

BACHELOROPPGAVE

Hva er korrelasjonen mellom direkte målt VO_{2peak} (løp til utmattelse) på tredemølle og indirekte målt VO_{2peak} ved Andersen-testen på 10 år gamle barn?

Av

203 Knut Åge Hauge
206 Anders Ommedal
17 Pål Høgli

Idrett og kroppsøving ID3-323
Idrett, fysisk aktivitet og helse ID3-302
Desember, 2012
Høyskolen i Sogn og Fjordane

Førord:

Dette er en bacheloroppgave skrevet på tvers av studieretningene Idrett, Fysisk Aktivitet og Helse (IFAH) og Idrett og Kroppsøving ved Høyskolen i Sogn og Fjordane.

Vi har tatt for oss testing av fysisk form på barn. Temaet interesserer oss, samtidig som det er veldig aktuelt i nåtid og i fremtiden.

Vi ønsker å rette en takk til:

- 1. Amenuensis Geir Kåre Resaland og Masterstudent Torkil Terum for god veiledning og kontinuerlige tilbakemeldinger.
- 1. Amenuensis Asgeir Mamen og høyskolelektor Amund Riiser for gjennomføring av VO_{2peak} testene.
- Masterstudent Turid Skrede for organisering og koordinering av testgjennomføring.
- Til alle medstudenter som bidro under testgjennomføring.
- Alle lærere og elever på Trudvang skole for deltakelse.
- Venner og kjente for gjennomlesning og korrektur.

Sammendrag:

Bakgrunn: Å ha kontroll over barns fysiske form gjennom tester gir viktig informasjon. Barn med svak fysisk form har større risiko for opphopning av hjerte- og karsykdommer sammenlignet med jevnaldrende barn. Å ha tester som er enkle, valide og reliable for å teste fysisk form er sentralt. Vi synes derfor det kunne være interessant å se nærmere på testene som tester barn.

Formål: Vår studie har undersøkt korrelasjonen mellom VO_{2peak} tredemølletest og Andersen-testen. Vi ønsket å se om en kan bruke Andersen-testen for estimering av VO_{2peak} hos 10 år gamle barn. Vi vil også se på hvorfor en kan bruke Andersen-testen opp mot VO_{2peak} test på tredemølle og andre indirekte tester?

Metode: Vi testet totalt 59 10 år gamle barn i Andersen-testen og VO_{2peak} tredemølletest. Først gjennomførte vi en familiserings-test for å standardisere testprotokollen og gi barna erfaring. Deretter gjennomførte vi 2 Andersen-tester. VO_{2peak} tredemølletest ble løpt en gang.

Resultat: Resultatene viste en sterk korrelasjon ($r=0,77$) mellom VO_{2peak} tredemølletest og Andersen-testen.

Konklusjon: Resultatet viser en sterk korrelasjon ($r=0,77$) mellom VO_{2peak} tredemølletest og Andersen-testen. Tidsaspektet og utstyrskravene ved Andersen-testen er mye lavere enn ved VO_{2peak} tredemølletest. Ut fra dette ser vi fordeler ved å bruke Andersen-testen i stedet for VO_{2peak} tredemølletest. Ser pedagogiske fordeler ved å nytte Andersen-testen istedenfor andre indirekte tester. Derfor kan Andersen-testen være å foretrekke til testing av fysisk form på barn i større grupper over tid.

Innholdsliste

Forord:	1
Sammendrag:	2
1.0 Forkortelser:	5
2.0 Innledning:	6
3.0 Begrepsforklaring:	7
3.1 VO _{2peak} :.....	7
3.2 Fysisk form:.....	7
3.3 Helse-relatert fysisk form:	7
3.4 Hjerte-kar sykdommer:	7
3.5 Metode	8
3.6 Validitet:	8
3.7 Reliabilitet:	8
3.8 Direkte test:.....	8
3.9 Indirekte test:	8
3.10 Familisering:	9
3.11 Antropometri:.....	9
4.0 Teori:	10
4.1 Målemetoder for CRF:.....	10
4.1.1 VO _{2peak} :	10
4.1.2 Andersen-test:.....	11
4.2 Andre indirekte tester på VO _{2peak} :.....	11
4.2.1 MSRT:.....	11
4.2.2 Cooper-test:.....	11
4.3 Tidligere forskning:.....	12
4.4 Helse-relatert fysisk form:	13
5.0 Metode:	14
5.1 Valg av metode:.....	14
5.2 Etske perspektiv:	14
5.3 Pilot prosjekt:	15
5.4 Forsøkspersoner:.....	16
5.5 Testgjennomføring:	17
5.6 Testprosedyrer:	17
5.6.1 Direkte test: VO _{2peak}	17

5.6.2	Indirekte test: Andersen-testen	18
6.0	Resultat:	20
6.1	Korrelasjon Andersen-test vs VO_{2peak} - test	20
6.2	Reliabilitet.....	21
6.3	VO_{2peak}	22
6.4	Tilbakelagt distanse, beste Andersen-test	23
6.5	Gjennomsnittlig økning i distanse Andersen-test	24
7.0	Diskusjon	25
7.1	Oppsummering.....	25
7.2	Tidligere forskning opp mot vår studie	25
7.3	Utvalget	27
7.4	Styrke og svakheter ved studiet	27
7.4.1	Styrker og svakheter ved VO_{2peak} -testen	27
7.4.2	Styrker og svakheter ved Andersen-testen	28
7.5	Fysiske faktorer mellom VO_{2peak} tredemølltest og Andersen-testen.....	30
7.6	Hvorfor Andersen test?	30
7.6.1	Andersen-test vs VO_{2peak}	30
7.6.2	Opp mot andre indirekte tester	31
7.7	Videre forskning.....	33
7.8	Konklusjon	35
8.0	Litteratur:.....	36
9.0	Vedlegg:	40
	Vedlegg 1:.....	40
	Vedlegg 2:.....	43
	Vedlegg 3:.....	44

1.0 Forkortelser:

ASK	Active Smart Kids
CRF	Cardiorespiratory fitness
FP	Forsøkspersoner
HDL	High Density Lipids
HF	Hjertefrekvens
HKS	Hjerte - kar sykdom
MSRT	Multistage 20-m shuttle run test
REK	Regional forsknings komité
RER	Respiratory Exchange Ratio
STDV	Standard avvik

2.0 Innledning:

Data fra ulike fysiske form tester av skolebarn gir lærere, foreldre, helsearbeidere og forskere viktig informasjon om status for barnets fysiske nivå. Der er det vist at barn med svak fysisk form har en signifikant større opphopning av risikofaktorer for hjerte- og karsykdom (HKS) sammenliknet med jevnaldrende med god fysisk form (Anderssen et al. 2007, Resaland et al. 2011).

Regelmessig fysisk aktivitet er et godt tiltak for å redusere risikoen for HKS. Fysisk aktivitet har positiv innvirkning på, blodtrykk, insulinsensitivitet og overvekt/fedme (Anderssen et al. 2000).

Barns fysiske form kan forbedres gjennom fysisk aktivitet over tid (Resaland et al. 2011). Fysisk form kan indikere hvilke barn som trenger tiltak i form av økt fysiske aktivitet for forebygging av risikofaktorer for HKS. Testing av cardiorespiratory fitness (CRF) kan enten gjøres direkte (VO_{2peak} registrering ved løp til utmatting på tredemølle) eller indirekte (for eksempel Andersen-testen) (Andersen et al. 2008). Testing av direkte VO_{2peak} på tredemølle er kostnads-, tidskrevende og forutsetter testpersonale med relevant kompetanse. Det eksisterer en rekke indirekte tester for barns fysiske form (Resaland og Mamen 2011), men få av disse er valide og reliable (Ahler et al. 2011, Bendiksen et al. 2012). Multistage 20m-shuttlerun test (MSRT) og "Cooper testen" er eksempel på to eksisterende indirekte tester som kartlegger VO_{2peak} (Resaland og Mamen 2011).

Kroppsøvingsfaget er forankret i utdannelsen til to av de tre studentene bak denne oppgaven. Er det mulig å ta med seg Andersen testen ut i skolen og benytte den som en test på barna?

Vi har derfor valgt følgende problemstilling:

- Hva er korrelasjonen mellom direkte målt VO_{2peak} (løp til utmattelse) på tredemølle og indirekte målt VO_{2peak} ved Andersen-testen på 10 år gamle barn?

I tillegg ønsker vi å se på:

- Hvorfor skal en bruke Andersen-testen opp mot VO_{2peak} test på tredemølle og andre indirekte tester?

3.0 Begrepsforklaring:

3.1 VO_{2peak} :

VO_{2peak} er den maksimale mengden oksygen kroppen kan ta opp per min. VO_{2peak} defineres som gjennomsnittet av de høyeste VO_2 målingene over et minutt (Frøyd et al. 2005). Resaland (2010: s 5) definerer VO_{2peak} som: "the highest rate at which an individual can consume O_2 during exercise".

3.2 Fysisk form:

"Attributes related to how well one performs physical activity" (McArdle et al. 2010 s. 835). I følge Anderssen et al. : "Fysisk form er et sett av egenskaper som man har eller erverver seg, og som er relatert til evnen man har til å utføre fysisk aktivitet" (2008 s. 434).

3.3 Helserelatert fysisk form:

Helserelatert fysisk form kan defineres som en tilstand karakterisert av a) evne til å utføre daglige aktiviteter med overskudd og b) fysiologiske trekk og kvaliteter som er forbundet med lav risiko for utvikling av livsstilssykdommer og lidelser (McArdle et al. 2010).

3.4 Hjerte-kar sykdommer:

Hjerte-kar sykdommer (HKS) også kalt koronarsykdommer. Sykdommen oppstår grunnet aterosklerose i åreveggen i en eller flere koronararterier, som fører til at plakk dannes og en ruptur kan forekomme. Ved ruptur aktiveres trombocytter og koaguleringsystemet, og det dannes en blodpropp. Dersom dette skjer i kransarteriene til hjertet kan hjertecellene dø og dette vil redusere hjertefunksjonen (Bahr et al. 2008).

3.5 Metode

"En metode er en fremgangsmåte, et middel til å løse problemer og komme frem til ny kunnskap. Et hvilke som helst middel som tjener formålet, hører med i arsenalet av metoder" (Aubert, 1985: s. 196).

3.6 Validitet:

Validitet kommer fra det engelske ordet valid = som betyr gyldig. Forteller hvorvidt testen som benyttes, er relevant for det en vil måle (Bahr et al. 1991).

3.7 Reliabilitet:

Reliabilitet kommer fra det engelske ordet reliability = som betyr pålitelighet. Hvor presis, følsom, reliabel og grad av reproduserbarhet betyr stort sett det samme i test sammenheng (Bahr et al. 1991).

3.8 Direkte test:

En direkte test av oksygenopptak krever utstyr for å måle CO₂konsentrasjonen samt volumet på ut- eller innåndingsluften. En direkte test måler altså dine objektive data (Zacho, 2012).

3.9 Indirekte test:

En indirekte test måler ikke direkte oksygenopptak, men anslår opptaket fra kunnskap om hvor mye innsats som må til for å utføre et visst arbeid (Zacho, 2012).

3.10 Familisering:

Glaister et al. (2009: s.80) skriver: "With regards to familiarization, the results revealed evidence of learning effects between the first two trials". En tilpasning til testlokale og andre variabler vil være avgjørende.

3.11 Antropometri:

"Målinger som kan gi tallmessige uttrykk for menneskekroppens og dens enkelte delers metrisk bestembare karakter" (Det Store Norske Leksikon).

4.0 Teori:

4.1 Målemetoder for CRF:

CRF er evnen sirkulasjon og respirasjon systemet har til å levere oksygen til musklene og utnytte det til å generere energi under fysisk aktivitet (Resaland, 2010).

4.1.1 VO_{2peak} :

I litteraturen blir maksimalt oksygenopptak (VO_{2max}) og VO_{2peak} brukt om hverandre, ettersom de har den samme fysiologiske betydning (Resaland 2010). Det eksisterer flere definisjoner innenfor området. Resaland (2010: s. 5) definerer VO_{2max} og VO_{2peak} som "*det høyeste nivået et individ kan ta opp O_2 under fysisk aktivitet*". Frøyd et al. (2005: s. 10) definerer det som, " *VO_{2max} er den største mengden oksygen kroppen kan ta opp per min*". Testen er en direkte test for VO_2 opptak (Bahr et al. 1991). VO_{2max} og VO_{2peak} blir testet i øvelser der en bruker store muskelgrupper. I denne sammenhengen, ved løping på tredemølle til utmattelse. Ved VO_{2max} -test, vil objektet jobbe til en oppnår et VO_2 -platå. Dette platået er ikke alltid like lett å observere hos barn. Derfor har VO_{2peak} -test den senere tid blitt mer vanlig å bruke på barn (Resaland, 2010).

Det har blitt gjort tidligere studier, hvor et stort antall barn gjennomførte VO_{2peak} -test. Barna som oppnådde et platå, hadde ikke høyere VO_2 , HF eller blodopphopning enn de som ikke oppnådde et VO_2 platå (Armstrong et al, 1991, Armstrong, 1995). Videre er det vist at VO_{2peak} ikke øker ytterligere i respons på intensiteten over VO_{2peak} , observert i strengt utført progressiv test til frivillig utmattelse hos barn. VO_{2peak} reflekterer derfor grensen av CRF i barn, og blir da den maksimale indeksen for et barns CRF (Resaland, 2010).

I oppgaven vil begrepet VO_{2peak} bli brukt som benevnelse på maksimalt O_2 opptak.

4.1.2 Andersen-test:

Andersen-testen er utviklet av professor Lars Bo Andersen og hans medarbeidere i Danmark. Den utføres ved at forsøkspersoner (FP) løper frem og tilbake i en kroppsøvingssal, en distanse på 20 meter. Testen varer i 10 minutter. De løper i sitt eget tempo i 15 sekunder før de stopper og har 15 sekunder, pause før de igjen starter å løpe. Resultatet i testen blir den tilbakelagte distansen de har gjennomført, antall meter (Resaland og Mamen, 2011). Regresjonsligningen for å regne ut VO_{2peak} er $(18,38 + (0,03301 \times \text{løpsdistanse}) - (5,92 \times \text{kjønn: Mann}=0, \text{kvinn}=1))$, som også er den eneste (Andersen et al. 2008).

4.2 Andre indirekte tester på VO_{2peak} :

4.2.1 MSRT:

MSRT ble utviklet i 1982 av Léger og Lambert (1982). Senere ble den modifisert til barn/unge (Léger et al. 1988). Den nytter ulike navn, som "Multistage 20-m shuttle run test", på norsk kaller vi den ofte "Biip-testen". Testen utføres ved at FP løper frem og tilbake på en 20 meter oppmerket bane. FP følger et lydsignal (bip-signal) fra en CD spiller (eller liknende), når en hører signalet skal en være ved enden av banen. I starten er farten lav og tiden mellom lydsignalene er på 9 sekunder (8.5 km/t). Utover i testen så blir avstanden mellom lydsignalene kortere for hvert fartsnivå (level). Signalfrekvensen øker slik at løpshastigheten øker med 0.5 km/t på hvert fartsnivå. Hvert fartsnivå har flere drag (shuttles), det er antall ganger en løper frem og tilbake. Antall drag øker etter hvert som farten blir større. Når FP ikke klarer å følge lydsignalene mer, går objektet ut og resultatet (fartsnivå og drag) registreres. Fra en standardisert tabell kan man lese av sin VO_{2peak} . Testvarigheten er mellom 10-20 minutter, alt etter fysisk form til FP (Resaland og Mamen, 2011).

4.2.2 Cooper-test:

"Cooper-testen" er utviklet av amerikaneren Kenneth Cooper. FP løper sammenhengende i 12 minutter. Testen gjennomføres utendørs på en løpebane eller en strekning som sammenhengende er 400 meter, hvor distansen kan måles. Utgangspunktet for testen var

Bruno Balkes 15 minutters løpetest, en test som var utviklet for det amerikanske forsvaret. Cooper ønsket en kortere test, og det viste seg at ved å gå ned 3 minutter på varigheten, ble ikke nøyaktigheten av testen påvirket nevneverdig. Testen viste seg egnet til å forutse kondisjon til voksne mennesker over et spekter av fysisk form (Resaland og Mamen, 2011).

4.3 Tidligere forskning:

Det er gjennomført lite forskning på Andersen-testen, da dette er en relativt fersk test. Her er noe av forskningen som er gjort på estimering av VO_{2peak} ut ifra resultatene fra en indirekte test.

Andersen et al. (2008) undersøkte om det var korrelasjon mellom VO_{2peak} og distansen løpt på Andersen-test. Gruppene som ble testet var 27 idrettsfag studenter, 57 barn og 14 mannlige elite fotballspillere. Totalt for hele gruppen fant det en korrelasjon på ($r=0,84$), men gruppen med barn fikk en korrelasjon på ($r=0,68$) (Andersen et al. 2008). De konkluderte at denne testen kan nyttes som et viktig redskap for lærere og helsepersonell til å estimere fysisk form ved barn og voksne på en valid, reliabel og billig måte (Andersen et al. 2008).

Ahler et al. (2012) analyserte reliabiliteten og validiteten på Andersen-testen. For å se om denne kunne nyttes som redskap for estimering av VO_{2peak} ved barn under 10 år. De nyttet en heterogen gruppe med 35 barn i alderen 6 - 9 år i studien. VO_{2peak} -testen benyttet forskjellig start fart etter oppvarming for gutter og jenter. Guttene startet på 8 km/t, mens jentene startet på 7 km/t. Motstanden ble regulert med vinkelen på møllen, i stede for farten (Ahler et al. 2012). Ahler et al. (2012) fant ingen signifikant forskjell mellom test og re-test på Andersen-testen. Andersen-testen hadde en korrelasjon med VO_{2peak} på ($r=0.73$). De konkluderte at testen var reproduserbar og kan bli brukt som indikatorer på barns fysiske form (Ahler et al. 2012).

Bendiksen et al. (2012) undersøkte om det er mulig å benytte Yo-Yo IR1 og Andersen-testen til: 1) Estimering av maksimal HF (hjerterefrekvens) hos barn (6 - 10 år). 2) Å finne forskjeller i den intermitterende prestasjonen hos barn i to grupper i alderen 6-7 og 8-9 år. 3) Kan en submaksimal versjon av testen brukes til å estimere en intermitterende prestasjon samtidig som endringer av fysisk form. De konkluderer at både Yo-Yo IR1 og Andersen-testen er reliable og valide for estimering av maksimal HF og forskjeller og endringer i fysisk form hos

barn 6 - 10 år. De påpeker at disse testene også kan brukes til estimering av VO_{2peak} (Bendiksen et al. 2012).

Léger et al. (1988) studerte estimering av den maksimale aerobe kapasiteten til en heterogen gruppe på 188 barn i alderen 8 - 19 år ved å bruke en MSRT. Denne testen ble gjennomført individuelt, for at de skulle kunne ta fire O_2 prøver på 20 sekunders rett etter testen til utregning av VO_{2peak} . Resultatene fra MSRT ble sammenlignet med VO_{2peak} utregninger. De fant en korrelasjon på ($r=0.71$).

Strand et al. (2001) gjennomførte tilsvarende tester ut fra estimeringstabellen til Lèger og Lambert. De vurderte og utviklet et eget alternativ for estimering av VO_{2peak} . De observerte en korrelasjon på ($r=0,82$).

4.4 Helserelatert fysisk form:

Hos barn fant Biddle et al. (2004) at lave mengder fysisk aktivitet i barndommen kombinert med fedme ville føre til en svak helsereelatert fysisk form og en redusert selvtillit med tanke på deltakelse i idrett og fysisk aktivitet. Gjennom en økning av fysisk form ble mengden triglyserid i kroppen redusert med 13 % og en reduksjon av totalt HDL (High Density Lipids) kolesterol med 6 %. Lignende resultater ble funnet av Kriemler et al. (2010). Forskning har vist at fysisk aktivitet som barn har en positiv sammenheng med fysisk form i voksen alder (Trudeau et al. 2004). Barns fysiske form kan være en indikasjon om kroppsøvingen i skolen og fysisk aktivitet på fritiden er nok for å oppnå god fysisk form og redusere faren for å utvikle HKS i voksen alder (Bendiksen et al. 2012).

5.0 Metode:

5.1 Valg av metode:

I prosjektet vil det bli stilt et spørsmål (problemstilling) om hvordan noe er i virkeligheten. Det kalles et empirisk spørsmål (Dalland, 2012). Innenfor forskning stilles det normer for hvordan en skal gå frem for å kunne besvare et empiriske spørsmål, som igjen stiller krav til metodevalget. Befring (2007) mener metoden må kunne oppdage, kartlegge og beskrive, men også å kunne analysere, eventuelt dokumentere og forklare. *"Kvantitativ empirisk metode sikter å undersøke, analysere og forklare, ved å uttrykke et gitt område av forskning i form av variabler og kvantitative størrelser"* (Befring, 2007: s. 29). Ut fra dette, vil den kvantitativ empiriske metoden bli benyttet i studien vår.

5.2 Ethiske perspektiv:

Testing av barns VO_{2peak} er en viktig faktor i studiet. Denne metoden for testing av barn kan reise etiske spørsmål.

FP i prosjektet er elever på 5. klassetrinn ved Trudvang skole i Sogndal. Testingen kan medføre at barna presses til utmattelse på en måte som de aldri tidligere har opplevd. Selv om løpstiden er ca. 10 minutter, vil den medføre ubehag de siste minuttene.

Ifølge retningslinjene fra den nasjonale forskningskomité for medisin (NEM), som er den rådgivende og koordinerende instansen for de fem regionale komiteene for medisinsk forskningsetikk, skal barn som deltar i forskningsprosjekt ikke utsettes for større risiko enn den de opplever i hverdagen (NEM 1992). Med tanke på de påkjenningene som barna blir utsatt for under direkte testingen av VO_{2peak} , er dette noe som er vanskelig å følge.

Testing av VO_{2peak} kan ha stor grad av ubehag av minst fem årsaker:

- Barnet løper på en belastning de sjelden gjør.
- Under testen kan barnet føle seg kortpustet, dette kan føles som mangel på luft.

- Løp til utmattelse vil medføre en fysisk belastning som barnet kanskje ikke har opplevd før.
- Barnet må under hele testen bruke en ansiktsmaske som dekker munn og nese, som blir festet med et nett over hodet.
- Kan være vanskelig å få barn til å løpe på tredemølle i høy fart grunnet lite eller ingen erfaring.

(Resaland, 2005).

Før testingen, hadde vi gjennom ASK (Active Smart Kids) pilot prosjektet fått godkjenning til gjennomføring av testene fra REK Vest. Studien ble gjennomført i henhold til Helsinki deklarasjonen.

I forkant ble det gitt informasjon til barn og foresatte om hvordan testene og testprosedyren skulle gjennomføres. Det ble skrevet under et informert samtykke (se vedlegg 3) fra alle som deltok i prosjektet. De kunne til enhver tid trekke seg fra studiet, uten å oppgi grunn.

Under VO_{2peak} -testingen var testpersonell sammensatt av begge kjønn. Dette var med den hensikt å unngå kjønnsdiskriminering. Hovedsakelig i forhold til montering av HF måler på FP. Kvinnelig testpersonell utstyrte jentene, mens de mannlige gjorde det på guttene.

5.3 Pilot prosjekt:

Bacheloroppgaven bygger på ASK-pilot prosjektet, som senere vil lede til hovedstudien ASK. Hele idéen ved å gjennomføre et slikt pilotprosjekt (forundersøkelse), er for å danne seg erfaringer, oppdage potensielle problemer eller vanskeligheter som ASK-studiet senere kan dra nytte av. Et eksempel er bruk av utstyr og tidsbruk ved testgjennomføring. Slike forundersøkelser, eller eksplorerende kartlegging, vil kunne formulere relevante spørsmål og problemstillinger for en mer omfattende undersøkelse, som ASK-studiet er (Befring, 2007). Den vil også danne grunnlag for å vurdere hvordan ASK-studiet på en best mulig måte kan gjennomføres i praksis.

5.4 Forsøkspersoner:



(Fig 1: Godkjente deltakere og frafall).

Elevene i klasse 5 a, b og c ved Trudvang skole deltok i studien.

53 FP:

	Gutter n= 31	Jenter n=22
Vekt	39,0 kg ± 10,9 kg	36,6 kg ± 6,9 kg
Høyde	143,22 cm ± 6,07 cm	141,32 cm ± 10,65 cm

(Fig 2: Standardavvik (STDV) for høyde og vekt hos FP).

Veileder Geir Kåre Resaland informerte om studien på et foreldremøte. Det var en heterogen gruppe elever med en sammensetning av begge kjønn, som deltok frivillig i prosjektet.

Gruppen var ikke randomisert sammensatt. Det var ingen formelle krav til FP om deltakelse i testene før gjennomføring, ettersom dette var et tverrsnittstudie.

5.5 Testgjennomføring:

Testene ble gjennomført i september og oktober 2012:

- VO_{2peak} på tredemølle: uke 38-39 (17.09 - 24.09)
- Andersen-test familisering uke 37 (13.09)
- Andersen-test nr. 1 uke 39 (27.09)
- Andersen-test nr. 2 uke 40 (04.10)

VO_{2peak} ble gjennomført en gang, mens Andersen-testen ble gjennomført tre ganger. Den første Andersen-testen ble en familiserings-test. Videre vil testene bli omtalt som familiseringstest - test 1 og test 2. Test 1 og 2 benyttet vi resultatene fra. VO_{2peak} ble bare gjennomført en gang, grunnet tid og økonomi. VO_{2peak} ble testet ved fysiologisk laboratorium, Andersen-testen ble gjennomført i Campushallen, Fosshaugane Campus.

5.6 Testprosedyrer:

I studien gjennomføres to ulike tester, VO_{2peak} på tredemølle og Andersen-testen.

5.6.1 Direkte test: VO_{2peak}

Gullstandarden for å måle VO_{2peak} er direkte test på tredemølle ved løp til utmatting, der VO_{2peak} blir regnet ut som gjennomsnittet av de seks høyeste sammenhengende 10 sekund-, eller de to høyeste sammenhengende 30 sekunds målingene (Bahr et al.1991, Resaland et al. 2008).

VO_{2peak} ble direkte målt med Moxus Modular Metabolic System (AEI Technologies, Inc.) analysator der FP løp til utmatting på tredemølle (PPM 55, WoodwayGmbH, Tyskland) med en kontinuerlig testprotokoll. Før testing ble FP og foreldre informert om hva som skulle skje. Det ble på forhånd forsikret at FP ikke hadde noen form for sykdom, som kunne tilsi at testen ikke kunne gjennomføres. De ble informert om å ikke spise noe senere enn 2 timer før testing. De ble oppfordret til å ha et helt vanlig aktivitetsnivå i dagene før testing og under test dagen. FP fikk beskjed noen dager før testen at de måtte ha med trenings tøy og innesko på test

dagen. Før testen startet ble FP utstyrt med en HF måler (Polar OY, Kempele, Finland). Før testen startet informerte en hvordan FP skulle hoppe av tredemøllen eller trykke på nødstoppp knappen, om det skulle være nødvendig. For å kunne måle O₂-opptaket ble en ansiktsmaske (V-mask 2700, Hans Rudolph Inc, Shawanee, USA) benyttet. Alt av utpustet luft ble ledet inn i analysatoren. Fra start gikk FP på tredemøllen i 5 minutter på 5.3 % helling, deretter 1 minutt på 6 km/t på 5.3 % helling. Hastigheten på møllen ble økt med 1 km/t hvert minutt til utmatting. Det var flere kriterier for godkjent test. Der var to erfarne testledere som diskuterte ulike objektive faktorer. Dette var: 1) at FP viste tydelige tegn på utmatting, 2) et ustødig løpemønster fra FP og 3) at FP tydelig gav uttrykk for at han/hun ville avslutte testen selv med verbal oppmuntring fra testledere. De objektive kriteriene som ble vurdert var: 1) HF over 200 slag/minuttet og 2) respiratoriske utviklingskoeffisient på over 1,0 (Resaland et al, 2008).

FP gikk alle igjennom samme prosedyren før testen startet. Høyde, vekt og fettprosent ble målt (se vedlegg 1). Høyden ble målt med et målebånd montert på en vegg, det hadde 1 millimeter nøyaktighet. Uten sko og sokker, stod de oppreist med samlede bein inntil veggen med blikket fremover. Vekten ble målt på en digital vekt (Seca 770, SECA GmbH, Hamburg, Germany), den hadde en 0,1 kg nøyaktighet. 0,2 kg ble trukket fra vekten til barna, for å kompensere for det lette trenings tøy de hadde på. Dette ble plottet inn i analysator av erfarne testledere. HF måler ble plassert rundt brystet. FP ble utstyrt med sikkerhetssele, som var forankret i taket ved en karabin krok. Masken ble plassert på ansiktet til FP. Under testen var det en testleder som holdt sikkerhetssele, mens en annen noterte HF hvert min (se vedlegg 1) og sto for motivering når det nærmet seg utmattelse. Motivering besto av oppfordrende tilrop under testen, som "kom igjen", "ikke gi deg", "presse siste resten nå". Ved testslutt ble masken, sikkerhetssele og pulsbeltet straks tatt av. FP ble støttet ned fra møllen og tildelt vann.

5.6.2 Indirekte test: Andersen-testen

Andersen-testen er en indirekte intermitterende test hvor man, basert på antall meter løpt, estimerer VO_{2peak} (Andersen et al. 2008). FP ble informert om hvordan testen skulle gjennomføres. FP hadde 5 minutter standardisert oppvarming før testen, rolig jogging i bevegelsesmønsteret til testen. Oppvarmingen ble ledet av en testleder. Testen ble

gjennomført mellom to oppmerkede linjer i hallen, med en avstand på 20 meter. FP løper fra den ene linjen til den andre. De må ta i gulvet bak linjen med den ene armen, for så å vende og løpe tilbake. Etter 15 sekunder blåser testleder i en fløyte, for å si ifra at FP skal stoppe så fort som mulig. FP starter ved samme sted som stopp. Rundeteller har ansvar for å se at dette går riktig til, å notere antall lengder FP løper (se vedlegg 2). Etter 15 sekunder pause teller testleder høyt de tre siste sekundene "3 -2 -1", før han blåser for å markere start. Denne prosedyren ble fulgt i 10 minutter. Ved avsluttet test skal FP stå i ro, vendt i den fartsretningen FP var på vei. Testlederne regner ut antall meter FP har på siste lengden i salen. Samlet antall meter FP har gjennomført, er test resultatet (Andersen et al. 2008).

Ved den første Andersen-testen (familisering) ble det gitt beskjed til FP med foresatte om å ta med sko og treningstøy, men ikke alle hadde det. FP ble kjent med hvordan gjennomføringen av testen var, i henhold til løpstid og vendinger. Testpersonell fikk dannet seg erfaringer og så på viktige elementer som måtte være med til neste test.

Før gjennomføring av 1. Andersen-test, ble det gjort en grundig evaluering. Der ble ulike faktorer tatt opp for å forbedre testgjennomføringen. Det ble laget testprosedyre som skulle eliminere de faktorer som kunne ha negativ innvirkning på testen. Gulvet ble vasket for å gjøre det mindre glatt. Ny teip, og bare teip, ble brukt for å måle opp banen. Alle barna skulle bruke sko, for å hindre forskjeller på individene som stilte med og uten sko. For å bedre grepet, tørket vi sålene til FP rett før teststart. Under testen var det fem testledere til stedet. Disse hadde alle standardiserte oppgaver under testen. To ledere stod med klokker og fløyte. To ledere stod ved vendingene og kontrollerte disse, slik at dette ble gjennomført skikkelig. Den siste testlederen observerte og passet på at alt gikk rett for seg i henhold til prosedyren. Hver FP hadde sin egen rundeteller som sto for motivering, dette skjedde ved oppmuntrende tilrop. Tidtaker sa ifra når klokken viste "1 minutt - 3 minutter - over halvveis - 3 minutter igjen - 1minutt igjen - siste nå". Det ble satt krav om maks 20 FP som løp samtidig i hver test, for å hindre kollisjoner. Den andre Andersen-testen ble gjennomført etter de samme testprosedyrene som test 1.

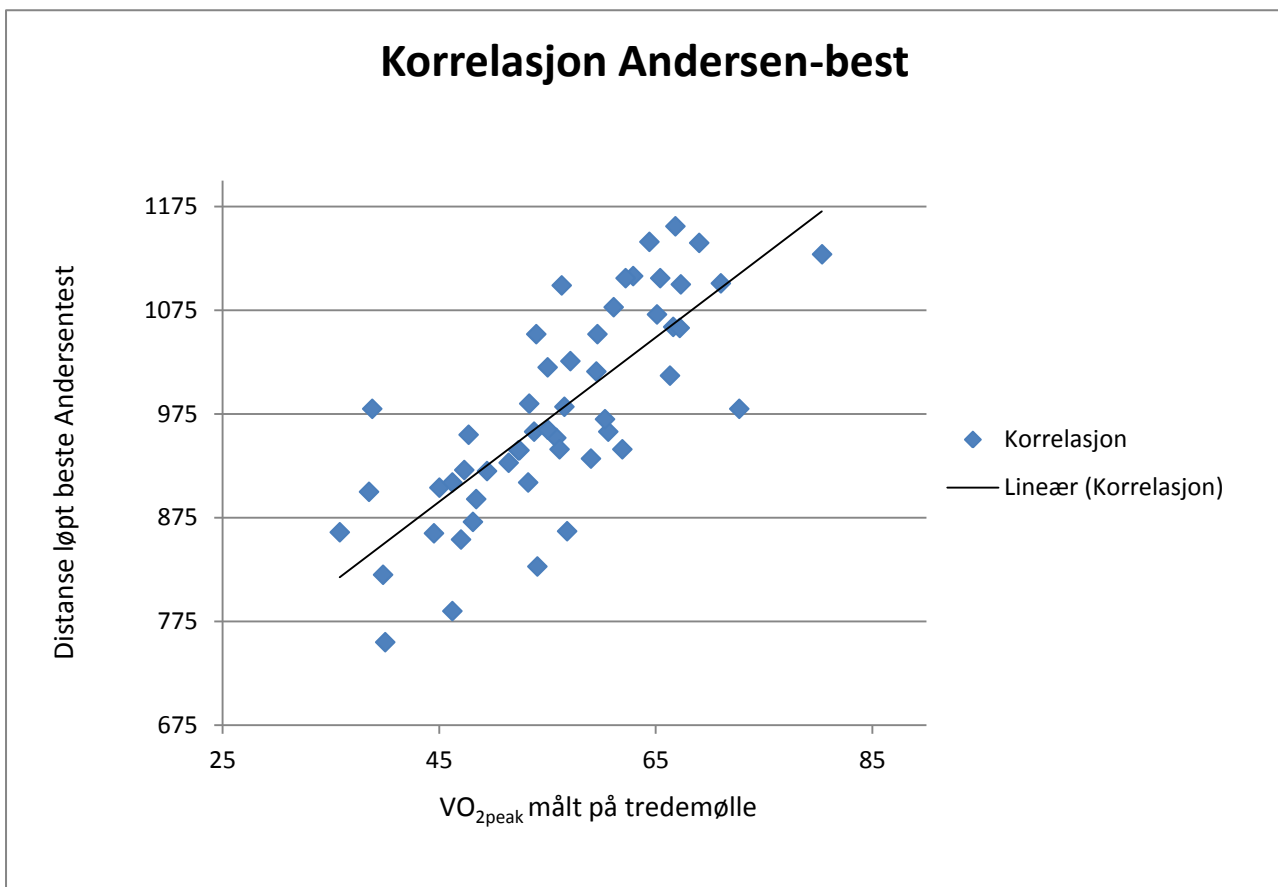
Ved gjennomføring av testen hadde man ingen eksklusjonskriterier. Dette ble gjort i ettertid. Kriteriene var:

- Tre gjennomføringer av Andersen-testen.
- Ingen uforutsette hendelser ved gjennomføring, fall/kollisjon.
- Sykdom eller skade som kunne påvirke resultatet.

6.0 Resultat:

Resultatene er utregnet og fremstilt ved bruk av Microsoft Excel. Vi benyttet følgende formler: Pearson, Gjennomsnitt og STDAV.

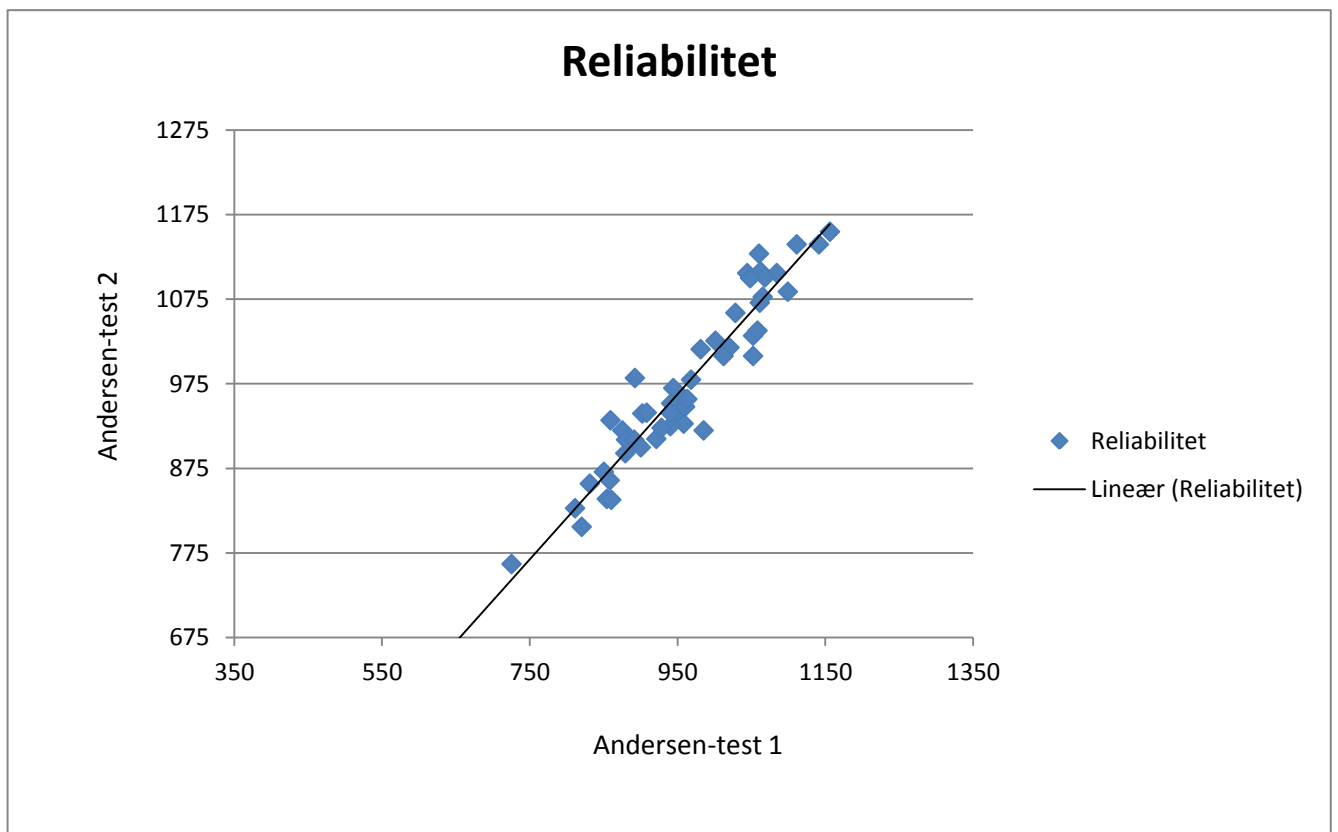
6.1 Korrelasjon Andersen-test vs VO_{2peak} -test



(Fig 3.)

Grafen viser korrelasjonen mellom den beste Andersen-testen og VO_{2peak} målingene. Korrelasjonen var sterk ($r=0,77$).

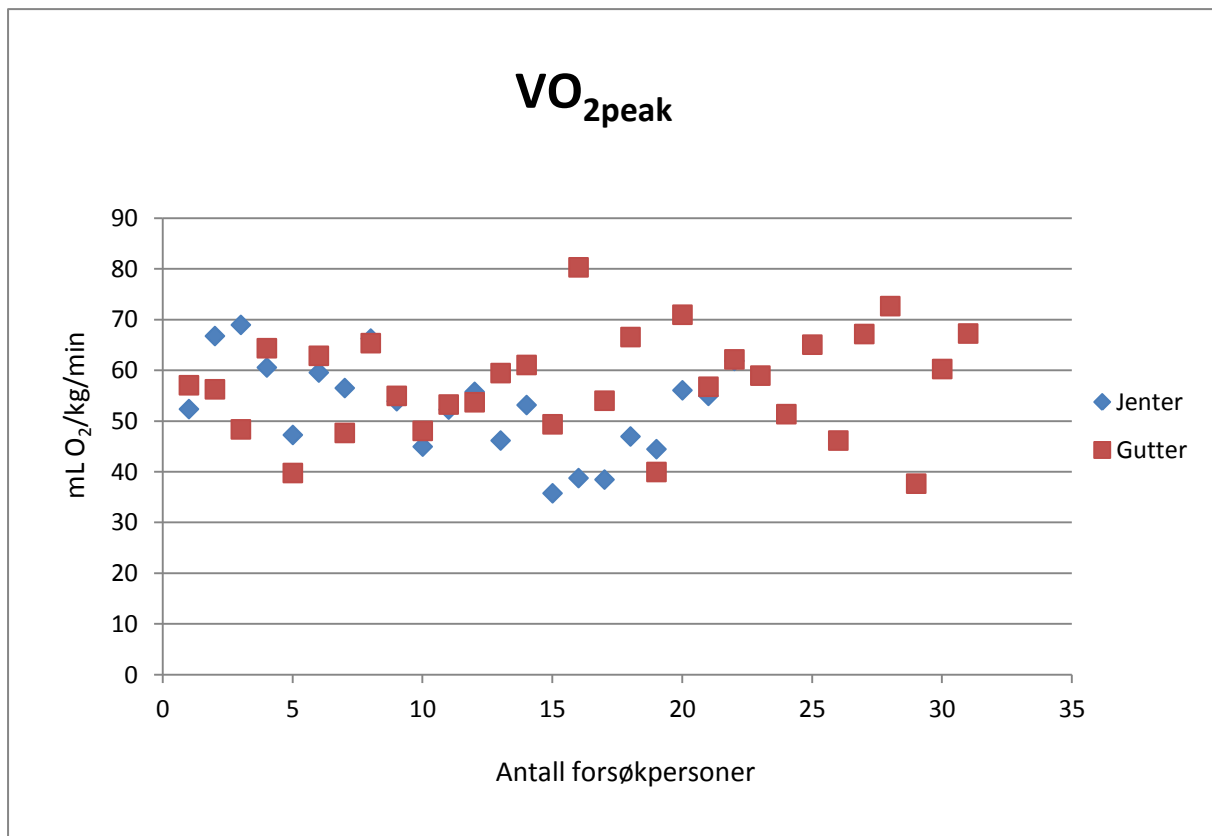
6.2 Reliabilitet



(Fig 4.)

For å se på reliabiliteten på testene våre sammenlignet med hverandre legger vi ved disse tallene. Vi fikk en korrelasjon på ($r=0.96$) mellom test 1 og test 2.

6.3 VO_{2peak}

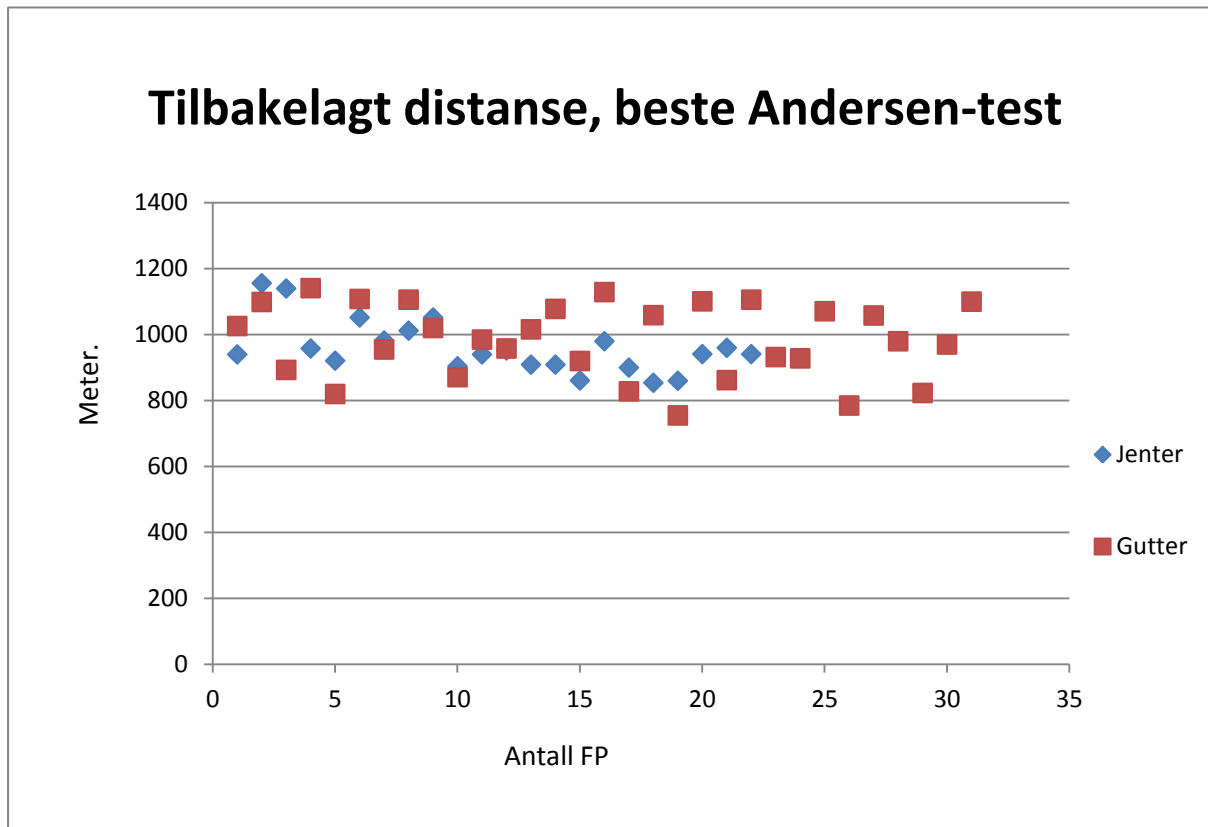


(Fig 5.)

Graf over VO_{2peak} resultatene til FP. Vi har ikke sammenlignet gutter og jenter i oppgaven.

Guttene hadde resultater på $57,4 \pm 10,0$ mL/kg/min og $52,9 \pm 9,3$ mL/kg/min for jentene.

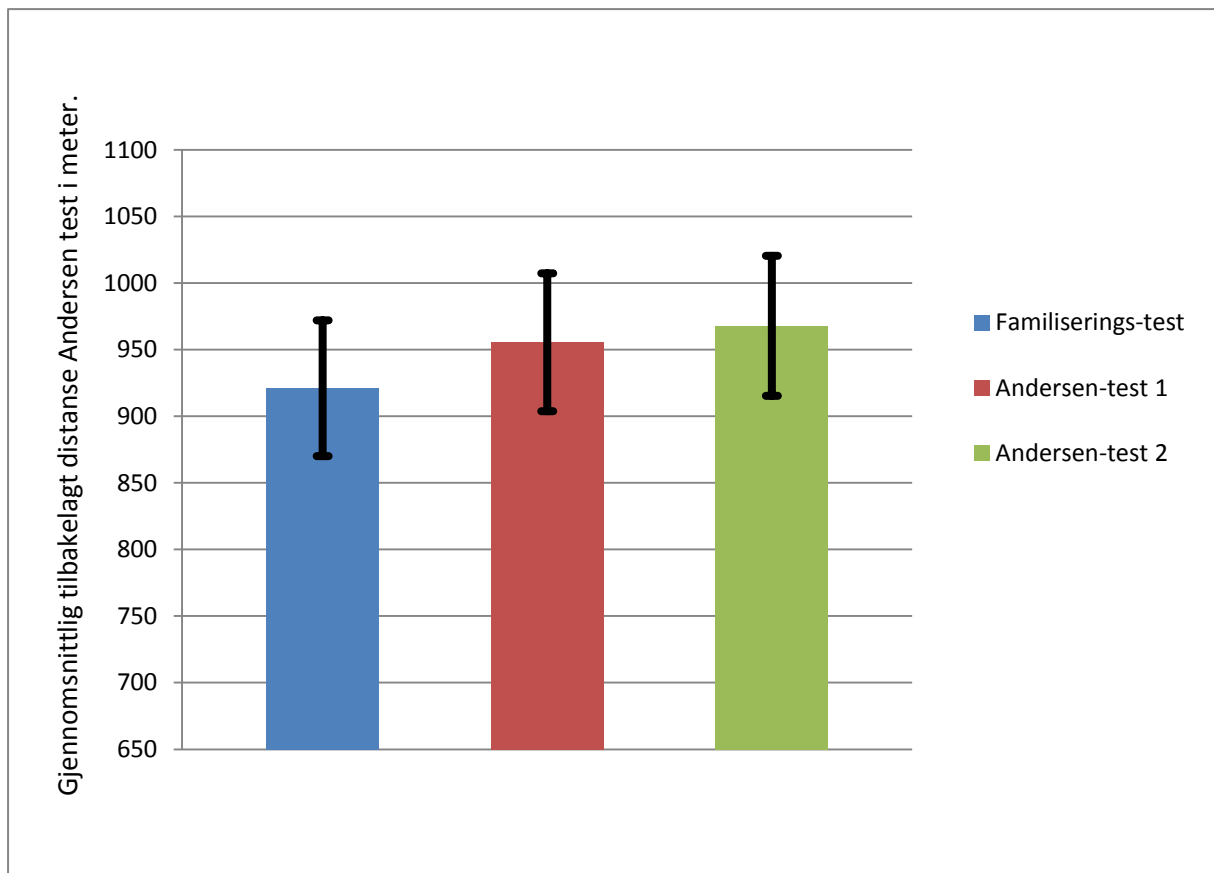
6.4 Tilbakelagt distanse, beste Andersen-test



(Fig 6.)

Graf over tilbakelagt distanse i Andersen-testen. Guttene hadde resultater på 983,3 meter \pm 112,5 meter og 960,2 meter \pm 80,9 meter for jentene.

6.5 Gjennomsnittlig økning i distanse Andersen-test



(Fig 7.)

Diagrammet viser gjennomsnittlig tilbakelagt distanse i meter.

Standardavvik:

- Familiserings-test = 101,9 meter.
- Andersen-test 1 = 103,5 meter.
- Andersen-test 2 = 105,1 meter.

7.0 Diskusjon

7.1 Oppsummering

Hensikten med studien var å undersøke korrelasjonen mellom direkte målt VO_{2peak} (løp til utmattelse) på tredemølle og indirekte målt VO_{2peak} ved Andersen-testen på 10 åringer.

I studien ble det gjennomført tre Andersen-tester og en VO_{2peak} test på tredemølle. FP som deltok i studien var 5. klassinger ved Trudvang skole, Sogndal. Det var Total 61 FP som var invitert til deltakelse i studien, etter endt testing hadde 53 FP gjennomført alle testene.

Hovedfunnene viser en sterk korrelasjon ($r=0,77$) mellom direkte målt VO_{2peak} (løp til utmattelse) på tredemølle og indirekte målt VO_{2peak} ved Andersen-testen på 10 åringer.

7.2 Tidligere forskning opp mot vår studie

Andersen et al (2008), Ahler et al. (2012) og Bendiksen et al. (2012) nyttet Andersen-testen i sine studier for estimering av VO_{2peak} . Andersen et al. (2008) fant en korrelasjon ($r=0.63$) hos barn i alderen 9,9-11 år. De konkluderte at testen kan være et viktig hjelpemiddel for lærere og helsepersonell til å estimere fysisk form ved barn og voksne på en valid, reliabel og kostnadsbesparende måte. Ahler et al. (2012) fant en korrelasjon på ($r=0.73$) mellom Andersen testen og VO_{2peak} . De konkluderte med at testen er reproduserbar og kan nyttes som indikator på barns fysisk form. Bendiksen et al. (2012) legger ikke frem korrelasjon mellom Andersen-testen og VO_{2peak} , men påpeker at testen kan brukes til estimering av VO_{2peak} og maksimal HF hos barn.

I vår studie ble det funnet en sterk korrelasjon mellom direkte målt VO_{2peak} og distansen tilbakelagt på Andersen-testen ($r=0.77$). Likheten mellom korrelasjonene gir studien ekstra tyngde og gjør resultatene aksepterbare. Med utgangspunkt i barn, er korrelasjonen vår noe høyere, enn i annen forskning (Andersen et al. 2008, Ahler et al. 2012). Vi mener den høyere målte korrelasjonen kan stamme fra den svært gode standardiseringen av testprosedyrene og gjennomføringene. Dette fordi vi gjorde mange grep for å luke bort og eliminere mulige feilkilder vi så ved familiserings-testen. Det er ikke nevnt i artiklene til Ahler et al. (2012), Andersen et al. (2008) og Bendiksen et al. (2012), om de gjorde denne type tiltak. Dette er en

styrke for våre testresultater siden vi gjennomførte en rekke tiltak for å maksimalisere testens reliabilitet. Vi gjennomførte tre Andersen-tester, tidligere studier ved Ahler et al. (2012) og Andersen et al. (2008) hadde kun to tester. Resultatet vårt var gjennomsnittlig stigende fra familiserings-testen til test 1. og test 2. (se fig. 7). Dette kan være noe av grunnlaget for vår høyere korrelasjon. Resaland og Mamen (2011) sier i sin artikkel at det er akseptabelt å gjennomføre kun 1 Andersen-test. Med bakgrunn i vår gjennomsnittlige stigning fra familiserings-test til test to kan en stille spørsmål ved dette.

FP's evne til å presse seg kan påvirke resultatet ved Andersen- testen. På VO_{2peak} tredemølle testen står det testledere og motiverer hver enkelt FP. Under Andersen-testen vil ikke FP få samme formen for motivering. Det er fellesmotivering, noe som ikke gjør det like individuelt og intenst som på tredemøllen. Innstillingen FP går inn til testene med er en faktor å vurdere. Noen liker å bedrive fysisk aktivitet og er i mye aktivitet i dagliglivet, de vil sannsynligvis være godt motiverte i testene. Andre som ikke liker å bedrive fysisk aktivitet vil kanskje ikke være like motiverte til å presse seg under testene. De kan også ha dårligere tro på seg selv, enn andre. De kan ha lettere for å gi seg når de nærmer seg utmattelse. Dette kan føre til et sprik i resultatet som igjen vil påvirke korrelasjonene mellom testene. VO_{2peak} på tredemølle klarer å få ut maks av FP. Skal en få ut maks ved Andersen-testen, må FP presse seg selv. Noen gjør det veldig bra på testene og gir alt, mens andre greier ikke å presse seg like mye.

Lèger et al. (1988) og Strand et al. (2001) brukte en liknende problemstilling, men da med MSRT. De undersøkte om en kunne estimere VO_{2peak} ved bruk av testen. Lèger et al. (1988) fant en korrelasjon på ($r=0,71$), og Strand et al. (2001) en korrelasjon på ($r=0,82$).

Korrelasjonene ($r=0,71$) (Léger et al. 1988) og ($r=0,82$) (Strand et al. 2001) er sterke . Korrelasjonen på Andersen-testen vår ($r=0,77$), viser at testene samsvarer med VO_{2peak} . ($r=0,71$) og ($r=0,82$) er gode resultater i sammenheng med Ahler et al. (2012) ($r=0,73$) og Andersen et al. (2008) ($r=0,68$). Viktig å påpeke at vi gjennomførte tre tester, der resultatet var gjennomsnittlig stigende på alle. Vi tok utgangspunkt i den beste testen for hvert individ. Selv om Lèger et al. (1988) fikk en korrelasjon på ($r=0,71$) og Strand på ($r=0,82$), kan en sette noen spørsmålstegn. Det er mange ulike likninger som estimerer VO_{2peak} . Det kan da være vanskelig å finne en standard ligning som alle kan bruke. Melo et al. (2011) har i sin artikkel presentert flere ulike likninger som skal være mer presise enn den Lèger og Lambert benyttet opprinnelig. Selv om MSRT har standardiserte protokoller, er det likevel noen feilkilder som kan være avgjørende for resultatet. Slike kan være hvor konsekvent testleder er på å ta FP ut

av testen. Dette betyr at nøyaktigheten til testleder er avgjørende, og det er ulik praksis mellom forskjellige testledere.

7.3 Utvalget

Utvalget i denne studien er stort. Grunnen til denne størrelsen er at vi var med i et større prosjekt, ASK-pilot. Det er en forstudie til det mer omfattende prosjektet som vil bli gjennomført høsten 2013.

Utvalget er gjennomsnittlig sammensatt av barn med varierende fysisk form. Dette gjør undersøkelsen generaliserbar og bidrar til å øke dens eksterne validitet.

7.4 Styrke og svakheter ved studiet

Under testgjennomføringen, observerte vi en rekke styrker og svakheter ved testene. Det blir vist til tiltak som vi styrket studien med, og ulike svakheter som vil være potensielle feilkilder for resultatet.

7.4.1 Styrker og svakheter ved VO_{2peak} -testen

Testing av VO_{2peak} ved løp til utmatting på tredemølle ble gjennomført av to testledere. En ledet 52 tester mens den andre ledet 6 tester. Gjennomføringen var standardisert for begge, så dette konkluderer vi med at ikke har påvirket resultatet. Testlederne har gjennomført om lag 4000 tester til sammen, noe som styrker studien. Uten fullstendig testprotokoll, gjennomført tre av tre Andersen-tester og løpt VO_{2peak} -test, ville ikke resultatene blitt tatt med. Totalt var det 53 FP som fullførte alle testene.

VO_{2peak} -testingen ble gjennomført i løpet av en uke, fra klokken 13:00 til senest 20:00. Siden tidsspekteret er stort, kan det påvirke prestasjonen til FP. Det å løpe på tredemølle kan oppleves som uvant for noen, de fleste FP var lite kjent med tredemølle fra før. Vi observerte forskjellige løpemønstre som muligens kunne vært forbedret for høyere resultat. Det er

opplagt en mulighet at noen av FP kunne prestert noe bedre hvis de hadde fått en mulighet til på tredemøllen. FP fikk prøve tredemøllen før testen startet. Første 5 minuttene av testen gikk FP på 5 km/t og dette ga oss tid til å vurdere om gang og løpemønsteret var tilfredsstillende for testgjennomføring. FP fikk prøve sikkerhetssele så de følte seg trygge.

Muligheten til å gå med sikkerhetssele først og bli komfortabel var et tiltak vi gjorde for å sikre at FP følte seg trygg. For noen FP kan det være skremmende å løpe på tredemøllen fordi det er uvant. FP ble instruert i bruk av stoppknapp før teststart. Masken FP må bruke under testen kan virke ubehagelig å ha på, FP fikk prøve å gå med masken for å bli litt vant med den før teststart.

7.4.2 Styrker og svakheter ved Andersen-testen

Andersen-testen ble standardisert med en 5 minutters oppvarming, den ble ledet av testpersonell som regulerte intensiteten. Oppvarmingen ble lik for hver test.

Ved Andersen-testen kan det oppstå tellefeil, og sjansen for denne feilen øker dersom teller kontrollerer flere barn samtidig. Begynner barnet å løpe på kryss og tvers, blir det vanskelig for teller å følge med på flere barn samtidig. Teller kan miste konsentrasjonen og han/hun mister kontakten med barnet. Under testene hadde vi en teller for hver FP, for å minimalisere muligheten for feiltelling.

Glatt gulv er en mulig feilkilde. Dette kan påvirke vendingene, start og stopp når testleder blåser i fløyten. FP kan ha vanskeligheter med å stoppe og vende, de bare sklir. Dette kan gi ekstra løpte meter i testen når de ikke klarer å stoppe ved fløytesignal, men også redusere antall meter ved dårlige vendinger. Glatt gulv kan også medføre skader. Denne feilkilden ble evaluert etter familiserings-testen. Til test 1 og 2 ble gulvet vasket før gjennomføring.

Skosålene ble tørket med en fuktig klut. Det ble dermed tilrettelagt for stabile løpsforhold.

Det kan forekomme at FP ikke stopper når fløytesignalet gis. FP får ekstra meter om de ikke blir beordret tilbake. FP kan starte og løpe før fløytesignalet gis. I vendingene vil FP kunne tjene på ikke å berøre linjen på reglementert måte. Tellerne var informert om dette, og visste hvilke tiltak de skulle gjøre dersom dette ble tilfelle.

Det kan være begrenset hvor lenge enkelte klarer å være konsentrerte. Vi observerte under familiserings-testen at noen FP delvis fokuserte på ytre faktorer under testen. Dette kunne

medføre at FP løp langsommere, og somlet ved start og stopp. Dette ble korrigert under test 1 og test 2 da hver teller motiverte barnet.

Evnen til å presse seg kan ha betydning. Når FP presses til det ytterste på VO_{2peak} tredemølltesten må FP også presses på Andersen-testen, dette kan være vanskelig å få til i praksis.

"Venneløping" kan være en potensiell faktor til feilkilde, der venninner/kompiser løper ved siden av hverandre og ikke får ut sitt reelle potensial. Var noe som ble lagt merke til under familiserings-testen. Fordelte FP randomisert, for å forhindre det.

Når FP kom til 1. test hadde de allerede funnet ut hvordan de skulle løse testen bedre enn forrige gang. De hadde fått erfaringer, og kommet frem til en løsning som fungerer for dem. De hadde en bedre oppfatning om hvor hardt de skal gå ut fra start, for å holde helt ut. Dette gjelder også fra 1. til 2. test. I våre resultater er det en tendens som peker i denne retning. FP løp lengre fra familisering til 1. test og fra 1. test til 2. test (se fig 7). Denne tendensen går igjen i artikkelen til Andersen et al. (2008). Der de fant en endring ($p=0.102$) i resultatet fra 1. (familisering) til 2. test. FP løp i gjennomsnitt 15 meter lenger på 2. test. En eventuell 3. test kan vurderes, for å se om prestasjonene flater ut.

Tidtaking forgår manuelt, så man kan glemme seg. Om tidtaker blåser feil, kan det medføre lenger eller kortere løps og hvile tid for FP. Vi hadde to testledere som fulgte med på tiden og dobbeltsjekket hverandre.

Viktigheten av riktig utstyr, som bruk av egnede sko og trenings tøy, var av merkbar betydning for testresultatet på familiserings-testen. Ved den første testen ble det presisert til FP og foresatte om å ta med egnede sko og treningstøy. Mange av FP hadde ikke sko, og måtte da løpe barbeint. Det ble synlig at dette kunne medføre fordeler, ettersom en hadde bedre grep på det glatte underlaget. For de to siste testene eliminerte vi denne feilkilden ved at FP gjentatte ganger ble minnet på om at alle skulle ha med sko og trenings tøy.

Eksklusjon av FP ble gjort ut i fra testprotokoll i ettertid.

7.5 Fysiske faktorer mellom VO_{2peak} tredemølletest og Andersen-testen

Når det gjelder VO_{2peak} -test på tredemølle i forhold til Andersen-testen, er det en del fysiske faktorer som spiller inn. Ved Andersen-testen har en vendinger, akselerasjoner, retardasjoner og et intervallpreget løpemønster, til sammenligning med VO_{2peak} -test på tredemølle der en løper rett frem i et kontinuerlig løpemønster. Ved Andersen-testen så vi det kan være faktorer som spiller inn, styrke, spenst, koordinasjon, evnen til å hente seg inn i pausene og god løpsøkonomi. Når en gjennomfører bevegelsesmønsteret i Andersen-testen, har disse evnen mye å si. Dette fordi en måler i antall meter og ikke til total utmattelse, som ved VO_{2peak} -test på tredemølle. Ved løp til total utmattelse på tredemøllen, har styrke, spenst, koordinasjon og teknikk (løpsøkonomi) noe mindre å si. Dette er fordi en som regel vil oppnå total utmattelse på FP, og vil få VO_{2peak} . Andersen-testens resultat avhenger av antall meter løpt, å være dårlig på disse faktorene vil kunne redusere antall meter. Disse faktorene vil kunne spille inn på om man kan sammenligne FP opp mot hverandre i Andersen-testen.

7.6 Hvorfor Andersen test?

7.6.1 Andersen-test vs VO_{2peak}

Er det nødvendig å teste barn og unges fysiske form gjennom en direkte VO_{2peak} tredemølle test hvis en kan få et ganske nøyaktig resultat ut ifra en Andersen-test? Hvis en kan bruke resultatene fra Andersen-testen til å estimere VO_{2peak} , vil ikke dette være nødvendig å gjennomføre. En kan da bruke, den enklere og tidsbesparende, Andersen-testen for testing og kartlegging av barn og unges fysiske form og utvikling.

Gjennom studiet fant vi en sterk korrelasjon ($r=0,77$) mellom Andersen-testen og VO_{2peak} på tredemølle. Tidligere studier har også funnet tilnærmet lik korrelasjon mellom de samme testene (Andersen et al. 2008, Ahler et al. 2012). På bakgrunn av samsvarende resultater mellom forskjellige studier, peker tendensen i den retning at Andersen-testen kan brukes som et nyttig verktøy til overvåking av barn og unges fysiske form (Andersen et al. 2008).

Ettersom vår studie og tidligere forskning (Andersen et al. 2008, Ahler et al. 2012) finner en samsvarende sterk korrelasjon, kan det kan være fordelaktig å nytte Andersen-testen

istedenfor VO_{2peak} på tredemølle. Selv om VO_{2peak} -test på tredemølle er gullstandarden for å måle maksimalt oksygen opptak, krever den bruk av avansert utstyr. Noe som ikke er tilgjengelig for alle. Testen er tidkrevende, ca. 35 minutter for hver gjennomføring, og det er nødvendig at testleder har relevant kompetanse og erfaring. Andersen-testen krever lite utstyr, og den er enkel å gjennomføre på en skoleklasse i en skoletime.

Ettersom Andersen-testen kan være et godt verktøy for helsepersonell, foreldre og lærere for å finne fysisk form hos FP (Andersen et al. 2008), kan testen, som nevnt tidligere, være et enklere og billigere alternativ enn direkte test av VO_{2peak} på tredemølle. Den kan gi en indikasjon om kroppsøvingen i skolen og fysisk aktivitet på fritiden er nok for å få tilfredsstillende fysisk form og redusere faren for å utvikle HKS i voksen alder (Bendiksen et al. 2012). Siden testen er lite tidkrevende og funksjonell, er muligheten der for å bruke testen flere ganger i løpet av skoleåret for testing av barns fysiske form. Noe som kan føre til en mer kontinuerlig overvåking av fysisk formen hos barn og unge. På den måten kan en se hvilke barn og unge som har dårlig fysisk form. Tiltak kan settes i gang i en tidligere fase, for å hindre faren for utvikling av HKS i voksen alder.

7.6.2 Opp mot andre indirekte tester

"Cooper" og MSRT testene blir oftest benyttet på ungdoms- og videregående skolen (Resaland og Mamen, 2011). Egner disse seg til testing av barn og unge? Resaland og Mamen (2011) peker på flere pedagogiske utfordringer med både Cooper og MSRT testene.

"Cooper testen" fungerer på samme måte som de to andre testene. En løper en gitt distanse som blir regnet om til O_2 -opptak i et standardisert skjema. Forskjellen er at denne testen ikke har et intermitterende bevegelsesmønster. Dette er et minus med testen, fordi bevegelsesmønsteret til barn og unge er intermitterende hverdagen (Resaland og Mamen 2011), de løper ikke med relativ høy intensitet over en lenger periode. Dette er noe av grunnen til at testen kanskje ikke er helt gunstig å benytte seg av. "Cooper testen" kan virke umotiverende og stigmatiserende for barn/unge som stiller med dårlig fysisk form, det blir et utstillingsvindu der alle har kontroll på hvem som løper dårlig. Testen krever en standardisert 400 m bane, eller en tilsvarende strekning. Siden den som oftest gjennomføres utendørs, er den avhengig av vær og føre forhold. Kan også gjennomføres innendørs, men slike anlegg er det svært få av.

I motsetning til "Cooper testen" har MSRT et intermitterende bevegelsesmønster, er også her pedagogiske faktorer som kan tilsi at testen ikke er gunstig å bruke på barn og unge. Under MSRT skjer det en utsiling underveis, av personer med dårlig fysisk form (Resaland og Mamen, 2011). De med dårlig fysisk form som går ut av testen først, de med god fysisk form er igjen til slutt. Dette kan virke stigmatiserende og umotiverende. Ser en vekk fra de pedagogiske ulempene ved testen kan og denne testen brukes til estimering av O_2 -opptak. Både Léger et al. (1988), og Strand et al. (2001) fant sterke korrelasjoner mellom MSRT og VO_{2peak} . En skal ikke se bort fra denne testen, men vurdere gruppen den skal benyttes på først.

Det er opplagte pedagogiske fordeler med Andersen-testen. Bevegelsesmønsteret er lignende det barna har til vanlig, intermitterende arbeid. Alle FP løper like lenge, og det blir vanskelig å sammenligne seg med venner/medelever (Resaland og Mamen, 2011). Dette stemmer også overens med idrettens retningslinjer for barneidrett. Barn under 11 år skal ikke gjennomføre konkurranser med rangering og resultat (Norges idrettsforbund, 2007). I Andersen-testen er det ingen konkurranse mellom deltakerne. Siden alle løper samtidig og like lenge, slipper en problematikken med at noen ryker ut raskt. Dette på bakgrunn av at testen er 10 minutter, og har ingen fartsøkninger underveis. Elevene bestemmer intensiteten på testen. Testen kan virke mer motiverende på elevene siden alle løper samtidig og like lenge. I motsetning til en MSRT der en ryker ut etter hvert, eller "Cooper test" med ensformig løpemønster over tid.

Andersen-testen kan gjennomføres i en gymsal. Utstyret som trengs er begrenset og vanlig på skolene i Norge. Dette gjør Andersen-testen billig og praktisk å gjennomføre. Stoppeklokke, fløyte, avkrysnings skjema og penner er det som trengs. Når vi utførte Andersen-testen tok det to timer å teste ca. 60 FP, noe som gjør den lite tidkrevende. Til sammenligning brukte vi ca. 35 minutter per gjennomføring på VO_{2peak} tredemølletest. For å gjennomføre Andersen-testen, er en avhengig av en del personell som kan telle. I en skoleklasse løser en dette ved å dele klassen i to, der halve løper, mens resten teller. Skal enkelte personer måle sin fysiske form presist vil en direkte VO_{2peak} være det beste alternativet, for resultatet fra testen sier nøyaktig hvor god formen er. Ved testing av større grupper vil en indirekte test egne seg bedre, kan da kjøre flere samtidig i testen.

Når en skal velge hvilken test som skal brukes, er der flere forskjellige faktorer å tenke på. Er det barn og unge som skal testes i skolesammenheng, er nok Andersen-testen det mest gunstige valget med tanke på det pedagogiske perspektivet. Skal en trener for et lag teste en fysisk egenskap er det viktig å tenke på hvilket bevegelses mønster som er gjeldene. Er det en

intermitterende idrett, er Andersen-testen eller MSRT gode tester. Er bevegelsesmønsteret kontinuerlig løping, vil verken MSRT eller Andersen-testen være gunstige. Da kan "Cooper testen" være et bedre valg, siden den har et kontinuerlig bevegelsesmønster. Hvilken test en skal bruke kommer an på hvem som skal gjennomføre den, og hvilke egenskaper som skal testes.

7.7 Videre forskning

Høsten 2013 starter ASK-prosjektet. Ca. 1000 barn vil bli testet med de samme rutinene som vi har gjennomført. ASK-prosjektet kan nytte våre erfaringer fra pilot prosjektet og bruke våre standardiserte testprotokoller.

Grunnet størrelsen på hallen testet vi maksimalt 20 FP pr. gjennomføring av Andersen-testen. Er det begrenset plass må FP løpe i slalåmlignende mønster, og enkelte kan bli forstyrret. I en større hall kan man ha flere FP, men da må en ha flere tellere. Det kan være best å ha samme tellere på alle Andersen-testene. Etter gjennomføring erfarte vi at det var vanskelig å få de samme tellerne til å møte på samtlige tester. Tellere var studenter som hadde egen undervisning forskjellige tider i testperioden. På grunn av dette varierte tellepersonellet. Ikke alle tellere synes oppgaven var like spennende så noen hoppet av forsøket. Referansepunkter i hallen kunne vært tettere oppmerket. Vi merket opp med 5 meter mellom hver teip, men kunne gått ned til 2 meter for å være mer presise i oppmålingen av sluttresultat.

Videre er det faktorer innenfor området, som kunne vært interessante å se på. Under Andersen-testen brukte ikke FP pulsbelte. Ved bruk av pulsbeltet ville en få flere datamaterialer å jobbe ut fra. En kunne da sett nærmere på Andersen-testen om den klarer å estimere maksimal HF. Dette har Bendiksen et al. (2012) sett på i sin seneste forskning. Det kunne også vært interessant å gjennomføre en eventuell 3. test, for å observere om enn når et platå. Vi hadde stigning fra familisering til 1., og fra 1. til 2. Andersen-test. Vi kunne derfor ikke registrere et platå etter 2. test, men en kan likevel se en tendens til dannelsen av et. (se fig. 7) Test nr. 3. kunne kanskje registrert dette platået.

VO_{2peak} tredemølletesten er godt standardisert, men en gjennomgang for testpersonell kan være fornuftig. Dette kan fremme en effektiv logistikk og organisering av roller når testen skal gjennomføres. Før test dagen kan FP bli tilbudt en tilvennings økt på tredemøllen. FP får

da prøve utstyret, hvordan tredemøllen er å løpe på, bli kjent med testlokale og testpersonell, men dette er kostbart, personell- og tidkrevende. Grunnet heterogen gruppesammensetning kan det anbefales å ha begge kjønn blant testpersonellet. FP kan føle ubehag ved montering av pulsbelte, hvis dette utføres av det motsatte kjønn. Kan også gjelde ved antropometri.

7.8 Konklusjon

- Andersen-testen har en sterk korrelasjon ($r=0,77$) med VO_{2peak} på tredemølle for 10 år gamle barn.
- Etersom korrelasjonen er sterk, ser vi fordeler ved å bruke Andersen-testen isteden for VO_{2peak} -test på tredemølle for barn i større grupper. Selv om VO_{2peak} tredemølletest er gullstandarden er Andersen-testen billigere, mindre tidkrevende, mindre utstyrskrevende og ikke så skremmende som VO_{2peak} på tredemølla kan virke for barn. Andersen-testen har også pedagogiske fordeler i forhold til MSRT og Cooper-testen. Andersen-testen stigmatiserer ikke de svake slik som MSRT og Cooper-testen kan gjøre, alle FP løper like lenge og har ikke oversikt over andre. Den er også mer lik bevegelsesmønsteret til barna, intermitterende i sitt løpesett. Vi mener derfor at Andersen-testen kan være et godt alternativ for testing av fysisk form hos barn i større grupper og et nyttig hjelpemiddel for helsepersonell til måling og kartlegging av fysisk form hos barn over tid.

8.0 Litteratur:

Ahler, T. Bendiksen, M. Krustrup, P. Wedderkopp, N. (2012). Aerobic fitness testing in 6- to 9- year-old children: reliability and validity of a modified Yo- Yo IR1 test and the Andersen test. *Eur J Appl Physiol*. 112:871–876.

Andersen L, B. Andersen T, E. Andersen E. Anderssen S, A. (2008). An intermittent running test to estimate maximal oxygen uptake: the Andersen test. *J Sports Med Phys Fitness*.48.434-7.

Anderssen, S, A. Cooper, A, R. Riddoch, C. Sardinha, L, B. Harro, M. Brage, S. Andersen, L, B. (2007). Low cardiorespiratory fitness is a strong predictor for clustering of cardiovascular disease risk factors in children independent of country, age and sex *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 14:526-531.

Anderssen, S, A. Hjermann, I. (2000). Physical activity-a crucial factor in the prevention of cardiovascular diseases. *Tidsskr Nor Laegeforen* 120(26):3168-72.

Armstrong, N. (1995). Children`s cardiopulmonary fitness and physical activity patterns: the European scene. I C. J. R. Blimkie, & O. Bar-Or (Red.), *New horizons in pediatric exercise science*. (181-193). England: Human Kinetics publishers.

Armstrong, N., Williams, J., Balding, J., Gentle, P. & Kirby, B. (1991). Cardiopulmonary Fitness, Physical Activity Patterns, and Selected Coronary Risk Factor Variables in 11- to 16-Year-Olds, *Pediatr Exerc Sci*, 3(3), 219-228.

Aubert, W. (1985). *Det skjulte samfunn*. Oslo: Universitetsforlaget.

Bahr, R. Hallen, J. Medbø, J, I. (1991). *Testing av idrettsutøvere*. Oslo; Universitetforlaget.

Bahr, R. Karlsson, J. Ståhle, A. Tranquist, Johan. Aadland, A, A. (2008) *Aktivitetshåndboken Fysisk aktivitet i forebygging og behandling*. Helsedirektoratet, Oslo

Bendiksen, M. Ahler, T. Clause, H. Wedderkopp, N. Krstrup, P. (2012). The use of Yo-Yo IR1 and Andersen testing for fitness and maximal heart rate assessment of 6-10 yr old school children. *J Strength Condit Res.* (ahead of print).

Befring, E.(2007). *Forskningsmetode med etikk.* Oslo: Det Norske Samlaget.

Biddle S, J. Gorely T. Stensel D, J. (2004). Health-enhancing physical activity and sedentary behaviour in children and adolescents. *J Sports Sci* 22:679–701.

Dalland O. (2012). *Metode og oppgaveskriving* 5. utgave Gyldendal Norsk Forlag Oslo.

Den nasjonale forskningskomité for medisin (NEM) (1992). *Forskning på mennesker. Lover, regler og retningslinjer.* Oslo.

Det Store Norske Leksikon; <http://snl.no/antropometri> [lesedato 4-12-12].

Frøyd, C. Madsen, Ø. Sæterdal, R. Tønnesen, E. Wisnær, A, R. Aasem, S, B. (2005). *Utholdenhet – trening som gir resultater.* Akilles forlag. Oslo.

Glaister, M. Hauck, H. Abraham, C, S. Kevin, L. Merry, K, L. Beaver, D. Woods, B. Mcinnes, G. (2009). Familiarization, reliability, and comparability of a 40-m maximal shuttle run test. *J Sports Sci.* 8:77-82.

Kriemler S. Zahner L. Schindler C. Meyer, U. Hartmann, T. Hebestreit, H. Brunner-La Rocca. Van Mechelen, W. Puder, J, J. (2010). Effect of school based physical activity program

(KISS) on fitness and adiposity in primary schoolchildren: cluster randomised controlled trial. *BMJ* 340:785.

Léger, L, A. Lambert, J. (1982). A maximal multistage 20-m shuttle run test to predict VO_2 max. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol.* 49 (1):1-12.

Léger, L, A. Mercier, D. Gadoury, C. Lambert, J. (1988). The multistage 20 meter shuttlerun test for aerobic fitness. *J Sports Sci.* 6 (2): 93–101.

McArdle, W, D. Katch, F, I. Katch, V, L. (2010). *Exercise physiology, Nutrition, Energy, and Human Performance.* 7. Utgave. Lippincott Williams & Wilkins Philadelphia.

Melo, X. Santa-Clara, H. Almeida, J, P. Carnero, E, A. Sardinha, L, B. Bruno, P, M. Fernhall, B. (2011). Comparing several equations that predict peak VO_2 using the 20-m multistage-shuttle run-test in 8-10-year-old children. *Eur J Appl Physiol* 111:839-849.

Norges Idrettsforbund. Idrettens Barnerettigheter, (2007).

<http://www.idrett.no/tema/barneidrett/bestemmelserogrettigheter/barnebestemmelser/Sider/default.aspx> [Lese dato: 22.11.2012].

Resaland, G, K. (2005). "Etiske problemstillinger ved testing av VO_2 på tredemølle for 9 år gamle friske barn".

Resaland, G, K. Mamen, A. Anderssen, S, A. Andersen, L, B. (2008). Cardiorespiratory fitness and body mass index values in 9-year-old rural Norwegian children. *Acta Pædiatrica* ISSN 0803–5253.

Resaland, G, K. og Mamen, A. (2011). *Et alternativ til Cooper-testen?* Bladet Kroppsøving, nr 1.

Resaland GK. (2010). Cardiorespiratory fitness and cardiovascular disease risk factors in children - EFysisk formets of a two-year school-based daily physical activity intervention. The Sogndal school-intervention study. Dissertation from the Norwegian School of Sport Sciences ·2010.

Resaland G, K, Anderssen S, A. Holme, I. Mamen, A. Andersen, L, B. (2011). Effects of a 2-year school-based daily physical activity intervention on cardiovascular disease risk factors: the Sogndal school-intervention study. *Scand J Med Sci Sports*.21:122-131.

Strand, Almendingen og Abrahamsen. (2001). Test av Multistage 20m shuttle run test. Mellomfagsoppgåve. Høgskulen I Sogn og Fjordane. Sogndal.

Trudeau, F. Laurencelle, L. Shephard, R, J. (2004). Tracking of physical activity from childhood to adulthood. *Med sci sports exerc*. 36 (11):1937-43.

Zacho, M. (2012). Generelt om måling af den maksimale iltoptagelse (kondital)

[http://www.motion-online.dk/konditionstraening/testning/generelt_om_maaling_af_den_maksimale_iltoptagelse_\(kondital\)/](http://www.motion-online.dk/konditionstraening/testning/generelt_om_maaling_af_den_maksimale_iltoptagelse_(kondital)/) [Lese dato: 15-11-12].

9.0 Vedlegg:

Vedlegg 1:

VO₂peak Test

TESTING September 2012 (2002-KULLET)

DATO ___ September 2012

FØDD: _____ 2002

Vekt: _____

Høgde: _____

Feitt%: _____

NAMN _____

Min	HF
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

_____ ***HF ved testslutt***

_____ ***HF 30 sek etter test***

_____ ***HF 60 sek etter test***

_____ ***HF 90 sekund etter test***

_____ ***HF 120 sekund etter test***

_____ ***HF 150 sekund etter test***

_____ ***HF 180 sekund etter test***

11	
12	

Slutt HF	Slag pr min
Slutt Tid	Minutt, sekund
Avflatning av O ₂ -kurve	Ja/nei

Kommentar testleiarar:

Utmattende kommentar frå PF

Kor mange gonger i veka er du aktiv (svett/andpusten)?

Kva type aktivitet/idrett:

ANNA:

Vedlegg 2:

Andersen testen - TELLINGER

DITTNAMN: _____

NAMN PÅ DEN SOM SPRING: _____ KLASSE 5 ____

DATO: ____ September 2012

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80



Avdeling for lærarutdanning og idrett

Til foreldre/føresette til elevar ved 5. klasstrinn skuleåret 2012/13 ved Trudvang skule

Spørsmål om deltaking i forskingsprosjektet *ASK Pilot*

Bakgrunn og føremål

Dette er eit spørsmål til deg som er foreldre/føresette til elev i 5. klasstrinn ved Trudvang skule med førespurnad om deltaking for ditt barn i prosjektet *ASK Pilot*. Prosjektet er ein Pilot studie (for-studie) til eit planlagt storskala forskingsprosjekt for alle elvar ved 5. klasstrinn i Sogn og Fjordane kalla; The ASK Study. Høgskulen i Sogn og Fjordane (HiSF) vil gjennomføre all testing, og prosjektleiarar er Førsteamanuensis Geir K. Resaland og Professor Sigmund Alfred Anderssen.

Det finnast i dag ikkje tilstrekkeleg informasjon om korleis verknad av skuleintervensjonar med fokus på fysisk aktivitet verkar på skuleprestasjon, skuletrivsel og helse. Denne type kunnskap er viktig for å kunne evaluere arbeidet med å auke graden av fysisk aktivitet blant barn og unge i eit førebyggjande folkehelseperspektiv. Denne undersøkninga vil gje verdifull informasjon og kunnskap og samtidig vere ein avgjerande for ein god gjennomføring av ein eventuelt hovudstudie (The ASK Study).

Kva inneber studien?

Studien inneber at dykkar barn vil gjennomføre ei rekke testar i vekene 37, 38, 39 og 40 i september og oktober 2012. Prosjektet vil skje i samråd med Trudvang skule som har godkjent prosjektet, noko som bl.a. inkluderer at elevane får fritak frå undervisning til å delta på testing. All testing vil bli gjennomført i skuletida på Trudvang skule bortsett frå testar i fysisk form, som vil bli gjennomført på Camus Fosshaugane på dagtid/kveldstid. Dersom de ikkje ynskjer at dykkar son/dotter skal vere med i prosjektet, så vil dykkar son/dotter ikkje gå glipp av noko undervisning.

Variablar som blir undersøkt er knytt til skuleprestasjon, skuletrivsel og helse. Dette er kognitive (testar som målar skuleprestasjon, hukommelse og minne) testar, ulike spørjeskjema, test av fysisk form og fysisk aktivitetsnivå, blodtrykk, midjeomkrins, vekt og høgde. Det vil òg bli teke blodprøve, som vil bli teken av ein erfaren bioingeniør. Foreldre/føresette vil bli spurde om å fylle ut eit

spørjeskjema. Foreldre/føresette vil få tilbud om å vere med sitt barn ved alle testar. Det er frivillig å delta i alle testane. Ein kan trekke seg frå heile eller delar av testinga når som helst og utan å oppgi grunn, og utan at det får negative konsekvensar. Dersom foreldre/føresette eller dykkar son/dotter ynskjer å trekke seg frå testing, vil innsamla data bli sletta.

Mogelege føremoner og ulemper

Det vil under all testing bli lagt vekt på barnet sitt beste, og forsøksleiarane er svært medviten om at forsøkspersonane er barn, og dermed sårbare. Alle moglege førhandsreglar vil bli tekne for å minimalisera eventuelle situasjonar som kan opplevast som ubehaglege for barna. Til dømes vil alle blodprøvar bli tekne i trygge lokale (Trudvang skule) av helsepersonell som har lang erfaring med blodprøvar på barn. HiSF er ansvarleg for å dekke forsøkspersonane ved eventuelle uhell eller komplikasjonar.

Kva skjer med prøvene og informasjonen om ditt barn?

Alle data, papirbasert og elektronisk, handteras etter krav til oppbevaring og handtering slik det er nedfelt i helseforskningslova og personopplysningslova. Prøvene som ein tek og informasjonen som vert registrert om dykkar barn, skal berre brukast slik som det er skrive om i føremålet med studien. Alle opplysningane og prøvene vert behandla utan namn og fødselsnummer eller andre direkte opplysningar som kan gjera at dei vert kopla til ditt barn. Ein kode knyter dykkar barn til opplysningane dine og prøver gjennom ei namneliste. Det er berre personell med løyve og knytt til prosjektet som har tilgang til namnelista og berre desse som kan finne tilbake til deg. Prosjektet vert avslutta i oktober 2012. Datamaterialet vil på dette tidspunkt anonymiserast. Blodprøver vil bli destruert kort tid etter analyse.

Det er eit mål å publisere resultatata i form av engelskspråklege artklar i internasjonal faglitteratur samt å formidle resultatata til det norske fagmiljøet i form av populærvitskaplege artklar og faglege føredrag. Det vil ikkje vere mogeleg å identifisere dykkar barn i resultatata av studien når desse vert publisert.

Me understrekar at opplysningar som kjem fram i publikasjonar og føredrag ikkje kan førast tilbake til enkeltpersonar. Ingen enkeltperson sine resultat vil bli publisert, kun data frå heile populasjonen.

Frivillig deltaking

Det er frivillig å ta del i studien. Dykkar barn kan kva tid som helst og utan å gje opp nokon grunn trekkje samtykket til å delta i studien. Dette vil ikkje få konsekvensar for den vidare behandlinga av dykkar barn. Dersom de aksepterer at dykkar barn tek del i studien, underteiknar du samtykkeerklæringa på neste side. Om du seier ja til å vera med no, kan du seinare trekkje tilbake samtykket ditt utan at det påverkar din behandlinga di elles. Dersom du seinare ønskjer å trekke dykkar barn eller har spørsmål til studien, kan du kontakte Geir K. Resaland.

Godkjenning

Studien er vurdert og godkjent av Regional komité for medisinsk forskningsetikk, Vest-Noreg (referanse. 2012/1089/REK Vest).

Dersom de på noko tidspunkt har spørsmål, ta gjerne kontakt på telefon eller e-post.

Vennleg helsing

*Geir K. Resaland, PhD
Førsteamanuensis
Høgskulen i Sogn og Fjordane
Avdeling for Lærarutdanning og Idrett
Postboks 133, 6851 Sogndal
Tlf. +47 57676097
Mob. +47 41621333
e-post. gk@hisf.no*

Samtykke til deltaking i studien

Eg har lese informasjonsskrivet og aksepterer at mitt barn deltek i studien

(Signert av foreldre til prosjektdeltakar, dato)

Eleven sitt fornamn og etternamn: (Skriv tydelig, helst med blokkbokstavar)

.....

Foreldre/føresette sitt fornamn og etternamn: (Skriv tydelig, helst med blokkbokstavar)

.....

Eg bekreftar at eg har gjeve informasjon om studien

(Signert, prosjektleiar Geir K. Resaland, dato)