*	-0,66* <sup>o</sup>	-

\*Signifikant  $p < 0,001$ . <sup>o</sup>Mangler fettprosent fra hudfoldsmål på en mannlig deltager.

R-verdien viser også god til meget god korrelasjon mellom Fett% InBody og Fett% SKF blant menn. R-verdien mellom Fett% InBody og VO<sub>2 maks</sub>, og r-verdien mellom Fett% SKF og VO<sub>2 maks</sub> viser god negativ korrelasjon blant menn. Alle korrelasjonene var signifikante på 0,001 nivå.

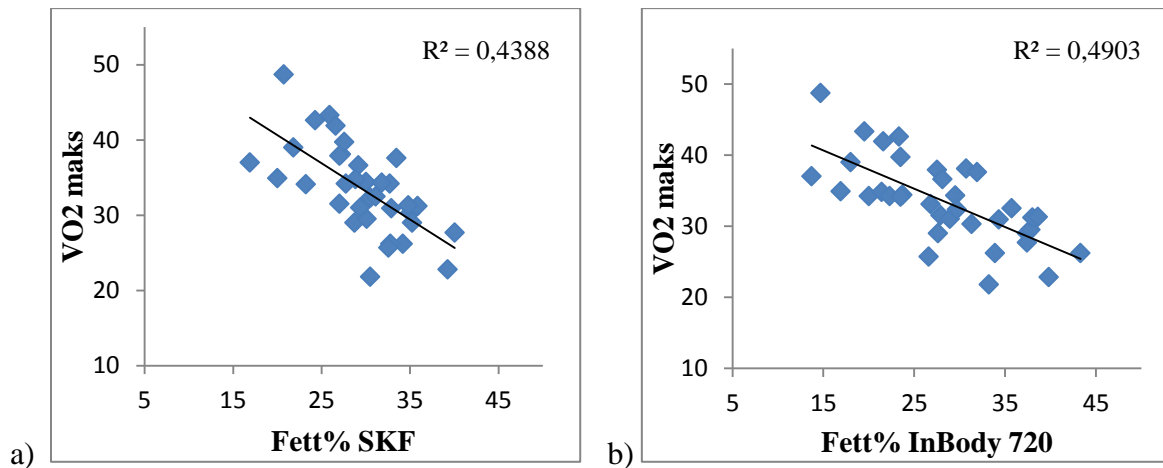
**Tabell 7:** Viser korrelasjonen (r-verdi) mellom fettprosent, estimert av InBody 720, fettprosent kalkulert ut fra hudfoldsmåling, og VO<sub>2 maks</sub> blant kvinner.

		<b>Fett% InBody 720</b>	<b>Fett% SKF</b>	<b>VO<sub>2 maks</sub></b>
<b>Kvinner (n=73)</b>	<b>Fett % InBody 720</b>	-	0,84*	-0,73*
	<b>Fett% SKF</b>	0,84*	-	-0,57*
	<b>VO<sub>2 maks</sub></b>	-0,73*	-0,57*	-

\*Signifikant  $p < 0,001$

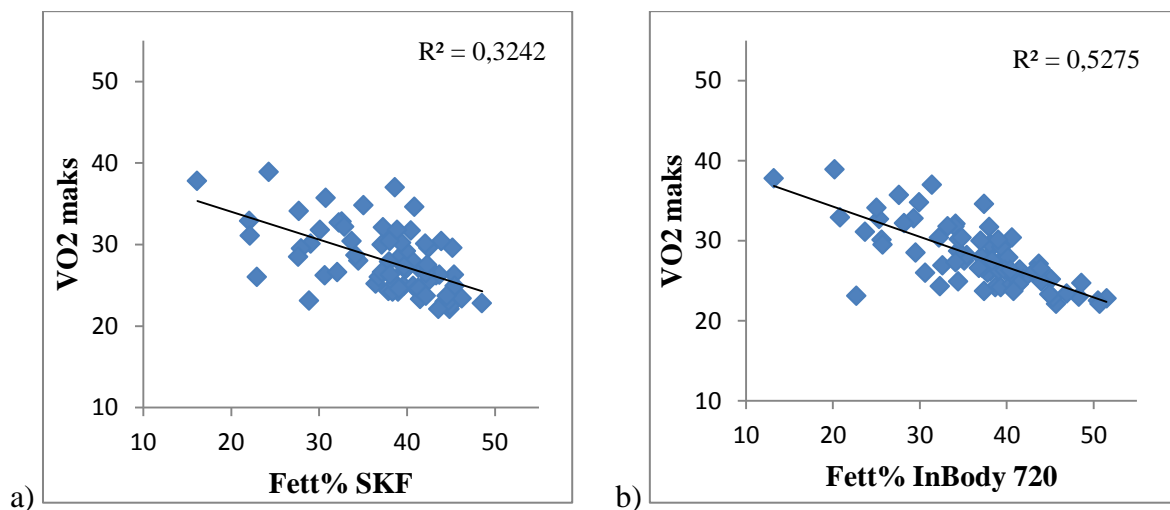
R-verdien viser god til meget god korrelasjon mellom Fett% InBody og Fett% SKF blant kvinner. R-verdien mellom Fett% InBody og VO<sub>2 maks</sub> viser god negativ korrelasjon, mens r-verdien mellom Fett% SKF og VO<sub>2 maks</sub> viser moderat negativ korrelasjon blant kvinner. Alle korrelasjonene var signifikante på 0,001 nivå.





**Figur 8:** a) Viser  $r^2$  verdien mellom Fett% SKF og  $VO_{2\text{ maks}}$  blant menn, og b) viser  $r^2$  verdien mellom Fett% InBody 720 og  $VO_{2\text{ maks}}$  blant menn.

Figur 8 a) viser at 44% av variasjonen Fett% SKF er forklart ut av variasjonen i  $VO_{2\text{ maks}}$ , og omvendt. Figur 8 b) viser at 49% av variasjonen i Fett% InBody forklares ut ifra variasjonen i  $VO_{2\text{ maks}}$ , og omvendt, blant menn.



**Figur 9:** a) Viser  $r^2$  verdien mellom Fett% SKF og  $VO_{2\text{ maks}}$  blant kvinner, og b) viser  $r^2$  mellom Fett% InBody 720 og  $VO_{2\text{ maks}}$  blant kvinner.

Figur 9 a) viser at 32% av variasjonen Fett% SKF er forklart ut av variasjonen i  $VO_{2\text{ maks}}$ , og omvendt. Figur 9 b) viser at 53% av variasjonen i Fett% InBody forklares ut ifra variasjonen i  $VO_{2\text{ maks}}$  og omvendt, blant kvinner.

## 5.0 Diskusjon

### 5.1 Feilkilder svakheter/styrker

#### 5.1.1 Utvalget

Det totale utvalget ved helseundersøkelsene bestod i utgangspunktet av 122 deltagere, 79 kvinner og 43 menn. Men i etterkant av testene har vi vært tvunget til å ekskludere 13 deltagere, seks kvinner og sju menn. Dette var på grunnlag av at disse 13 deltagerne rapporterte mer enn 30 minutter daglig fysisk aktivitet på spørreskjema som ble gitt i forkant eller ved helseundersøkelsen, og hadde over “average” i  $VO_{2\text{ maks}}$ . Vårt prosjekt ble bestående av 73 kvinner og 36 menn. Utvalget av menn ble mest svekket i og med at de ikke var så mange i utgangspunktet, og flest menn ble ekskludert. I forkant av prosjektet hadde vi håpt at fordelingen var mest mulig lik, med ca. 50 kvinner og 50 menn. Styrken med vårt utvalg er at vi har forsikret oss om at utvalget bare består av inaktive menn og kvinner ved å gi dem et spørreskjema som kartlegger fysisk aktivitetsnivå. Det viste seg til å være meget bra, i og med at 13 deltagere var for aktive for vårt prosjekt. Dermed kan det føre det til at resultatene blir mer reelle, enn hvis vi hadde tatt med deltagerne som var for aktive i analysene. Da ville vi mest sannsynlig fått resultater som kanskje ikke hadde vært representativ for en gruppe inaktive kvinner og menn.

Utvalget i studiene presentert ovenfor i kapittel 2.3 hadde mye større utvalg enn vår studie, og alderen var mellom 20 år og 70-85 år, altså litt større omfang enn i vår studie hvor deltagerne var fra 40-55 år. Dette er noe som må bli tatt i etterregning ved diskusjon av våre resultater opp mot resultatene fra studiene som er presentert.

Rekrutteringen ble gjennomført ved forskjellige metoder som forklart i kapittel 3.2. I og med at vi ble nødt til å rekruttere på tre forskjellige måter, kan dette ha ført til at de som har sett annonsen enten i avisen, eller på intranett hos kommunen og UIA, er mer motivert til prosjektet enn de som fikk brev i posten. Dette kan være positivt i forhold til at disse kanskje ikke dropper ut av studien under intervensjonsperioden. Men på den andre siden kan det være at akkurat disse dropper ut om de havner i kontrollgruppen, i og med at disse deltagerne er mer motivert til å komme i gang med treningen. Dette er noe som ikke vil påvirke mine resultater, i og med at oppgaven kun ser på kartleggingsdata i forbindelse med pre testingen.

### 5.1.2 Valg av metoder

InBody 720 regnes som en god metode for estimering av kroppssammensetning i store grupper. Den er rask og gjennomføre, og testpersonen trenger ikke kle av seg mer enn bare sko og sokker (19), noe som kan oppleves trygt og behagelig for testpersonen. Det er viktig med god forberedelse i forkant av testen for å få oppnå mest nøyaktig resultater.

Standardiserte retningslinjer er utviklet i forhold til testing av InBody 720, og vil bli diskutert nedenfor i 5.2.2 standardisering av forberedelser i forkant av test. Disse forberedelsene kan være vanskelig å kontrollere når en har store grupper som skal testes.

Hudfoldsmåling med Lange kaliper ble valgt på grunn av at det regnes som en høykvalitets kaliper som er laget av metall, og skal gi et konstant trykk. Denne metoden har vært utført i mange år og er en akseptert metode for estimering av fettprosent. Men det er mange forskjellige målepunkter en kan bruke og forskjellige formler. For utregning av kroppstetthet anbefaler Jackson og Pollock (36) å bruke formelen til summen av tre hudfolder og alder. Dette på grunn av at det er mest gjennomførbart for testing av store grupper, og korrelerer godt med verdier fra 17 andre formler (37). Det tar mye lengre tid å skulle måle summen av sju hudfolder, og med all testingen som våre testpersoner skulle igjennom ble det brukt ca. 1½ time på hver testperson. Vi valgte derfor summer av tre hudfolder med Jackson og Pollock formlene fra 1978 og 1980, på grunn av at det korrelerer godt opp mot sju hudfolder, og det ville ha tatt alt for lang tid hvis vi skulle målt sju punkter på kroppen. For å omregne kroppstetthet til fettprosent brukte vi Siri formelen fra 1956, men kunne også ha brukt Brozek et al. formelen fra 1963 som er relativ lik Siri formelen. Men vi valgte Siri formelen på grunn av at den er delt inn i hvite individer, og den aldersgruppen som vi hadde i vår studie (30).

En ulempe med hudfoldsmåling er at deltagerne må stille i minimalt med tøy. En blir målt på suprailium for kvinner og abdomen for menn, og det kan være spesielt ubehagelig å dra opp skjorten for å måle på magen. Kroppen vår er privat, og mange er ikke fornøyd med hvordan dem ser ut. Ved hudfoldsmålinger er en nødt til å vise litt hud, og en må tåle at en annen person drar i huden. Dette kan være svært ubehagelig for noen, og det må en akseptere. For å snu dette til at dette ble mer positivt ble ikke deltagerne i vår studie ble ikke tvunget til å måle hudfoldsmål om de ikke synes det var greit, og de kunne trekke seg når som helst om de ville. Testlederen vår var veldig nøye med å gjøre hudfoldsmålingene så behagelig som mulig for testpersonen. Under måling arbeidet testlederen veldig profesjonelt og forklarte hva som skulle gjøres, og at testpersonen trengte ikke kle av seg, men brettet bare opp skjorten da det

ble målt hudfold ved suprailium blant kvinner, og abdomen blant menn. Noen hadde trange bukser og måtte derfor kle av seg buksen slik at vi kunne måle fremside lår, både på kvinner og menn. Det var kun deltageres valg om de ville gjennomføre eller ikke, dermed hadde de kontrollen over hva som skulle skje.

Modifisert Balke protokoll er tilrettelagt voksne individer som er lite aktive, og gange er en aktivitet som alle kan kunne utføre. Testen gjennomføres på tredemølle hvor farten er lagt opp slik at individer som er <55 år går på en fart som tilnærmet er rask gange som vil si 4,8 km/t. Mens individer som er  $\geq 55$  år og opp, går med en fart på 3,8 km/t som skal være overkommelig for individer i den aldersgruppen. For deltagerne som ikke har erfaring med tredemølle fra tidligere, har anledning til å prøve dette i forkant av testingen. Men testen er lagt opp slik at deltagerne varmer opp i fire minutter, og dermed kan man tilnærme seg tredemøllen under oppvarmingen. De aller fleste av deltagerne oppnår god rytme og teknikk etter noen minutter. Styrke med denne testen er at den er lagt opp slik at alle skal kunne klare å gjennomføre testen til utmattelse.

### **5.1.3 Standardisering av forberedelser i forkant av test**

Det er viktig med standardiserte retningslinjer for forberedelse av test, både for å tilrettelegge likt utgangspunkt, og oppnå mest mulig nøyaktig resultat for deltagerne. Inntak av mat og drikke før testing med BIA vil påvirke resultatene på TBW og ECW, men en generell overenstemmelse om anbefalt tid fra inntak til test er ikke befestet. Deltagerne våre ble bedt om og ikke spise et stort måltid 2 timer i forkant av testene (se vedlegg 4). Slinde et al. i 2001 (71) testet effekten av 3 identiske måltider for å se om det var forskjell i kroppssammensetning. 18 testpersoner ble testet 18 ganger i løpet av 24 timer. Impedansen hadde en nedgang etter inntak av måltidet, og nedgangen varte i to til fire timer etter hvert måltid. Prosent kroppsfett varierte fra 8,8% fra høyest til lavest hos kvinnene, og 9,9% fra høyest til lavest hos menn. Studien konkluderte med at inntak av mat leder til en nedgang i bioelektrisk impedans, og dermed en nedgang i prosent kroppsfett. Som nevnt ovenfor i punkt 2.1.1 er det lite væske i FM, noe som fører til økt motstand. Inntak av mat fører til at ECW øker, og bioelektrisk impedans møter mindre motstand på grunn av mer væske. I studien til Slinde et al. (71) økte ECW etter inntak av mat, og dermed viste det en nedgang i prosent kroppsfett. I følge InBody 720 User manual (1) anbefaler de at en ikke spiser to timer før test, mens Dehghan et al. (19) mente en burde faste over natten før testing. Vi valgte å følge

InBody 720 User manual på grunn av vanskeligheter med å få alle deltagerne til å faste før testing. Men kan det diskuteres om det er greit at en spiser to timer før, eller om en må vente fire timer før en kan testes. På en side for å få mest mulig nøyaktig resultat kan det være bra å vente med testing til det har gått fire timer eller mer. Men på den andre siden, hvor lenge skal en forlange at deltagerne kan gå uten å spise. I denne studien skulle deltagerne gjennom fysiske tester etter at de hadde målt kroppssammensetning. Dermed kan det være bra at de hadde spist to timer før, slik at de ikke ble for slapp og trøtt til de fysiske testene.

Fysisk aktivitet kan også påvirke BIA resultatene ved at minuttvolum øker, økt blodstrøm til musklene som igjen fører til oppvarming av muskelmasse, kan resulterer i redusert impedans (19). Økt kroppstemperatur kan føre til oppvarming av huden og muligens svetting. Disse faktorene kan også redusere impedansen. Fysisk aktivitet kan også føre til dehydrering og redusert TBW, som vil øke impedans (44). InBody 720 og hudfoldsmålingene ble gjennomført før alle de fysiske testene slik at ingen var fysisk aktive i forkant av testingen. Omgivelsestemperatur kan også være med å påvirke resultatene (27, 28), derfor er det viktig å holde temperaturen i testrommet konstant. Omgivelsestemperatur kan påvirke kroppstemperaturen, noe som fører til at InBody 720 underestimerer FFM ved lav omgivelsestemperatur, og overestimerer FFM ved høy omgivelsestemperatur. Under datainnsamlingen holdt vi lik temperatur i rommet, dermed påvirket dette trolig ikke testresultatene.

I forhold til  $VO_{2\text{ maks}}$  testen, gikk vi i forkant av testingen igjennom hvordan testen var lagt opp, viste dem hvor nødstopppknappen var, og forskjellige teknikker for å hoppe av tredemøllen om det skulle være nødvendig. Dermed visste deltagerne hva de skulle igjennom testingen, og hva de skulle gjøre om de ville avslutte testen. Borg skala ble forklart likt til alle deltagerne i forkant av testen. Dette ble gjort for at de fleste skulle føle det likt på kroppen når de rapporterte de ulike nivåene, og på grunn av at det er viktig at alle hadde lik forståelse for de ulike anstrengelsesnivåene. Det med at vi brukte god tid på å forklare Borg skala og lærte dem forskjellige teknikker, er med på å styrke i studien vår.

### 5.1.4 Gjennomføring av testene

På grunnlag av at prosjektansvarlig hadde mye erfaring ved KAN prosjektet var det ikke nødvendig med pilottesting i forholdt til dette prosjektet “Aktiv i Sør”. Mange erfaringer fra KAN prosjektet har hjulpet oss ved gjennomføring av testene. Kun testledere som ikke har hatt tilknytning til KAN er blitt opplært i hvordan testene skulle gjennomføres.

Alle deltagerne gjennomgikk samme rekkefølge ved testing som nevnt ovenfor i kapittel 3.2 (se figur 3). Dette er på grunn av at fysisk aktivitet kan påvirke InBody 720 analysene, og det er vanskelig å måle hudfold på en svett kropp, det kan gjøre at det er vanskeligere å holde hudfolden, og kaliperen kan glippe. Dermed var det viktig at vi gjennomførte kroppssammensetningstestene i forkant av  $VO_{2\text{ maks}}$  testingen slik at det ikke skulle påvirke resultatene. Alle deltagerne fulgte samme testrekkefølge, bortsett fra to tre deltagere som testet styrke, balanse og bevegelighet i forkant av  $VO_{2\text{ maks}}$  testen. Dette er notert på disse som det gjaldt, og disse vil gjennomføre lik testrekkefølge ved posttestingen. Det at kun to tre deltagere fulgte en annen testrekkefølge styrker studien. Hadde det vært slik at de fysiske testene ble gjennomført i forkant av kroppssammensetningstestene hadde det som nevnt tidligere påvirket resultatene våre. Det at noen få testet styrke, balanse og bevegelighet i forkant av  $VO_{2\text{ maks}}$  testen, har nok ikke påvirket våre resultater.

På grunn av mye erfaring fra tidligere testing ved KAN prosjektet, utførte prosjektansvarlig kroppssammensetningstestene. Det er som nevnt ovenfor ved punkt 2.1.1 at det er viktig at testleder skal ha øvd på en gruppe med et variert utvalg av individer. En studie viser at måler en bare 1 cm fra det nøyaktige målepunktet vil det føre til variasjon i målingene, og dermed mindre nøyaktige (34). Det er derfor viktig at testlederen er nøyaktig under testingen slik at en får et mest mulig nøyaktig resultat. Noe kvinnelige deltagere hadde menstruasjon på selve testdagen, og ble dermed testet med InBody 720 ved en senere anledning i en periode hvor de ikke hadde menstruasjon. I brevet (se vedlegg 4) som vi sendte ut i forkant av testingen var det ingen informasjon om at de kvinnelige deltagerne ikke kunne ha menstruasjon ved testdagen. Dette er noe vi kanskje burde ha nevnt slik at både vi og deltageren ikke hadde trengt å komme tilbake på nytt for testing av kroppssammensetning. Vi brukte allikevel vekten som deltagerne hadde på selve testdagen når vi testet  $VO_{2\text{ maks}}$ , noe som kan ha vært med på å påvirke resultatene som vi fikk på  $VO_{2\text{ maks}}$  testen. Variasjon i kroppsvekt forklarer nesten 70% av forskjellene i  $VO_{2\text{ maks}}$  blant individer (56). Noen kvinner øker i vekt under

menstruasjonsperioden, noe som fører til at  $VO_{2\text{ maks}}$  vil være lavere i denne perioden, og høyere i perioden hvor kvinnene ikke menstruerer. Forskjellene på kroppssammensetningsresultatet blant disse kvinnene som menstruerte var ikke store fra test til test, og på grunn av stort utvalg ( $n=73$ ) påvirket dette trolig ikke resultatene våre.

Som testleder for  $VO_{2\text{ maks}}$  mottok jeg i forkant av testingen, god opplæring av en av UIA's laboratoriums ansvarlige på  $O_2$  systemet. Jeg lærte hvordan en håndterer og monterer på masker, og hvordan gjennomføre selve testingen av modifisert Balke protokoll. Deretter testet jeg venner, slik at jeg skulle føle meg helt sikker på gjennomføringen av testprotokollen. Dette ble gjennomført for å forsikre oss om at resultatene av denne testen skulle bli mest mulig nøyaktig og eliminere flest mulige feilkilder. Den største utfordringen ved gjennomføringen av testen var å forsikre seg om at masken deltagerne skulle ha på seg var helt tett rundt. Det var vanskelig ved noen deltagere å få maskene helt tette, og måtte da prøve å tette lekkasjen med papirinnlegg. Ble ikke masken helt tett da, måtte deltagerne bruke munnstykke som de pustet igjennom og nesklype. Mange av deltagerne syntes at det var meget ubehagelig å puste igjennom en maske, men det var kun noen få som ikke klarte å gjennomføre testingen med masken på, og brukte dermed munnstykke og nesklype av den grunn at de ikke klarte å ha masken på. En kvinnelig deltager stoppet testen på grunn av at hun følte ubehag med masken underveis, og oppnådde dermed ikke  $VO_{2\text{ maks}}$ . Flere rapporterte etter endt test at de følte at de kanskje kunne ha holdt på lengre om de ikke hadde hatt på seg maske. Men dette var likt for alle, og vil dermed ikke påvirke resultatene i stor grad.

Som testleder er det viktig å kunne lese deltagerens signaler på hvordan de føler det og når de har oppnådd sin maksimale grense. Ved direkte  $VO_{2\text{ maks}}$  målinger ser en mange variabler som blir målt underveis på en dataskjerm. Dette hjelper en som testleder til å se signalene på hvordan deltageren har det. Da kan man se på RER verdien, og overstiger den 1.10 vet en at deltageren som blir testet begynner å slite. Pustefrekvensen er også en indikator på om en har lyst å gi seg, jo hurtigere deltageren puster, desto hardere har han/hun det. Underveis spurte vi også om Borg skalaen som forteller noe om hvordan deltageren har det akkurat der og da. Dermed kunne vi se hvordan deltageren hadde det underveis og når det nærmet seg slutten. Med dette grunnlaget hadde en muligheten til å presse deltagerne litt til når en så at det var tungt for dem.

En stor styrke med gjennomføringen av testingen er at vi har hatt faste testledere på alle postene gjennom hele testperioden, noe som øker validiteten og nøyaktigheten av dette prosjektet. Vi har også vært nøye med at alle deltagerne fulgte samme rekkefølge, og om det var noen kvinner som hadde menstruasjon på selve testdagen satt vi opp en ny tid til testing av InBody 720.

## 5.2 Resultatdiskusjon

Deskriptive data fra utvalget viser at gjennomsnitt BMI for kvinnene var  $28,2 \pm 5,8$ , og for menn  $30,3 \pm 5,6$  (se tabell 5). På grunn av et lite feilgrep under testing av hudfoldsmål, mangler vi et hudfoldsmål på en mannlig deltager, og dermed er ikke han tatt med i analysene over Fett% SKF. Derfor er det bare 35 deltagere i analysen ved Fett% SKF, og 36 deltagere i Fett% InBody 720 og  $VO_{2\text{ maks}}$  blant menn. Fett% SKF var i gjennomsnitt  $37,4 \pm 6,5\%$ , og  $36,6 \pm 7,6\%$  ved Fett% InBody 720 blant kvinner. For menn var Fett% SKF i gjennomsnitt  $29,3 \pm 5,4\%$ , og  $28,1 \pm 7,6\%$  ved Fett% InBody 720 (se tabell 5). Sett opp mot tabell 1 viser det at våre mannlige og kvinnelige deltagere ligger mellom “poor” og “very poor” i forhold til det som er anbefalt, noe som betyr at deltagerne hadde alt for mye fettprosent. Dermed har våre deltagere større risiko for hjerte- og karsykdommer, økt risiko for kronisk sykdom og nedsatt funksjonsevne. Sammenlignet med Wong et al. (84) hvor gjennomsnitts fettprosent var  $23,8 \pm 6,4\%$  i alderen 40-49 år, og  $26,1 \pm 4,2\%$  i alderen 50-59 år blant menn, har våre deltagere en del høyere fettprosent ved både Fett% SKF og Fett% InBody 720. Kvinnene i Wong et al. (84) hadde fettprosent på  $29,5 \pm 6,8\%$  i alderen 40-49 år, og  $35,5 \pm 5,9\%$  i alderen 50-59 år. Dette er noe mer likt våre kvinner som hadde  $37,4 \pm 6,5\%$  og  $36,6 \pm 7,6\%$  (se tabell 5) ved henholdsvis Fett% SKF og Fett% InBody 720. Men man må ta til etterretning at deltagerne i Wong et al. (84) var kinesiske kvinner og menn fra Hong Kong, og kan dermed ikke sammenlignes helt opp mot hvite individer. Studien indikerer at kinesiske individer sammenlignet med andre studier er lavere og lettere enn hvite individer, og dermed har lavere fettprosent. Det kan forklare litt av at deltagerne fra Hong Kong hadde lavere fettprosent enn våre deltagere, samtidig så var ikke alle deltagerne fra Hong Kong inaktive, men deltagerne varierte i aerob kapasitet, som nevnt ovenfor i kapittel 2.1.2 kan økt aerob kapasitet øke hvilemetabolismen som igjen kan redusere fettprosenten. Så det er mulig at noen deltagere i studien til Wong et al. (84) med god aerob kapasitet reduserte gjennomsnittet av fettprosenten. Metoden som er brukt er ikke helt lik som de metodene vi brukte, Wong et al.



(84) målte fettprosent ved BOD POD. Noe som igjen fører til at disse resultatene her ikke er helt sammenlignbare.

De mannlige deltagerne i Davis et al. (18) hadde i gjennomsnitt 18,8% fett, og kvinnene 26% fett, noe som var mye lavere fettprosent enn både våre mannlige og kvinnelige deltagere. Dette var alle individer som ikke hadde drevet med fysisk aktivitet det siste året, det vil si at de var like lite inaktive slik som deltagerne i vår studie. Metoden som ble brukt var også helt lik en av våre metoder ved sum av tre hudfoldsmålinger. Gjennomsnittet var av hele utvalget som var i alderen 20-70 år, og dermed mye større aldersspekter enn hva vår studie hadde. Noe som kan ha vært med på å redusere gjennomsnittet av fettprosenten for deltagerne i studien til Davis et al. (18). Våre deltagere var kun fra 40-55 år og som nevnt i kapittel 2.1.2 øker fettprosenten ved økende alder og inaktivitet. Dermed kan ikke vår studie sammenlignes helt opp mot studien til Davis et al. (18).

De mannlige deltagerne i Jackson et al. (35) hadde gjennomsnittets fettprosent på  $19,4 \pm 6,0\%$  i alderen 35-44 år,  $21,6 \pm 5,4\%$  i alderen 45-54 år, og  $22,9 \pm 5,8\%$  i alderen  $\geq 50$  år. Fettprosenten er lavere i Jackson et al. (35) enn i vår studie. De kvinnelige deltagerne i Jackson et al. (39) hadde en gjennomsnittets fettprosent på  $29,4 \pm 7,2\%$  i alderen 40-49 år, og  $30,8 \pm 6,7\%$  i alderen  $\geq 50$  år. Metoden som ble utført i begge disse studiene var samme metode som ble anvendt i vår studie ved sum av tre hudfolder, både på menn og kvinner. Samme målepunkter som vi benyttet blant menn og kvinner, ble også gjennomført ved studiene til Jackson et al (35, 39). Jackson et al. (39) sine kvinnelige deltagere hadde lavere i fettprosent enn våre kvinner. Samme som Jackson et al. (35) sine mannlige deltagere hadde også kvinnene variasjon i aerob kapasitet og kroppssammensetning. Både kvinnene og mennene ved Jackson et al (35, 39) var bedre trente enn våre kvinner og menn. Dette kan være en av grunnene til at de hadde lavere fettprosent enn våre deltagere, siden vår gruppe deltagere kun bestod av kvinner og menn som var inaktive. Som nevnt i teorikapittelet 2.1.2 kan inaktivitet føre til økt FM, noe som kan være en av grunnene til at vår gruppe deltagere hadde høyere fettprosent enn Jackson et al. (35, 39).

Resultatene våre viser at kvinnene hadde gjennomsnittets  $VO_{2\text{ maks}}$  på  $28,4 \pm 4,1 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ , og  $33,7 \pm 5,9 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  for menn (se tabell 5). I følge tabell 3 og 4 ligger våre kvinner og menn mellom “average og fair”, noe som betyr at disse deltagerne ligger en del under det som er normalt, og hva som er bra oksygenopptak for vår aldersgruppe 40-55 år. Resultater fra

KAN studien (5) som nylig er blitt utført i Norge, viste at gjennomsnittet for  $VO_{2\text{ maks}}$  blant kvinner var  $32,2\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ , og  $39,5\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$  blant menn. Det ble utført nøyaktig samme  $VO_{2\text{ maks}}$  test med modifisert Balke protokoll ved denne kartleggingsstudien som vi gjennomførte ved vår studie. Våre kvinner og menn hadde i gjennomsnitt litt lavere  $VO_{2\text{ maks}}$  enn kvinner og menn i KAN. Men dette var gjennomsnittet av alle kvinner og menn i alderen 20-80 år, og dermed er det kanskje ikke helt riktig å sammenligne disse resultatene opp mot hverandre. KAN (5) hadde større aldersspekter enn vår studie, noe som kan ha økt gjennomsnittet av  $VO_{2\text{ maks}}$ . Som nevnt i kapittel 2.2.2 reduseres  $VO_{2\text{ maks}}$  ved økende alder og inaktivitet. Disse deltagerne var både fysisk aktive og inaktive noe som kan ha ført til et høyere snitt av  $VO_{2\text{ maks}}$ , enn hvis alle var inaktive.

Resultatene til Wong et al. (84) viste blant menn et gjennomsnitt av  $VO_{2\text{ maks}}$  i alderen 40-49 år på  $35,8\pm 7,1\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ , og i alderen 50-59 år på  $29,7\pm 4,9\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ . Blant kvinner var gjennomsnittet på  $VO_{2\text{ maks}}$   $25,5\pm 6,1\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$  i alderen 40-49 år, og  $20,5\pm 3,6\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$  i alderen 50-59 år. Wong et al. (84) sine mannlige deltagere i alder 40-49 år viste høyere  $VO_{2\text{ maks}}$  enn våre menn, men i alderen 50-59 år hadde de andre deltagerne lavere  $VO_{2\text{ maks}}$  enn våre. Deltagerne i Wong et al. (84) var kinesere og har en annen kroppsbygning enn hvite individer. Sammenlignet mot andre studier med hvite kom Wong et al. (84) frem til at kinesiske individer er lavere og lettere, og har en mindre kroppsbygning, og dermed lavere absolutt  $VO_{2\text{ maks}}$  enn hvite individer.

For å kunne sammenligne våre resultater opp mot våre resultater i studien til Davis et al. (18) ble  $\text{l}\cdot\text{min}^{-1}$  regnet om til  $\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ . Dette ble gjort ved å dele  $\text{l}\cdot\text{min}^{-1}$  med kroppsvekt, for så å gange det med 1000. Dermed ble gjennomsnittet av  $VO_{2\text{ maks}}$  for menn  $33,6\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ , og for kvinner  $25,3\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ . Deltagerne i denne studien var lite aktive, slik som deltagerne i vår studie.  $VO_{2\text{ maks}}$  var nesten helt likt mellom disse mannlige deltagerne og våre menn, mens forskjellene var større mellom kvinnene, hvor våre kvinner hadde litt høyere  $VO_{2\text{ maks}}$  enn kvinnene i studien til Davis et al. (18). Men også her er deltagerne fra 20-70 år, og dermed et større aldersspekter enn deltagerne i vår studie, noe som nevnt ovenfor kan påvirke  $VO_{2\text{ maks}}$ , og dermed kan en ikke helt sammenligne disse resultatene.

De mannlige deltagerne i Jackson et al. (35) hadde i alderen 35-44 år et gjennomsnitt i  $VO_{2\text{ peak}}$  på  $40,8\pm 8,2\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ , i alderen 45-54 år  $36,6\pm 6,9\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ , og tilslutt i alderen  $\geq 50$  år var gjennomsnittet  $33,2\pm 6,0\text{ml}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ . De mannlige deltagerne i alderen 45-54 år

hadde i gjennomsnitt litt høyere  $VO_{2peak}$ , enn våre menn, mens de  $\geq 50$  år hadde ca. samme gjennomsnitt som våre menn. De kvinnelige deltagerne i Jackson et al. (39) hadde et gjennomsnitt i  $VO_{2peak}$  på  $27,4 \pm 5,5 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$  i alderen 40-49 år, i alderen  $\geq 50$  år var gjennomsnittet  $24,4 \pm 4,2 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ . Her hadde våre kvinnelige deltagere høyere  $VO_{2maks}$  enn disse kvinnelige deltagerne. Det må i midlertidig tas med i betraktning at deltagerne i studiene Jackson et al. (35, 39) brukte  $VO_{2peak}$ , og ikke  $VO_{2maks}$  slik som vår studie. Dette kan bety at deltagerne ikke oppnådde sin maksimale grense for  $VO_{2maks}$ , noe som kan forklare hvorfor de kvinnelige deltagerne til Jackson et al. (39) ikke hadde høyere  $VO_{2maks}$  enn våre kvinnelige deltagere. Kvinnene i Jackson et al. (39) varierte i aerob kapasitet, dermed er det litt merkelig av våre kvinner som var inaktive hadde høyere  $VO_{2maks}$  enn disse kvinnene. De hadde også lavere fettprosent enn våre kvinner, noe som kunne ha påvirket  $VO_{2maks}$ . Men det ser ikke ut som dette har påvirket noe i og med at kvinnene i Jackson et al. (39) hadde lavere  $VO_{2maks}$  enn våre kvinner.

Resultatene fra vår studie viser god til meget god positiv korrelasjon mellom Fett% InBody 720 og Fett% SKF både for kvinner og menn med henholdsvis r-verdi 0,84 og 0,82 (se tabell 6 og 7). Hadde korrelasjonen vært enda høyere opp mot 1.00 som er perfekt korrelasjon ville korrelasjonen vært enda bedre (68). Korrelasjonen mellom Fett% InBody 720 og  $VO_{2maks}$  viste negativ korrelasjon (negativ korrelasjon er forholdet mellom to variabler hvor en variabel med lav verdi sammenlignes med en variabel med høyere verdi, eller omvendt (73)) med r-verdi -0,70 blant menn, og -0,73 blant kvinnene. Det vil si at det er god negativ korrelasjon mellom disse to variablene, hvor kvinnene korrelerte litt bedre enn menn. Korrelasjonen mellom Fett% SKF og  $VO_{2maks}$  var også god negativ korrelasjon med r-verdi -0,66 blant menn, og moderat negativ korrelasjon med r-verdi -0,57 blant kvinner. Det var bedre korrelasjon mellom disse variablene blant menn, enn det var for kvinner. Men det er dårligere korrelasjon mellom Fett% SKF og  $VO_{2maks}$ , enn ved Fett% InBody 720 og  $VO_{2maks}$ , både blant kvinner og menn. Gruppen vår er en homogen gruppe, i og med at alle er inaktive og relativt overvektig. Hadde gruppen vår vært mer heterogen ville nok korrelasjonen vært høyere, på grunn av mer spredning av data ville ha gitt høyere korrelasjon (68). Det er vanskelig å si hvorfor det er så stor forskjell mellom kroppssammensetningstestene og  $VO_{2maks}$  blant kvinner, i og med at begge kroppssammensetningstestene korrelerte godt med hverandre.

Resultatene til Wong et al. (84) viste negativ korrelasjon mellom FM og  $VO_{2\text{ maks}}$  med r-verdi -0,554 blant menn og -0,518 blant kvinnene. Dette var sammenhengen mellom FM og ikke fettprosent, og dermed ikke helt det samme som vår korrelasjon, men allikevel sammenlignbart. Våre resultater viser høyere korrelasjon mellom fettprosent og  $VO_{2\text{ maks}}$  enn både kvinner og menn fra Hong Kong.

$VO_{2\text{ peak}}$  og fettprosent viste negativ korrelasjon -0,62 blant menn, og -0,742 blant kvinner i studiene til Jackson et al. (35, 39). Vår korrelasjon var noe høyere blant menn enn det Jackson et al. (35) hadde, men Jackson et al. (39) hadde litt høyere korrelasjon ved kvinnene, enn hva våre kvinner hadde.

For menn var  $r^2$  verdien mellom Fett% InBody 720 og  $VO_{2\text{ maks}}$  0,49 (se figur 8 b), som igjen viser at 49% av variasjonen i Fett% InBody 720 kan forklares ut ifra variasjonen i  $VO_{2\text{ maks}}$ , og omvendt. Fett% SKF og  $VO_{2\text{ maks}}$  hadde lavere  $r^2$ -verdi med 0,44 (se figur 8 a), som igjen viser at 44% av variasjonen i Fett% SKF kan forklares ut ifra  $VO_{2\text{ maks}}$ , og omvendt. Kvinnene hadde litt høyere  $r^2$ -verdi mellom Fett% InBody 720 og  $VO_{2\text{ maks}}$  med 0,53 (se figur 9 b) enn  $r^2$  verdien blant menn, altså 53% av variasjonen i Fett% InBody 720 kan forklares ut ifra variasjonen  $VO_{2\text{ maks}}$ , og omvendt. Mens  $r^2$ -verdien mellom Fett% SKF og  $VO_{2\text{ maks}}$  var derimot mye lavere enn  $r^2$  verdi blant menn, med bare 0,32 (se figur 9 a). Det vil si at 32% av variasjonen av Fett% SKF kan forklares ut ifra variasjonen i  $VO_{2\text{ maks}}$ , og omvendt, noe som er en del lavere enn variasjonen mellom Fett% InBody 720 og  $VO_{2\text{ maks}}$ , og sammenlignet med menn som hadde 44% ved Fett% SKF og  $VO_{2\text{ maks}}$ .

## 6.0 Konklusjon

Deskriptive data viser at deltagerne i gjennomsnitt hadde høy fettprosent målt ved InBody 720 og hudfoldsmål. I forhold til det som er anbefalt (2) ligger våre deltagere mellom “poor” og very poor”, noe som betyr at disse deltagerne hadde for høyt gjennomsnitt i forhold til nasjonale anbefalinger. Både menn og kvinner hadde  $VO_{2\text{ maks}}$  mellom “average” og “fair” i følge anbefalinger, noe som er lavere enn det som er anbefalt. Resultatene viser at det var god til meget god korrelasjon mellom Fett% InBody 720 og Fett% SKF, blant menn og kvinner. Fett% InBody 720 korrelerte bedre med  $VO_{2\text{ maks}}$  både blant kvinner og menn med god negativ korrelasjon, i forhold til Fett% SKF og  $VO_{2\text{ maks}}$  som viste litt lavere negativ

korrelasjon. Mellom Fett% InBody 720 og  $VO_{2\text{ maks}}$  viste  $r^2$  verdien at ca. halvparten av variasjonen i den ene variabelen, og omvendt kan forklares ut ifra hverandre, både blant menn og kvinner.  $R^2$  verdien mellom Fett% SKF og  $VO_{2\text{ maks}}$  blant menn viste også at ca. 50% av variasjonen i den ene variabelen, og omvendt kan forklares ut ifra hverandre. Blant kvinner viste  $r^2$  verdien mellom Fett% SKF og  $VO_{2\text{ maks}}$  lavere verdi i forhold til Fett% InBody 720 og  $VO_{2\text{ maks}}$ , og dermed mindre variasjon i variablene som kan forklares ut ifra hverandre. Studien konkluderer med at det var god negativ korrelasjon mellom Fett% InBody 720 og  $VO_{2\text{ maks}}$  blant både kvinner og menn i alderen 40-55 år. Fett% SKF opp mot  $VO_{2\text{ maks}}$  viste også god negativ korrelasjon blant menn, og moderat negativ korrelasjon blant kvinner i alderen 40-55 år, basert på studien "Aktiv i Sør".

## 7.0 Litteraturliste

1. InBody 720 "The precision body composition analyzer" User`s manual. 1996-2004.
2. Adams GM. Aerobic running and walking. In: Adams GM, editor. Exercise physiology: Laboratory manual. 4 ed. New York: McGraw-Hill; 2002. p. 139-50.
3. Adams GM. Maximal oxygen consumption. In: Adams GM, editor. Exercise physiology: Laboratory manual. 4 ed. New York: Mc Graw Hill; 2002. p. 186-217.
4. Andersen LF, Bø K, Børsheim E, Graff-Iversen S, Hilde G, Jacobsen Bk, et al. Fysisk aktivitet og helse-kartlegging. Oslo2001.
5. Anderssen S, Hansen B, Kolle E, Lohne-Seiler H, Edvardsen E, Holme I, et al. Fysisk form blant voksne og eldre i Norge - resultater fra en kartlegging i 2009-2010. Oslo: Helsedirektoratet2010.
6. Anderssen SA, Hansen BH, Kolle E, Steene-Johannessen J, Børsheim E, Holme I. Fysisk aktivitet blant voksne og eldre i Norge: resultater fra en kartlegging i 2008 og 2009. Oslo: Helsedirektoratet; 2009.
7. Bahr R. Aktivitetshåndboken: Fysisk aktivitet i forebygging og behandling. Oslo: Helsediretoratet; 2008.
8. Bahr R. Overvekt og fedme. In: Rössner S, editor. Aktivitetshåndboken: Fysisk aktivitet i forebygging og behandling. Oslo: Helsedirektoratet; 2008. p. 466-83.
9. Bahr R, Hallèn J, Medbø J. Testing av aerob energiomsetning. Testing av idrettsutøvere. Oslo: Universitetsforlaget; 1991. p. 30-58.
10. Balke B, Ware RW. An experimental study of "physical fitness" of air force personnel. US Armed Forces Medical Journal. 1959;10(6):675-88.

11. Ball S, Swan PD, Altna TS. Skinfold assessment: accuracy and application. *Measurement in physical education and exercise science* 2006;10(4):255-64.
12. Bellisari A, Roche A. Anthropometry and ultrasound. In: Heymsfield SB, Lohman TG, Wang Z, Going SB, editors. *Human body composition*. 2 ed. United States of America. 2005. p. 109-27.
13. Berulfsen B, Gundersen D. *Fremmedord og synonymer blå ordbok*. 5 ed. Oslo: Kunnskapsforlaget; 2005.
14. Branka FE, Nikogosian HE, Lobstein TE. *The challenge of obesity in the WHO European Region and the strategies for response: Summary*. Copenhagen, Denmark: World Health Organization 2007.
15. Caspersen C, Powell K, Christenson G. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*. 1985;100:126-31.
16. Cataldo D, Heyward V. A comparison of several high-quality and plastic skinfold calipers *ACSM'S Health & fitness journal*. 2000;4:12-6.
17. Davis J. Direct determination of aerobic power. In: Maud P, Foster C, editors. *Physiological assessment of human fitness*. USA: Human kinetics; 2006. p. 9-18.
18. Davis J, Storer TW, Caiozzo VJ, Pham PH. Lower reference limit for maximal oxygen uptake in men and women. *Clinical Physiology and Functional Imaging*. 2002;22(5):332-8.
19. Dehghan M, Merchant AT. Is bioelectrical impedance accurate for use in large epidemiological studies? *Nutrition Journal*. 2008;7(26):1-7.
20. Demura S-I, Sato S. Suprailiac or abdominal skinfold thickness measured with a skinfold caliper as a predictor of body density in Japanese adults. *Tohoku Journal of Experimental Medicine*. 2007;213:51-61.

21. Frøyd C, Madsen Ø, Sæterdal R, Tønnessen E, Wisnes AR, Aasen S. Begrepsavklaring. Utholdenhet-trening som gir resultater. Oslo: Akilles forlag; 2008. p. 8-11.
22. Gallagher D, Heymsfield SB, Heo M, Jebb SA, Murgatroyd PR, Sakamoto Y. Healthy percentage body fat ranges: an approach for developing guidelines based on body mass index. *Am J Clin Nutr.* 2000;72:694-701.
23. Gibson A, Holmes J, Desautels R, Edmunds L, Nuudi L. Ability of new octapolar bioimpedance spectroscopy analyzers to predict 4-components-model percentage body fat in Hispanic, black, and white adults. *Am J Clin Nutr.* 2008;87:332-8.
24. Gjerset A, Svendsen T, Enoksen E, Weinholdt T, Vilberg A, Major J, et al. Generell idrettsfysiologi og anatomi. *Idrettens treningslære.* Oslo: Universitetsforlaget AS; 2005. p. 19-47.
25. Going SB. Hydrodensitometry and air displacement plethysmography. In: Heymsfield SB, Lohman TB, Wang Z, Going SB, editors. *Human body composition.* 2 ed. United States of America: Human Kinetics; 2005. p. 17-33.
26. Heyward V. Assessing cardiorespiratory fitness. In: Heyward V, editor. *Advanced fitness assessment and exercise prescription.* 5 ed. United States of America: Human Kinetics; 2006. p. 55-91.
27. Heyward VH. Assessing body composition. In: Heyward VH, editor. *Advanced fitness assessment and exercise prescription.* 5 ed. United States of America: Human Kinetics; 2006. p. 171-211.
28. Heyward VH, Wagner DR. Bioelectrical impedance analysis metod. In: Heyward VH, Wagner DR, editors. *Applied body composition assessment.* 2 ed. United States of America: Human Kinetics; 2004. p. 87-98.
29. Heyward VH, Wagner DR. Body composition and athletes. In: Heyward VH, Wagner DR, editors. *Applied body composition assessment.* 2 ed. United States of America: Human Kinetics; 2004. p. 159-73.



30. Heyward VH, Wagner DR. Body composition definitions, classification, and models. In: Heyward VH, Wagner DR, editors. Applied body composition assessment. 2 ed. United States of America: Human Kinetics; 2004. p. 3-14.
31. Heyward VH, Wagner DR. Body composition reference methods. In: Heyward VH, Wagner DR, editors. Applied body composition assessment. 2 ed. United States of America: Human Kinetics; 2004. p. 27-47.
32. Heyward VH, Wagner DR. Skinfold method. In: Heyward VH, Wagner DR, editors. Applied body composition assessment. 2 ed. United States of America: Human Kinetics; 2004. p. 49-66.
33. Holtberget K. Validering av måleinstrumenter for kroppssammensetning. Oslo2010.
34. Hume P, Marfell-Jones M. The importance of accurate site location for skinfold measurement. Journal of Sports Sciences. 2008;26(12):1333-40.
35. Jackson A, Beard EF, Wier LT, Ross RM, Stuteville JE, Blair S. Changes in aerobic power of men, ages 25-70 yr. Medicine & science in sports & exercise. 1995;27(1):113-20.
36. Jackson A, Pollock M. Generalized equations for predicting body density of women. Medicine and science in sports and exercise. 1980;12(3):175-82.
37. Jackson A, Pollock M. Practical assessment of body composition. The physician and sportsmedicine. 1985;13(5):76-90.
38. Jackson A, Pollock M, Ward A. Generalized equations for predicting body density of women. Medicine and Science in Sports and Exercise. 1980;12:175-82.
39. Jackson A, Wier LT, Ayers GW, Beard EF, Stuteville JE, Blair S. Changes in aerobic power of women, ages 20-64 yr. Medicine & science in sports & exercise. 1996;28(7):884-91.

40. Jackson AS, Pollock ML. Generalized equations for predicting body density of men. *Br J Nutr.* 1978;40:497-504.
41. Johansen BT. Vitenskap og forskning- en begrepsavklaring. [Forelesning]. In press 2009.
42. Kjær IGH. Health related physical fitness: effects of a tailored physical activity intervention on physical fitness. [Prosjekt protokoll]. In press 2010.
43. Kuk JL, Saunders TJ, Davidson LE, Ross R. Age-related changes in total and regional fat distribution. *Ageing Research Reviews.* 2009;8:339-48.
44. Kushner R, Gudivaka R, Schoeller D. Clinical characteristics influencing bioelectrical impedance analysis measurements. *Am J Clin Nutr.* 1996;64:423-7.
45. LaMonte M, Blair S. Physical activity, cardiorespiratory fitness, and adiposity: contributions to disease risk. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.* 2006;9:540-6.
46. Lee D, Sui X, Blair S. Does physical activity ameliorate the health hazards of obesity? *Br J Sports Med.* 2009;43:49-51.
47. Store medisinske ordbok. 1 ed. Oslo: Universitetsforlaget AS; 1998. Store medisinske ordbok; p. 310.
48. Lohne-Seiler H. Fysisk form og aldring. In: Lohne-Seiler H, Langhammer B, editors. *Fysisk aktivitet og fysisk trening for eldre.* 1 ed. Oslo: Høyskoleforlaget; Publiseres mai 2011. p. 72-89.
49. Lohne-Seiler H, Langhammer B. Sentrale begreper. In: Lohne-Seiler H, Langhammer B, editors. *Fysisk aktivitet og fysisk trening for eldre.* 1 ed. Oslo: Høyskoleforlaget; Publiseres i mai 2011. p. 16-23.
50. Malina R. Body composition in athletes: assessment and estimated fitness. *Clinics in sports medicine.* 2007;26:37-68.

51. Malina R. Body composition in athletes: assessment and estimated fatness. *Clinics in sports medicine*. 2007;26:37-68.
52. Marfell-Jones M, Olds T, Stewart A, Carter JL. International standards for anthropometric assessment. 1 ed. South Africa: The international society for the advancement of kinanthropometry; 2008.
53. Maud P. Fitness assessment defined. In: Maud P, Foster C, editors. *Physiological assessment of human fitness*. 2 ed. USA: Human kinetics; 2006.
54. McArdle WD, Katch FI, Katch VL. Body composition assessment. In: McArdle WD, Katch FI, Katch VL, editors. *Exercise physiology*. 6 ed. United States of America: Lippincott Williams & Wilkins; 2007. p. 773-809.
55. McArdle WD, Katch FI, Katch VL. Body composition, energy balance, and weight control. *Exercise physiology*. Usa: Lippincott Williams & Wilkins; 2006. p. 775-809.
56. McArdle WD, Katch FI, Katch VL. Individual differences and measurement of energy capacities. In: McArdle WD, Katch FI, Katch VL, editors. *Exercise physiology*. 6 ed. United States of America: Lippincott Williams & Wilkins; 2007. p. 229-53.
57. McArdle WD, Katch FI, Katch VL. Measurement of human energy expenditure. In: McArdle WD, Katch FI, Katch VL, editors. *Exercise physiology*. 6 ed. United States of America: Lippincott Williams & Wilkins; 2007. p. 183-208.
58. McArdle WD, Katch FI, Katch VL. Overweight, obesity, and weight control. *Exercise physiology*. 6 ed. United States of America: Lippincott Williams & Wilkins; 2007. p. 835-77.
59. McArdle WD, Katch FI, Katch VL. Physical activity, health, and aging. In: McArdle WD, Katch FI, Katch VL, editors. *Exercise Physiology*. 6 ed. United States of America: Lippincott Williams & Wilkins; 2007. p. 883-924.

60. Medici G, Mussi C, Fantuzzi A, Malavolti M, Albertazzi A, Bedogni G. Accuracy of eight-polar bioelectrical impedance analysis for the assessment of total and appendicular body composition in peritoneal dialysis patients. *European Journal of Clinical Nutrition*. 2005;59(8):932-7.
61. Norgan N. Laboratory and field measurements of body composition. *Pub Health Nutr*. 2005;8(7a):1108-22.
62. Ostojic S. Estimation of body fat in athletes: skinfold vs bioelectrical impedance. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 2006;46:442-6.
63. Overend T. Training for aerobic and anaerobic fitness. In: Taylor AW, Johnson MJ, editors. *Physiology of exercise and healthy aging*. 1 ed. United States of America: Human Kinetics; 2008. p. 145-56.
64. Pettersen S, Fredriksen P. Hvordan uttrykke aerob kapasitet hos barn og unge? *Tidsskriftet norsk lægeforening*. 2003;22:3203-5.
65. Pollock M, Foster C, Knapp D, Rod J, Schmidt D. Effect of age and training on aerobic capacity and body composition of master athletes. *J Appl Physiol*. 1987;62:725-31.
66. Prentice A, Jebb S. Beyond body mass index. The international association for the study of obesity. 2001;2:141-7.
67. Scoeller DA. Hydrometry. In: Heymsfield SB, Lohman TG, Wang Z, Going SB, editors. *Human body composition*. 2 ed. United States of America: Human kinetics; 2005. p. 35-49.
68. Seiler S. *Basic statistics for sport students*. Kristiansand: Stephen Seiler.
69. Shen W, St-Onge M-P, Wang Z, Heymsfield SB. Study of body composition: An overview. In: Heymsfield SB, Lohman T, Wang Z, Going SB, editors. *Human body composition*. 2 ed. United States of America: Human Kinetics; 2005. p. 3-16.

70. Shvartz E, Reibold R. Aerobic fitness norms for males and females aged 6 to 75 years: a review. *Aviat Space Environ Med.* 1990;61(1):3-11.
71. Slinde F, Rossander-Hultén L. Bioelectrical impedance: effect of 3 identical meals on diurnal impedance variation and calculation of body composition. *American Journal of Clinical Nutrition.* 2001;74(4):474-8.
72. Thomas JR, Nelson JK, Silverman SJ. Difference among groups. In: Thomas JR, Nelson JK, Silverman SJ, editors. *Research methods in physical activity.* 5 ed. United States of America: Human Kinetics; 2005.
73. Thomas JR, Nelson JK, Silverman SJ. Relationships among variables. In: Thomas JR, Nelson JK, Silverman SJ, editors. *Research methods in physical activity.* 5 ed. United States of America: Human Kinetics; 2005. p. 125-45.
74. Thompson WR, Gordon NF, Pescatello LS. Health-Related physical fitness testing and interpretation. In: Thompson WR, Gordon NF, Pescatello LS, editors. *ACSM's Guidelines for exercise testing and prescription.* 8 ed. United States of America: Lippincott Williams & Wilkins 2010. p. 60-104.
75. Völgyi E, Tylavsky F, Lyytikäinen A, Souminen H, Alen M, Cheng S. Assessing body composition with DXA and bioimpedance: Effects of obesity, physical activity, and age. *Obesity Journal.* 2008;16:700-5.
76. Wang J, Thornton JC, Kolesnik S, Pierson JR RN. Anthropometry in body composition. *Annals New York academy of sciences* 2000;904:317-26.
77. Williams DP, Teixeira PJ, Going SB. Exercise. In: Heymsfield SB, Lohman T, Wang Z, Going SB, editors. *Human body composition.* 2 ed. United States of America: Human Kinetics; 2005. p. 313-30.
78. Wilmore J, Costill D, Kenney W. *Physiology of sport and exercise.* 4 ed. USA: Human kinetics; 2008.

79. Wilmore JH, Costill DL, Kenney WL. Aging in sport and exercise. In: Wilmore JH, Costill DL, Kenney WL, editors. Physiology of sport and exercise. 4 ed. Unites States og America: Human Kinetics; 2008. p. 403-21.
80. Wilmore JH, Costill DL, Kenney WL. Body composition and nutrition for sport. In: Wilmore JH, Costill DL, Kenney WL, editors. Physiology of sport and exercise. 4 ed. United States og America: Human Kinetics; 2008. p. 318-53.
81. Wilmore JH, Costill DL, Kenney WL. Cardiorespiratory responses to acute exercise. In: Wilmore JH, Costill DL, Kenney WL, editors. Physiology of sports and exercise. 4 ed. United States of America: Human Kinetics; 2008. p. 161-84.
82. Wilmore JH, Costill DL, Kenney WL. The cardiovascular system and its control. In: Wilmore JH, Costill DL, Kenney WL, editors. Physiology of sports and exercise. 4 ed. United States of America Human Kinetics; 2008. p. 122-41.
83. Withers R, Gore C, Gass G, Hahn A. Determination of maximal oxygen consumption (Vo<sub>2</sub>max) or maxiaml aerobic power. In: Gore C, editor. Physiological tests for elite athletes. USA: Human kinetics; 2000. p. 114-27.
84. Wong SYS, Chan FWK, Lee CK, Li M, Yeung F, Lum CCM, et al. Maximum oxygen uptake and body composition of healthy Hong Kong Chinese adult men and women aged 20-64 years. Journal of Sports Sciences. 2008;26(3):295-302.
85. Young A. Ageing and Physiological functions. Phil Trans R Soc Lond B. 1997;352:1837-43.

## Vedlegg 1



Kjære deltaker!

Ved å svare på dette spørreskjemaet vil du være med på å hjelpe oss med å få bedre kunnskap om- og forståelse av hvordan man kan gi et kostnads effektivt tilbud til den generelle befolkningen for å øke aktivitetsnivået.

All informasjon som samles inn via dette spørreskjemaet vil behandles konfidensielt, og ditt navn vil ikke kunne kobles opp mot datafiler og vil heller ikke forekomme i skriftlig materiale. Det er viktig for gyldigheten av undersøkelsen at du svarer ærlig!

Det tar ca 15 minutter å fylle ut spørreskjemaet. Vennligst følg instruksene underveis. Det er viktig at du fyller ut skjemaet riktig:

Ved avkryssing, sett kryss innenfor rammen av boksen ved det svaralternativet som passer best;

Riktig

Galt

■ Om du krysser i feil boks, retter du ved å fylle boksen slik

Skriv tydelige tall innenfor rammen av boksen;

Riktig

Galt

Bruk blokkbokstaver hvis du skal skrive:      A B C D E F ....

**På forhånd tusen takk for hjelpen!**

## Bakgrunnsinformasjon

---

1. ID nummer:  (ID nummeret får du fra prosjektkoordinator)
  
2. Kjønn:  Kvinne  Mann
  
3. Fødselsår:
  
4. Høyde:  cm
  
5. Vekt: ,  kg
  
6. Hvordan vurderer du din egen helse sånn i alminnelighet? (sett ett kryss)  
 Meget god  God  Verken god eller dårlig  Dårlig  Meget dårlig
  
7. I hvilken grad begrenser din helse dine hverdagslige gjøremål? (sett ett kryss)  
 I stor grad  I noen grad  I liten grad  Ikke i det hele tatt
  
8. Mener du at fysisk aktivitet er viktig for å kunne vedlikeholde egen helse?  
(sett ett kryss)  
 Ja, meget viktig for meg  
 Egentlig tenker jeg ikke så mye på det  
 Nei, det er ikke så viktig for meg



**9.** Har du, eller har du hatt: (sett gjerne flere kryss)

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Astma                               | <input type="checkbox"/> Allergi                               |
| <input type="checkbox"/> Kronisk bronkitt/emfysem/kols       | <input type="checkbox"/> Psykiske plager du har søkt hjelp for |
| <input type="checkbox"/> Hjerteinfarkt                       | <input type="checkbox"/> Sukkersyke (diabetes type I)          |
| <input type="checkbox"/> Angina Pectoris (hjertekrampe)      | <input type="checkbox"/> Sukkersyke (diabetes type II)         |
| <input type="checkbox"/> Hjerneslag/hjerneblødning („drypp“) | <input type="checkbox"/> Benskjørhet/osteoporose               |
| <input type="checkbox"/> Kreft                               | <input type="checkbox"/> Revmatiske lidelser                   |
| <input type="checkbox"/> Spiseforstyrrelser                  |  |
| <input type="checkbox"/> Annet: _____                        |  |

**10.** Hvilken utdanning er den høyeste du har fullført?  
(sett ett kryss)

- Mindre enn 7 år grunnskole
- Grunnskole 7-10 år, framhandelsskole eller folkehøgskole
- Realskole, middelsskole, yrkesskole, 1-2årig videregående skole
- Artium, økonomisk gymnas, allmennfaglig retning i videregående skole
- Høgskole/universitet, mindre enn 4 år
- Høgskole/universitet, 4 år eller mer

**11.** Hvor høy var husholdningens samlede bruttoinntekt siste år?  
(sett ett kryss)

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Under 125.000 kr     | <input type="checkbox"/> 401.000 – 550.000 kr |
| <input type="checkbox"/> 125.000 – 200.000 kr | <input type="checkbox"/> 551.000 – 700.000 kr |
| <input type="checkbox"/> 201.000 – 300.000 kr | <input type="checkbox"/> 701.000 – 850.000 kr |
| <input type="checkbox"/> 301.000 – 400.000 kr | <input type="checkbox"/> over 850.000 kr      |
- Ønsker ikke svare

## Fysisk aktivitet

---

De neste spørsmålene handler om fysisk aktivitet og fysisk aktivitet omfatter både;  
... fysisk aktivitet i hverdagen (på arbeid, i fritiden og hjemme, samt hvordan du forflytter deg til og fra arbeid og fritidssysler)  
... planlagte aktiviteter (eks: gå på tur, svømming og dansing)  
... trening (for å bedre kondisjon, muskelstyrke og andre ferdigheter)

- 12.** Vennligst les alle alternativene nedenfor. Sett kryss for det alternativet som best beskriver ditt nåværende nivå av fysisk aktivitet eller din interesse for fysisk aktivitet. Tenk på all fysisk aktivitet unntatt aktiviteter som er en del av jobben.

For tiden er jeg ikke fysisk aktiv, og jeg har ingen planer om å bli fysisk aktiv i løpet av de neste 6 måneder.....

For tiden er jeg ikke fysisk aktiv, men jeg tenker på å bli mer fysisk aktiv i løpet av de neste 6 måneder.....

For tiden er jeg noe fysisk aktiv, men det er ikke regelmessig..

For tiden er jeg regelmessig fysisk aktiv, men det er først i løpet av de siste 6 måneder at jeg har begynt med det.....

For tiden er jeg regelmessig fysisk aktiv, og jeg har vært det lengre enn de siste 6 månedene.....

- 13.** Se for deg en gjennomsnittlig uke: hvor ofte er du da fysisk aktiv minst 30 minutter per dag, slik at du blir svett/andpusten (all aktivitet som varer over 10 minutter regnes med)?

Er ikke fysisk aktiv slik at jeg blir svett eller andpusten  1-2 ganger per uke

3-4 ganger per uke  5-6 ganger per uke  7 eller flere ganger per uke

- 14.** Er du aktivt medlem av et idrettslag eller en idrettsklubb? (sett ett kryss)

Ja

Nei, men jeg har vært medlem før

Nei, jeg har aldri vært medlem (gå til spørsmål 16)

- 15.** Når ble du medlem for første gang?

Jeg ble medlem da jeg var  år gammel

**16.** Dersom du er fysisk aktiv, hvilke aktiviteter driver du vanligvis med:  
(sett gjerne flere kryss)

- |   |  |  |
|---|--|--|
| <input type="checkbox"/> Turgåing   | <input type="checkbox"/> Ballspill                   | <input type="checkbox"/> Padling/roing               |
| <input type="checkbox"/> Dans   | <input type="checkbox"/> Stavgang                    | <input type="checkbox"/> Sykling/spinning            |
| <input type="checkbox"/> Golf   | <input type="checkbox"/> Svømming                    | <input type="checkbox"/> Jogging                     |
| <input type="checkbox"/> Langrenn   | <input type="checkbox"/> Vanngymnastikk              | <input type="checkbox"/> Skøyter/bandy/hockey        |
| <input type="checkbox"/> Yoga/pilates   | <input type="checkbox"/> Alpint/snowboard            | <input type="checkbox"/> Trening til musikk i sal    |
| <input type="checkbox"/> Tennis   | <input type="checkbox"/> Kampsport (karate, judo ol) | <input type="checkbox"/> Squash/Badminton/Bordtennis |
| <input type="checkbox"/> Treningsstudio (styrketrening, tredemølle, ergometersykel, ellipsemaskin ol) |  |  |
| <input type="checkbox"/> Annet: hva: _____  |  |  |

**17.** Hvor ofte trener du på de måtene som er nevnt under?  
(sett ett kryss for hvor ofte du er aktiv på hver måte)

	Aldri	Sjelden	1-3 g/mnd	1 dag/uke	2-3 dag/uke	4-6 dag/uke	Daglig
I idrettslag.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
På treningscenter.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
På jobben eller skolen..	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hjemme.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
I nærmiljøet.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
I svømmehall.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sykler.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Danser.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Skitur.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fottur.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Annet: Hva _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- 18.** Hvor mange timer den siste uken har du vært i fysisk aktivitet i hjemmet eller i tilknytning til hjemmet?  
Det er kun aktiviteter som varer i minst 10 minutter som skal rapporteres

	Ingen	< 1 time	1 - 2 timer	2 - 3 timer	> 4 timer
Lett aktivitet – ikke svett/andpusten...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Hard aktivitet – svett/andpusten.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- 19.** Angi bevegelse og kroppslig anstrengelse i din fritid. Hvis aktiviteten varierer meget f.eks. mellom sommer og vinter, så ta et gjennomsnitt.  
Spørsmålet gjelder bare det siste året (sett ett kryss i den ruta som passer best)

- Lese, ser på fjernsyn eller annen stillesittende beskjeftigelse?.....
- Spaserer, sykler eller beveger deg på annen måte minst 4 timer i uka?  
(Her skal du regne med gang eller sykling til arbeidsstedet, søndagsturer mm).....
- Driver mosjonsidrett, tyngre hagearbeid el?  
(Merk at aktiviteten skal være minst 4 timer i uka).....
- Trener hardt eller driver konkurranseidrett regelmessig og flere ganger i uka.....

**Ang spørsmål 19 - 22**

MEGET anstrengende – er fysisk aktivitet som får deg til å puste *mye mer* enn vanlig  
MIDDELS anstrengende – er fysisk aktivitet som får deg til å puste *litt mer* enn vanlig

- 20. a)** Hvor mange dager i løpet av de siste 7 dager har du drevet med *meget anstrengende* fysiske aktiviteter som tunge løft, aerobics eller sykle fort?  
Bare tenk på aktiviteter som varer minst 10 minutter i strekk

- Dager per uke  
 Ingen (gå til spørsmål 21a)

- b)** På en vanlig dag hvor du utførte *meget anstrengende* fysiske aktiviteter, hvor lang tid brukte du da på dette?

- Timer     Minutter     Vet ikke/husker ikke

21. a) Hvor mange dager i løpet av de siste 7 dager har du drevet med *middels anstrengende* fysiske aktiviteter som å bære lette ting, sykle eller jogge i moderat tempo eller mosjonstennis?  
Ikke ta med gange, det kommer i neste spørsmål.

Dager per uke  
 Ingen (gå til spørsmål 22a)

- b) På en vanlig dag hvor du utførte *middels anstrengende* fysiske aktiviteter, hvor lang tid brukte du da på dette?

Timer     Minutter     Vet ikke/husker ikke

22. a) Hvor mange dager i løpet av de siste 7 dager, *gikk du minst 10 minutter* i strekk, for å komme deg fra ett sted til ett annet? Dette inkluderer gange på jobb og hjemme, gnage til buss, eller gange som du gjør på tur eller som trening i fritiden.

Dager per uke  
 Ingen (gå til spørsmål 23)

- b) På en vanlig dag hvor du *gikk* for å komme deg fra ett sted til et annet, hvor lang tid brukte du da totalt på å gå?

Timer     Minutter     Vet ikke/husker ikke

23. Dette spørsmålet omfatter all tid du tilbringer i ro (stillesittende) på jobb, hjemme, på kurs, og på fritiden. Det kan være tiden du sitter ved et arbeidsbord, hos venner, mens du leser eller ligger for å se på TV.

I løpet av de siste 7 dager, hvor lang tid brukte du vanligvis totalt på å sitte på en vanlig hverdag?

Timer     Minutter     Vet ikke/husker ikke

24. Nedenfor følger en rekke grunner for å drive med fysisk aktivitet.  
Vennligst sett ned ett eller flere kryss for den (de) grunnen(e) som er viktigst for deg.

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Forebygge helseplager   | <input type="checkbox"/> Komme i bedre form                    |
| <input type="checkbox"/> Holde vekten nede       | <input type="checkbox"/> Anbefalt av lege, fysioterapeut el    |
| <input type="checkbox"/> For å se veltrent ut    | <input type="checkbox"/> Fysisk og psykisk velvære             |
| <input type="checkbox"/> Øke prestasjonen        | <input type="checkbox"/> For å treffe og omgås andre mennesker |
| <input type="checkbox"/> Gjøre fritiden trivelig | <input type="checkbox"/> Oppbygging etter sykdom/skade         |
| <input type="checkbox"/> For å ha det gøy        | <input type="checkbox"/> Opplive spenning/utfordring           |
| <input type="checkbox"/> Føler jeg må            | <input type="checkbox"/> For å få frisk luft                   |

25. Nedenfor følger en rekke grunner for å *ikke* drive med fysisk aktivitet.  
Vennligst sett ned ett eller flere kryss for den (de) grunnen(e) som er viktigst for deg.

- |  |  |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Har ikke tid                              | <input type="checkbox"/> Synes jeg er for gammel                     |
| <input type="checkbox"/> Har ikke råd                              | <input type="checkbox"/> På grunn av min fysiske helse               |
| <input type="checkbox"/> Transportproblemer                        | <input type="checkbox"/> Fysisk og psykisk velvære                   |
| <input type="checkbox"/> Negative erfaringer                       | <input type="checkbox"/> Tidspunktet passer meg ikke                 |
| <input type="checkbox"/> Bevegelsesproblemer                       | <input type="checkbox"/> Kjenner ikke til noe tilbud                 |
| <input type="checkbox"/> Tror ikke jeg får det til                 | <input type="checkbox"/> Engstelig for å gå ut                       |
| <input type="checkbox"/> Orker ikke                                | <input type="checkbox"/> Mangel på tilbud inne mine interesseområder |
| <input type="checkbox"/> Redd for å bli skadet (falle, forstue)    |  |
| <input type="checkbox"/> Vil heller bruke tiden min til andre ting |  |
| <input type="checkbox"/> Andre grunner, hva: _____                 |  |

## TV, PC og søvnvaner

---

De neste spørsmålene handler om vaner knyttet til bruk av TV og PC utenom jobb. I tillegg vil vi kartlegge dine søvnvaner.

- 26.** Utenom jobb, hvor mange timer ser du vanligvis på TV og sitter med PC på en hverdag?  
(Sett ett kryss)

<input type="checkbox"/> Mindre enn 1 time	<input type="checkbox"/> 3 – 4 timer
<input type="checkbox"/> 1 – 2 timer	<input type="checkbox"/> 4 – 5 timer
<input type="checkbox"/> 2 – 3 timer	<input type="checkbox"/> Mer enn 5 timer

- 27.** Utenom jobb, hvor mange timer ser du vanligvis på TV og sitter med PC på en helgedag?  
(Sett ett kryss)

<input type="checkbox"/> Mindre enn 1 time	<input type="checkbox"/> 3 – 4 timer
<input type="checkbox"/> 1 – 2 timer	<input type="checkbox"/> 4 – 5 timer
<input type="checkbox"/> 2 – 3 timer	<input type="checkbox"/> Mer enn 5 timer

- 28.** Hvor mange timer i døgnet sover du vanligvis på en hverdag?  
(Sett ett kryss)

<input type="checkbox"/> Mindre enn 3 time	<input type="checkbox"/> 8 - 10 timer
<input type="checkbox"/> 3 – 5 timer	<input type="checkbox"/> 10 timer eller mer
<input type="checkbox"/> 5 - 8 timer	

- 29.** Hvor mange timer i døgnet sover du vanligvis på en helgedag eller fridag?  
(Sett ett kryss)

<input type="checkbox"/> Mindre enn 3 time	<input type="checkbox"/> 8 - 10 timer
<input type="checkbox"/> 3 – 5 timer	<input type="checkbox"/> 10 timer eller mer
<input type="checkbox"/> 5 - 8 timer	

## Kosthold, røyk og alkohol

---

Denne delen av spørreskjemaet fokuserer på kosthold samt røyke- og alkohol vaner. Ettersom kostholdet kan variere fra dag til dag, ber vi deg derfor prøve så godt du kan å ta ett gjennomsnitt av dine spisevaner og ta utgangspunkt i det siste året.

**30.** Har du røykt/røyker du daglig?

(sett ett kryss)

Ja, nå     Ja, tidligere     Av og til     Aldri (gå videre til spørsmål 32)

**31.** Hvis du røyker daglig nå eller har røykt tidligere:

Hvor mange sigaretter røyker eller røykte du vanligvis daglig?

Antall sigaretter

**32.** Bruker du snus?

(sett ett kryss)

Ja, daglig     Ja, tidligere     Av og til     Aldri

**33.** Hvor ofte pleier du å spise følgende måltider i løpet av en uke?

(Sett ett kryss for hvert måltid)

	Aldri/ Sjelden	1 g/uke	2 g/uke	3 g/uke	4 g/uke	5 g/uke	6 g/uke	Hver dag
Frokost.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lunsj.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Middag.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kveldsmat..	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



**34.** Hvor mange ganger spiser du følgende matvarer? (sett ett kryss for hver matvare)

	Aldri/ Sjelden	1-3 ganger per mnd	1-3 ganger per uke	4-6 ganger per uke	1 gang per dag	2 ganger per dag	3 ganger per dag	4 ganger eller flere per dag
Poteter (kokte, stekte, potetmos)...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pasta/ris.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kjøtt (rent kjøtt av storfe, lam, svin, vilt).....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kvernet kjøtt (pølser, hamburger, kjøttdeig).....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kylling.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Grønnsaker (ikke poteter).....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Frukt og bær.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mager fisk (torsk, sei, ol).....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fet fisk (laks, ørret, makrell, sild, kveite, ol).....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Grovt brød.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Salt snacks (potetgull, saltstenger, ol).....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Godteri/sjokolade.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kaker/kjeks.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**35.** Hvor mange enheter med frukt og grønnsaker spiser du i gjennomsnitt hver dag?  
(med enhet menes for eksempel 1 frukt, 1 glass juice, 2-3 poteter, 1 skål bær, 1 porsjon grønnsaker, 1 porsjon salat)

Antall porsjoner frukt

Antall porsjoner grønnsaker

**36.** Hvor mye drikker du vanligvis av følgende drikker? (sett ett kryss for hver drikk)  
(3 glass = ½ liter)

	Drikker aldri/sjelden	1-3 glass per mnd	1-3 glass per uke	4-6 glass per uke	1-3 glass per dag	4-6 glass per dag	7 glass el. mer per dag
Helmelk.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Lettmelk.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ekstra lett melk.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Skummet melk.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Juice.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vann på flaske u/kullsyre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vann på flaske m/kullsyre	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vann fra springen.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Brus/saft med sukker	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Brus/saft uten sukker	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kaffe.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Te.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Pils.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vin.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Brennevin.....	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Husk å ta med spørreskjemaet til helseundersøkelsen!

Takk for hjelpen 😊



### Forespørsel om deltakelse i forskningsprosjektet *Aktiv i Sør*

#### *”Effekten av et telefon og (e)post basert tiltak for å øke aktivitetsnivået”*

##### **Bakgrunn og hensikt**

I Norge og Europa i dag, er fysisk inaktivitet et økende problem og det fører til en rekke folkehelseutfordringer. Nylig forskning tyder på at så mange som 4 av 5 Nordmenn ikke oppfyller Helsedirektoratets anbefalinger for fysisk aktivitet. Det er derfor et økende behov for å kunne utvikle kostnadseffektive tiltak der målet er å øke det generelle fysiske aktivitetsnivået. Ved å bruke midler som telefonsamtaler og post eller e-post som kommunikasjonsmåte håper vi å kunne veilede en større andel mennesker til å bli mer fysisk aktive, på en måte som er mer tilpasset hver enkelts hverdag, sammenlignet med intervensjoner som krever personlig oppmøte. Vi mener det er viktig at aktiviteten som tilrådes er tilpasset den enkelte og at vi på den måten kan finne en måte å motivere hver enkelt til å bli mer fysisk aktiv.

Dette er et spørsmål til deg om å delta i forskningsprosjektet *Aktiv i Sør* der hensikten er å undersøke effekten av et skreddersydd telefon og (e)post basert fysisk aktivitets tiltak på fysisk form og kroppssammensetning blant lite aktive voksne i Agder fylkene. Vi leter etter voksne personer i alderen 40 – 55 år som er bosatt i Aust- eller Vest-Agder og som ikke oppfyller helsedirektoratets anbefalinger om 30 minutter daglig moderat fysisk aktivitet. Dersom du er i vår målgruppe, håper vi at du ønsker å delta i dette spennende prosjektet.

##### **Hva innebærer prosjektet?**

Aktiv i Sør prosjektet er det vi kaller en randomisert kontrollert studie, som betyr at deltakerne i prosjektet blir tilfeldig trukket til en av to grupper. Den ene gruppen vil motta treningsveiledning uten personlig oppmøte (tiltaksgruppe) og den andre gruppen vil være en kontrollgruppe (de skal kun være med på en helseundersøkelse i første omgang).

Alle deltakerne i prosjektet vil bli invitert til en helseundersøkelse (pretest) i februar/mars, 2011. Denne helseundersøkelsen vil innebære utfylling av et spørreskjema, samt registrering av helserelevant fysisk form. I etterkant av denne helseundersøkelsen vil deltakerne bli tilfeldig trukket til enten å delta i kontrollgruppen eller til å delta i tiltaksgruppen. Kontrollgruppen vil i etterkant av helseundersøkelsen motta et brev der det står litt informasjon om at de er trukket ut til å være i denne gruppen og at de vil bli kontaktet igjen når en ny helseundersøkelse (posttest) starter opp i oktober. Tiltaksgruppen vil derimot, innen 1. april, 2011 motta en pakke med informasjon om sine resultater fra helseundersøkelsen i februar/mars (pretesten) med referanseverdier (normalverdier/anbefalt verdier), et aktivitetsprogram skreddersydd etter informasjon fra helseundersøkelsen (pretesten), samt noe generell informasjon angående anbefalinger fra Helsedirektoratet. Under tiltaksperioden (1.april – 1.oktober, 2011) vil deltakerne i tiltaksgruppen motta i alt tre ulike aktivitetsprogram (justert etter behov og ønske fra deltakeren). I tillegg vil deltakerne i denne gruppen bli kontaktet via telefon eller post/epost omtrent hver 14. dag, for å følge opp hver enkelt deltaker med veiledning. Omtrent midtveis i tiltaksperioden vil deltakerne i tiltaksgruppen også få utdelt en aktivitetsmåler (likner en skritteller) for å registrere aktivitetsnivået.

Når tiltaket er avsluttet, vil alle deltakerne inviteres til å gjennomgå en ny helseundersøkelse (posttest) i oktober/november, 2011, som er helt lik den første helseundersøkelsen (pretesten). I etterkant av den

nye helseundersøkelsen (posttesten) vil *alle* deltakerne (både de i tiltaksgruppen og de i kontrollgruppen) motta sine resultater med referanseverdier (normalverdier/anbefalt verdier), et aktivitetsprogram skreddersydd etter informasjon fra den nye helseundersøkelsen (posttesten), samt noe generell informasjon angående anbefalinger fra Helsedirektoratet. Prosjektet avsluttes etter at posttesten er avsluttet og resultater pluss aktivitetsprogram er sendt ut til alle deltakerne. Øvrige detaljer om prosjektet følger i vedlegg A.

### **Mulige fordeler og ulemper**

Som deltaker i Aktiv i Sør vil du kunne dra nytte av enkelte fordeler slik som; resultater fra helseundersøkelsene (pre- og posttestene), og aktivitetsprogram basert på resultater fra helseundersøkelsen i oktober 2011. Om du trekkes til å være med i tiltaksgruppen vil du i tillegg motta ytterligere 3 aktivitetsprogram basert på resultater fra helseundersøkelsen i februar/mars (pretesten), i perioden mellom 1. april 2011 og 1. oktober 2011, som del av tiltaket. Du vil da også få personlig oppfølging via telefon eller post/epost omtrent hver 14. dag.

Du må, imidlertid kunne ha mulighet til å være med på begge helseundersøkelsene (pre- og posttesten) som tar omtrent en til halvannen time hver og som vil gjennomføres på Universitetets kontorer/laboratorier på Spicheren treningssenter i Kristiansand. Om du blir trukket til å være med på tiltaket må du også kunne ha mulighet til å være med på denne. Tiltaket er planlagt slik at den gjennomføres på eget initiativ, på det sted og til den tid, du selv som deltaker måtte ønske, men med oppfølging og veiledning av aktivitetsprogrammet fra en av oss i prosjektgruppen.

### **Hva skjer med testresultatene og informasjonen om deg?**

Resultatene fra helseundersøkelsene og annen informasjon som registreres om deg skal kun brukes slik som beskrevet i hensikten med prosjektet. Alle opplysningene og prøvene vil bli behandlet uten navn og fødselsnummer eller andre direkte gjenkjennende opplysninger. En kode knytter deg til dine opplysninger og resultater gjennom en navneliste. Det er kun prosjektleder og prosjektansvarlig som har adgang til navnelisten (innelåst i safe) og som kan finne tilbake til deg. Det vil ikke være mulig å identifisere deg i resultatene av studien når disse publiseres. Prosjektet er godkjent av de Regionale komiteer for medisinsk og helsefaglig forskningsetikk (REK).

### **Frivillig deltakelse**

Det er frivillig å delta i Aktiv i Sør prosjektet. Du kan når som helst og uten å oppgi noen grunn trekke ditt samtykke til å delta i studien. Dette vil ikke få konsekvenser for din videre behandling. Dersom du ønsker å delta, i prosjektet, bes du undertegne samtykkeerklæringen, på siste side i denne invitasjonen og returnere den i den vedlagte konvolutt. Porto er betalt og adressen er påskrevet konvolutt. Dersom invitasjonen er tilsendt deg per e-post, bes du følge påmeldingsmulighetene som er nevnt i e-post. Om du nå sier ja til å delta, kan du senere trekke tilbake ditt samtykke uten at det påvirker din øvrige behandling. Dersom du senere ønsker å trekke deg eller har spørsmål til studien, kan du kontakte Ingrid Kjær (telefon 38 14 23 84 / 48 11 89 26 eller epost; [ingirid.g.kjar@uia.no](mailto:ingirid.g.kjar@uia.no)).

**Ytterligere informasjon om studien finnes i kapittel A – utdypende forklaring av hva studien innebærer.**

**Ytterligere informasjon om biobank og personvern finnes i kapittel B – Personvern, biobank, og økonomi.**

**Samtykkeerklæring følger etter kapittel B.**

## Kapittel A- utdypende forklaring av hva studien innebærer

- **Kriterier for deltakelse**  
De personene som er i vår målgruppe for deltakelse i Aktiv i Sør prosjektet er mellom 40 og 55 år, bosatt i Agder og er lite fysisk aktiv (se under).  
  
Rekruttering av deltakere til dette prosjektet har foregått på tre ulike måter;  
1. Personer som tidligere har deltatt i Kartlegging Aktivitet Norge prosjektet (KAN1),  
2. Personer i denne aldersgruppen fra Agder fylkene som er tilfeldig trukket av EDB Infobank, med utgangspunkt i Folkeregisteret, og 3. Andre via media eller bekjente.  
Ettersom rekrutteringen har foregått på denne måten, har vi informasjon om deres alder og bostedsadresse, men ingen informasjon om deres fysiske aktivitetsnivå. Denne henvendelsen gjelder de av dere som i en gjennomsnittlig uke, *ikke* er fysisk aktive i minst 30 minutter per dag, i 5 eller flere dager i uken, slik at du blir svett eller andpusten (der all aktivitet som varer over 10 minutter regnes med). Dersom du er usikker på om du er i vår målgruppe, ta gjerne kontakt.
- **Bakgrunnsinformasjon om studien**  
I Norge og Europa i dag, er fysisk inaktivitet et økende problem og det fører til en rekke folkehelseutfordringer. Det er derfor et økende behov for å kunne utvikle kostnadseffektive tiltak der målet er å øke det generelle fysiske aktivitetsnivået. Ved å bruke midler som telefonsamtaler og post eller e-post som kommunikasjonsmåte håper vi å kunne veilede en større andel mennesker til å bli mer fysisk aktive, på en måte som er mer tilpasset hver enkelts hverdag, sammenlignet med tiltak som krever personlig oppmøte. Vi mener det er viktig at aktiviteten som tilrådes er tilpasset den enkelte og at vi på den måten kan finne en måte å motivere hver enkelt til å bli mer fysisk aktiv.
- Dersom du skulle ønske å trekke deg fra prosjektet underveis, vil du bli tildelt de resultatene vi har registrert på deg frem til den datoen du trekker deg.
- **Testene (Helseundersøkelsen)**  
Et spørreskjema er utviklet som en del av helseundersøkelsen, med bakgrunn i et spørreskjema som er brukt i et nasjonalt prosjekt kalt Kartlegging Aktivitet Norge (KAN). Data som samles inn ved hjelp av dette spørreskjemaet er følgende; noe bakgrunnsinformasjon, fysisk aktivitet, motivasjon for fysisk aktivitet, foretrukne typer aktiviteter, stillesittende vaner, samt kostholdsvaner. I tillegg vil du motta et egenerklæringsskjema når du kommer til helseundersøkelsen, der din helsestatus (medikamentbruk, sykdommer, fysisk funksjon) registreres. Begge disse skjemaene tar omtrent 5-10 min hver å fylle ut.

I tillegg blir du bedt om å gjennomføre en registrering av helserelatert fysisk form. Denne delen av helseundersøkelsen er lik den registreringen av helserelatert fysisk form som deltakerne i KAN prosjektet (904 personer i alderen 20-85 år) gjennomførte (utenom en lungekapasitetstest). Denne helserelaterte fysiske form undersøkelsen vil gi oss data på antropometri (høyde, vekt, midjeomkrets og fettprosent), blodtrykk, utholdenhet (VO<sub>2</sub> maks), muskelstyrke, balanse, bevegelighet og spenst. Vi regner med at denne undersøkelsen vil ta omtrent 1 time, men setter av 1½ time til disposisjon per deltaker. Omtrent midtveis i tiltaksperioden vil deltakerne i tiltaksgruppen også få utdelt en aktivitetsmåler (likner en skritteller) for å registrere aktivitetsnivået.

- Tidsskjema – hva skjer og når skjer det?  
Fra midten av februar til midten av mars, 2011 vil den første helseundersøkelsen utføres. I løpet av siste halvdel av mars vil du motta et brev der det enten står at du er trukket til å være med i kontrollgruppen eller det vil stå at du er trukket til å være med i tiltaksgruppen. Er du med i kontrollgruppen vil du ikke få noe mer informasjon på dette tidspunktet. Er du derimot trukket til å være med i tiltaksgruppen vil du innen 1. april motta en konvolutt med informasjon om dine resultater fra helseundersøkelsen i februar/mars (pretesten) med referanseverdier (normalverdier/anbefalt verdier), et aktivitetsprogram skreddersydd etter informasjon fra helseundersøkelsen (pretesten), samt noe generell informasjon angående anbefalinger fra Helsedirektoratet. De som blir trukket til å være med på tiltaket vil bli kontaktet omtrent hver 14. dag for oppfølging av aktivitetsprogrammet, i tillegg vil et oppdatert aktivitetsprogram sendes ut hver andre måned (totalt 3 programmer vil bli delt ut i løpet av hele tiltaksperioden). Ved tiltaksslutt (1. oktober) vil den andre helseundersøkelsen utføres. Denne skal også alle være med på (både kontrollgruppen og tiltaksgruppen). I etterkant av den andre og siste helseundersøkelsen, vil ALLE deltakerne motta sine resultater samt ett aktivitetsprogram tilpasset hver enkelts resultater.

- Mulige fordeler  
I løpet av Aktiv i Sør prosjektet vil du være med på to helseundersøkelser. Resultatene fra begge disse vil du få tilsendt. De som blir trukket til å være med i kontrollgruppen vil få disse resultatene tilsendt når begge helseundersøkelsene er ferdige, altså i november, mens de som er med i tiltaksgruppen vil få disse resultatene fortløpende, altså et sett resultater i slutten av mars (etter pretesten) og ett sett resultater i november (etter posttesten).

Tiltaksgruppen vil i tillegg motta tre aktivitetsprogram i løpet av perioden 1. april til 1. oktober, i tillegg til ett i november. Kontrollgruppen vil motta et aktivitetsprogram utviklet med bakgrunn i resultatene fra den siste helseundersøkelsen (posttesten) i november.

- Mulige bivirkninger  
Din deltakelse i Aktiv i Sør prosjektet bør ikke medføre bivirkninger.
- Mulige ubehag/ulemper  
For oss som prosjektansvarlige er det veldig viktig at du som deltaker ikke føler noe ubehag eller føler at prosjektet er noen ulempe. Vi ønsker derfor å tilrettelegge din deltakelse i prosjektet på best mulig måte slik at du føler deg bekvem med å delta. Dersom det er enkelte deler av prosjektet du ikke ønsker å ta del i (som for eksempel enkelte deler av helseundersøkelsen) imøtekommer vi dine ønsker. Bare gjør oss oppmerksom på dette under helseundersøkelsen!
- Som deltaker i Aktiv i Sør prosjektet har du ingen ansvar, annet enn å ta del i prosjektet i form av helseundersøkelsene i februar/mars og oktober/november, samt å ta del i tiltaket, dersom du blir trukket til å være del av den gruppen.
- Du som deltaker vil bli orientert så raskt som mulig dersom ny informasjon blir tilgjengelig som kan påvirke din villighet til å delta i prosjektet.
- Du som deltaker skal opplyses om mulige beslutninger/situasjoner som gjør at din deltagelse i studien kan bli avsluttet tidligere enn planlagt

## **Kapittel B - Personvern, biobank og økonomi**

### **Personvern**

Opplysninger som registreres (den informasjonen vi får inn gjennom helseundersøkelsen, se kapittel A –testene) om deg er aidentifiserte. Det vil si at resultatene dine registreres med et identitetsnummer. Koblingen mellom identitetsnummeret og ditt navn vil bli oppbevart separat på en minnepenn og i papirformat i en låst safe på Universitetet i Agder ved Fakultet for helse- og idrettsvitenskap sitt område. I etterkant av den siste helseundersøkelsen (posttesten), når alle resultater og aktivitetsprogram er tilsendt hver enkelt deltaker, vil denne koblingen bli slettet (innen 01.04.12). Ingen andre enn prosjektansvarlig og prosjektleder vil ha tilgang på koblingen mellom identitetsnummer og hver enkelt deltakers navn under prosjektperioden.

Eventuelle mastergradsstudenter som er delaktige i prosjektet vil få tilgang til å bruke enkelte data til sine mastergradsoppgaver. Dataene de da får tilgang til vil være anonyme, det vil si at det ikke vil være noen kobling mellom personidentifiserende opplysninger og øvrige resultater.

Universitetet i Agder, Fakultet for helse- og idrettsvitenskap, ved Fakultetsdirektør Veslemøy Rabe er databehandlingsansvarlig.

### **Rett til innsyn og sletting av opplysninger om deg og sletting av prøver**

Hvis du sier ja til å delta i Aktiv i Sør prosjektet, har du rett til å få innsyn i hvilke opplysninger som er registrert om deg. Du har videre rett til å få korrigert eventuelle feil i de opplysningene vi har registrert. Dersom du trekker deg fra prosjektet, kan du kreve å få slettet innsamlede prøver og opplysninger, med mindre opplysningene allerede er inngått i analyser eller brukt i vitenskapelige publikasjoner.

### **Økonomi, Universitetet i Agder og Norges Idrettshøgskole sin rolle**

Aktiv i Sør er et doktorgradsprosjekt, det vil si at det er en stipendiat, ansatt ved Universitetet i Agder som følger doktorgradsprogrammet ved Norges Idrettshøgskole som skal levere deler av sin avhandling på bakgrunn av de dataene som samles inn i dette prosjektet. Driften av prosjektet er dermed sikret økonomisk gjennom stipendiatens lønn, som er tildelt Universitetet i Agder, gjennom Agderstipendet. Det er også blitt tildelt midler fra fakultet for helse- og idrettsvitenskap ved Universitetet i Agder, for å finansiere en tiltaks koordinator, som vil ha rollen som veileder for deltakerne i tiltaksgruppen. Utover dette er det per dags dato ikke delt ut øvrige midler til å drive prosjektet, men ettersom prosjektet i seg selv skal være økonomisk lite belastende, ser ikke prosjektledelsen dette som noen hindring.

### **Informasjon om utfallet av studien**

Det er viktig at du er klar over at du som deltaker har rett til å få informasjon om utfallet/resultatet av prosjektet. Dette er noe som vil bli opplyst om ved prosjektslutt (01.04.12).

## Samtykke til deltakelse i Aktiv i Sør prosjektet

Jeg er villig til å delta i studien

-----  
(Signert av prosjektdeltaker, dato)

Jeg bekrefter å ha gitt informasjon om studien

I. Kjør 8.3.2011

-----  
(Signert av Ingirid G.H. Kjær, prosjektleder for Aktiv i Sør, dato)



## Vedlegg 3



# Er du mellom 40 og 55 år og lite aktiv?

## Invitasjon til å være med i Aktiv i Sør

Vi søker personer mellom 40–55 år, bosatt i Agder og som er lite fysisk aktive, til å delta i forskningsprosjektet Aktiv i Sør. Prosjektet går fra mars til oktober 2011 og skal undersøke om et tilrettelagt, veiledet og selvstyrt aktivitetsprogram kan øke aktivitetsnivået.

To helseundersøkelser gjennomføres i løpet av prosjektet, der fysisk form, kroppssammensetning og blodtrykk blir målt. Mellom undersøkelsene vil en 6 måneders tiltaksperiode gjennomføres, der halvparten av deltakerne tar del, resten lever som før. Ved prosjekt slutt, vil *alle* som er med i Aktiv i Sør få tilbakemelding fra helseundersøkelsene samt et aktivitetsprogram. Deltakelse er selvsagt gratis, utenom transport til helseundersøkelsene.

**Er du interessert eller ønsker mer informasjon? Kontakt prosjektleder Ingrid Kjær v/Universitetet i Agder; tlf: 3814 2384/4811 8926, e-post: [ingrid.g.kjar@uia.no](mailto:ingrid.g.kjar@uia.no)**

## Vedlegg 4



UNIVERSITETET I AGDER

Fakultet for helse- og idrettsvitenskap

## Informasjon om den første av to helseundersøkelser

Hei !

Viser til hyggelig telefonsamtale den / .

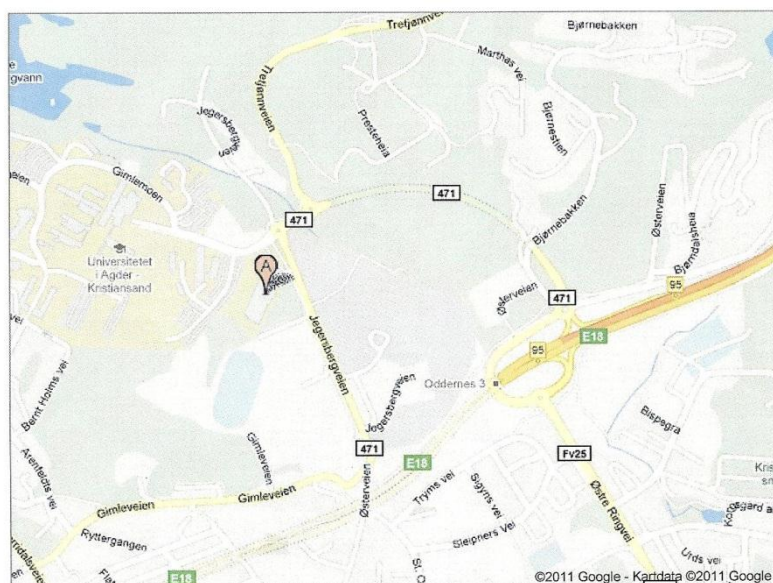
Vi ønsker i første omgang å takke for din interesse i Aktiv i Sør prosjektet. Du har nå blitt invitert til den første delen av prosjektet som er en helseundersøkelse.

Du har time til undersøkelse:

**Dag:**

**Tidspunkt:**

**Sted:** Spicheren treningssenter (punkt A på kart), 2. etasje, på Gimlemoen i Kristiansand.



Møt opp på Spicheren treningssenter, i resepsjonen og vis frem ditt timekort (som er å finne bakerst i dette skrevet) for å få innpass. Gå opp i 2. etasje, ta til venstre og gå innerst i gangen (følg skilting til *Aktiv i Sør*). Her vil du bli møtt av representanter for undersøkelsen.

Bli du forhindret fra å møte til avtalt tid, sender du sms til 4811 8926 eller ringer 3814 2384/4811 8926 i god tid, helst dagen før.

### Diverse opplysninger

#### Bekledning

- ✓ Lette treningsklær eller klær det er greit å bevege seg i og som du kan bli litt svett i samt gode sko, helst av typen joggesko eller trenings sko hvis du har.

- ✓ Av hensyn til blodtrykkmålingene bør du ikke ha klær som strammer på overkroppen. Ha gjerne et kortermet plagg innerst.

#### *Transport og parkering*

- ✓ Det går busser til Spicheren treningssenter fra Kristiansand sentrum flere ganger i timen. Bussen stopper 100 meter fra hovedinngangen.
- ✓ Hvis du har bil kan du parkere på parkeringsplassen i området foran hovedinngangen. Dersom du kommer før klokken 15:00 må du påse å skrive ut en parkeringslapp fra parkeringsbokser plassert på området. Det er gratis parkering inntil 2 timer dersom utskreven p-lapp er lagt synlig i frontruta. Dersom du har time etter klokken 15:00 er det gratis parkering uten parkeringslapp.

#### *Helsestatus*

- ✓ Bruker du medisiner, er det fint hvis du har en oversikt over hva disse heter når du kommer.
- ✓ Ta alle dine medisiner på vanlig måte som du pleier.

#### *Generelle opplysninger*

- ✓ Du bør ikke spise et større måltid nærmere enn halvannen time før helseundersøkelsen (du kan gjerne ha med en liten matbit, dersom du ønsker å spise noe underveis).
- ✓ Unngå trening eller hard fysisk aktivitet denne dagen.
- ✓ Unngå badstu eller dusjing rett før undersøkelsen.

#### Hva går undersøkelsen ut på?

Helseundersøkelsen gjennomføres totalt på ca. 1 ½ time, og er gratis. Ved fremmøte vil kvalifisert personell veilede deg gjennom undersøkelsen.

Undersøkelsen inneholder ulike deler, blant annet måling av;

- ✓ Kroppssammensetning
- ✓ Blodtrykk
- ✓ Fysisk form (blant annet utholdenhet, balanse, styrke og bevegelighet)

#### Alle er like viktige!

Det er viktig at flest mulig deltar i undersøkelsen. Undersøkelsen tilpasses den enkelte deltaker og man gjennomfører kun de målinger man selv ønsker.

#### Tilbakemelding

Resultatene vil i etterkant gjennomgås med deg i forhold til din helsestatus og fysiske form. Tilbakemeldingen vil komme på ulike tidspunkt, i forhold til om du blir trukket til å være med i kontrollgruppen eller i tiltaksgruppen. Dersom du blir trukket til å bli med i tiltaksgruppen vil du motta resultatene fra denne første helseundersøkelsen, 1-3 uker etter undersøkelsen, som del av den første tiltakspakken, når tiltaket igangsettes. Dersom du blir trukket til å være med i kontrollgruppen, vil du motta dine resultater når tiltaksperioden er avsluttet og den andre og siste helseundersøkelsen er blitt gjennomført. Gruppene trekkes tilfeldig.

Når tiltaksperioden er over og den siste helseundersøkelsen er gjennomført, vil alle deltakerne i Aktiv i Sør motta sine resultater fra begge undersøkelsene, et tilpasset aktivitetsprogram, samt et informasjonsskriv. I tillegg vil du også få tilbakemelding på resultatene fra uken du gikk med aktivitetsmåler.

## De ulike delene av helseundersøkelsen

### *Kroppssammensetning*

Vekt, høyde, omkretsmål og hudfoldsmål vil bli registrert. Hudfoldsmålene gir oss en indikator på mengden underhudsfett, som igjen kan relateres til risiko for en rekke livsstilsrelaterte plager og sykdommer. Omkretsmålene vil kunne gi oss en indikasjon på risiko for vektrelaterte komplikasjoner (slik som hjerte- og karsykdommer, diabetes og lignende).

Det vil i tillegg bli foretatt en analyse av kroppssammensetning på en maskin kalt InBody 720. Denne maskinen estimerer muskelmasse, kroppsfett og væsknivå, basert på en beregning av total mengde kroppsvæske. Måling ved hjelp av dette instrumentet innebærer at du står på en slags vekt og holder i to håndtak. Selve målingen tar omtrent ett minutt og kjennes ikke.

### *Blodtrykk*

Blodtrykk måles automatisk med en blodtrykksmåler på overarmen i hvile. Blodtrykk er en viktig risikofaktor for hjerte- og karsykdom.

### *Fysisk form*

Utholdenhet måles ved gange på tredemølle. Underveis analyseres utåndingsgasser og du får et mål på kondisjon.

Til slutt i undersøkelsen gjennomføres enkle øvelser som registrerer balanse, styrke og bevegelighet. Eksempler er måling av gripestyrke i hånd og bevegelighet i nakke og skulder.

## Hva brukes opplysningene til?

Opplysningene vil kun brukes til forskning og det vil ikke være mulig å identifisere enkeltpersoner ut ifra resultatene.

**Ta kontakt dersom du lurer på noe!**

Ingirid Kjær

Kontor/mobil: 3814 2384/4811 8926

E-post: [ingirid.g.kjar@uia.no](mailto:ingirid.g.kjar@uia.no)

Vi sees på Spicheren treningssenter, 2. etasje



Ingirid

.....  
.....

## Timekort

Navn:

---

Tidspunkt:

---

Sted: Spicheren treningssenter (se kart), 2. etasje

---

AKTIV I SØR

# MANUAL

## Testbatteri RCT



**Kroppssammensetning, InBody 720,  
blodtrykk, VO<sub>2</sub> maks samt  
muskelskjelett og motorisk form**



## Testene skal gjennomføres i følgende rekkefølge

### Stasjon 1:

Introsamtale

Egenerklæringsskjema

Kroppssammensetning

1. Midjeomkrets
2. Hofteomkrets
3. Hudfolds mål
4. Høyde
5. InBody

Blodtrykk

### Stasjon 2:

VO<sub>2</sub> maks

### Stasjon 3:

1. Static back extension (Suni, 2000)
2. Handgrip (Sasaki et al., 2007 og Snih et al., 2002)
3. One leg standing (Suni, 2000)
4. Modified push-up (Suni, 2000)
5. Sit and reach
6. Back Scratch (Rikli and Jones, 1999)
7. Vertical jump

## Protokoll for de nevnte tester

### Introsamtale

---

Introsamtalen bør inneholde en del faste elementer, selv om samtalen blir styrt av tilfeldigheter og den enkelte deltaker. Følgende punkter bør tas opp ved denne samtalen;

- ✓ Gjør klar testskjema til neste deltaker
- ✓ Velkommen til Aktiv i Sør
- ✓ Fortelle kort om prosjektets forløp (har deltakeren spørsmål knyttet til dette?)
- ✓ Fortelle kort om selve undersøkelsen (har deltakeren spørsmål knyttet til dette?)
- ✓ Samle inn spørreskjema og legg det ved det øvrige testskjemaet

### Egenerklæringsskjema

---

Egenerklæringsskjemaet blir gjennomgått med den enkelte deltaker for så å fylles ut.

Deltakeren kan gjerne få en 5 minutters ro mens han/hun fyller ut skjemaet.

Egenerklæringsskjemaet sjekkes for svar en bør være obs på for videre testing og legges ved testskjemaet. Dersom deltakeren skulle avgi et svar som er av slik art at det kan påvirke den videre testingen, på egenerklæringsskjemaet, skal dette videreformidles til de øvrige testlederne, slik at nødvendige hensyn kan tas.



# Kroppssammensetning

---

Utstyr:

- ✓ Stadiometer
- ✓ Målbånd
- ✓ Hudfolds klype av merket Lange.
- ✓ InBody

## Midjeomkrets

Midjeomkrets måles med målebånd under ribbein og over hoftekammen, etter et lett utpust. Målingen skal utføres i rett vinkel på brystkassens akse. Gjør målingen to-tre ganger slik at du er sikker på at målingen er riktig.

## Hofteomkrets

Omkrets av hoften måles i høyde med hoftekulen (trochanter major), men ikke lavere enn symfyssen (evt se figur, under). Også her skal målingene utføres i rett vinkel på brystkassens akse.

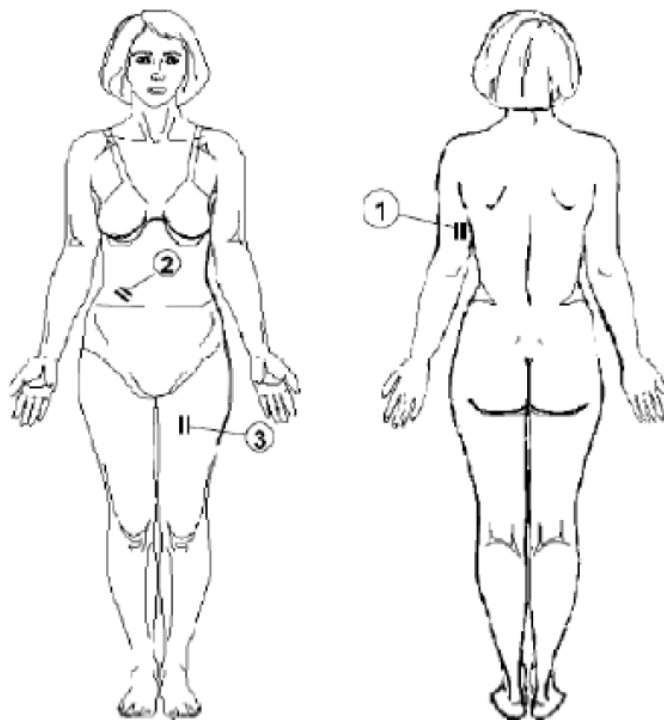
## Hudfoldsmålinger

Alle hudfoldsmålinger utføres med Lange kaliper (se bilde 1)



Bilde 1; Lange kaliper

## Hudfoldsmålinger Kvinner



Bilde 2; Illustrerer stedene hudfoldsmålene på kvinner skal utføres.

Hudfoldsmålinger gjøres med en Lange caliper på m. triceps brachii, crista iliaca (på øvre del av hoftekannten) og Supraspinale (i skjæringspunktene mellom spina iliaca og crista iliaca), samt forsiden av låret. Bilde 2 illustrerer alle målestedene, utenom øvre del av hoftekannten. Målingene skal utføres på deltagerens høyre side, mens deltageren står oppreist i en anatomisk utgangsstilling. Hudfolden holdes med tommel og pekefinger. Pass på at det ikke finnes muskelvev i hudfolden. Caliperen plasseres rundt hudfolden 1 cm under der hvor du holder. Hold hudfolden mens du måler. Vent 2-3 sekunder før målingen måles av. To målinger tas på hver posisjon. Blir det en forskjell på de to målingene med mer enn 2 mm skal en tredje måling foretas. Gjennomsnittet av de to nærmeste målingene kalkuleres. Prosedyrene som er hentet fra ISKA (International Standards for Anthropometric Assessment) og er som følger;

### *Triceps*

Deltakeren bes stå oppreist i en anatomisk utgangsstilling, med armene hengende avslappet ned langs siden. Den laterale delen av acromion lokaliseres, i tillegg til leddhulen mellom radius og humerus. Deretter skal man måle midtpunktet mellom disse to punktene. Ut fra dette nye midtpunktet, skal en horisontal linje trekkes til den bakre delen av armen. Med utgangspunkt i den bakre delen av armen og denne horisontale linjen, skal man så lokalisere et loddrett punkt på denne linjen som deler baksiden av armen i to, på midten. Hudfolden måles loddrett. ISAK prosedyre.

### *Crista iliaca*

Deltakeren bes stå oppreist i en anatomisk utgangsstilling, med høyre arm foldet opp mot overkroppen. Lokaliser midten av øvre del av hoftekammen, og marker en horisontal og lateral linje 2 cm over dette punktet. Hudfolden måles horisontalt, med en noe nedadgående vinkel, for å følge hudens spenningslinjer. ISAK prosedyre.

### *Supraspinale*

Deltakeren bes stå oppreist i en anatomisk utgangsstilling, med høyre arm foldet opp mot overkroppen. Lokaliser midten av øvre del av hoftekammen, og la en horisontal linje markeres frem mot magen, utfra dette punktet. Be deltakeren la høyre arm henge ned langs siden. Palper deretter Spina Iliaca Anterior Superior og legg et målebånd mellom dette punktet og armhulen. Sett en linje der dette målebåndet treffer linjen fra crista iliaca. Hudfolden måles diagonalt med hudens spenningslinje. ISAK prosedyre.

### *Forside lår*

Deltakeren bes sitte på en stol med kneet i 90° vinkel. Lokaliser toppen av patellae og den inguiale folden, der hoften bøyer seg. Et midtpunkt mellom disse to stedene skal lokaliseres. Hudfolden måles loddrett. ISAK prosedyre.

## Hudfoldsmålinger Menn



**Bilde 3;** Illustrerer stedene hudfoldsmålene på kvinner skal utføres.

En diagonal fold halvveis mellom den anterior auxilliary linje og brystvorten. (Den auxiliary linjen er furen hvor toppen av armen, når den henger ned, møter brystet) måles. Deretter måles en vertikal fold på lateralsiden av abomen, ca 2 cm til høyre fra navelen. Målingen av låret gjøres med en vertikal fold på fremsiden av låret, midt i mellom hoften og kneleddet. (midt i mellom hofteleddet, der benet bøyes når kneet løftes, og på midten av kneskålen). Bilde 3 illustrerer alle stedene for måling av hudfoldstykkelse. Prosedyrene som er hentet fra ISKA (International Standards for Anthropometric Assessment).

### *Bryst*

Deltakeren bes stå oppreist i en anatomisk utgangsstilling, med armene hengende avslappet ned langs siden. Midtpunktet mellom armhulen og brystvorten lokaliseres. Hudfolden måles diagonalt med hudens spenningslinjer. KAN (kartlegging Aktivitet Norge) prosedyre.

### *Abdomen*

Deltakeren bes stå oppreist i en anatomisk utgangsstilling, med armene hengende avslappet ned langs siden. Marker av et punkt 5 cm til høyre (deltakerens høyre) side fro navlen. Hudfolden skal måles loddrett. ISAK prosedyre.

### *Fremside lår*

Følger samme prosedyre som for kvinner. ISAK prosedyre.

## Høyde

Høyde måles til den nærmeste 5 mm mens deltageren står oppreist inntil en transportabel Harpeden stadiometer, iført strømper eller barbeint. Deltageren står med hælene på bakken og hælene skal berøre stadiometeret/veggen, samt herandre, dersom mulig. Deltageren må ha blikket forover med hodet holdt rett og støtt. Høyde måles med målebånd (antropometrisk tape) festet til en vertikal vegg..

## Vekt

Vekt måles i det deltakeren gjennomfører en InBody test. Deltakeren skal da ha på lite klær, som shorts/bokser og t-sjorte. Se vider instruksjer for bruk av InBody.

## InBody 720



InBody er en rask, men sensitiv måte for å registrere kroppssammensetning. For at målingene skal bli så presise som mulig, kreves følgende forhåndsregler;

- ✓ Testpersonene bør ikke spise nærmere enn to timer opptil testen
- ✓ Testpersonen bør ha et toalettbesøk i forkant av undersøkelsen.
- ✓ Testpersonen bør unngå trening i forkant av testen
- ✓ Testpersonen bør ha stått stille i 5 min før testen blir utført
- ✓ Unngå badstu eller dusjing rett før testen
- ✓ Unngå analyse ved menstruasjon
- ✓ Analysen skal foretas i normal temperatur (mellom 20 – 25°C)
- ✓ Restest krever samme forutsetninger som pretest.

### Utførelse

Riktig utførelse av testen er viktig for testens nøyaktighet!

- ✓ Sko og sokker tas av
- ✓ Gjerne ha lite og tettsittende klær
- ✓ Deltakeren skal fjerne alt av innhold i lommer samt smykker og klokker
- ✓ Deltakeren plasserer føttene nøyaktig på elektrodene som er formet som føtter
- ✓ Deltakeren skal stå helt stille inntil måling av kroppsvekt er gjennomført
- ✓ Skriv inn høyde, alder, kjønn samt deltakernummer på InBody maskinen.

- ✓ Be deltakeren ta tak i elektrodene for hendene og plasser tommelen på oversiden, og de resterende fingre på undersiden av skaftet.
- ✓ Deltakeren holder så hendene noe ut fra kroppen under analysen.
- ✓ Start analysen!
- ✓ Deltakeren bes om å stå helt stille under analysen og skal ikke snakke eller bevege seg.
- ✓ Når analysen er gjennomført vil et skriv med resultatene blir printet ut automatisk.

*Kontraindikasjoner* for bruk av InBody;

- ✓ Pacemaker
- ✓ Graviditet
- ✓ Menstruasjon
- ✓ Mangler kroppsdel
- ✓ Vekt på mer enn 250 kilogram

## Blodtrykk

Blodtrykk måles automatisk med et Microlife BP A100 Plus apparat. Deltakeren skal på dette tidspunktet være avslappet, sitte behagelig med åpen hånd og ikke snakke under målingen. Deltakeren trenger heller ikke se skjermen. Følgende prosedyrer fines for denne målingen;

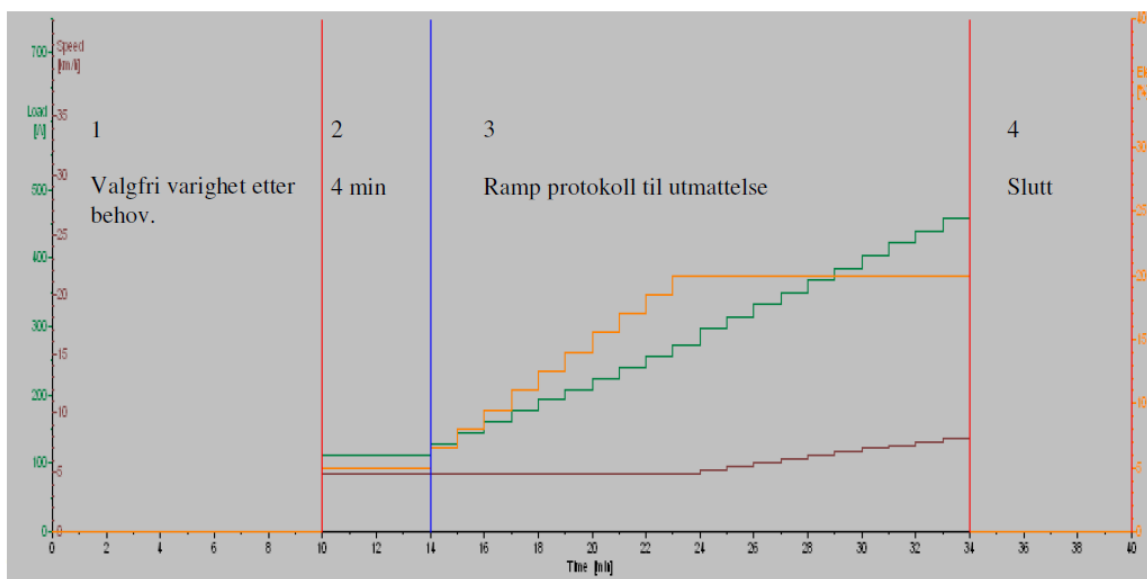
- ✓ Det er først og fremst veldig viktig at man velger riktig størrelse på cuffen (mansjetten)!! Heller for stor enn for liten.
- ✓ Brett skjorten godt opp, men ikke la den stramme rundt armen, da må heller forsøkspersonen ta av seg skjorten. Legg så cuffen rundt høyre overarm, stram lett til og fest cuffen (mansjetten) med borrelåsen. Cuffens nedre kant skal legges ca 2-3 cm over albuegropen.
- ✓ La ledningen fra cuffen vende nedover på innsiden av overarmen og ligge på innsiden av underarmen.
- ✓ Trykk på start/stop knappen og analysen er i gang.
- ✓ Les av blodtrykket og pulsen på blodtrykkapparatets skjerm.
- ✓ Gjenta målingen 2 ganger.

Når man utfører denne form for måling skal det være ro i rommet og rommet skal ha behagelig temperatur. Personen skal ikke ha røkt/snust eller trent den siste halvtimen før måling. Pass også på at det ikke er klær som strammer.

# Utholdenhet

## VO<sub>2</sub> maks

Vedlagt følger belastningsprotokollen i Kan1, fase II; **Modifisert Balke protokoll** (fig 1). Protokollen er en gående ramp protokoll med konstant hastighet og progressiv økende helningsvinkel (2%) hvert minutt. Alle forsøkspersoner (FP) starter på samme arbeidsbelastning avhengig av alder: < 55 år på 4.8 km/t og ≥ 55 år på 3.8 km/t. For de aller sprekeste, vil hastigheten øke med ca 0.3 km/t hvert min etter at helningsvinkelen har passert 20 % hos begge aldersgrupper. BORG-skala registreres hvert 3. minutt og hjerterefreknens hvert minutt. Ett min etter endt test taes en kapillærprøve for bestemmelse av blodlaktat.



Det er ønskelig at varigheten på testen ikke blir for lang (max ca 20 min for de sprekeste). Derfor er økning i helningsvinkel endret fra 1½ til 2 % etter utprøvinger her på NIH.

Protokoll for VO<sub>2</sub> maks er utarbeidet av Anders Aandstad og Elisabeth Edvardsen i forbindelse med KAN 1 prosjektet.

## Testprotokoll på tredemølle (alder < 55 år)

### Modifisert Balke protokoll

Trinn	Antall minutter	Stigningsgrad (%)	Hastighet (km·t <sup>-1</sup> )	VO <sub>2</sub> måling
<i>Tilvenning</i>	2 - 7	0	3,0 – 4,8	<i>Nei</i>
<i>Spirometri*</i>	3-5 min	-	-	-
1	4	4	4,8	Ja
2	1	6	4,8	Ja
3	1	8	4,8	Ja
4	1	10	4,8	Ja
5	1	12	4,8	Ja
6	1	14	4,8	Ja
7	1	16	4,8	Ja
8	1	18	4,8	Ja
9	1	20	4,8	Ja
10	1	20	4,8	Ja
11	1	20	5,3	Ja
12	1	20	5,8	Ja
13	1	20	6,3	Ja
14	1	20	6,8	Ja
15	1	20	7,3	Ja
16	1	20	7,8	Ja
17	1	20	8,3	Ja
18	1	20	8,8	Ja
19	1	20	9,3	Ja
20	1	20	9,8	Ja
21	1	20	10,3	Ja



## Testprotokoll på tredemølle (alder $\geq 55$ år)

### Modifisert Balke protokoll

Trinn	Antall minutter	Stigningsgrad (%)	Hastighet (km/t)	VO2 måling
<i>Tilvenning</i>	2 - 7	0	2,0 – 4,0	<i>Nei</i>
<i>Spirometri</i>	2-5			
1	4	4	3,8	Ja
2	1	6	3,8	Ja
3	1	8	3,8	Ja
4	1	10	3,8	Ja
5	1	12	3,8	Ja
6	1	14	3,8	Ja
7	1	16	3,8	Ja
8	1	18	3,8	Ja
9	1	20	3,8	Ja
10	1	20	3,8	Ja
11	1	20	3,8	Ja
12	1	20	4,3	Ja
13	1	20	4,8	Ja
14	1	20	5,3	Ja
15	1	20	5,8	Ja
16	1	20	6,3	Ja
17	1	20	6,8	Ja
18	1	20	7,3	Ja
19	1	20	7,8	Ja
20	1	20	8,3	Ja
21	1	20	8,8	Ja

## Flytskjema ved maksimal arbeidsbelastning

1. Ønsk velkommen og forklar kort hensikt og prosedyren.
2. Høyde og vekt skal være målt.
3. Påmonter pulsbelte og kontroller gode signaler med regelmessig frekvens
4. Start tilvenning på tredemølle på ca 3 km/t. FP forsøker i starten kun å holde seg fast med én hånd, for deretter å slippe. Oppmuntre til å gå / ikke marsjere. Øk gradvis til 4.8 km/t eller evt 3.8 km/t dersom det er funnet riktig for den enkelte person.
5. Skriv inn initialer, fødselsdato, personkode, høyde og vekt i software mens tilvenning pågår.
6. Forklar grundig BORG skala. Se vedlegg. Spør FP hvilket tall han/hun ville angitt mens tilvenningen pågår.
7. Påmonter Hans Rudolph maske for kontinuerlig måling av gassutveksling. Kontroller for lekkasje. Forklart grundig prosedyren på tredemøllen mens pasienten puster i masken, gi et estimat på grad av utmattelse, og avklar prosedyre for slutt (munnstykke er beregnet for idrettutøvere og vil i tillegg ekskludere FP med løstener)
8. Start belastningsundersøkelsen (se protokoll nedenfor) og fullfør til utmattelse (BORG>16, RER>1.05, tilfredsstillende utmattet vurdert av testleder)
9. Noter HF hvert minutt og BORG hvert 3. minutt i software
10. Ved svimmelhet, brystmerter, uvelhet, cyanose og lignende, avbryt umiddelbart, og overvåk FP til velbefinnende
11. Spør BORG skala umiddelbart etter slutt, og be FP angi hvorfor slutt; muskulært utmattet, pust, generell utmattelse
12. Monter av maske, sikre venøs tilbakestrømning med lett "tripping" på tredemøllen
13. Mål blodlaktat med fingerstikk 1 min etter avsluttet test
14. Avslutt, gå av tredemøllen og forklar kort resultatet. Oppretthold bevegelse i undereks.

## Flytskjema ved submaksimal arbeidsbelastning

Alle forsøkspersoner som innkalles til undersøkelse skal være forberedt på å belastes til utmattelse. De som pga ulike funksjonshemninger ikke er i stand til å gå sammenhengende i mer enn 5 minutter, skal ikke belastes på tredemølle. Tilsvarende personer med kjent alvorlig sykdom hvor risiko ved belastning er ekstra stor. Følgende eksklusjonskriterier gjelder:

*Forsøkspersoner som har sykdom eller lidelser som kan påvirke med resultatene av undersøkelsen, eller benytter medikamenter som kunne påvirke testresultatene. For eksempel;*

- ✓ Uttalt hypertoni > 180/110mmHg
- ✓ Fremtredende Angina
- ✓ Gjennomgått tidligere hjerteinfarkt
- ✓ Moderat til alvorlig KOLS, GINA guidelines III-IV
- ✓ Mentalt eller fysisk handicap som vanskeliggjør adekvat undersøkelse
- ✓ Annen sykdom som medfører stor risiko ved belastning til utmattelse på tredemølle

Hvis belastningsundersøkelsen må avbrytes grunnet uventede hendelser, skal 1. belastning legges til grunn for indirekte beregning av  $VO_{2max}$ . Er HF i dette området godt under 110 s/min, må ekstra beregninger utføres ved interpolering fra baseline.

## **BORG skala**

6

7

Svært lett

8

9

Ganske lett

10

11

Lett

12

13

Litt anstrengende

14

15

Anstrengende

16

17

Meget anstrengende

18

19

Svært anstrengende

20

### *Forklaring til BORG skala*

Det er viktig at BORG skala forklares så likt som mulig til hver deltager og fra sted til sted. Nedenfor er eksempler som kan brukes ved forklaring, slik at alle vet hva 6, 20 og 15 representerer. Ved maksimal belastning bør FP angi 17 eller mer. Det er imidlertid ikke alle personer som klarer å beskrive hvor slitsomt man har det.

*”Tallet 6 er det letteste du noen gang har opplevd – du føler du nærmest svever av sted”.*

*”Tallet 20 er derimot det mest anstrengende og slitsomme som finnes i hele verden. Så sliten har du kanskje aldri vært før. Du har da vært i krigen i to uker og må ligge og hvile i minst 30 min etterpå. Så sliten er det ikke meningen at du skal bli i dag”.*

*”Ved tallet 15 er du ganske andpusten, det begynner å føles ubehagelig, og du har problemer med å føre en samtale”.*

## Muskelskjelett og motorisk form

---

### *Utstyr:*

- ✓ Linjal i metall/hardplast 50 cm
- ✓ Benk (15 cm høy, 135 cm lang, 18 cm bred)
- ✓ Stoppeklokke
- ✓ Gymmatte
- ✓ Sit and Reach-boks
- ✓ Dynamometer (Baseline/Chattanooga)
- ✓ Plakat med fokuseringspunkt
- ✓ Kritt

### Følgende punkter er felles for alle testene:

- ✓ Start med å vise til bilde av testen som henger på veggen og gjør forsøkspersonen oppmerksom på hensikten med testen
- ✓ Demonstrer øvelsen for forsøkspersonen
- ✓ La forsøkspersonen prøve seg fram en gang før selve testen og kontrollerer riktig utførelse.
- ✓ Si til forsøkspersonen at du er "klar" når han/hun er "klar"
- ✓ Gi feedback på riktig utførelse og korrigerer feil ved utførelse med en gang
- ✓ Ikke kom med motiverende tilrop under test, kun tilbakemeldinger på tidsbruk

## 1. Static back extension

Tester statisk muskelstyrke i ryggmuskulatur.

### Utstyr

- ✓ Kasse (de to øverste leddene av en standard gymnastikk-kasse)
- ✓ Matte til å legge på kasse
- ✓ Stoppeklokke

### Prosedyre

- ✓ Forsøkspersonen skal ligge på magen med øvre del av hoftekam kan i kant med kasse. Legg matte under hvis det er ubehagelig.
- ✓ Testleder holder leggene i ro eller sitter på leggene.
- ✓ Forsøkspersonen skal holde stillingen så lenge han/hun klarer *inntil 4 minutter*.

### Instruksjon

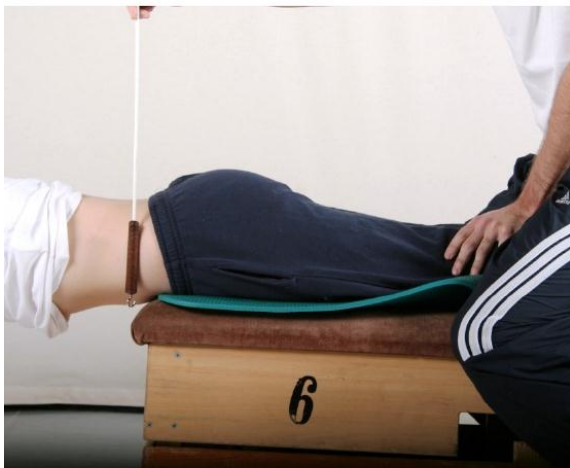
- ✓ Nå skal vi teste hvor sterk du er i ryggen. Legg deg på magen og legg hendene på nakken. Løft overkroppen til jeg sier stopp. Hold denne posisjonen til du ikke orker mer.

### Resultat

- ✓ Antall sekunder som overkropp holdes oppe (maksimalt 240 sekunder, 4 minutter).

### Sikkerhet

- ✓ Nakken er en forlengelse av ryggrad, se ned i gulvet/ panna mot gulvet. Be forsøksperson reise seg opp langsomt etter gjennomført test.



## 2. Handgrip

### Utstyr

- ✓ Dynamometer (type Baseline 90 kg/Chattanooga)

### Prosedyre

- ✓ Juster målepinnen til null mellom hver forsøksperson. Tallskiven skal rettes mot gulvet når testen foregår
- ✓ Forsøksperson benytter dominant hånd (som regel den man skriver med)
- ✓ Tilpass dynamometret til forsøksperson, justerbar arm skal hvile i midtre karpaledd
- ✓ Under testen skal armen og hånden som holder dynamometret være strak ned langs kroppen, og 10 cm ut til siden
- ✓ Etter en kort pause gjennomføres ett nytt forsøk

### Instruksjon

- ✓ "Ta dynamometret i den "gode" hånden. Press så hardt du kan mens du holder dynamometret litt ut fra kroppen. Ikke la den komme borti kroppen når du presser.
- ✓ Press maksimalt i 2 sekunder. Du skal gjøre testen tre ganger og det beste resultatet teller.
- ✓ Testleder sier "klar, ferdig, klem!" og "stopp" (etter ca 2 sekunder).

### Resultat

Det beste resultatet noteres i kilogram (nærmeste 1 kg). Eksempel: 24 kilogram gir resultat 24. Pass på at resultatet leses av i kilo, ikke pounds.

### Sikkerhet

- ✓ Ingen spesielle hensyn å ta.



### 3. Ett bens stående

Tester statisk kontroll når den opprinnelige likevekten (to ben i gulvet) endres.

#### Utstyr

- ✓ Stoppeklokke, plakat med kryss.

#### Forberedelser

- ✓ Fest plakat med fokuseringspunkt på vegg 170 cm over gulvet.
- ✓ Pass på at veggen er så nøytral som mulig, for å unngå visuelle forstyrrelser.
- ✓ Forsøksperson står ca. 3 meter fra vegg.

#### Prosedyre

- ✓ Deltakeren står på en fot med åpne øyne, valgfritt ben.
- ✓ Hælen på det motstående benet plasseres på innsiden av det andre tilstøtende kneet (under selve kneleddet). Kneet roteres utover og armene ned langs siden.
- ✓ Testleder støtter deltaker og starter tiden når deltaker har kommet i riktig posisjon (testleder slipper da deltaker). Stå bak og til siden for deltaker
- ✓ Tiden stoppes dersom deltaker mister balansen (hopper for å gjenvinne balansen eller ved at benet/hælen som støttes mot det andre kneet ikke lenger har kontaktflate).
- ✓ Dersom forsøksperson klarer å stå i 60 sekunder, repeteres testen med bind for øynene.

#### Instruksjon

- ✓ Stå på en fot så lenge som mulig. Maksimal tid er 60 sekunder målt med stoppeklokke.

#### Resultat

- ✓ Den lengste tiden i sekunder deltakeren klarer å holde riktig testposisjon (stå på ett ben), maksimalt 60 sekund.

#### Sikkerhet

- ✓ Vær klar for å ta mot forsøkspersonen ved overbalanse.





## 4. Modifiserte armhevinger

Tester dynamisk muskulær utholdenhet, samt personens evne til å stabilisere i overkroppen.

### Utstyr

- ✓ Gym-matte, stoppeklokke

### Prosedyre

- ✓ Forsøksperson starter med ansiktet ned mot gulv.
- ✓ Testen starter med at deltaker klapper hendene mot yttersiden av hoftene, etterfulgt av en normal armheving med rette ben og hofter. Påse at albue rettes helt ut.
- ✓ I posisjon skal den ene hånden ta på oversiden av andre hånden (valgfri hånd).
- ✓ En repetisjon avsluttes med deltaker ligger med pannen ned mot gulvet.

### Instruksjon

- ✓ Gjør så mange armhevinger du klarer på 40 sekunder. Start ved å klappe hendene mot yttersiden av hoftene.

### Resultat

- ✓ Antall korrekte armhevinger utført i løpet av 40 sekunder.
- ✓ Armene må strekkes helt ut dersom siste armheving skal godkjennes.
- ✓ Forsøksperson skal være helt avstivet i hofteledd, ved svai telles ikke repetisjonen.

### Sikkerhet

- ✓ Unngå svai rygg ved utførelse av armhevinger

### For de svakeste

- ✓ For de svakest fungerende utføres testen på knærne. Dersom FP ikke klarer en normal armheving, utføres testen på knærne etter samme prosedyre. I testskjemaet noteres resultatet under egen rubrikk.



## 5. Sit and reach test

Tester leddbevegelse i hamstringsmuskulatur

### Utstyr

- ✓ Standardisert kasse.

### Prosedyre

- ✓ Kassen plasseres opp mot en vegg.
- ✓ Testleder demonstrerer først hvordan testen skal gjennomføres. Testen gjennomføres ved at forsøkspersonen starter sittende på gulvet med **strake knær og full kontakt mellom fotsåle og enden av kassen**.
- ✓ Forsøkspersonen blir bedt om å strekke seg langsomt fremover ved å bøye hofteløddet.
- ✓ Ryggraden skal være mest mulig rett, med hodet i naturlig forlengelse av ryggraden.
- ✓ Armene skal strekkes så langt som mulig mot eller langs målepinnen med den ene langfingeren over den andre.
- ✓ Posisjonen skal holdes i to sekunder.
- ✓ Testleder måler antall cm langfingeren når langs skalaen.
- ✓ Forsøkspersonen får to testforsøk der det beste resultatet blir tellende.

### Instruksjon

- ✓ Forsøkspersonen blir bedt om å strekke seg langsomt fremover ved å bøye hofteløddet
- ✓ Ryggraden skal være mest mulig rett, med hodet i naturlig forlengelse av ryggraden
- ✓ Armene skal strekkes så langt som mulig mot eller langs målepinnen med den ene langfingeren over den andre
- ✓ Posisjonen skal holdes i to sekunder.

### Resultat

- ✓ Resultatet blir oppgitt i nærmeste halve cm.

### Sikkerhet

- ✓ Pass på at ryggen ikke får en uheldig belastning under test posisjon.



## 6. Back Scratch

Tester bevegeligheten i skulderledd og skulderbue.

### Utstyr

- ✓ Linjal

### Prosedyre

- ✓ I stående posisjon strekker forsøkspersonen den ene armen opp langs øret, bøyer i albuen og plasserer håndflaten bak samme sides skulder (bestemmer selv hvilken arm).
- ✓ Fingrene er strake og strekkes så langt som mulig ned på ryggen.
- ✓ Den andre hånda plasseres bak ryggen med håndflaten ut, og nå så langt som mulig opp på ryggen.
- ✓ Øvelsen repeteres med motsatte hender.

### Instruksjon

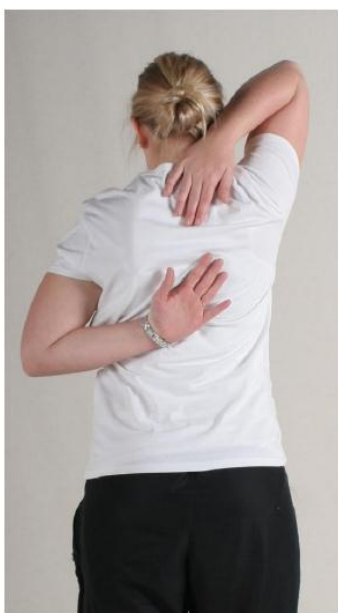
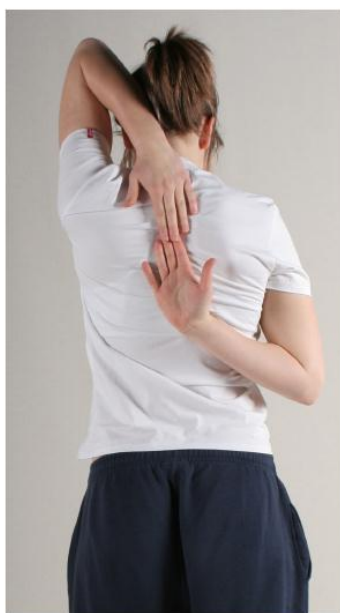
- ✓ Legg høyre arm over hodet, med håndflaten inn mot ryggen. La venstre arm møte høyre arm fra undersiden. Det er ikke tillatt å manipulere grad av leddbevegelighet med tøyning i forkant av testen

### Resultat

- ✓ Måler avstand/overlapping mellom fingertuppene (gå utifra langemann) i nærmeste halve centimeter. Avstand mellom fingertuppene gir (-) og overlapping mellom fingertuppene gir (+). Utføres på begge sider.
- ✓ Dersom avstanden observeres som meget stor, måler man den reelle avstanden i antall cm som skissert over.

### Sikkerhet

- ✓ Pass på at forsøkspersonen foretar en jevn bevegelse når armer plasseres i korrekt posisjon. Unngå brå bevegelser.



## 7. Vertikalt hopp

Måler grad av spenst.

### Utstyr

- ✓ Kritt, målebånd, vegg/bakgrunn hvor kritt lager merke, stol til testleder, (for å nå opp til målepunkt).

### Prosedyre

- ✓ Forsøkspersonen står med valgfri skulder mot veggen.
- ✓ Avstanden fra veggen skal være 1 fot (forsøkspersonen sin). Forsøkspersonen setter den ene foten med hælen inntil vegg, og den andre med innsiden av foten inntil den andre fotens tær.
- ✓ Forsøkspersonen markerer sin høyde med strak arm på veggen, og hopper så høyt han/hun kan med bøyde ben og armsving (ta sats).
- ✓ I hoppet markerer forsøkspersonen sin høyde med kritt på veggen.
- ✓ Det er viktig å understreke at stillingen på krittet må være uendret under prøveforsøket og under selve testhoppet, samt ved markering på vegg før hoppet og ved markering på vegg under selve hoppet.

### Instruksjon

- ✓ Stå med den ene skulder inn mot veggen.
- ✓ Avstand fra veggen skal være en fot.
- ✓ Marker med krittmerke på vegg med den armen som er nærmest veggen. Armen skal være strak i det krittmerket settes. Ta sats og i det du er oppe i lufta, marker med et nytt krittmerke på veggen. Pass på at armen er strak idet krittmerket nummer to settes.

### Resultat

Differansen mellom stående høyde og hopp høyde blir registrert til nærmeste centimeter.

### Sikkerhet

Vær nøye med målingene og riktig utgangstilling, samt avstand fra veggen.

