

Fabian Andreas Andersen

---

## Fysisk aktivitet og stillesittende tid blant barn og unge fra et utvalg norske skoler

Tidssegmentert fysisk aktivitet og stillesittende tid i skoletiden blant 6-, 9- og 15-åringer i Norge – resultater fra en kartlegging i 2011

---

Masteroppgave i idrettsvitenskap  
Seksjon for idrettsmedisinske fag  
Norges idrettshøgskole, 2017



## Sammendrag

Det anbefales generelt at barn tilbringer  $\geq 60$  min / d i fysisk aktivitet (FA) med moderat til høy intensitet (MVPA). Skolen er ett miljø der barn og unge tilbringer mye tid, og blir derfor sett som en nøkkelarena i arbeidet med å fremme FA hos barn og unge.

Derfor har det blitt foreslått at skoler skal gi elever en mulighet til å akkumulere  $\geq 30$  min / d MVPA (dvs.  $\geq 50\%$  daglig anbefalt FA). Det er godt kjent at gutter tilbringer mer tid i daglig MVPA enn jenter, og at aktivitetsnivået faller med økende alder.

Hvorvidt denne forskjellen er mer eller mindre i ulike segmenter av skoledagen er i mindre grad studert.

**HENSIKT:** Formålet med denne studien var å undersøke tidssegmentert FA i skolen, ved hjelp av nøyaktig segmenterte akselerometerdata samlet inn over en hel skoleuke blant Norske 6-, 9- og 15-åringer, som deltok i et mangfoldig utvalg av skoler.

**METODE:** Vi brukte akselerometerdata (ActiGraph GT1M / GT3X+) fra UngKan2-undersøkelsen, en landsrepresentativ undersøkelse av Norske 6-, 9-, og 15-åringer, og inkluderte 34 forskjellige skoler (80 klasser). Vi brukte timeplaner fra de ulike klassene til å nøyaktig beskrive start- og sluttidspunktet for skoledager, friminuttperioder og kroppsøving. For å klassifisere tidssegmentert-spesifikk MVPA, summerte vi alle 10 sekunders EPOCH i de forskjellige tidssegmentene som inneholdte  $> 333$  aktivitetsteller (vertikal akse). Univariat ANOVA ble brukt for å finne kjønns- og aldersforskjeller i tellinger, stillesittende tid og MVPA. Logistisk regresjon ble brukt for å finne odds for å nå anbefalingene mellom de ulike aldersgruppene og mellom jenter og gutter. Signifikantnivået ble satt til  $p < 0.05$ .

**RESULTATER:** Blant 6- (n = 162), 9- (n = 306) og 15-åringer (n = 298) var det henholdsvis 58%, 36.7% og 10.1% som akkumulerte  $\geq 30$  min med MVPA per skoledag. Gutter akkumulert signifikant mer MVPA enn jenter gjorde i skoledagen, friminutt og kroppsøving (justert for tid brukt med måleren (WT), ( $p < 0,05$ ). Tilsvarende signifikante forskjell ble vist i stillesitting, der jenter brukte mer tid enn gutter ( $p < 0,001$ ). Vi fant signifikante forskjeller i MVPA mellom aldersgrupper i skoledager og friminutt ( $p < 0,001$ ), men vi fant ingen sammenheng mellom alder og MVPA i kroppsøving.

**KONKLUSJON:** En lav andel av 6-, 9- og 15-åringer nådde anbefalingen om  $\geq 30$  min / skoledag i MVPA, og jenter akkumulerte mindre MVPA enn gutter i skoledagen, friminuttperioder og kroppsøvingsundervisning. Våre resultater indikerer at selvorganisert MVPA (friminutt), men ikke lærerorganisert (kroppsøving) faller med økende alder. Dette kan antyde at skoler bør gi muligheter for semi- strukturert FA i friminutt for å forebygge fall i FA ved økende alder og for å utjevne kjønnsforskjeller i FA.

**Nøkkelord:**

Fysisk aktivitet, stillesitting, skoledag, friminutt, kroppsøving, anbefalinger

## Forord

I skrivende stund sitter jeg med en god kaffekopp og mimrer tilbake på opp og nedturer jeg har møtt dette året. Flere personer fortjener en stor takk.

En som fortjener en stor takk er min fantastiske veileder, Knut Erik Dalene. Uten deg hadde dette blitt vanskelig. Du har alltid vært tilgjengelig og imøtekommende, og kommet med gode råd i stunder der ting har gått trått. Din hjelp i STATA har vært uvurderlig, og hadde nok blitt vanskelig å utføre uten deg.

En stor takk også til biveileder Bjørge Herman Hansen. Din kompetanse i SPSS har gitt meg bredere kunnskap i ett program som har blitt flittig brukt. Takk også for fine tilbakemeldinger underveis i oppgaveskrivingen.

Takk også til familien min, kjæresten min og venner som har støttet meg og latt meg jobbe lange dager og kvelder for å komme i mål til tiden.

Sist, men ikke minst ønsker jeg også å takke flere av mine flotte medstudenter. Selv om det i perioder har gått lang tid mellom hver gang vi har møttes, har det alltid vært motiverende å møte dere.

Fabian Andreas Andersen.

30.5.2017.

## Forkortelser

FA: Fysisk aktivitet.

MVPA: Moderate to vigorous physical activity.

UngKan2: En kartleggingsundersøkelse av fysisk aktivitet blant barn og unge i Norge, 2011.

MET: Metabolic equivalent.

RMR: Resting metabolic rate

ACSM: American College og Sport Medicine.

WHO: World health organization

BMI: Body mass index

NIH: Norges idrettshøgskole

## Innhold

Sammendrag .....	3
Forord .....	5
Forkortelser.....	6
1.0 Innledning.....	9
1.1 Problemstillinger .....	11
1.1.1 Hypoteser .....	11
2.0 Teori .....	12
2.1.1 Fysisk aktivitet .....	12
2.1.2 Fysisk aktivitet i skolen.....	13
2.1.3 Vektclassifisering.....	14
2.2 Anbefalinger for fysisk aktivitet .....	14
2.2.1 Generelle anbefalinger .....	14
2.2.2 Anbefalinger for barn .....	16
2.2.3 Andelen som når daglig anbefaling for FA i Norge og andre land. ....	17
2.2.4 Anbefalinger i skolen .....	18
2.2.5 Friminutt.....	18
2.2.6 Kroppsøving .....	19
2.3. Sammenheng mellom fysisk aktivitet og helse.....	19
2.3.1. Generelle sammenhenger .....	19
2.3.2 Sammenhengen mellom FA og helse hos barn .....	20
2.4. Måling av fysisk aktivitet .....	25
2.4.1 Subjektive målemetoder .....	25
2.4.2 Objektive målemetoder .....	27
3.0 Metode .....	32
3.1. Design .....	32
3.1.1 Rekruttering og utvalg .....	32
3.2 Datainnsamling .....	34
3.2.1 Antropometri .....	34
3.2.2 Akselerometer .....	34
3.3. Inklusjons, - og eksklusjonskriterier .....	35
3.3.1 Inklusjonskriterier .....	35
3.3.2 Eksklusjonskriterier.....	35
3.4 Databehandling .....	35
3.4.1 Måling av FA .....	35
3.4.2 Timeplaner .....	37
3.4.3 Sammenkobling av akselerometerdata med timeplaner.....	37

3.5 Statistikk .....	39
4.0 Resultater .....	40
4.1 Deskriptiv karakteristik: .....	40
4.2 Fysisk aktivitet .....	41
4.2.1 Registrert tid .....	41
4.2.2 Skoledagen .....	42
4.2.3 Friminutt .....	43
4.2.4 Kroppsøving .....	44
4.2.5 Anbefaling for fysisk aktivitet .....	45
5.0 Diskusjon .....	47
5.1 Oppsummering av resultater .....	47
5.2 Diskusjon av resultater .....	48
5.2.1 Fysisk aktivitet i skolen .....	48
5.2.2 Fysisk aktivitet i friminutt .....	51
5.2.3 Kroppsøving .....	54
5.3 Styrker og svakheter .....	59
5.4 Fremtidig forskning .....	60
6.0 Konklusjon .....	61
7.0 Litteraturliste .....	62
Tabelloversikt .....	76
Figuroversikt .....	77
Vedlegg .....	78



## 1.0 Innledning

Helsefordelene med en aktiv livsstil er godt kjent hos voksne, men det er også økende evidens for at fysisk aktivitet (FA) kan være viktig for barns og ungdoms helse (Carson et al., 2013; French, Fulkerson, & Story, 2000). De siste tiårene har det kommet flere studier som antyder at fysisk inaktivitet er assosiert med fedme og andre risikofaktorer for utvikling av kardiovaskulære sykdommer, og at denne utviklingen starter allerede i barn- og ungdomsårene (Lars Bo Andersen, Hasselstrøm, Grønfeldt, Hansen, & Karsten, 2004; Dencker et al., 2006; McGill et al., 2000; Nicklas, Von Duvillard, & Berenson, 2002; Rizzo, Ruiz, Hurtig-Wennlöf, Ortega, & Sjöström, 2007). På tross av dette er det mange barn og unge som ikke oppfyller anbefalingen om 60 minutter daglig moderat til høy fysisk aktivitet (MVPA) (Strong et al., 2005; Richard P Troiano et al., 2008; WHO, 2010).

Skolen er ett miljø der barn og unge tilbringer mye tid, og enkelte forskningsmiljøer argumenterer for at barn og unge bør få mulighet til å delta i minst 30 minutter med MVPA i skolen (Kohl & Cook, 2013). Kroppsøving og friminutt har fått særlig mye oppmerksomheter, ettersom dette er de to største mulighetene for fysisk aktivitet i skolen (Hollis et al., 2016; Ickes, Erwin, & Beighle, 2013). Flere studier antyder likevel at barn og unge bruker mindre tid i MVPA i disse segmentene av skoledagen enn hva som har blitt anbefalt, og at for mye tid er stillesittende (Kohl & Cook, 2013; Bruce G Simons-Morton, Wendell C Taylor, Sharon A Snider, & Iris W Huang, 1993; Catrine Tudor-Locke, Lee, Morgan, Beighle, & Pangrazi, 2006; van Stralen et al., 2014).

Flere strategier har rettet fokus mot å øke barns MVPA i løpet av skoledagen, men det er fortsatt noe usikkerhet rundt effektene av disse intervensjonene (Escalante, García-Hermoso, Backx, & Saavedra, 2014; Lonsdale et al., 2013). For å øke barn og unges aktivitetsnivå i skolen er det derfor viktig å øke kunnskapen om FA og stillesittende tid ila skoledagen, slik at nye og effektive intervensjonsstrategier kan utvikles (Ickes et al., 2013; Lonsdale et al., 2013). Et konsistent funn i Norge og i andre land er at gutter tilbringer mer tid i daglig MVPA enn jenter, og at aktivitetsnivået faller med økende alder (L. B. Andersen et al., 2006; Clausen, 2011; Dumith, Gigante, Domingues, & Kohl, 2011; Kimm et al., 2002; Kollé, Stokke, Hansen, & Andersen, 2012). Hvorvidt denne forskjellen er mer eller mindre i ulike segmenter av skoledagen (for eksempel i

kroppsøvingstimene) er i mindre grad studert (Bailey et al., 2012; Nettlefold et al., 2011; van Stralen et al., 2014).

Hensikten med denne studien er å øke vår kunnskap om barns aktivitetsmønster i løpet av skoletiden. Ved hjelp av objektivt målt stillesittende tid og FA fra UngKan2-undersøkelsen, en landsrepresentativ undersøkelse av Norske 6-, 9- og 15-åringer, kartlegges barns oppfyllelse av gjeldende anbefalinger for FA. I tillegg kartlegges eventuelle kjønns- og aldersforskjeller i FA i løpet av skoledagen, friminuttperioder og kroppsøvingsundervisning. Dette kan være med på å legge til rette for utvikling og styrking av skolens rolle i arbeidet med å fremme FA

## 1.1 Problemstillinger

Primær problemstilling:

- Hvor mye fysisk aktivitet akkumuleres av 6-, 9- og 15 åringer i løpet av hele skoledager, friminutt og kroppsøvingsundervisning ved norske skoler?

Sekundære problemstillinger:

- Oppfyller norske barn den nylig foreslåtte anbefalingen om 30 min MVPA/skoledag?
- Har 6-, 9- og 15-åringer et forskjellig aktivitetsnivå i løpet av skoledagen, friminutt og kroppsøvingsundervisning?
- Har jenter og gutter et forskjellig aktivitetsnivå i løpet av skoledagen, friminutt og kroppsøvingsundervisning?

### 1.1.1 Hypoteser

$H_0$ : Norske barn oppfyller ikke den nylig foreslåtte anbefalingen om 30 min MVPA/skoledag.

$H_1$ : Norske barn oppfyller den nylig foreslåtte anbefalingen om 30 min MVPA/skoledag.

$H_0$ : Det er ingen forskjeller i aktivitetsnivået til 6-, 9- og 15-åringer ilt skoledagen, friminutt og kroppsøvingsundervisning ved norske skoler.

$H_1$ : Det er forskjell i aktivitetsnivået til 6-, 9- og 15-åringer ilt skoledagen, friminutt og kroppsøvingsundervisning ved norske skoler.

$H_0$ : Det er ingen forskjell i aktivitetsnivået til gutter og jenter ilt skoledagen, friminutt og kroppsøvingsundervisning ved norske skoler.

$H_1$ : Det er forskjell i aktivitetsnivået til gutter og jenter ilt skoledagen, friminutt og kroppsøvingsundervisning ved norske skoler.

## 2.0 Teori

### 2.1 Definisjoner og sentrale begreper

#### 2.1.1 Fysisk aktivitet

Fysisk aktivitet (FA) defineres som «*enhver kroppslig bevegelse initiert av skjelettmuskulatur som resulterer i en vesentlig økning i energiforbruk utover hvilenivå*» Caspersen, Powell, and Christenson (1985). Fysisk aktivitet er vanligvis operasjonalisert som frekvensen av aktivitet (King et al., 2007; Law et al., 2006) eller gjennomsnittlig daglig tid brukt i ulike intensitetssoner (Capiro, Sit, Abernethy, & Masters, 2012). I litteraturen brukes ofte begrepet MVPA (moderate-to-vigorous physical activity). Dette er ett samlebegrep på moderat til høyintensiv FA. I motsetning til FA, beskrives trening som «*regelmessig fysisk aktivitet som er planlagt og strukturert, med hensikt å forbedre eller vedlikeholde fysisk form, prestasjon eller helse*» (Caspersen et al., 1985). Videre blir fysisk form, som også er relatert til helse, definert som «målbare fysiske egenskaper» og inkluderer fysiologiske faktorer som utholdenhet, muskulær styrke, bevegelighet og kroppssammensetning (Caspersen et al., 1985; Garber et al., 2011; Warburton, Nicol, & Bredin, 2006).

Metabolic equivalent (MET) angir forholdet mellom energiforbruket under FA og energiforbruket i hvile (Ainsworth et al., 2000). Aktiviteter er oppført i kompendier med verdier som angir dette forholdet (Ainsworth et al., 2000; Harrell et al., 2005). For voksne er én MET definert som energiforbruket man har ved å sitte i ro, noe som tilsvarer  $3.5 \text{ mL O}_2 * \text{kg}^{-1} * \text{min}^{-1}$  eller  $4.2 \text{ kJ} * \text{kg}^{-1} * \text{h}^{-1}$  (Harrell et al., 2005; Pate, O'Neill, & Lobelo, 2008). I oversiktsartikkelen til Rydley & Olds (2008) blir det konkludert med at MET-verdier fra voksne gir det beste grunnlaget for å estimere energiforbruk hos barn dersom målte verdier ikke er tilgjengelige (Ridley & Olds, 2008). Likevel antyder flere studier på at energiforbruket ofte er høyere hos barn enn hos voksne, spesielt ved kontinuerlig løping eller gåing (Bitar, Fellmann, Vernet, Coudert, & Vermorel, 1999; Harrell et al., 2005; Ridley & Olds, 2008). Flere prediktive likninger har blitt utarbeidet for å løse dette problemet, med varierende resultat (Harrell et al., 2005; Ridley & Olds, 2008; Sallis, Buono, & Freedson, 1991). Ridley og Olds (2008) støtter likevel oppunder anbefalingene til Harrell og medarbeidere (2005) som mener at forskningsdesign som krever beregning av brutto energiforbruk, uttrykt som joule, kalorier eller oksygen per

enhet kroppsmasse, bør multipliseres med en barnespesifikk RMR (resting metabolic rate), enten målt eller estimert.

Det er vanlig å definere stillesittende tid, tid brukt i lett, moderat og hard FA med utgangspunkt i MET verdier. Stillesittende tid defineres som aktiviteter som krever <1.5 MET, lett som < 1.6-2.9 METs, moderat som 3-6 METs og hard som > 6 METs (Ainsworth, Richardson, Jacobs, Leon, & Sternfeld, 1999; Kolle et al., 2012; Pate et al., 2008; C. Tudor-Locke, Ainsworth, Washington, & Troiano, 2011). Stillesittende tid refererer til aktiviteter som ikke øker energiforbruket betydelig utover hvilenivå og omfatter aktiviteter som soving, sitting, ligging og TV titting. Aktiviteter som å gå sakte, sitte og skrive, matlaging og oppvask klassifiseres som lett FA (Pate et al., 2008). MVPA fører til en viss økning i pust og puls, og forbindes ofte med utendørsaktiviteter, rask gange og dans. Tabeller for et stort antall aktiviteter er tilgjengelig (Ainsworth et al., 2000).

### 2.1.2 Fysisk aktivitet i skolen

Utdanningsdirektoratet har et samlet minste timetall for de enkelte fagene elevene skal ha på barnetrinnet og ungdomstrinnet. Kommunene som eier skolene har plikt til å gi dette timetallet til elevene, men de står fritt til å tilby flere timer. Det er fastsatt at elever mellom 1.-7 trinn skal ha blitt engasjert i minst 478 timer med kroppsøving når de går ut av barnetrinnet. For elever i 8.-10 er minstekravet med kroppsøving satt til 223 timer. Det varierer hvordan den enkelte skolen løser dette. (*Utdanningsdirektoratet, 2016*).

I tillegg til dette har elever på 5.-7. trinn rett til jevnlig fysisk aktivitet utenom kroppsøvingsfaget. Til sammen utgjør dette 76 timer. Formålet er å legge til rette for en mer variert og aktiv skoledag for alle elever uavhengig av funksjonsnivå. Aktiviteten er ikke ment å være opplæring i fag, men skal omfattes av retten og plikten til grunnskoleopplæring. For elever mellom 8-10. trinn skal det velges minst to av 15 ulike valgfag. Tid brukt i valgfag skal til sammen utgjøre minst 171 timer i løpet av ett år. Seksti prosent velger ett av de tre mest populære valgfagene fysisk aktivitet, sal og scene, og natur, miljø og friluftsliv (*Utdanningsdirektoratet, 2016*).

### 2.1.3 Vektklassifisering

Grenseverdier for undervekt, overvekt og fedme hos barn og ungdom er oppgitt i tabell

1. Disse verdiene baserer seg på en referansepopulasjon bestående av barn og unge i alderen 6-18 år (Cole, Bellizzi, Flegal, & Dietz, 2000; Cole, Flegal, Nicholls, & Jackson, 2007).

*Tabell 1. Grenseverdier for barn tilsvarende undervekt (BMI<18.5), overvekt (BMI-25-30) og fedme (BMI> 30) hos voksne (≥18år).*

Alder	Undervekt (KMI<18.5)		Overvekt (KMI 25-30)		Fedme (KMI > 30)	
	Jenter	Gutter	Jenter	Gutter	Jenter	Gutter
5.5	13.86	14.13	17.20	17.45	19.34	19.47
6	13.82	14.07	17.34	17.55	19.65	19.78
6.5	13.82	14.04	17.53	17.71	20.08	20.23
7	13.86	14.04	17.75	17.92	20.51	20.63
7.5	13.93	14.08	18.03	18.16	21.01	21.09
8	14.02	14.15	18.35	18.44	21.57	21.60
8.5	14.14	14.24	18.69	18.76	22.18	22.17
9	14.28	14.35	19.07	19.10	22.81	22.77
9.5	14.43	14.49	19.45	19.46	23.46	23.39
10	14.61	14.64	19.86	19.84	24.11	24.00
10.5	14.81	14.80	20.29	20.20	24.77	24.57
11	15.05	14.97	20.74	20.55	25.42	25.10
11.5	15.32	15.16	21.20	20.89	26.05	25.58
12	15.62	15.35	21.68	21.22	26.67	26.02
12.5	15.93	15.58	22.14	21.56	27.24	26.43
13	16.26	15.84	22.58	21.91	27.76	26.84
13.5	16.57	16.12	22.98	22.27	28.20	27.25
14	16.88	16.41	23.34	22.62	28.57	27.63
14.5	17.18	16.69	23.66	22.96	28.87	27.98
15	17.45	16.98	23.94	23.29	29.11	28.30
15.5	17.69	17.26	24.17	23.60	29.29	28.60
16	17.91	17.54	24.37	23.90	29.43	28.88
16.5	18.09	17.80	24.54	24.19	29.56	29.14
17	18.25	18.05	24.70	24.46	29.69	29.41
17.5	18.38	18.28	24.85	24.73	29.84	29.70

*Tabellen er hentet fra Kolle og medarbeidere (2012) og er en modifisert utgave av tabellen publisert av Cole og medarbeidere (Cole et al., 2000; 2007)*

## 2.2 Anbefalinger for fysisk aktivitet

### 2.2.1 Generelle anbefalinger

Forskning på sammenhengen mellom FA og helse skjøt fart i slutten av 1950-årene, og gjennomføringen av den banebrytende studien til Morris & Crawford (1958) på bussjåfører og billettører regnes av mange som startskuddet for den moderne fysisk aktivitets-epidemiologien (Morris & Crawford, 1958). Morris & Crawford (1958) undersøkte helsefarene forbundet med stillesittende livsstil, med koronar hjertesykdom

som utfall. I studien ble det dokumentert høyere forekomst av koronar hjertesykdom hos menn som hadde stillesittende jobber enn hos menn med fysisk aktive jobber. Det ble også vist at middelaldrende menn med fysisk aktive jobber hadde mindre alvorlig koronar hjertesykdom og at de utviklet den senere enn de med fysisk inaktive jobber. Funnene i denne studien ble senere støttet av flere artikler utgitt av Paffenberger og medarbeidere (R. S. Paffenbarger, Jr., Hyde, Wing, & Hsieh, 1986; R. S. Paffenbarger, Jr., Hyde, Wing, & Steinmetz, 1984; R. S. Paffenbarger, Jr., A. L. Wing, & R. T. Hyde, 1978), som blant annet viste at regelmessig FA (energiforbruk >2000 kcal per uke) var assosiert med en gjennomsnittlig økning i forventet levealder på mellom ett og to år (R. S. Paffenbarger, Jr. et al., 1986).

I likhet med Morris & Crawford (1958), var Karvonen, Kentala og Mustala (1957) også banebrytende på slutten av 50-tallet, med det første kontrollerte treningseksperimentet (Karvonen et al., 1957). Studien, som evaluerte effekten av 2 ulike intensiteter av trening på tilpasninger i arbeidskapasitet, fant at de som trente med 70% av hjertefrekvensreserven (0,7 (maksipuls-hvilepuls) + hvilepuls) viste større forbedring på arbeidskapasitet enn de som trente på 60%. I årene som fulgte gjennomførte Mickael Pullock flere kontrollerte treningsstudier, og var sterkt delaktig i de første anbefalingene om type og mengde trening som var gunstig for å forbedre kondisjon (ACSM, 1978). American College of Sport Medicine (ACSM) har senere publisert flere reviderte utgaver som har hatt stor innflytelse på anbefalingene for FA slik vi kjenner det i dag (ACSM, 1988; Pollock et al., 1998).

Den store utviklingen i folkehelseanbefalingene for FA kom i 1995, da 20 eksperter på områdene epidemiologi, fysiologi og medisin lagde spesifikke anbefalinger for FA (Pate et al., 1995). Med bakgrunn i et stort volum av epidemiologiske data som viste ett konsistent mønster av en gradert invers sammenheng mellom FA og risikoen for flere alvorlige sykdommer, konkluderte Pate og medarbeidere (1995) med at man burde tilbringe 30 minutter eller mer i MVPA, de fleste, om ikke alle dagene i uken. Foruten den klassiske treningen, ble det understreket at hverdagsaktiviteter som rask gange og hagearbeid også var helsefremmende. Disse spesifikke anbefalingene har fått mye oppmerksomhet og dannet grunnlag for liknende anbefalinger hos blant annet US Surgeon General (Services, 1996), The National Institutes of Health (NIH, 1996) og verdens helseorganisasjon (WHO) (WHO, 2010). I dag omfatter de norske

anbefalingene for voksne og eldre styrketrening, bevegelsestrening og balansetrening, samt 150 minutter med moderat intensitet per uke, eller 75 minutter med høy intensitet per uke. Denne aktiviteten kan deles opp i bolker på 10 minutters varighet (Helsedirektoratet, 2014).

### 2.2.2 Anbefalinger for barn

For barn ble retningslinjer for FA først beskrevet i 1988 av ACSM (ACSM, 1988). Disse ble i stor grad basert på retningslinjene for voksne, og tok utgangspunkt i at barn burde ha 20-30 min med kraftig mosjon daglig. Fem år senere ble det bestemt å utvikle empirisk baserte anbefalinger for ungdom (Sallis & Patrick, 1994), noe som dannet grunnlag for et annet sett av anbefalinger, som kom ut i 1998 (S. Biddle, Cavill, & Sallis, 1998). Primærmålet med denne anbefalingen var at alle unge skal delta i minst 60 minutter med moderat aktivitet daglig, og at de unge som engasjerte seg i lite aktivitet skulle delta i minst en halvtime FA per dag. Sekundærmålet var at dersom det ble gjennomført FA minst to ganger i uken, burde noen av disse aktivitetene bidra til å forbedre eller opprettholde muskelstyrke, fleksibilitet og beinholdelse.

I (2005) publiserte Strong og medarbeidere en systematisk gjennomgang av studier som hadde undersøkt sammenheng mellom FA og helse hos barn (Strong et al., 2005). Konklusjonen var at anbefalingene samsvarer med tilgjengelig vitenskapelig dokumentasjon på området. Foruten Canada, har alle retningslinjene for FA blant barn og unge siden 1998 anbefalt minst 60 minutter med MVPA per dag (Janssen, 2007). Bakgrunnen for de canadiske anbefalingene er at enkelte har sådd tvil til om barn er aktive nok til forhindre opphopning av flere risikofaktorer for utvikling av kardiovaskulære sykdommer (L. B. Andersen et al., 2006). Dette har ført til at Canada har økt retningslinjene til 90 minutter med daglig MVPA (Janssen, 2007).

De norske anbefalingene bygger på de nordiske anbefalingene (Becker et al., 2004), og overensstemmer med WHO og andre internasjonale anbefalinger (*Australia's Physical Activity & Sedentary Behaviour Guidelines for Children (5-12 years)*, 2012; Strong et al., 2005; *U.S. Department of Health and Human Services*, 2000; WHO, 2010). De sier at barn og unge bør engasjeres i minimum 60 minutter med daglig MVPA, noe som er om lag dobbelt så mye som for voksne (Helsedirektoratet, 2014). Videre sier anbefalingene at aktiviteten kan deles opp i bolker i løpet av dagen, og bør være allsidig



og sikre optimal utvikling av fysiologiske trekk og kvaliteter som kondisjon, muskelstyrke, fleksibilitet, fart, hurtighet, reaksjonstid og koordinasjon.

- Barn og ungdom bør være fysisk aktive minimum 60 minutter hver dag. Aktiviteten bør være variert og intensiteten både moderat og hard.
- Fysisk aktivitet utover 60 minutter daglig gir ytterligere helsegevinst.
- Minst tre ganger i uken bør aktiviteter med høy intensitet og inkludere aktiviteter som gir økt muskelstyrke og styrker skjelettet. (Helsedirektoratet, 2014).

### 2.2.3 Andelen som når daglig anbefaling for FA i Norge og andre land.

I Norge har flere studier undersøkt om norske barn og unge oppfyller anbefalingen om 60 min med daglig MVPA (Klasson-Heggebø & Anderssen, 2003; Kolle et al., 2012). I 2003 undersøkte Klasson- Heggbø & Anderssen (2003) aktivitetsnivået til totalt 410 9-årige og 350 15-årige barn og unge fra Osloområdet. Deltagernes aktivitetsnivå ble målt med akselerometer i 4 dager. Blant 9-åringene viste resultatene at 80% jenter og 87% gutter oppnådde anbefalingen om FA, mens det for 15-åringene var 50% av jentene og 62% av guttene som gjorde det samme. Liknende funn ble gjort i UngKan2 undersøkelsen. Her kom det frem at 87% av 6-årige jenter og 95,7% av 6-årige gutter tilfredsstilte anbefalingen. Blant 9-åringene var det 70 og 86% av jentene og guttene som oppfylte anbefalingene, mens tilsvarende tall for 15-åringene var 43% jenter og 58% gutter. En gjennomgående trend var at det var signifikante forskjeller i aktivitetsnivået til gutter og jenter i alle aldersgrupper (Kolle et al., 2012).

Undersøkelser har vist at aktivitetsmønsteret for danske barn og unge er ganske likt det en ser hos norske (Clausen, 2011). De viser blant annet at aktivitetsnivået faller med økende alder, og at gapet i aktivitetsnivå er størst mellom 9 og 15 åringer. Clausen (2011) fremhever også at den spontane aktiviteten er større hos de yngste, og at den avtar med økende alder, samtidig som skoledagen blir mer stillesittende.

I 2004 ble studien «Physical Activity Levels and Patterns of 9- and 15-yr-Old European Children» publisert (Riddoch et al., 2004). Her ble aktivitetsnivået til totalt 2185 barn og unge fra de største byene i Danmark, Portugal, Estland og Norge målt med akselerometer. Klasson-Heggebø & Anderssen (2003) sin studie representerte den

norske delen. Resultatene viste forskjeller i aktivitetsnivået mellom ni år gamle jenter og gutter, med henholdsvis 649 tellinger/min for jentene og 784 tellinger/min for guttene. Samme funn ble registrert mellom 15-åringene, der jentene hadde 491 tellinger/min og guttene hadde 615 tellinger/min. Hos 9-åringene oppnådde omtrent alle anbefalingen for FA (97% jenter og 98% gutter), mens færre 15-åringer gjorde det samme (62% jenter og 82% gutter) (Riddoch et al., 2004).

I USA ble det i 2008 gjennomført en ny studie av objektivt målt FA (Richard P Troiano et al., 2008). Denne studien inkluderte totalt 1778 barn og unge i alderne 6-11, 12-15 og 16-19 år. I likhet med Riddoch og medarbeidere (2004), Kelle og medarbeidere (2012) og Klasson- Heggebø & Anderssen (2003), viste denne studien at guttene var mer aktive enn jenter, og at aktivitetsnivået ble lavere med økende alder. Totalt 42% av barn og unge i denne studien tilfredsstilte anbefalingen om 60 min med daglig MVPA. I gruppen 6-11 år møtte 35% av jentene og 48% av guttene anbefalingene. I gruppen 12-15 år møtte 3% av jentene og 12% av guttene anbefalingene, og i gruppen 16-19 år møtte 5% og 10% av jentene og guttene anbefalingene.

#### 2.2.4 Anbefalinger i skolen

Basert på mengden tid barn og unge bruker på skolen, blir skolen sett på som en nøkkelarena i arbeidet med å fremme FA hos barn og ungdom (Cocca, Liukkonen, Mayorga-Vega, & Viciano-Ramirez, 2014; Fox, Cooper, & McKenna, 2004; Pate et al., 2006). Nylig anbefalte Kohl & Cook (2013) at minimum halvparten av anbefalingen på 60 minutter med MVPA per dag bør skje i skoletiden. Flere studier indikerer imidlertid at mange barn ikke oppnår disse anbefalingene (Riddoch et al., 2004; Sleaf & Tolfrey, 2001; R. P. Troiano et al., 2008). Mengde og kvalitet på FA i kroppsøving og friminutt har fått særlig mye oppmerksomhet for å løse lavere nivåer av MVPA hos barn og unge (N. D. Ridgers, G. Stratton, S. J. Fairclough, & J. W. Twisk, 2007; Viciano, Mayorga-Vega, & Martinez-Baena, 2016).

#### 2.2.5 Friminutt

Friminutt kan defineres som *«ikke-faglig tid tildelt av skoler mellom skoletimer som engasjerer barn og unge i FA og fritidsaktiviteter»* (Ridgers, Stratton, & Fairclough, 2006). Enkelte studier har foreslått at friminutt kan bidra med mellom 5 og 40% av

daglig anbefalt FA, og mellom 6% og 13% av tid brukt i MVPA (Mota et al., 2005; Ridgers, Stratton, Clark, Fairclough, & Richardson, 2006). Ingen empirisk testede anbefalinger eksisterer for FA i løpet av friminutt, men det har blitt foreslått at det kan være et realistisk mål at barn og unge engasjerer seg i MVPA minst 40% av tiden de har friminutt (Mota et al., 2005; Nicola D Ridgers, Gareth Stratton, & Stuart J Fairclough, 2005; Ridgers, Stratton, & Fairclough, 2006), noe som f.eks. har vist å kunne tilsvare 34 minutters MVPA hos engelske barn (Nicola D Ridgers et al., 2005). Dette vil i så måte kunne innfri anbefalingen om at halvparten av minimumsmålet på 60 minutter med daglig MVPA bør skje i skolen (Kohl & Cook, 2013).

### 2.2.6 Kroppsøving

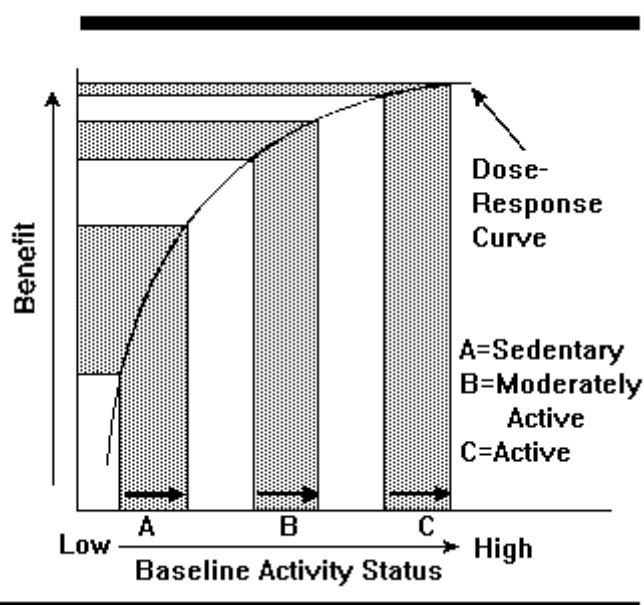
Kroppsøving kan være en viktig kilde til FA, og gir unike muligheter for barn og unge til å skaffe seg de kunnskapene og ferdighetene som trengs for å etablere og opprettholde en fysisk aktiv livsstil gjennom barndommen, ungdommen og videre inn i voksenlivet (S. Fairclough & Stratton, 2005; Kahn et al., 2002; Lonsdale et al., 2013). Mer enn 95% av barn og unge i verden går på skoler der de kan delta i strukturerte kroppsøvingstimer, men det er også anslått at 5% av land verden over ikke har kroppsøvingstimer, eller at det bare tilbys til gutter (Hardman & Marshall, 2005; Levin, McKenzie, Hussey, Kelder, & Lytle, 2001; Simons-Morton et al., 1990). Nylig har det blitt anbefalt at grunnskoler og videregående skoler bør ha minimum 120-150 og 225 minutter med planlagt kroppsøving per uke (Hardy, King, Espinel, Cosgrove, & Bauman, 2013; Kohl & Cook, 2013; Pate et al., 2006). I tillegg har det blitt foreslått at kroppsøvingstimene, i tillegg til å legge til rette for en trygg atmosfære for utfoldelse av FA, bør holde elevene i MVPA minst 50% av tiden (Kohl & Cook, 2013; Pate et al., 2006).

## 2.3. Sammenheng mellom fysisk aktivitet og helse

### 2.3.1. Generelle sammenhenger

Det er tydelig at FA er avgjørende for forebygging av sykdom og tidlig død (Lee & Skerrett, 2001; Warburton et al., 2006). Dose-/respons forholdet mellom FA og dødelighet er godt dokumentert, og viser at risikoen for å dø avtar med økende volum av FA (Lee & Skerrett, 2001). Figur 1 viser at en generelt høyere grad av FA er forbundet med lavere sykdomsrisiko, og at denne sammenhengen følger en dose-/

respons gradient med stor forskjell i grad av risiko mellom de minst aktive og de som er beskjedent mer aktive (Blair, LaMonte, & Nichaman, 2004).



**Figur 1.** Dose-/ responskurve for baseline aktivitetsstatus og helsefordeler. Dose-/responskurven representerer det beste estimatet om forholdet mellom fysisk aktivitet (dose) og helsefordeler (respons). Desto lavere baseline fysisk aktivitetsnivå er, jo høyere vil helsegevinstene assosiert med en gitt økning i fysisk aktivitet være. Hentet fra (Pate et al., 1995)

Det ser ut til å være en gradert lineær sammenheng mellom FA og helsestatus, som betyr at de menneskene som tilbringer mest tid i FA, har den laveste risikoen. Det ser også ut til at de som engasjerer seg i FA over anbefalte nivåer, kan få ytterligere helsegevinst (Warburton et al., 2006). De som imidlertid ser ut til å ha størst utbytte av å øke sin aktivitet er stillesittende individer, mens personer som er aktive under standarden vil ha nytte av å øke aktivitetsnivået opp til anbefalingene (Pate et al., 1995). Dette indikerer at relativt små endringer i FA blant de minst aktive kan gi store reduksjoner i sykdomsrisiko på befolkningsnivå (Blair et al., 2004).

### 2.3.2 Sammenhengen mellom FA og helse hos barn

For barn og unge er helsefordelene forbundet med FA mindre dokumentert enn for voksne, mye på grunn av at en rekke livsstilssykdommer utvikler seg over veldig lang tid (S. J. Biddle, Gorely, & Stensel, 2004; Sallis, Prochaska, & Taylor, 2000). Likevel antyder studier at selv om flere sykdommer først gjør seg gjeldene hos middelaldrende

og eldre, så starter utviklingen allerede i barne- og ungdomsårene (McGill et al., 2000; Nicklas et al., 2002).

### ***Overvekt og fedme***

Sammenhengen mellom FA, overvekt og fedme hos barn har blitt undersøkt i en rekke studier. Tverrsnittsstudier indikerer blant annet at barn med høyere prosentandel kroppsfett er signifikant mindre aktive enn de som har lavere prosentandel kroppsfett (Dencker et al., 2006). Det er for eksempel vist, ved hjelp av akselerometerdata, at gutter og jenter med laveste kvartil av kroppsfett i gjennomsnitt brukte 12 minutter mer per dag i FA av høy intensitet, sammenlignet med de som befant seg i øvre kvartil av kroppsfett (Dencker et al., 2006). Intervensjonsstudier indikerer ofte bare en liten (1-3%) reduksjon i kroppsfett når FA økes. Ekelund og medarbeidere (2004) rapporterte i sin studie, som inkluderte 1292 barn i alderen 9-10 år, at forholdet mellom FA og fedme var små, men at tiden brukt i MVPA korrelerte svakt med BMI. Lengre intervensjoner ser imidlertid ut til å være mer effektive enn kortere intervensjoner (Bar-Or & Baranowski, 1994).

### ***Benhelse***

Maksimal benmasse er avhengig av genetikk, men påvirkes også av miljø, kosthold og FA (S. J. Biddle et al., 2004). Strekk og trykkrefter forbundet med muskelsammentrekninger ved vekt bærende FA, er vist å ha positiv effekt på skjelett og vev (Strong et al., 2005). I oversiktartikkelen til Strong og medarbeidere (2005) kommer det frem at flere case- control studier, korrelasjonsstudier og sammenligningsstudier har vist at de som er fysisk aktive har større benmasse enn inaktive, noe som indikerer at FA spiller en viktig rolle i utviklingen av et sunt skjelett. Det er videre vist at endring benmineraltetthet hos barn som følge av økt FA varierer fra 2 til 30%, selv om en økning på mellom 5% til 15% er mer vanlig (S. J. Biddle et al., 2004). French og medarbeidere (2000) skriver at de mest konsekvente funnene er for lårhalsen, total benmineraltetthet og for den lumbale delen av ryggraden. Vekt bærende aktivitet som gåing, hopping og vektløfting pekes på som viktige faktorer for å øke bentettheten hos barn og ungdom (French et al., 2000; MacKelvie, Khan, & McKay, 2002). Generelt har eksperimentelle studier med programmer av 10 til 60 minutters varighet, med moderat til høy belastning (vekt bærende FA) i to eller flere dager i uken vist seg effektive (Strong et al., 2005).

### ***Blodtrykk***

For barn med normalt blodtrykk er det lite bevis som støtter effekten av FA på blodtrykket (Kelley & Kelley, 2003). Majoriteten av eksperimentelle studier gjort for å undersøke effekten av FA på blodtrykk, har stort sett fokusert på hypertensive eller overvektige barn (Bell et al., 2007; Danforth et al., 1990; Ewart, Young, & Hagberg, 1998; Hagberg et al., 1984; Hagberg et al., 1983; Hansen, Froberg, Hyldebrandt, & Nielsen, 1991). En eldre studie gjort av Hansen og medarbeidere (1991) fant imidlertid en reduksjon i systolisk og diastolisk blodtrykk både for barn med høyt og normalt blodtrykk i løpet av en 8 måneders treningsintervensjon.

De fleste av studiene som har undersøkt effektene av FA på blodtrykk har inkludert 60 til 180 minutter per uke med FA, og har funnet positive resultater med signifikante funn i reduksjon av systolisk blodtrykk (Bell et al., 2007; Danforth et al., 1990; Ewart et al., 1998; Hagberg et al., 1984; Hagberg et al., 1983). Enkelte studier indikerer at varigheten av intervensjoner bør være  $\geq 12$  uker for at gunstige effekter på barn med hypertensjon skal oppnås (Danforth et al., 1990; Ewart et al., 1998; Hansen et al., 1991).

### ***Metabolsk syndrom***

Metabolsk syndrom blir ofte omtalt som en gruppering av risikofaktorer for kardiovaskulær sykdom (Ahrens et al., 2014; Lars Bo Andersen, Riddoch, Kriemler, & Hills, 2011; Strong et al., 2005). For voksne ser ut til å være en felles konsensus for definisjon om risikofaktorer for metabolsk syndrom, men en slik konsensus finnes ikke hos barn, mye på grunn av at det ikke er noen klare referanseverdier for de ulike komponentene som inngår i metabolsk syndrom (Ahrens et al., 2014; Lars Bo Andersen et al., 2011). Flere definisjoner har derfor blitt brukt, noe som gjør det er vanskelig å sammenligne ulike studier (de Ferranti et al., 2004; Strong et al., 2005; Weiss et al., 2004). En foreslått definisjon for barn og unge er basert på abdominal fedme (livvidde  $> 75$ . persentil for alder og kjønn), triglycerider ( $\geq 100$  mg / dl), blodtrykk ( $> 90$ th persentiler for alder, kjønn, høyde), fastende glukose (mg  $\geq 110$  / dl), og high-density lipoprotein kolesterol (HDL  $\leq 50$  mg / dl og  $\leq 45$  / mg /dl for gutter i alderen 15-19 år (de Ferranti et al., 2004). Barn blir på samme måte som voksne gjerne definert med å ha metabolsk syndrom hvis de møter 3 av disse kriteriene (de Ferranti et al., 2004; Weiss et al., 2004). En retrospektiv evaluering av pediatrik data basert på denne definisjonen

tyder på at metabolsk syndrom finnes hos 3-14% av alle barn, og i 13-37% av overvektige barn (de Ferranti et al., 2004).

Få studier har undersøkt effekten av trening på metabolsk syndrom hos barn og unge. Pan & Pratt (2008) brukte spørreskjemaet fra NHANES 1999-2000 til å måle FA, og fant ingen signifikant tverrsnitts-sammenheng mellom FA og metabolsk syndrom hos 4450 ungdom i alderen 12-19 år. Liknende funn ble rapportert i en dansk studie, gjennomført av Andersen og medarbeidere (2004), som inkluderte 305 barn. Likevel har det blitt vist at barn som har rapportert lav grad av FA har tre ganger så høy risiko for metabolsk syndrom, sammenlignet med barn har rapportert høy grad av FA (Moore, Davis, Baxter, Lewis, & Yin, 2008). Disse funnene har blitt underbygget av flere studier (Kelishadi et al., 2006; McMurray, Bangdiwala, Harrell, & Amorim, 2008), og det kan se ut til å være mer konsekvente når akselerometer har blitt benyttet for å bedømme forholdet mellom FA og metabolsk syndrom (Brage et al., 2004; Rizzo et al., 2007). En svensk studie med 529 barn i alderen 9-15 år fant for eksempel en invers sammenheng mellom FA og metabolsk syndrom, spesielt hos de eldste jentene. Det ble foreslått at forholdet var sterkest hos disse ettersom de hadde de laveste nivåene av FA (Rizzo et al., 2007).

### ***Astma***

Astma er den mest vanlige kroniske sykdommen blant barn og unge, og antallet tilfeller stiger stadig verden over (Wanrooij, Willeboordse, Dompeling, & van de Kant, 2014). Flere studier viser at barn og unge med astma kan ha mindre toleranse for FA, ettersom mange erfarer forverring av symptomer i forbindelse med FA (Lochte, 2012; Milgrom & Taussig, 1999). Denne toleransen kan være forbundet med risiko for blant annet overvekt hos astmatiske barn (Strong et al., 2005). Flere hypoteser har derfor blitt foreslått for hvordan FA kan ha forebyggende og behandlende effekt på barn og unge med astma (Carson et al., 2013; Lucas & Platts-Mills, 2005; Ram, Robinson, & Black, 2000).

Carson og medarbeidere (2013) skriver at FA er godt akseptert og er en viktig komponent for barn og unge med astma. Det har blitt foreslått at FA positivt kan påvirke kardiovaskulær kapasitet, maksimal minuttventilasjon, symptomlindring, lungefunksjon, mental helse, kroppssammensetning, psykologisk funksjonsevne og

livskvalitet hos astmatikere (Avallone, McLeish, Luberto, & Bernstein, 2012; Carson et al., 2013; Matsumoto et al., 1999; Mendes et al., 2010; Ram et al., 2000; Strunk et al., 1989). Noen studier indikerer også at FA positivt kan påvirke bronkiolenes åpenhet, og kan redusere luftveisinnflammasjon, noe som er ett sentralt trekk ved astma (Ford, 2002; Lucas & Platts-Mills, 2005). Kontrollerte treningsprogrammer (2-3 økter /uke i minst 6 uker) har vist å forbedre aerob og anaerob kondisjon hos ungdom med astma (Strong et al., 2005) som følge av moderat intensiv utholdenhetstrening. Milgrom og Taussig (1999) underbygger dette og skriver at utholdenhetstrening for barn og unge med astma kan bidra til å redusere antall astmaanfall ved å redusere ventilasjonskravet for aktiviteten som gjennomføres, fordi de får større kapasitet/kondisjon som følge av treningen.

### ***Psykiske lidelser***

Bevis fra studier på voksne tyder på at FA har positiv effekt på både de med lett, moderat og alvorlig depresjon (Callaghan, Khalil, Morres, & Carter, 2011; Craft & Landers, 1998; Dunn, Trivedi, & O'Neal, 2001; Knubben et al., 2007; North, McCullagh, & Tran, 1990). Noen forskere mener at dette kan skyldes at FA sin påvirkning på hjernefunksjon kan være knyttet til en menneskelig evolusjonær prosess, ettersom FA er forbundet med overlevelse. Dette kan indikere at de som trener kan ha en biologisk fordel fremfor stillesittende individer (Deslandes et al., 2009).

Paffenberger, Lee & Leung publiserte i 1994 en oppfølgingsstudie på en gruppe Harvardstudenters aktivitetsvaner i forbindelse med depresjon (R. S. Paffenbarger, Lee, & Leung, 1994). Oppfølgingsperioden som var på 23-27 år, viste at menn som var involvert i høy grad av FA hadde 28% redusert risiko for depresjon, mens de som var involvert i moderat FA hadde 17% redusert risiko i forhold til de som hadde lav grad av FA. Effektene av FA på depresjon var helt klart doseavhengig, og selvmordshyppigheten var i stor grad relatert til lavere grad av FA. For barn er det imidlertid langt mindre bevis for dette forholdet, selv om noen metaanalyser indikerer gunstige effekter (S. J. Biddle & Asare, 2011; North et al., 1990). Biddle & Asare (2011) konkluderer med at FA potensielt kan være ett viktig verktøy i arbeidet med å redusere depresjon hos barn og unge. Evidensen er imidlertid begrenset, mye på grunn av at studiene som har undersøkt sammenhengen ofte har lav kvalitet.



Sammenhengen mellom FA og angst er et felt det har blitt gjort lite forskning på, spesielt hos barn og unge (S. J. Biddle & Asare, 2011). Dette til tross for at enkelte rapporterer om færre symptomer på angst hos aktive fremfor inaktive voksne (Fox, Biddle, Fox, & Boutcher, 2000; Goodwin, 2003). Petruzzello og medarbeidere (1991) sin metaanalyse på effekten av FA på angstreduksjon rapporterte liten til moderat effekt for de under 18 år, selv om bare tre studier var tilgjengelig for vurdering (Petruzzello, Landers, Hatfield, Kubitz, & Salazar, 1991). Lignende funn kommer frem i Larun og medarbeidere (2006) sin systematiske gjennomgang av treningsintervensjoner på angst hos unge mennesker opp til 20 år. Seks av studiene undersøkte hvorvidt hard FA var fordelaktig i forhold til ingen intervensjon. Resultatene viste ingen signifikante funn, selv om det var en liten til moderat trend (Larun, Nordheim, Ekeland, Hagen, & Heian, 2006). Evidensen bak FA og angst hos barn og unge er derfor begrenset, og trenger mer forskning (S. J. Biddle & Asare, 2011).

## 2.4. Måling av fysisk aktivitet

For å forstå FA, er man avhengig av valide og reliable målemetoder. Dersom man ikke klarer å innhente nøyaktige data, får man heller ikke ett nøyaktig mål på trender, som blant annet er viktig for å undersøke spesifikke folkehelse mål. Det eksisterer mange ulike metoder for å måle FA og flere av disse metodene har blitt brukt til å måle FA for barn og unge (Riddoch et al., 2004; R. P. Troiano et al., 2008; G. J. Welk, Corbin, & Dale, 2000; Westerterp, 2009). Disse metodene deles hovedsakelig opp i subjektive og objektive målemetoder (Atkin et al., 2012; Kohl, Fulton, & Caspersen, 2000).

### 2.4.1 Subjektive målemetoder

Subjektive målemetoder deles gjerne inn i selv- og proxy rapporterende spørreskjemaer, dagbøker og intervju, og er den vanligste prosedyren brukt til å måle FA (Atkin et al., 2012; Corder, Ekelund, Steele, Wareham, & Brage, 2008; Kohl et al., 2000; James F Sallis & Brian E Saelens, 2000).

#### *Spørreskjemaer*

Spørreskjemaer er det mest brukte måleinstrumentet for FA (Atkin et al., 2012; James F Sallis & Brian E Saelens, 2000). Flere spørreskjemaer har blitt anvendt i epidemiologiske studier, som eksempelvis Minnesota Leisure-time Physical Activity

Questionnaire (Taylor et al., 1978), Paffenberger Physical Activity Questionnaire (R. Paffenbarger, A. Wing, & R. Hyde, 1978) og Aerobics Center Longitudinal Physical Activity Questionnaire (Kohl, Blair, Paffenbarger, Macera, & Kronenfeld, 1988). Det at ulike spørreskjemaer benyttes, gjør det vanskelig å sammenligne funn på tvers av studier. I ett forsøk på å lage en internasjonal standardisert fremgangsmåte for måling av FA, ble The international Physical Activity Questionnaire (IPAQ) utformet (Booth et al., 2003). IPAQ finnes i både en kortversjon og en langversjon, og ble utviklet for å måle helsebringende FA (Craig et al., 2003; Hagströmer et al., 2008). Den lange versjonen egnes best til forskningsformål eller studier som krever mer detaljert føring på enkelte domener eller dimensjoner av FA. Den korte versjonen er på sin side enklere å administrere og er lettere å gjennomføre ved nasjonale eller regionale undersøkelser med et høyt antall deltakere, hvor det kan være vanskeligere å oppnå en høy svarprosent. Det er ikke vist noen forskjell i verken reliabilitet eller validitet mellom de ulike IPAQ versjonene (Craig et al., 2003).

De kjente fordelene med spørreskjemaer er at de er enkle å administrere, kostnadseffektive, kan samle data fra ett stort antall mennesker og kan måle alle dimensjoner av FA (Atkin et al., 2012; Kohl et al., 2000; James F Sallis & Brian E Saelens, 2000). Ulempene er at dataene som samles inn kan være påvirket av såkalt «social desirability bias» og «recall bias» (Kohl et al., 2000). Social desirability bias kan redusere validiteten til spørreskjemaer ved at personer ser FA (eller annen adferd) som en ønsket adferd, overrapporterer det faktiske aktivitetsnivået, noe som blant annet kan føre til at studier konkluderer med at deltagerne er mer aktive enn de faktisk er (J. F. Sallis & B. E. Saelens, 2000). Recall bias innebærer subjektets minne til nøyaktig. Dette er en høyst kompleks kognitiv oppgave, som spesielt barn kan ha vanskeligheter med å løse (Marshall & Ramirez, 2011). I slike tilfeller kan proxy rapport brukes til å samle informasjon om barns aktivitetsvaner (J. E. Brown, Broom, Nicholson, & Bittman, 2010). Likevel er det viktig å være klar over at barns sporadiske aktivitet gjør det vanskelig for både foreldre og lærere å fange opp hva de gjør til enhver tid (Ness et al., 2007; J. F. Sallis & B. E. Saelens, 2000). Dette gjør at selvrapporing konsekvent demonstrerer lav grad av validitet og er et dårlig mål på FA hos barn (Atkin et al., 2012; Ness et al., 2007).

#### 2.4.2 Objektive målemetoder

Objektive metoder brukes i økende grad, og innebærer å beregne FA ved hjelp av fysiologiske eller biomekaniske parametre (Atkin et al., 2012; Corder et al., 2008).

##### ***Direkte observasjon***

Direkte observasjon av FA innebærer at en eller flere trente observatører observerer og koder all aktivitet hos individer over en bestemt tidsperiode, enten mens den foregår eller via videoopptak (Pate, 1993). Dataene blir så konvertert til å representere tid brukt i FA av ulik intensitet ved hjelp av f.eks. MET (Ainsworth et al., 2000; Kohl et al., 2000). Metoden kan bli brukt både hjemme og på skolen, og er spesielt nyttig for barn som ikke er kognitivt utviklet til å huske egen aktivitet (Anderssen, Jacobs, Aas, & Jakobsen, 1995). Direkte observasjon egner seg sjeldent for store studier, ettersom de er forholdsvis kostbare per observasjon. Den kan også være affisert av reaktivitet, og kan være vanskelig å gjennomføre i store geografiske studier (Kohl et al., 2000). Flere ulike metoder er tilgjengelig, men en generell svakhet er observatørens subjektive vurdering av deltagerens FA (G. Welk, 2002; Westerterp, 2009).

##### ***Pedometer***

Skrittellere består vanligvis av en horisontal fjær som beveger seg som følge av vertikale akselerasjoner (Catherine Tudor-Locke, Williams, Reis, & Pluto, 2004). De teller antall ganger en bestemt akselerasjonstærskel overskrides (mekaniske skrittellere) eller antall nullkryssninger i en akselerasjonskurve (piezoelektriske skrittellere). Summen av dette kan gi et samlet estimat av skritt som har blitt utført over en gitt tidsperiode (Corder et al., 2008).

Fordelene med skrittellere er at de gir et objektivt mål på FA og er generelt en billig målemetode. Dette gjør at de kan benyttes i store studier når ressurser er en begrensning (Corder et al., 2008; Schneider, Crouter, Lukajic, & Bassett, 2003; Sirard & Pate, 2001). Ulempen er at de ikke kan vurdere intensitet, varighet eller frekvens på FA, og at de bare gir en verdi på totalt antall skritt som har blitt utført i en bestemt tidsperiode (Corder et al., 2008).

### ***Akselerometer***

Akselerometre er mer avanserte elektroniske enheter enn pedometeret, og måler kroppens bevegelser i form av akselerasjoner i ett, to eller tre plan (Chen & Bassett, 2005; John & Freedson, 2012; Sirard & Pate, 2001). Akselerasjon er en endring i hastighet i forhold til tid ( $m/s^2$ ), og akselerometerets oppgave er å kvantifisere antall minutter brukt på FA av ulik intensitet over en gitt periode (f.eks. per dag) (Chen & Bassett, 2005; Stewart G Trost, McIver, & Pate, 2005). Det er vanlig at akselerometeret oppgir tellinger per minutt som måleenhet for gjennomsnittlig FA, og at den gir informasjon om antall minutter tilbrakt stillesittende, i lett, moderat og hard FA basert på såkalte cut-points. Informasjonen om tid brukt på FA i ulike intensiteter lagres i bestemte EPOCH perioder, f.eks. hvert tiende sekund, for så og summeres over en gitt periode (f.eks. en uke, en dag, et friminutt) (Baquet, Stratton, Van Praagh, & Berthoin, 2007; Cain, Sallis, Conway, Van Dyck, & Calhoun, 2013; Chen & Bassett, 2005; Stewart G Trost et al., 2005; Vale, Santos, Silva, Miranda, & Mota, 2009). På den måten finner man den kumulative tiden brukt i ulike intensitetssoner (stillesittende, lett, moderat og hard FA) (Atkin et al., 2012; Chen & Bassett, 2005; Corder, Brage, & Ekelund, 2007; Pate et al., 2008).

På grunn av begrenset lagringskapasitet i tidligere akselerometermodeller er 1-minutts EPOCH det mest brukte (Cain, Sallis, et al., 2013). For å få ett mer nøyaktig mål på intensiteten anbefales kortere EPOCH-perioder, spesielt hos barn og unge. Dette forklares med at barns aktivitetsvaner er mer spontane enn voksnes, noe som kan føre til en underestimering av MVPA (Cain, Sallis, et al., 2013; McClain, Abraham, Brusseau, & Tudor-Locke, 2008; Reilly et al., 2008; Stewart G Trost et al., 2005). Derfor har det blitt foreslått i flere studier at en EPOCH-lengde på 10 sekunder er å anbefale for barn og unge (McClain et al., 2008). Dette tillater å fange opp sporadisk aktivitet, og resulterer ikke i en underestimering av MVPA sammenlignet med 5 sekunders EPOCH, slik som lengre EPOCH-perioder er vist å gjøre (Nilsson, Ekelund, Yngve, & Söström, 2002; Rowlands, 2007).

For at akselerometer skal gi ett reliabelt resultat har studier på barn vist at 4 til 9 dager med gyldige registreringsdager er nødvendig (Cain, Sallis, et al., 2013; Gretebeck & Montoye, 1992; Janz, Witt, & Mahoney, 1995; Matthews, Ainsworth, Thompson, &

Bassett Jr, 2002; Stewart G Trost et al., 2005; Stewart G Trost, Pate, Freedson, Sallis, & Taylor, 2000). Det er også anbefalt å droppe målinger den første dagen, for å forhindre reaktivitet (Hawthorne-effekten) (Dössegger et al., 2014). Dette er anbefalt fordi deltagerne vet de blir målt, noe som kan påvirke antall tellinger med urealistiske høye verdier (Corder et al., 2008; Dössegger et al., 2014). Eksempelvis har det blitt vist at den første måledagen kan påvirke antall tellinger med 3-5%, kontrollert opp mot påfølgende dager hos 11-årige barn (Dössegger et al., 2014; Mattocks et al., 2008).

Opp gjennom årene har Actigraph utviklet flere akselerometermodeller, som har blitt validitets og reliabilitetstestet i flere studier (Brage, Wedderkopp, Franks, Andersen, & Froberg, 2003; U. Ekelund et al., 2001; John & Freedson, 2012). Det store fremskrittet ble gjort på midten av 2000-tallet da CSA 7164 ble erstattet av GT1M. Denne modellen hadde høyere samlingsfrekvens enn CSA 7164 (10 vs 30 Hz), ble beskrevet som mer kostnadseffektiv og hadde oppgradert teknologi, som gjorde at man både kunne oppdage både statisk adferd, i tillegg til dynamisk akselerasjoner (John & Freedson, 2012; John, Tyo, & Bassett, 2010). I 2009 ble ett nytt akselerometer introdusert. Dette akselerometeret fikk navnet GT3X og inneholder mange av de samme funksjonene som GT1M. Forskjellen er at GT3X inneholder en biaksel som måler akselerasjoner i tre akser (fremover, bakover og vertikalt), i motsetning til GT1M, som måler i en akse. GT3X har i tillegg ett inklinometer, som gir en mulighet til å oppdage et individs kroppsholdning, forutsatt at akselerometeret er festet på hoften. Dette gjør at man får informasjon om tellinger sittende, stående og liggende (Carr & Mahar, 2011; Hänggi, Phillips, & Rowlands, 2013). Imidlertid er det indikert at gyldigheten til dette inklinometeret er begrenset (Carr & Mahar, 2011; Hänggi et al., 2013).

En innebygd klokke i ActiGraph-akselerometeret gjør det mulig å kvantifisere aktivitetsvaner gjennom å undersøke intensitet, frekvens og varighet (Freedson & Miller, 2000; Westerterp, 2009). Dette gjør at man får mye informasjon om hvor mye FA man har gjennomført. Lagringskapasiteten i de nyeste modellene er god, og det kan lagres aktivitetsdata for flere uker (Jørgensen et al., 2009). Akselerometeret har etterhvert også blitt relativt billige, og de påvirker i liten grad livsstilen til studiedeltagerne (de Vries, Bakker, Hopman-Rock, Hirasing, & van Mechelen, 2006). Dette gjør at det er en anvendelig metode som i de senere årene har blitt brukt i store populasjonsstudier (Richard P Troiano et al., 2008).

Den største ulempen med akselerometeret er at de har en begrenset evne til å vurdere ikke ambulerende aktiviteter, som for eksempel sykling og styrketrening (Chen & Bassett, 2005; Corder, Brage, & Ekelund, 2007; Herman Hansen et al., 2014; Pedišić & Bauman, 2014; Sirard & Pate, 2001). I de fleste tilfeller er aktivitet ambulerende, men i enkelte populasjoner og hos barn er FA atferd mer variert. Dette gjør at vesentlig informasjon om aktivitetsvaner kan bli oversett, ettersom aktivitetene ikke blir nøyaktig registrert (Corder, Brage, & Ekelund, 2007; Herman Hansen et al., 2014; Stewart G Trost et al., 2005). Akselerometeret skal heller ikke komme i kontakt med vann, noe som betyr at den må tas av ved dusjing eller svømming. Derfor vil svømmeaktivitet ikke registreres. En annen ulempe er standardisering av datareduksjon og målepresisjon mellom ulike målere (Cain, Conway, Adams, Husak, & Sallis, 2013; Pedišić & Bauman, 2014; Ga Plasqui, Bonomi, & Westerterp, 2013). Det har også blitt vist signifikante forskjeller i tellinger, tid brukt inaktiv og i MVPA mellom eldre og nye akselerometre (Cain, Conway, et al., 2013), noe som kan begrense sammenlignbarheten mellom ulike modeller. Enkelte hevder at dette blant annet kan skyldes at rådata som er bearbeidet ved hjelp av fabrikk-innstilte algoritmer (som filtrerer ut signaler som fabrikanten mener er støy) i moderne akselerometre er feil, noe som kan føre til en underestimering av aktivitet av ulik intensitet, sammenlignet med eldre modeller (Cain, Conway, et al., 2013; Choi, Liu, Matthews, & Buchowski, 2011; Ohkawara et al., 2011; Pedišić & Bauman, 2014; Ried-Larsen et al., 2012; Rothney, Apker, Song, & Chen, 2008; Sirard, Forsyth, Oakes, & Schmitz, 2011).

### ***Indirekte kalometri***

Det er flere metoder som bruker respiratorisk indirekte kalometri. I prinsippet måles oksygenopptak og/eller karbondioksidproduksjon for å estimere energiforbruk (James A Levine, 2005; G. J. Welk et al., 2000). Under kontrollerte forhold kan indirekte kalorimetri bli brukt til å beregne energiforbruket assosiert med hvilemetabolismen (RMR), termisk effekt av mat (TEF) og termisk effekt av FA (TEE) (G. J. Welk et al., 2000). Både laboratoriebaserte og bærbare systemer innebærer at personen må puste gjennom et munnstykke eller maske. Ofte blir deltagers utåndingsgasser samlet i ett kammer og konsentrasjonsforholdet mellom oksygen og karbondioksin blir analysert. De ulike metodene har noe forskjellig, men generelt høy presisjon. For eksempel er det

forbundet feilkilde på 0,5-2% for laboratoriebaserte metoder, mens bærbar metode er forbundet med feilkilde på mindre enn 3% (J. A. Levine, 2005).

Fordelen med indirekte kalorimetri er at den er valid og reliabel, og gir et nøyaktig mål på energiforbruk (Sirard & Pate, 2001). Metoden er imidlertid avansert og tungvint å gjennomføre, særlig for små barn (Sirard & Pate, 2001). Den er også kostbar, tidkrevende og egner seg lite til bruk på store populasjoner (G. Welk, 2002).

### ***Dobbeltmerket vann***

Dobbeltmerket vann regnes i dag som den mest valide og reliable målemetoden for energiforbruk over lengre perioder utenfor laboratoriet (Melanson & Freedson, 1996; Schoeller et al., 1986; G. J. Welk et al., 2000; Westerterp & Plasqui, 2004). Metoden ble først beskrevet av Lifson og medarbeidere (1949), og går ut at personer inntar en viss mengde vann, som inneholder stabile isotoper ( $^2\text{H}$  og  $^{18}\text{O}$ ) (U. Ekelund et al., 2001; Lifson, Gordon, Visscher, & Nier, 1949). Isotopkonsentrasjonen kan måles i spytt eller urin. Deltagerne går så ut og lever sitt vanlige liv i en periode på 1-3 uker (U. Ekelund et al., 2001). I denne perioden vil  $^2\text{H}$  elimineres som svette og urin og  $^{18}\text{O}$  som vann og karbondioksid ( $\text{CO}_2$ ). Forskjellene i eliminasjonshastigheten av de to isotopene gir et mål på produksjonen av  $\text{CO}_2$ , som er proporsjonalt med energiforbruket (U. Ekelund et al., 2001).

Fordelen med DLW er at metoden er svært nøyaktig og presis. Den påvirker i liten grad livsstilen og er i tillegg den eneste metoden som nøyaktig kan måle totalt energiforbruk i feltstudier (U. Ekelund et al., 2001; G. Plasqui & Westerterp, 2007; Schoeller & Webb, 1984). Dessverre er den også assosiert med flere begrensninger. Isotopene er svært kostbare og er vanskelig å få tak i, noe som gjør den lite egnet for store undersøkelser (Schoeller & Webb, 1984). Den kan heller ikke undersøke ulike mønstre av intensitet. I tillegg måler den ikke termisk effekt av mat, noe som må registreres av deltagerne selv. Dette kan oppleves som en byrde for deltagerne (U. Ekelund et al., 2001; Klein et al., 1984; J. A. Levine, 2005; G. J. Welk et al., 2000).

## 3.0 Metode

### 3.1. Design

Hensikten med denne studien er å øke kunnskapen rundt barn og unges aktivitetsvaner i skolen. Resultatene baserer seg på sekundære analyser av data innhentet i ungKan2 studien, som ble gjennomført i perioden mars til desember 2011 (Kolle et al., 2012). UngKan2 hadde ett blandet design, men i denne studien brukes kun tverrsnittsdata. Et tverrsnittsdesign er passende når forekomsten av f. eks FA skal beskrives, på ett bestemt tidspunkt (Jacobsen, 2005). Fordelen med dette designet er at vi får estimater av et fenomen i en gitt populasjon. Studiedesignet gir mulighet for å utforske forskjeller mellom ulike grupper, som i denne studien var mellom FA, kjønn og ulike aldersgrupper.

Fordelen med ett tverrsnittsdesign er at vi kan skaffe nødvendig kunnskap om assosiasjoner mellom risikofaktorer. Ulempene er at dette designet ikke kan si noe om årsaksforhold, ettersom variablene blir hentet inn på samme tid. Med andre ord så kan ikke årsakene til hvorfor det er kjønns- eller aldersforskjeller beskrives ved hjelp av dette designet. Designet kan likevel være hypotesegenererende ved at vi kan få forslag til nye problemstillinger som kan testes ut senere med et bedre design.

UngKan2 ble utført i tråd med Helsinki- deklarasjonen og meldt til Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste AS (Vedlegg 1). Prosjektet ble ikke vurdert under Helseforsikringsloven og ble heller ikke vurdert som fremleggingspliktig for Regional komite for medisinsk forskningsetikk. Signert samtykke fra elevene og deres foreldre/foresatte ble innsamlet før deltageren ble inkludert i studien (Vedlegg 2).

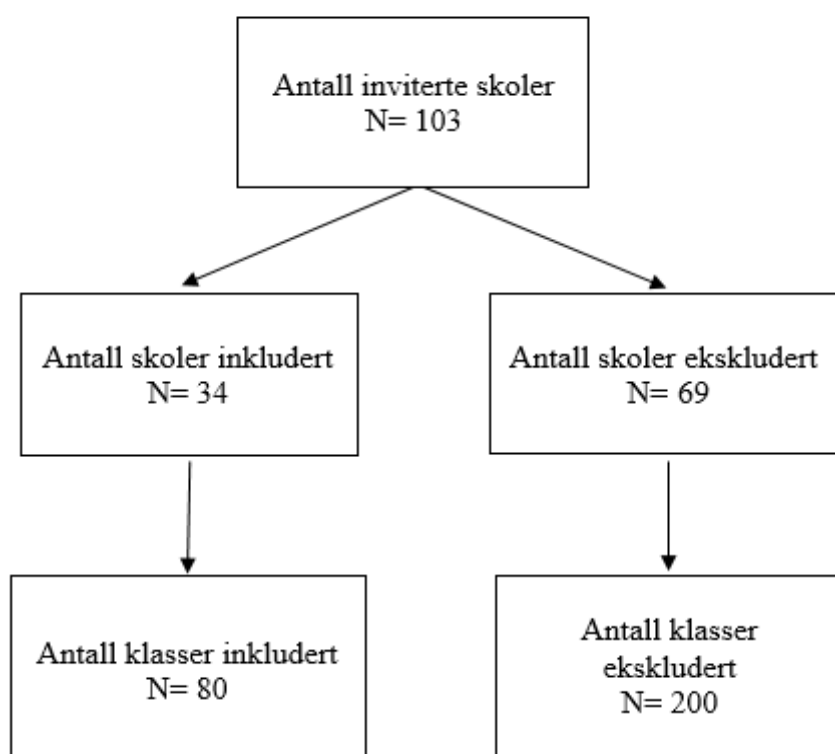
#### 3.1.1 Rekruttering og utvalg

Deltagere i ungKan2 studien ble valgt ut ved hjelp av klyngeutvelgelse, der den primære klyngeenheten var skolenivå, og den sekundære var klassenivå. Utvelgelsen av skoler ble gjennomført av Statistisk sentralbyrå (SSB), og i utvelgelsen ble det tatt hensyn til befolkningstetthet og geografi. Etter at SSB hadde trukket ett representativt utvalg av skoler, ble det sendt ut brev til rektor på de ulike skolene med invitasjon til å delta. Dersom skolen samtykket, ble alle elever i de ulike skoleklassene invitert til å delta. Skolene hadde selv ansvaret for å kontakte Norges Idrettshøgskole (NIH) og



melde seg på undersøkelsen. De som ikke responderte på invitasjonen, fikk purringer via post og telefon av SSB.

Når registreringsperioden var over ble lærerne i de ulike klassene bedt om å levere timeplanen for perioden elevene gikk med måleren. Figur 2 viser en oversikt over antall skoler og klasser som ble invitert i Ungkan2, og hvor mange skoler som hadde fullstendige timeplaner og ble med i denne studien. I denne studien vil data fra timeplanene til trinnene 1, 4, 9 og 10 benyttes. Deltagere i 1. trinn representerer "6-åringer", 4. trinn representerer "9-åringer" og 9. og 10. trinn representerer "15-åringer".



**Figur 2.** Skjematisk fremstilling av antall skoler og klasser invitert, inkludert og ekskludert. Timeplaner som viste nøyaktig start og slutt for skoledagene, friminuttene og kroppsøvingstimene i uken elevene gikk med akselerometre måtte være tilgjengelig for at klassene skulle bli inkludert i denne studien.

## 3.2 Datainnsamling

### 3.2.1 Antropometri

I ungKan2 undersøkelsen ble det gjennomført antropologiske målinger (høyde, vekt og mageomkrets) av NIH sitt testteam (Kolle et al., 2012). Vekten til deltagerne ble målt av en Seca 877 digital vekt (Seca, Hamburg, Tyskland) til nærmeste 0.1 kg.

Maveomkretsen ble målt ved hjelp av ett målebånd til nærmeste 1 mm. Deltagerne ble bedt om å stå med armene hengende ned langs siden, fordele vekt på begge bein og å puste normalt. Mageomkretsen ble målt mellom øvre hoftekam og nedre ribbein etter utpust. Høyden ble målt ved hjelp av et målebånd festet vertikalt til en vegg, og ble målt til nærmeste 1 mm. Alle målingene ble gjennomført stående og i lett bekledd (t-skjorte og shorts) og uten sko. For å korrigere for klærne ble det trukket fra 0,3 kg fra hver persons vekt. Deltagernes BMI ble regnet ut basert på følgende formel: Vekt (kg) / høyde (m)<sup>2</sup>, og deltagerne ble klassifisert som undervektige, overvektige eller fete basert på grenseverdier fra Cole og medarbeidere (Cole et al., 2000; Cole et al., 2007).

### 3.2.2 Akselerometer

Norges idrettshøgskoles testteam sørget for at deltagerne fikk informasjon om hvordan akselerometeret skulle bli satt på, samtidig som de ga følgende instruksjoner:

- Beltet skal alltid plasseres slik at akselerometeret er plassert på høyre hofte
- Akselerometeret skal brukes til enhver tid, bortsett fra om natten og ved ulike vannaktiviteter
- Akselerometeret skal brukes i syv påfølgende dager

Actilife ble brukt som programvare for initialisering av akselerometrene (ActiGraph LLC, Pensacola, FL, USA). Oppstartdato ble satt til en dag etter barna fikk utlevert måleren, for å redusere risikoen for reaktivitet. Dette er vist i studier å være tilstrekkelig når man bruker aktivitetsmålere på skolebarn (Dössegger et al., 2014; Esliger, Copeland, Barnes, & Tremblay, 2005; Mattocks et al., 2008). Ved initialisering ble en EPOCH- lengde på 10 sekunder valgt (som er og vist å passe bra til barns sporadiske aktivitetsmønster) (Kolle et al., 2012; McClain et al., 2008; Rowlands, 2007; Stewart G Trost et al., 2005). Perioder uten sammenhengende registrert bevegelse i >20 minutter ble ansett som perioder måleren var tatt av og ble fjernet før videre analyser. All data registrert mellom 00:00 og 06:00 ble fjernet, og dager med  $\geq 480$  minutter med

aktivitetsregistrering ble ansett som valide (når deltagerens generelle aktivitetsnivå skulle analyseres).

### 3.3. Inklusjons, - og eksklusjonskriterier

#### 3.3.1 Inklusjonskriterier

- Fullstendige timeplaner

#### 3.3.2 Eksklusjonskriterier

- <5 gyldige dager med registrert bevegelse
- $\leq 3$  skoletimer (135 min) i gjennomsnitt per dag med registrert bevegelse
- <10 minutter per dag med friminutt.

### 3.4 Databehandling

#### 3.4.1 Måling av FA

Et akselerometer er en liten elektronisk monitor som festes rundt magen med et elastisk belte. Den måler stort sett all FA den utsettes for, utenom aktivitet som er utenfor menneskelig bevegelse. For å måle deltakernes FA-nivå ble akselerometre av typen ActiGraph GT1M og ActiGraph GT3X+ (ActiGraph, LLC, Pensacola, Florida, USA) benyttet (Kolle et al., 2012).



*Figur 3. Aktivitetsmålerne brukt i studien. ActiGraph GT1M og ActiGraph GT3X+.*

Rådata fra akselerometeret kalles «telling», og gjenspeiler akselerasjonene monitoren har blitt utsatt for i en bestemt periode. Hovedvariablen for FA er tellinger/min, som gir oss informasjon om gjennomsnittlig aktivitetsnivå. For å finne tid brukt i ulike intensiteter er det lagd grenseverdier for aktivitet som er definert som stillesittende tid,

lett aktivitet, moderat intensitet og hard intensitet. Disse grenseverdiene er vist i tabell 2 (Kolle et al., 2012).

**Tabell 2.** Grenseverdier for antall tellinger per minutt og kategorisering av FA (Kolle et al., 2012).

Kategori	Tellinger per minutt	Eksempel på aktivitet
<b>Inaktiv</b>	0-99	PC-bruk eller tv-titting. Sitte i ro på skolen eller i bilen.
<b>Lett intensitet</b>	100-1999	Rolig gange, lek med barn eller husarbeid.
<b>Moderat intensitet</b>	2000-5999	Rask gange eller jogging.
<b>Hard intensitet</b>	6000 og oppover	Løping.

For å klassifisere aktivitet av ulik intensitet, delte vi disse grenseverdiene på 6 (ettersom vi brukte 10 sekunders EPOCH). Inaktiv (stillesittende tid) representerer tid der man sitter i ro og har <16.5 tellinger. Dette kan til eksempel være ved bruk av nettbrett eller pc, tv-titting, stillesitting på skolen eller om man sitter i bil eller på buss. Lett aktivitet tilsvarer bevegelser som f.eks. rolig gange eller leking med barn, som ikke fører til at hjerterefrekvensen øker noe særlig mer enn 8-10 slag over hvile. Her ligger aktivitetsnivået på >16.6 og <333.2 tellinger. Aktiviteter med moderat aktivitet er definert som aktivitet som krever 3-6 ganger så mye energi som energibehovet i hvile. Dette kan være aktiviteter som medfører raskere pust enn vanlig, som eksempelvis rask gange eller jogging. Tellinger må være >333.3. Ved aktiviteter med hard intensitet registrerer akselerometeret >1000 eller flere tellinger. En slik aktivitet kan eksempelvis være løping. Man blir gjerne svett, hjerterytmen øker betraktelig og pusten går så fort at det er vanskelig å prate vanlig. Normalt sett blir en liten del av dagen brukt i denne kategorien. Energibehovet er over seks ganger så stort som ved hvile.

I denne studien ble variablene «kjønn», «klassetrinn», «anbefalinger», «MVPA» og «stillesitting» brukt. Variablen anbefalinger ble brukt for å undersøke om utvalget nådde den foreslåtte anbefalingen om 30 minutter MVPA i skolen. Variablen MVPA og stillesittende tid ble brukt for å undersøke hvor mange minutter utvalget brukte stillesittende og i moderat til hard FA. For å finne ut hvor mye tid som var brukt

stillesittende og i MVPA ble antallet tellinger dividert med antall dager med gyldige aktivitetsregistreringer i de ulike segmentene av skoledagen (total skoledag, kroppsøving og friminutt).

### 3.4.2 Timeplaner

Timeplanene inneholdt vesentlig informasjon om når de ulike klassene startet og sluttet skoledager, friminuttperioder, kroppsøvingsundervisning (skoler som ikke hadde denne informasjonen, ble ikke tatt med i analysen). Denne informasjon ble plottet inn i Excel (Microsoft Excel, 2016). Figur 4 viser ett eksempel på hvordan en typisk timeplan så ut.

**TIMEPLAN FOR SKOLEÅRET**

Trinn:  
 Gruppe:  
 Kontaktlærer: ROM:

	Mandag	Tirsdag	Onsdag	Torsdag	Fredag
0					
8.30-9.15	1 K&H	Norsk	Matematikk	Norsk	Naturfag
9.15-10.00	2 K&H	Samf	Matematikk	Samf	Matematikk
10.30-11.15	3 Norsk	Engelsk	Norsk	Musikk	KRØ
11.15-12.00	4 Naturfag	RLE	M&H	RLE	KRØ
12.30-13.15	5 Engelsk	Norsk	Norsk	Mat/eng	Matematikk
13.15-14.00	6	Norsk		Matte	
14.00-14.45	7				

Figur 4. Eksempel på hvordan en typisk timeplan så ut.

### 3.4.3 Sammenkobling av akselerometerdata med timeplaner

Informasjonen vi lagret i Excel som inneholdt nøyaktig tid for når klassene startet og sluttet skoledager, friminuttperioder og kroppsøvingsundervisning, ble deretter omgjort til CSV-filer (Figur 5). Alle data ble knyttet opp mot et id- nummer for hver deltager. Disse filene inneholdt informasjon om deltagerens aktivitetsvaner.

Unikt for denne studien er at informasjonen om aktivitetsvanene til deltagerne ble synkronisert med timeplanene (CSV-filene) de ulike id- numrene var tilknyttet, slik at aktivitetsnivået til elevene i en gitt klasse kunne isoleres til nøyaktig skoledag, friminutt og kroppsøving. Slik fant vi det «sanne» aktivitetsnivået til elevene i de ulike segmentene av skoledagen. Figur 6 viser et eksempel på hvordan en enkelt elevs FA i ett fem minutter langt friminutt kunne se ut. Synkroniseringen mellom akselerometer og CSV-filer ble gjort i Stata 13.1 (StataCorp. 2013. Stata Statistical Software: TX: StataCorp LP).

```

*Lager Skoledag
gen schoolday = .
replace schoolday = 1 if day == Monday & clock >=83000 & clock <=140000

*Lager Friminutt
gen recess = .
replace recess = 1 if day == Monday & clock >=102000 & clock <=102500

*Lager Kroppsøving
gen pe = .
replace pe = 1 if day == Wednesday & clock >=122000 & clock <=140000

```

Figur 5. Eksempel på hvordan variablene skoledag, friminutt og kroppsøving ble laget.

Tid	Tellinger
6/10-2011, 10:20	523
6/10-2011, 10:20	423
6/10-2011, 10:20	367
6/10-2011, 10:20	301
6/10-2011, 10:20	331
6/10-2011, 10:20	905
6/10-2011, 10:21	245
6/10-2011, 10:21	87
6/10-2011, 10:21	5
6/10-2011, 10:21	17
6/10-2011, 10:21	235
6/10-2011, 10:21	654
6/10-2011, 10:22	511
6/10-2011, 10:22	233
6/10-2011, 10:22	144
6/10-2011, 10:22	765
6/10-2011, 10:22	88
6/10-2011, 10:22	76
6/10-2011, 10:23	6
6/10-2011, 10:23	0
6/10-2011, 10:23	5
6/10-2011, 10:23	0
6/10-2011, 10:23	0
6/10-2011, 10:23	119
6/10-2011, 10:24	234
6/10-2011, 10:24	12
6/10-2011, 10:24	336
6/10-2011, 10:24	456
6/10-2011, 10:24	118
6/10-2011, 10:24	8

Figur 6. Eksempel på aktiviteten til en tilfeldig elev i friminutt.

### 3.5 Statistikk

All datamateriell ble behandlet med SPSS og Microsoft Excel. Excel ble brukt til å gjøre uavhengige t-tester for deskriptiv statistikk om deltagere. SPSS ble brukt til å finne kjønns- og aldersforskjeller i tellinger per minutt, sedatid, og tid brukt i MVPA i total skoletid, friminutt og kroppsøving. Det ble benyttet en univariat ANOVA med Bonferroni post hoc justering for å finne dette, og det ble justert for tilhørende segmentspesifikk weartime for de ulike aldersgruppene. Dette ble gjort for å ta høyde for at deltagerne ikke nødvendigvis gikk med måleren like lenge innenfor de ulike segmentene (deltagere som gikk med måler lenge ville fått høyere verdier av f. eks MVPA i de ulike segmentene). For å finne prosentandel som nådde anbefalingen ble det regnet ut hvem som nådde/ikke nådde den. Dette ble gjennomført ved en crosstab. Logistisk regresjon ble brukt for å finne odds for å nå anbefalingene mellom de ulike aldersgruppene og mellom jenter og gutter. Signifikantnivået ble satt til  $p < 0.05$  for alle analyser, med unntak av analysene som undersøkte forskjeller mellom de tre aldersgruppene, hvor p-verdien ble Bonferroni justert ( $0.05/3$ ).

## 4.0 Resultater

### 4.1 Deskriptiv karakteristik:

Totalt var det 3598 barn og unge fra 103 ulike skoler som deltok i UngKan2. Av disse var det 766 barn og unge fordelt på 34 ulike skoler som tilfredsstilte inklusjonskriteriene i denne oppgaven og ble med i dataanalysene (21.6%). Utvalget består av 162 6 åringer (51.2% jenter), 306 9 åringer (52.9% jenter) og 298 15 åringer (52%). Dette utgjør henholdsvis 15.2, 21.5, og 28.5 % av 6-, 9- og 15-åringene som deltok i UngKan2 totalt.

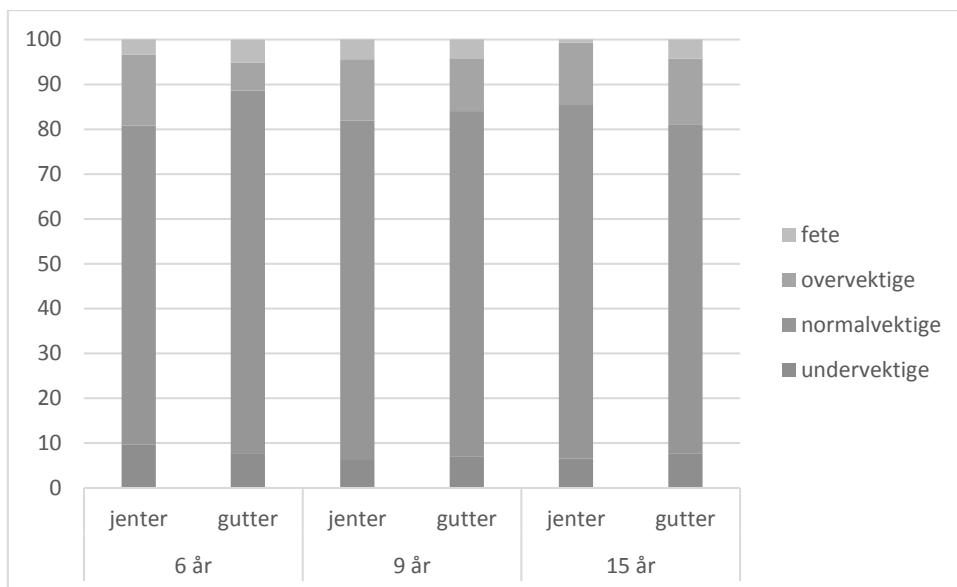
Tabell 3 viser en oversikt over gjennomsnittlig (SD) alder, høyde, vekt og BMI blant jenter og gutter i ulike aldersgrupper. Det var ingen signifikante forskjeller i høyde, vekt eller BMI mellom kjønn innad i noen av aldersgruppene ( $p < 0.05$ ). Figur 7 viser prosentandelen jenter og gutter klassifisert som undervektige, normalvektige, overvektige og fete, etter BMI grenseverdiene til Cole og medarbeidere (Cole et al., 2000; Cole et al., 2007).

*Tabell 3. Deskriptive data om deltagerne*

	6-åringer		9-åringer		15-åringer	
	Jente	Gutt	Jente	Gutt	Jente	Gutt
N <sup>1</sup>	83	79	162	144	155	143
Alder	6.5 (0,3)	6.5 (0.4)	9.5 (0.4)	9.5 (0.4)	15.2 (0.5)	15.2 (0.6)
Høyde (cm)	120.5 (4.6)	121.3 (5.8)	137.9 (5.8)	138.2 (5.6)	165,3 (6,6)	173,5 (7,7)
Vekt (kg)	23.6 (4.0)	23.7 (4,2)	32.9 (6.0)	33.4 (5,6)	57,2 (9,4)	63,4 (13,4)
BMI	16. 2 (2,0)	16. 0 (1,8)	17.2 (2,53)	17,4 (2,4)	20,9 (3,0)	20,9 (3,5)

<sup>1</sup>Data mangler hos deltagere på følgende variabler: Vekt, n= 7 (6-åringer, n= 1; 9-åringer, n= 1; 15-åringer, n=5), Høyde, n= 4 (9-åringer, n=2; 15-åringer, n=2), BMI, n=8 (6-åringer, n =1; 9-åringer, n=2 ;15-åringer, n=5). \*signifikant forskjell mellom jenter og gutter innad i aldersgruppene <0.001





**Figur 7.** Prosentandel (%) av 6-, 9 og 15 åringer som blir klassifisert som undervektige, normalvektige, overvektige og fete.

## 4.2 Fysisk aktivitet

### 4.2.1 Registrert tid

**Tabell 4.** Gjennomsnittlig (SD) tid brukt med aktivitetsmåleren per dag, skoledag og friminutt, fordelt på de ulike aldersgruppene. Kroppsøving er oppgitt som tid per uke.

	6 år	9 år	15 år
Timer/dag	12.0 (1.9)	12.3 (1.8)	12.4 (2.6)
Timer/Skoledag	4.4 (0.7)	4.6 (0.7)	4.8 (0.9)
Friminutt (min)	58.3 (14.2)	59.0 (14.4)	54.3 (14.1)
Kroppsøving (min)	63.4 (109.8)	75.6 (37.3)	94.4 (29.1)

<sup>1</sup>Data mangler hos deltagere på følgende variabler: Timer friminutt, n=20 (6-åringer, n=4; 9-åringer, n=16), Timer/ kroppsøving, n=83 (6-åringer, n=5; 9-åringer, n=56 ;15-åringer, n=22).

Tabell 4 viser gjennomsnittlig (SD) tid brukt med måleren, fordelt på de ulike aldersgruppene. For total tid brukt med måleren kom det frem at for 6-årige gutter brukte måleren signifikant mer enn 6-årige jenter ( $p < 0.05$ ). For 9-åringene viste det seg å være motsatt, der jentene brukte måleren signifikant mer enn guttene ( $p < 0.05$ ). Tid gått med måleren i de ulike tidssegmentene av skoledagen var relativt lik både for gutter og jenter innad i de ulike aldersgruppene. Hos 6-åringene ble det imidlertid funnet at guttene brukte måleren signifikant mer enn jentene i friminutt ( $p < 0,05$ ).

Mellom de ulike aldersgruppene var det signifikant forskjell i total tid brukt med måleren mellom 6-åringene og 15-åringene ( $p < 0.05$ ). Signifikant forskjell mellom 6-åringene og 15-åringene ble også funnet i friminutt ( $p < 0.01$ ). For total tid brukt med måleren på skolen var det en signifikant økning fra 6 til 9 år og fra 9 og 15 år ( $p < 0.001$ ).

#### 4.2.2 Skoledagen

**Tabell 5.** Tellinger per minutt, tid brukt stillesittende og i MVPA i løpet av skoledagen. Verdiene er oppgitt som gjennomsnitt og 95 % konfidensintervall.

	6 åringer			9-åringer			15-åringer		
	Total	Jente	Gutt	Total	Jente	Gutt	Total	Jente	Gutt
Tellinger/min	732.1	690.1	774.0	587.9	540.1	634.8	392.4	341.8	443.0
	(708.0- 756.13)	(656.6- 723.7)	(739.6- 808.44)	(570.4- 605.4)	(517.0- 564.0)	(609.3- 660.3)	(375.6- 410.2)	(317.2- 366.4)	(417.5- 468.7)
Stillesittende (min)*	140.5	146.8	134.1	170.3	177.0	163.7	212.5	222.1	203.0
	(137.7- 143.2)	(143.0- 150.7)	(130.2- 138.0)	(168.5- 172.2)	(174.4- 179.6)	(160.9- 166.4)	(210.6- 214.5)	(219.3- 224.8)	(200.2- 205.9)
MVPA (min)*	33.1	29.3	37.0	28.4	25.2	31.5	19.4	17.1	21.7
	(31.7- 34.6)	(27.2- 31.3)	(34.9- 39.2)	(27.5- 29.3)	(24.0- 26.5)	(30.2- 32.8)	(18.53- 20.3)	(15.9- 18.3)	(20.4- 23.0)

\*Justert for tid brukt med måleren.

Tabell 5 viser at det totale aktivitetsnivået (tellinger/min) var signifikant forskjellig mellom aldersgruppene ( $p < 0.001$ ), og at det falt med økende alder. Det ble også funnet signifikante forskjeller mellom kjønnene i de ulike aldersgruppene. Seksårige jenter hadde i gjennomsnitt 83,9 tellinger/min mindre enn guttene (95% KI: 132.9, 23.44:  $p < 0.05$ ). Tilsvarende forskjell blant 9-åringene var på 94,7 tellinger/min (95% KI: 127.76, 59.31:  $p < 0.001$ ). For 15-åringene var forskjellen mellom jenter og gutter på 101,2 tellinger/min (95% KI: 65.5, 132.7:  $p < 0.001$ ).

Liknende funn kommer også frem i tid brukt stillesittende, der det øker signifikant fra 6 til 9 år, og fra 9 til 15 år ( $p < 0.001$ ). Seks år gamle jenter brukte i gjennomsnitt 12,7 minutter mer tid stillesittende enn guttene (95% KI: 32.1, 86.7:  $p < 0.001$ ). For 9-åringene var denne forskjellen på 13.3 minutter mellom kjønnene (95% KI: 47.9, 86.2:  $p < 0.001$ ), mens den hos 15-åringene var 19.1 minutter (95% KI: 19.6, 19.4;  $p < 0.001$ ).

Det ble også funnet forskjeller mellom aldersgruppene i antall minutter brukt i MVPA, der tid brukt i MVPA falt signifikant med økende alder ( $p < 0.001$ ). Den største forskjellen ble sett mellom 9-åringene og 15-åringene, der total MVPA ilt hele skoledagen falt med hele 9 minutter. Seksårige gutter brukte i gjennomsnitt 7.7 minutter mer tid enn jentene i MVPA (95% KI:10.7,4.8;  $p < 0.001$ ). Mellom 9-åringene var tilsvarende forskjell på 6.3 minutter (95% KI:8.1,4.4;  $p < 0.001$ ), mens den var på 4.6 minutter mellom 15 år gamle jenter og gutter (95% KI:2.8,6.4;  $p < 0.001$ ).

#### 4.2.3 Friminutt

**Tabell 6.** *Tellinger per minutt, tid brukt i stillesittende og MVPA i friminutt. Verdiene er oppgitt som gjennomsnitt og 95 % konfidensintervall.*

	6 åringer			9-åringene			15-åringene		
	Total	Jente	Gutt	Total	Jente	Gutt	Total	Jente	Gutt
Tellinger/ min	1191.5 (1131.1- 1251.9)	1174.8 (1090.0- 1259.7)	1208.2 (1122- 1294.1)	1377.0 (1332.4- 1421.6)	1297.8 (1235.9- 1359.8)	1456.2 (1392.0- 1520.4)	565.0 (520.9- 609.0)	457.3 (396.4- 518.3)	672.6 (609.1- 736.1)
Stillesitten de (min)*	21.7 (21.0- 22.5)	23.7 (22.6- 24.8)	19.8 (18.7- 20.9)	19.9 (19.1- 20.6)	22.0 (21.0- 23.0)	17.7 (16.7- 18.8)	34.5 (33.8- 25.1)	37.6 (36.7- 28.5)	31.3 (30.4- 21.3)
MVPA (min)*	12.7 (12.0- 13.4)	11.7 (10.7- 12.6)	13.8 (13.0- 14.7)	15.3 (14.7- 15.9)	13.7 (12.8- 14.7)	16.8 (16.0- 17.7)	5.7 (5.3- 6.1)	4.6 (4.1- 5.1)	6.8 (6.3- 7.3)

\*Justert for tid brukt med måleren.

Tabell 6 viser antall tellinger/min, tid brukt stillesittende og i MVPA i friminutt for 6-, 9- og 15-åringene. Mellom de ulike aldersgruppene faller det totale aktivitetsnivået (tellinger/min) signifikant med økende alder ( $p < 0.001$ ). Forskjellen mellom 6- og 15-årige jenter er for eksempel på hele 717 tellinger/min, mens tilsvarende forskjell mellom gutter er på 535 tellinger/min. For aktivitetsnivået mellom kjønn innad i de ulike aldersgruppene, kommer det frem at 9- og 15-årige gutter i gjennomsnitt hadde 158.4 (95% KI: 49.34,267.4;  $p < 0.05$ ) og 215 (95% KI:150.8,279.7  $p < 0.001$ ) tellinger/min mer enn jenter. Hos 6-åringene var det ingen signifikant forskjell mellom jenter og gutter ( $p < 0.05$ ).

For tid brukt stillesittende var det signifikante forskjeller mellom alle aldersgrupper ( $p < 0.001$ ). En gjennomgående trend er at jenter bruker mer tid stillesittende enn gutter.

Hos 6-, 9- og 15-åringene brukte jentene i gjennomsnitt 3.9 (95% KI;2.4,5.5.3: p<0.001), 4.3 (95% KI;2.8,5.8: p<0.001) og 6.3 (95% KI;4.9,7.6: p<0.001) minutter mer tid stillesittende enn guttene.

Seks-, 9- og 15-åringene brukte henholdsvis 21.8%, 27.0% og 10.5% av friminuttene til MVPA. Dette utgjorde signifikante forskjeller (p<0.001), og resultatene viste at 9-åringene brukte mer tid i MVPA enn både 6- og 15-åringene, med ett gjennomsnitt på 15.3 minutter/dag (14.7-15.9; p<0.001). Jenter brukte signifikant mindre tid i MVPA enn jevnaldrende gutter i alle aldersgrupper (p<0.001).

#### 4.2.4 Kroppsøving

**Tabell 7.** *Tellinger per minutt, tid brukt i stillesittende og i MVPA i kroppsøving. Verdiene er oppgitt som gjennomsnitt og 95 % konfidensintervall.*

	6-åringene			9-åringene			15-åringene		
	Total	Jente	Gutt	Total	Jente	Gutt	Total	Jente	Gutt
Tellinger/ min	1062.4 (953.1- 1171.8)	917.4 (781.1- 1053.6)	1207.5 (1065.0- 1350.0)	1110.1 (1024.0- 1198.0)	970.3 (867.6- 1073.0)	1251.6 (1136.2- 1366.9)	1089.3 (1006.9- 1171.8)	952.2 (821.3- 1083.0)	1226.5 (1089.9- 1363.1)
Stillesitten de (min)*	42.2 (39.7- 44.7)	45.1 (42.4- 47.7)	40.4 (37.5- 43.1)	40.2 (38.2- 42.2)	37.0 (34.9- 39.1)	32.3 (30.0- 34.7)	43.9 (42.0- 45.8)	53.8 (50.7- 56.9)	43.5 (40.3- 46.8)
MVPA (min)*	13.3 (11.7- 14.9)	13.1 (10.9- 15.33)	13.5 (11.2- 15.8)	15.9 (15.6- 18.3)	13.8 (12.3- 15.3)	18.0 (16.2- 19.7)	18.2 (15.9- 18.6)	15.8 (13.7- 17.9)	20.5 (18.4- 22.7)

\*Justert for tid brukt med måleren.

Tabell 7 viser antall tellinger/min, tid brukt stillesittende og i MVPA i kroppsøving for 6-, 9- og 15-åringene. I antall tellinger/min var det ingen signifikante forskjeller mellom de ulike aldersgruppene i kroppsøving. Mellom kjønnene innad i aldersgruppene viste det seg imidlertid at 6-, 9- og 15 år gamle gutter hadde signifikant flere tellinger enn jenter i samme aldersgruppe, med gjennomsnittlig 290.1 (95% KI;93.0,487.3: p<0.05), 280.3 (95% KI;126.8,435.7: p<0.001) og 274.3 (95% KI;85.2,463.5: p<0.05) tellinger mer.

Det var heller ingen signifikante forskjeller i tid brukt stillesittende mellom ulike aldersgrupper. Det viste seg derimot at jentene brukte signifikant mer tid stillesittende

enn gutter gjorde, med en forskjell på 4.9 min hos 6-åringer (95% KI;0.9,8.6:  $p<0.05$ ), 4.8 min hos 9-åringer (95% KI;1.5,7.6:  $p<0.01$ ) og 10.2 min hos 15-åringer (95% KI;5.7,14.7:  $p<0.001$ ).

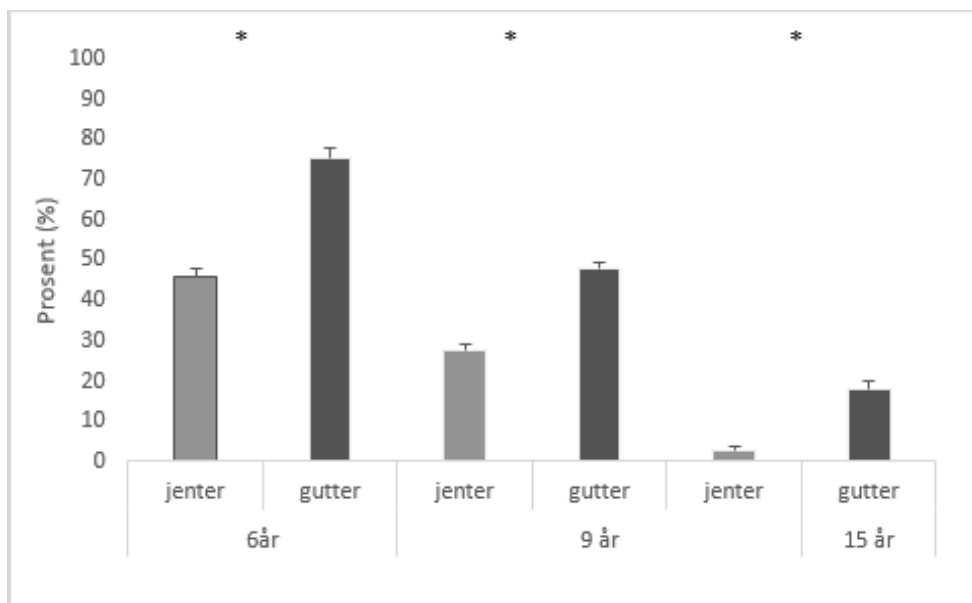
Det var ingen signifikante forskjeller i MVPA mellom aldersgruppene ( $p<0.05$ ).

Det var imidlertid en forskjell i MVPA mellom kjønn innad i aldersgruppene 9 og 15 år. Blant 9 åringer brukte gutter 4,2 min (95% KI;1.9,6.4:  $p<0.01$ ) mer tid i MVPA enn jenter, mens tilsvarende forskjell hos 15-åringer var på 4.7 min (95% KI;1.7,7.7:  $p<0.01$ ).

Det var bare 7 deltagere som nådde den foreslåtte anbefalingen om at 50% av kroppsøvingstid bør skje i MVPA, noe som tilsvarer 1% av utvalget.

#### 4.2.5 Anbefaling for fysisk aktivitet

Nylig ble det foreslått at barn og unge bør engasjeres i minimum 30 min MVPA per skoledag (Kohl & Cook, 2013). Totalt 35% av hele utvalget, og 58 %, 36.7% og 10.1% av 6-, 9- og 15-åringer tilfredsstill disse anbefalingene, og det er signifikant flere gutter (41%) enn jenter (21.5%) som gjør det ( $p<0.001$ ). Innad i aldersgruppene er det blant 6-åringene 45.8 % av jentene og 75.2 % av guttene som når anbefalingen ( $p<0.001$ ). Blant 9-åringene er det 27.8 % av jentene og 47.9 % av guttene som tilfredsstill anbefalingen ( $p<0.001$ ). Hos 15-åringe jenter og gutter er det 2.6 % og 18.2% som tilfredsstill anbefalingen for FA i skolen ( $p<0.001$ ).



**Figur 8.** Prosentandel jenter og gutter som oppfyller anbefalingen om 30 minutter med moderat til høy FA i skoledagen. Feilfeltene representerer 95% konfidensintervall.

\* $P < 0.001$ , signifikant forskjell mellom jenter og gutter innad i samme aldersgruppe.

Ved hjelp av en logistisk regresjonsanalyse kom det frem at gutter hadde signifikant høyere odds for å nå anbefalingene enn jenter i alle aldersgrupper ( $p < 0.05$ ). Ni år gamle jenter og gutter hadde også høyere odds enn 15-åringene for å tilfredsstille anbefalingen. Totalt var oddsen for at 6 år gamle jenter og gutter nådde anbefalingen 31.9 og 11.6 ganger høyere enn for 15-åringene av samme kjønn. For 9-åringene jenter var oddsen 14.5 ganger høyere enn for 15-årige jenter, og for 9-årige gutter var oddsen 4 ganger høyere enn 15-åringene med samme kjønn.

**Tabell 8.** Odds ratio og 95% KI for andelen jenter og gutter som tilfredsstillt anbefalingen fordelt på de ulike aldersgruppe.

Aldersgruppe	Jenter	Gutter
15 år	1	1
9 år	14.5 (5.1-41.5)	4.0 (2.3-5.8)
6 år	31.9 (10.8-94.1)	11.6 (6.1-22.3)

## 5.0 Diskusjon

### 5.1 Oppsummering av resultater

Målet med denne studien var å undersøke om det var kjønns og aldersforskjeller i tellinger/min, tid brukt i MVPA og stillesittende tid i skoledagen, friminutt og kroppsøving. I tillegg skulle det undersøkes hvor mange barn og unge som tilfredsstillte den foreslåtte anbefalingen om 30 min MVPA i Norske skoler.

I løpet av hele skoledagen og friminutt falt tellinger/min signifikant med økende alder ( $p < 0.001$ ). I skoledagen og i kroppsøving ble det funnet signifikante forskjeller mellom kjønn innad i alle aldersgrupper, mens det i friminutt bare ble vist kjønnsforskjeller mellom 9 og 15 åringer ( $p < 0.001$ ). Tilsvarende tendens ble også observert for stillesitting både i skoledagen og i friminutt, der tid brukt stillesittende økte med økende alder ( $p < 0.001$ ). Innad i aldersgruppene ble det vist at jenter brukte signifikant mer tid stillesittende enn gutter, både i skoledagen, i friminutt og i kroppsøving ( $p < 0.001$ ).

Det ble også funnet signifikante forskjeller i MVPA mellom alle aldersgrupper i skoledagen og i friminutt, og det ble funnet at gutter brukte signifikant mer tid i MVPA enn jenter innad i alle aldersgruppene ( $p < 0.001$ ). I kroppsøving ble det kun funnet en signifikant forskjell i MVPA mellom gutter og jenter i aldersgruppene 9 og 15 år ( $p < 0.01$ ).

Totalt 35% av utvalget tilfredsstilte den foreslåtte anbefalingen om 30 min MVPA per skoledag. En høy andel av 6-årige gutter (75.2%), men svært lav andel av 15 år gamle jenter (2.6%) tilfredsstilte denne anbefalingen.

Totalt brukte utvalget 19.8 % av friminutter i MVPA, 17.5% hos jentene og 21.8% hos guttene. Seks-, 9- og 15-åringene brukte henholdsvis 21.8%, 27.0% og 10.5% av friminutter til MVPA.

Kun 1% av utvalget tilfredsstilte anbefalingen om at 50% av kroppsøvingstid skjer i MVPA.

## 5.2 Diskusjon av resultater

### 5.2.1 Fysisk aktivitet i skolen

I denne studien kom det frem at kun 35% av Norske 6-, 9- og 15-åringer oppfylte den foreslåtte anbefalingen om at minimum 30 min MVPA skjer ila skoledagen (Kohl & Cook, 2013). De mest oppsiktsvekkende funnene var at kun 10% av alle 15 åringer, og kun 2.6% av alle 15-årige jenter tilfredsstilte denne anbefalingen.

I skolen har det lenge vært begrenset forskning på forskjeller i aktivitetsnivå mellom ulike land. Etter det vi vet var Van Stralen og medarbeidere (2014) den første studien som sammenlignet barn og unges aktivitetsvaner i skolen på tvers av ulike land. Denne studien inkluderte 1082 Europeiske barn fra Belgia, Hellas, Ungarn, Nederland og Sveits, målt med samme akselerometertyper som i vår studie (ActiGraph GT1M og ActiGraph GT3X+). Studien fant i likhet med våre funn at majoriteten av barna ikke oppfylte anbefalingen i skolen. Det ble vist at kun 7% av barna oppfylte anbefalingen, med en variasjon fra 2% i Nederland til 14% i Sveits. Dette er vesentlig lavere enn hva som har blitt rapportert i andre land (Nettlefold et al., 2011). I Canada viste Nettlefold og medarbeidere (2011) at hele 90% av utvalget oppfylte anbefalingen om minimum 30 min MVPA i skolen. Denne studien som brukte akselerometer (GT1M) til å undersøke tidssegmentert FA hos totalt 380 barn i alderen 8-11 år, viste at jenter og gutter brukte 52.9 og 63.5 minutter i MVPA. Dette er til sammenligning 29.1 og 33.5 minutter mer tid i MVPA enn det vi fant.

Det finnes imidlertid flere grunner til at Nettlefold og medarbeidere (2011) fant så høye verdier av MVPA, sammenlignet med studien vår. I Canada er anbefalingen for daglig FA, ulikt for andre land, 90 minutter med MVPA / d (Janssen, 2007). Om dette har en direkte påvirkning på barns aktivitetsvaner i skolen er vanskelig å si, men studier har vist at Canadiske barn og unge generelt er relativt aktive sammenlignet med jevnaldrende barn fra andre land (Janssen, 2007; Janssen et al., 2005). En annen grunn som kan forklare forskjellen er at det i vår studie ble brukt >333 aktivitetstillinger til å definere aktivitet av minimum MVPA i løpet av 10 sekunders EPOCH. I Nettlefold og medarbeideres studie (2011) ble derimot tid brukt i MVPA beregnet ved hjelp av ukentlig antall 5-, 10- og 20-min-bolker med FA større enn eller lik >3 MET. Dette ble utregnet på to forskjellige måter. Den første krevde at alle tellinger var over



grenseverdien for MVPA, mens den andre metoden anga at 90% eller mer av bolkene lå ovenfor grenseverdien. Det vil si at hvis en bolke varer i 20 minutter, var 18 minutter eller mer over grenseverdien for angitt intensitet (Nettlefold et al., 2011; S. G. Trost et al., 2002). Disse forskjellene vil påvirke resultatene, da ulike grenseverdier vil påvirke tid brukt i ulike intensiteter (Kolle et al., 2012). En annen vesentlig grunn til forskjeller i MVPA kan være at studien vår hadde nøyaktig tid for når skoledagen startet og sluttet, samt når de ulike klassene hadde friminutt og kroppsøving. I studien til Nettlefold og medarbeidere (2011) ble skoledag definert som tid mellom 09.00-15.00, og de innhentet bare informasjon om når de ulike klassene hadde kroppsøving. I vår studie var gjennomsnittlig tid brukt i skolen mellom alle aldersgrupper 4 timer og 38 minutter, noe som er vesentlig kortere enn Nettlefold og medarbeidere (2011) sin foreslåtte skoledag. Dette kan ha påvirket til urealistiske høye verdier av MVPA, da noen studier indikerer at barn er mest aktive like før og like etter skolen (Gidlow, Cochrane, Davey, & Smith, 2008; Stewart G Trost, Rosenkranz, & Dzewaltowski, 2011).

Et antall studier har vist at jenter er mindre aktive enn gutter, og at aktivitetsnivået faller med økende alder (Clausen, 2011; Klasson-Heggebø & Anderssen, 2003; Kolle et al., 2012; Riddoch et al., 2004; R. P. Troiano et al., 2008). I studien til Tudor-Locke (2006) ble kjønnsforskjeller i aktivitetsnivå undersøkt i skolen ved hjelp av pedometer, på totalt 114 Amerikanske sjetteklassinger. Selv om pedometer ikke egner seg til å si noe om aktivitet av ulike intensitet, ble det vist at gutter i gjennomsnitt tok 4089 skritt mer enn jenter. Dette har også blitt vist i andre studier som har brukt pedometer til å undersøke forskjeller i aktivitetsnivå mellom jenter og gutter (Vincent & Pangrazi, 2002). I studier som har benyttet akselerometer ser vi stort sett det samme. Blant annet viste Gidlow og medarbeidere (2008) som undersøkte aktivitetsvaner i skoledagen til et utvalg på 610 Engelske barn, i alderen 3-16 år, at jenter hadde gjennomsnittlig 111 tellinger/min mindre enn gutter. I vår studie var denne kjønnsforskjellen til sammenligning på 93 tellinger/min. Både i studien vår og studien til Gidlow og medarbeidere (2008) ble det funnet at den største forskjellen i aktivitetsnivå var mellom de eldste og de yngste.

Flere andre studier som har brukt akselerometer til å undersøke MVPA i skolen har rapportert liknende funn. I studien til Long og medarbeidere (2013) ble MVPA hos ett representativt utvalg på 2548 Amerikanske barn og unge i alderen 6-19 undersøkt. Her kom det frem at 6-11 år gamle gutter og jenter tilbragte henholdsvis 37 og 28 minutter i

MVPA. De fant også at tid brukt i MVPA falt signifikant med økende alder, noe som stemmer overens med funnene våre og flere andre studier som har undersøkt alder og kjønnsforskjeller i MVPA i skolen (Mota, Santos, Guerra, Ribeiro, & Duarte, 2003; Nettlefold et al., 2011; van Stralen et al., 2014).

Generelt er det et problem i litteraturen å sammenligne studier, da det ikke finnes noen internasjonal konsensus for standardisering av FA-målinger med akselerometre. Selv om Long og medarbeidere (2013) rapporterte om liknende funn som i studien vår, er det likevel en del metodiske utfordringer som svekker troverdigheten når vi sammenligner funnene. For det første definerte Long og medarbeidere (2013) at skoledagen varte fra kl. 08.00 til 14.59, noe som nevnt kan føre til urealistiske høye verdier av MVPA. For det andre brukte de aldersspesifikke grenseverdier, og definerte MVPA som  $\leq 4$  MET. I tillegg ble det brukt 1-minutts EPOCH, som har vist å kunne underestimere tid brukt i MVPA, spesielt hos barn (Cain, Sallis, et al., 2013; Reilly et al., 2008; Stewart G Trost et al., 2005).

Flere studier har uttalt bekymring til barns stillesittende adferd (Sluijs et al., 2011; van Stralen et al., 2014), og enkelte studier har vist at høyere grad av kroppsfett er assosiert med lavere grad av FA (Dencker et al., 2006; Ulf Ekelund et al., 2004). I vår studie ble det imidlertid ikke funnet noen signifikante kjønnsforskjeller i BMI innad i aldersgruppene, selv om jenter brukte signifikant mer tid stillesittende enn sine jevnaldrende gutter. I gjennomsnitt brukte jenter 14 minutter mer tid stillesittende enn gutter i løpet av skoledagen. Dette ser ut til å være ett gjennomgående funn i flere studier (Nettlefold et al., 2011; Sluijs et al., 2011; van Stralen et al., 2014), og flere har undersøkt dette i ett forsøk på å forstå denne forskjellen. Fairlough og medarbeidere (2010) spekulerte i om forskjellene delvis kunne forklares av at jenter modnes tidligere enn gutter. Denne påvirkningen kan påvirke selvoppfattelser som følge av biologiske og psykologiske endringer som skjer under modning, noe som kan påvirke nivåer av FA (S. J. Fairclough & Ridgers, 2010). En annen teori er at gutter og jenter engasjerer seg i ulike aktiviteter, der gutter deltar i konkurranseaktiviteter, mens jenter foretrekker å sosialisere seg med venner (Blatchford, Baines, & Pellegrini, 2003). I vår studie brukte jenter mindre tid i MVPA og brukte mer tid stillesittende enn gutter, noe som antyder at jenter i mindre grad benytter seg av muligheter til å være aktiv i ulike segmenter av skoledagen.

I studien til Abbott, Straker & Mathiassen (2013) som med akselerometre undersøkte stillesittende adferd hos 10-12 år gamle jenter fra New Zealand og Australia, kom det frem at deltagerne brukte signifikant mer tid stillesittende på skolen, sammenlignet med utenfor. Samme studie fant også at deltagerne brukte dobbelt så mye tid stillesittende i uforstyrrede sekvenser av varighet lenger enn 30 minutter i skoletiden, sammenlignet med tid brukt utenfor. Dette er funn som bør fungere som ett kall for endring i dagens skolesystemer (van Stralen et al., 2014).

### 5.2.2 Fysisk aktivitet i friminutt

Resultatene viste at jenter brukte signifikant mer tid stillesittende enn gutter, og at gutter brukte signifikant mer tid i MVPA enn jenter i friminutt. Totalt tilbragte 6,-9 og 15-åringer 21.8%, 27% og 10.5% av friminutt i MVPA. For hele utvalget samlet var forskjellen mellom jenter og gutter på 4.3%. De signifikante forskjellene vi fant mellom kjønn innad i alle aldersgrupper, underbygger teorien om at gutter er mer aktive enn jenter, også i friminutt (A. Beighle, C. F. Morgan, G. Le Masurier, & R. P. Pangrazi, 2006; Aaron Beighle, Charles F Morgan, Guy Le Masurier, & Robert P Pangrazi, 2006; Nettlefold et al., 2011; N. D. Ridgers, G. Stratton, & S. J. Fairclough, 2005).

Enkelte hevder at det er realistisk at 40% av tiden i friminutt skal kunne benyttes til MVPA (N. D. Ridgers et al., 2005). I likhet med våre funn, rapporterer likevel flere studier at kun 11-28% av denne tiden faktisk brukes i MVPA (Nettlefold et al., 2011; Viciano et al., 2016). I studien til Viciano og medarbeidere (2016), som ved hjelp av akselerometre (ActiGraph GT3X+), undersøkte aktivitetsvaner i skolen til et utvalg på 231 Spanske barn, kom det frem at kun 11% av denne tiden ble brukt til MVPA. Gjennomsnittsalderen i denne studien var 14.6 år, noe som ligger relativt nært 15-åringene i vår studie. Tilsvarende tall for Canadiske 10-åringer viste også lignende funn som Norske 9-åringer, der jenter og gutter brukte henholdsvis 20 % og 28% i MVPA (Nettlefold et al., 2011). I England har det derimot blitt rapportert at jenter og gutter i alderen 8 og 9 år tilbringer 25.3% og 32.9% av friminutt i MVPA (N. D. Ridgers et al., 2005).

I studien til Ridgers og medarbeidere (2005) ble totalt 116 gutter og 112 jenter fra 23 ulike skoler i England delt inn i henholdsvis de yngste og eldste i grunnskolen. Her

hadde de yngste og eldste en gjennomsnittsalder på 6.3 og 8.7 år. Studien fant i likhet med våre funn at gutter var signifikant mer aktive enn jenter, men fant imidlertid ingen signifikant forskjell i MVPA mellom aldersgruppene. Det finnes flere grunner til at Ridgers og medarbeidere (2005) rapporterte høyere verdier av MVPA i friminutt, sammenlignet med funnene våre. En vesentlig forskjell var at de rapporterte at gjennomsnittlig tid brukt i friminutt var 85 minutter, som tilsvarer 26.4 minutter mer enn jevnaldrende Norske barn. Dette kan ha hatt innvirkning på prosentandel MVPA, da friminutt er ett av de segmentene i skoledagen som gir barn og unge mulighet til å delta i MVPA. Ridgers og medarbeidere (2005) brukte også en eldre akselerometerutgave (ActiGraph 7164), sammenlignet med vår studie (GT1M og GT3X+), selv om studier antyder at de er sammenlignbare med hensyn til MVPA (Cain, Conway, et al., 2013; Corder, Brage, Ramachandran, et al., 2007). I tillegg brukte de 163 tellinger per 5 sekunders EPOCH til å definere aktivitet av minst moderat intensitet. Dette tilsvarer en grenseverdi på 1952 tellinger per minutt, som er en lavere grenseverdi for aktivitet av minst moderat intensitet, sammenlignet med studien vår.

I stort sett alle studier som har undersøkt kjønnsforskjeller i MVPA i friminutt, har det blitt rapportert om at gutter bruker mer tid i MVPA enn jenter (A. Beighle et al., 2006; Stuart J Fairclough, Beighle, Erwin, & Ridgers, 2012; Nettlefold et al., 2011; N. D. Ridgers et al., 2005). Studier som har vist motsatt har gjerne hatt liten utvalgsstørrelse, brukt eldre akselerometertyper og brukt 1 minutt EPOCH (Mota et al., 2005). Få studier har imidlertid undersøkt kjønnsforskjeller i stillesitting i friminutt, men enkelte har rapportert at stillesitting opptar mye tid som kunne blitt brukt i MVPA (Nettlefold et al., 2011). I studien vår brukte jenter signifikant mer tid i stillesitting enn gutter i alle aldersgrupper. Dette stemmer overens med funnene til Nettlefold og medarbeidere (2011) som fant signifikante forskjeller hos Canadiske jenter og gutter.

Flere strategier har blitt utarbeidet for å øke barns aktivitetsnivå i friminutt. Disse strategiene baserer seg på blant annet strukturert friminutt (Howe, Freedson, Alhassan, Feldman, & Osganian, 2012), bruk av aktive videospill (Duncan & Staples, 2010), bruk av utstyr som engasjerer til FA (Verstraete, Cardon, De Clercq, & De Bourdeaudhuij, 2006), flerfarget lekeplass (Stratton & Mullan, 2005) og lekeplass markering (Nicola D Ridgers, Gareth Stratton, Stuart J Fairclough, & Jos WR Twisk, 2007b). Selv om de fleste av disse intervensjonene med mål om å øke barns FA-nivå i friminutt har vist

positive resultater (Escalante et al., 2014; Ickes et al., 2013), er det også enkelte intervensjonsstrategier som har hatt hadde negativ effekt på barns aktivitetsvaner (Duncan & Staples, 2010).

I Stratton og Mullen (2005) sin randomiserte studie som brukte hjertefrekvensmonitor til å undersøke effektene av flerfarget lekeplass på tid brukt i MVPA i 8 grunnskoler, ble det funnet at tid brukt i MVPA økte signifikant i intervensjonsskoler (36.7% til 50.3%), mens den sank i kontrollskoler (39.9% til 33.4%) etter 4 måneder. I en større longitudinell, kontrollert studie gjennomført på totalt 26 Engelske grunnskoler, ble det gitt ut midler til skoler for å omforme lekeplassmiljøet etter tre spesifikke fargekodete områder: (a) et rødt sportsområde, (b) et blått multiaktivitetsområde og (c) et gult rolig lekeområde (Ridgers, Fairclough, & Stratton, 2010; Nicola D Ridgers, Gareth Stratton, Stuart J Fairclough, & Jos WR Twisk, 2007a; N. D. Ridgers et al., 2007). I tillegg mottok skolene fotballmål, basketballsko og gjerder rundt det røde sportsområdet og sitteplasser i det gule lekeområdet. Resultatene av denne intervensjonen var delt inn i 3 separate målinger. Etter 6 uker viste intervensjonsgruppen en positiv, men ikke signifikant økning i prosent av tid brukt i MVPA på 5.95% (Nicola D Ridgers et al., 2007a). Etter 6 måneder ble det vist en signifikant økning i prosent av tid brukt i MVPA på 4% og 2% mer (N. D. Ridgers et al., 2007), mens den også var positiv, men ikke signifikant etter 12 måneder (Ridgers et al., 2010). Dette bekrefter tidligere funn som har foreslått at det er vanskelig å opprettholde økning i FA over tid (Dishman & Buckworth, 1996).

I en randomisert studie av syv grunnskoler i Belgia, undersøkte Verstraete og medarbeidere (2006) effektene av lekeutstyr på barns aktivitetsnivå. Studien inkluderte 122 barn til intervensjonsgruppen (75 jenter og 47 gutter) og 113 barn til kontrollgruppen (46 gutter og 67 jenter). Lærere i intervensjonsgruppen ble bedt om å oppmuntre barna til å bruke aktivitetskort med eksempler på spill og aktiviteter barna kunne gjøre med lekeutstyret (f. eks hoppetau og badmintonracketer). Studien målte barnas aktivitetsvaner med akselerometre, og viste at lekeutstyr økte tid brukt i MVPA fra 48 til 68% i intervensjonsskoler, sammenlignet med kontrollskoler, som hadde en nedgang fra 55 til 45%. Lærers oppmuntring ser ut til å være effektivt i flere studier (W. H. Brown, Googe, McIver, & Rathel, 2009; Huberty, Beets, Beighle, & Welk, 2011). Brown og medarbeidere (2009) fant blant annet at korte bolker med lærer implementert

FA er gjennomførbart og en praktisk måte å øke barns MVPA (W. H. Brown et al., 2009). Spesielt viktig er dette ettersom strukturelle innslag kan være med på å utjevne kjønnsforskjeller i tid brukt i MVPA (A. Beighle et al., 2006; Ickes et al., 2013; Nettlefold et al., 2011; N. D. Ridgers et al., 2005; Scruggs, Beveridge, & Watson, 2003).

Ridgers og medarbeidere (2006) har definert friminutt som «*ikke-faglig tid tildelt av skoler mellom skoletimer som engasjerer barn og unge i FA og fritidsaktiviteter*» (Ridgers, Stratton, & Fairclough, 2006). Det er derfor viktig at formålet med disse strukturelle innslagene ikke er å ta vekk den ustrukturerte formen, men heller tilbyr barn og unge en mulighet til å velge å enten delta i lærerstyrt aktivitet, eller annen aktivitet de selv ønsker å ta del i (Ickes et al., 2013). Ickles og medarbeidere (2013) skriver derfor at denne strategien er semi- strukturert, ettersom barna selv kan bestemme hva slags aktivitet de ønsker og involveres i.

Det er kjent at å promotere FA må være kostnadseffektivt, diskret og bør være knyttet til forbedret akademisk opptreden hos elever (Pate et al., 2006). Derfor er det noen intervensjonsstudier som kan være vanskelig å gjennomføre, ettersom skoler har visse budsjettkrav de skal innrette seg etter (Ridgers, Stratton, & Fairclough, 2006). Flere enkle lavkostnadsstrategier kan bli implementert for å engasjere barn og unge i FA i friminutt. En simpel strategi er å utnytte ledig plass, da denne strategien ikke trenger noe tilleggsfinansiering (Huberty et al., 2011; Loucaides, Jago, & Charalambous, 2009; Nicola D Ridgers et al., 2007a). Å lage aktivitetssoner med forskjellige aktiviteter kan være effektivt, da barna selv kan velge å engasjere seg i aktiviteter etter sitt eget ønske. I tillegg kan mer tilgjengelig lekeutstyr bidra til å øke FA-nivåene for elever, uavhengig av alder, kjønn og vekt status (Ickes et al., 2013).

### 5.2.3 Kroppsøving

Resultatene viste at MVPA og stillesitting ikke falt med økende alder. Innad i aldersgruppene kom det imidlertid frem at gutter hadde ett høyere aktivitetsnivå og brukte mer tid i MVPA enn jenter, mens jenter brukte mer tid stillesittende enn gutter i kroppsøving. Det ble også vist at kun 1 % av utvalget når den foreslåtte anbefalingen om at 50% av kroppsøvingstid bør foregå i MVPA (Kohl & Cook, 2013; Pate et al., 2006).

I motsetning til funnene i skoledagen og i friminutt, ble det vist at MVPA og stillesitting ikke falt med økende alder. Faktisk økte tid brukt i MVPA med økende alder, selv om resultatene ikke var signifikante. Dette overensstemmer med andre studier som har undersøkt aldersforskjeller i MVPA i kroppsøving (Brooke, Atkin, Corder, Ekelund, & van Sluijs, 2016; Stuart J Fairclough & Stratton, 2006; Levin et al., 2001; Viciano et al., 2016). Flere av disse funnene har basert seg på direkte observasjon (system for observing fitness instruction time (SOFIT), istedenfor akselerometer til å klassifisere intensitet. SOFIT estimerer FA ved å kode barns kroppsposisjon (ligge, sitte, stå, gå, høy intensitet). Ulempen med SOFIT er imidlertid at høyintensitetskategorien inkluderer all aktivitet med høyere intensitet enn gåing, noe som kan overvurdere tid brukt i MVPA (McClain et al., 2008). I studien til Levin og medarbeidere (2001) ble SOFIT brukt til å observere barn fra 20 forskjellige skoler som ikke var med i intervensjonsprogrammet «Children and Adolescent Trial for Cardiovascular Health». Her kom det frem at tredjeklassinger tilbragte 35% av kroppsøving i MVPA, mens det økte til 42 og 39% hos fjerde og femteklassinger. Denne trenden bekreftes i Fairclough og medarbeidere (2006) sin oversiktsartikkel, som inkluderte 4 studier som undersøkte MVPA med hjertefrekvens og 12 studier som brukte observasjon.

I studier som med akselerometer har undersøkt MVPA i kroppsøving, er det flere som støtter at MVPA ikke faller med økende alder (Brooke et al., 2016; Viciano et al., 2016), selv om det finnes motstridende funn (Meyer et al., 2013). I en nylig publisert longitudinell studie gjennomført av Brooke og medarbeidere (2016), ble endringer i tidssegmentert FA mellom alderen 10 og 14 år på engelske barn undersøkt (Brooke et al., 2016). Studien fant at FA falt i alle tidssegmenter, utenom kroppsøving, noe som samsvarer med både våre og andres funn (Viciano et al., 2016). I en stor studie som inkluderte 900 barn fra 31 forskjellige skoler i Sveits ble det derimot vist at førsteklassinger var signifikant mer i MVPA enn fjerdeklassinger (Meyer et al., 2013). En svakhet med studien til Meyer og medarbeidere (2013) var likevel at data ble innhentet fra to forskjellige studier, som brukte forskjellig EPOCH -lengde. I den ene studien ble det brukt 1-minutts EPOCH, mens den andre brukte 15-sekunders EPOCH. Dette kan ha ført til annerledes verdier av MVPA fra de ulike studiene, da EPOCH-lengde kan påvirke resultatene av tid brukt på ulik intensitet (Cain, Sallis, et al., 2013; Reilly et al., 2008).

Flere studier har spekulert i hvorfor ikke MVPA faller med økende alder i kroppsøving, slik de gjør i andre segmenter av skoledagen (Brooke et al., 2016; S. Fairclough & Stratton, 2005; Viciano et al., 2016). Selv om årsaken så langt er uklar, er det flere potensielle grunner som kan forklare dette. En grunn kan være at eldre barn har forbedret motorisk utvikling og kompetanse (Malina, Bouchard, & Bar-Or, 2004). Forbedret motorisk evne gjør det mulig for barn å engasjere seg i vellykket FA, noe som kan føre til mer aktiv deltagelse i kroppsøving. En annen grunn kan være at lærere i grunnskolen ofte blir ledet av lærere med liten kunnskap om FA, mens elever i ungdomsskolen blir trent av kroppsøvingslærere med bredere kunnskap om FA (Hollis et al., 2016; Morgan & Bourke, 2008). Dette kan føre til at eldre barn får et bredere spekter av aktiviteter i kroppsøvingsundervisningen, i tillegg til at enkelte aktiviteter (f.eks. lagspill) ofte er enklere å gjennomføre når barn blir eldre, noe som kan bidra til lengre sammenhengende perioder i FA (Stuart J Fairclough & Stratton, 2006).

Kjønnsforskjeller i MVPA er godt dokumentert, og de fleste peker i retning av at gutter bruker mer tid i MVPA enn jenter i kroppsøvingstimer (Kremer, Reichert, & Hallal, 2012; Meyer et al., 2013; Nader, 2003; Viciano et al., 2016). I vår studie ble det vist at 9- og 15-årige gutter var signifikant mer aktive enn jenter i kroppsøving. Denne forskjellen ble imidlertid ikke funnet hos 6-åringene. Generelt ser vi at flere studier som har funnet kjønnsforskjeller, ofte er studier som har undersøkt barn på 10-16 år (Kremer et al., 2012; Viciano et al., 2016). I studien til Kremer, Reichert & Hallal (2012) som undersøkte 272 Brasilianske barn med en gjennomsnittsalder på 14.3 år, ble det for eksempel vist at gutter brukte 23% mer tid i MVPA enn jenter. Disse funnene støttes i studier gjort på Sveitsiske og Spanske barn, der gutter brukte henholdsvis 3.3 og 3.9 minutter i gjennomsnitt mer i MVPA enn jenter i kroppsøving (Meyer et al., 2013; Viciano et al., 2016).

Det er bekymringsfullt at kun 1% av utvalget oppfylte anbefalingen om 50% MVPA i kroppsøving. Sammenligner vi resultatene med andre studier ser vi at noen viser høy grad av oppfyllelse (Chow, McKenzie, & Louie, 2008; Kretschmann, 2014; McKenzie et al., 1996; Robinson, Wadsworth, Webster, & Bassett Jr, 2014; Verstraete, Cardon, De Clercq, & De Bourdeaudhuij, 2007), mens andre viser at en lav andel oppfyller anbefalingen om 50% MVPA i kroppsøvingstimer (Marmeleira, Aldeias, & Graça,



2012; Meyer et al., 2013; Nettlefold et al., 2011; Safdie et al., 2013; B. G. Simons-Morton, W. C. Taylor, S. A. Snider, & I. W. Huang, 1993; Viciano et al., 2016). Det finnes imidlertid flere grunner til at studier viser varierende funn i andelen barn og ungdom som tilfredsstillende denne anbefalingen. En grunn kan være at det ikke er noen metodologisk enighet i definisjon på lengden av kroppsøvingstid (Hollis et al., 2016). En annen grunn kan være at fleste av studiene som viser at en høy andel når anbefalingen ofte er intervensjonsstudier, som bevisst har rettet blikket mot å øke barns FA i kroppsøvingstimen (Stuart J Fairclough & Stratton, 2006; Hollis et al., 2016; McKenzie et al., 1996; McKenzie et al., 2001; Verstraete et al., 2007). Til eksempel viste Fairclough og medarbeidere (2006) i sin oversiktsartikkel at klasser som ikke har vært med i noen intervensjon kun bruker 34.2% av kroppsøving i MVPA.

Få studier har undersøkt det faktiske aktivitetsnivået i kroppsøving ved hjelp av klassenes timeplaner, slik som vi gjorde. De studiene som imidlertid har gjort det, har vist liknende funn som oss (Meyer et al., 2013; Nettlefold et al., 2011). I flere andre studier har kroppsøvingstiden blitt definert som når elevene har startet med FA, eller når 51% av klassen har vært tilstede (Chow et al., 2008; Kremer et al., 2012; Robinson et al., 2014; Safdie et al., 2013; Telford et al., 2013). Disse uoverensstemmelsene gjør det vanskelig å sammenligne studier (Hollis et al., 2016). I studien til Chow og medarbeidere (2008) ble det f. eks vist at gjennomsnittslengden på en kroppsøvingstime var 43 minutter, men de rapporterte bare FA når 51% av klassen var til stede. Dette resulterte i at gjennomsnittlig målt tid i kroppsøving var 32 minutter, noe som tilsvarer at 27% av den planlagte kroppsøvingstiden ikke ble overvåket. Resultatet av dette var at 16 minutter (50.7%) av tiden ble gjort i MVPA, som innebærer at de når anbefalingen om at 50% av kroppsøvingstid skjer i MVPA (Kohl & Cook, 2013; Pate et al., 2006). Til sammenligning hadde kun bare 36.4% av tiden blitt brukt i MVPA, dersom hele kroppsøvingstimen hadde blitt registrert.

En annen grunn til at så mange ikke oppnår 50% MVPA i kroppsøving kan gjenspeile det faktum at FA blir brukt som ett verktøy til å lære barn og unge ulike aktiviteter, heller enn å fokusere på å holde barna i MVPA (Stuart J Fairclough & Stratton, 2006; Lonsdale et al., 2013). I en typisk kroppsøvingstime er elevene bedt om å stoppe aktivitet for å motta instruksjoner, observere demonstrasjoner fra lærer eller organisere utstyr og grupper/lag. Disse pedagogiske innslagene kan være avgjørende for å

opprettholde og forbedre høye nivåer av MVPA, noe som er en utfordring for lærere (Stuart J Fairclough & Stratton, 2006). Enkle strategier kan bli brukt for å maksimere aktiv læring i kroppsøvingstiden. Dette inkluderer at kroppsøvingstimen ideelt sett starter med en høyintensiv aktivitet i introduksjonen, som gjenspeiler en tidligere innlært teknikk. Deretter bør kroppsøvingstimen inkludere aktiviteter som elever behersker, med differensierte og inkluderende aktiviteter som barna liker. Disse aktivitetene kan gjennomføres i små grupper eller lag, som effektivt bruker tilgjengelig plass og utstyr. I tillegg er det viktig å minimere at lærer opptar kroppsøving tid med snakking, og heller kommer med kjappe og effektive tilbakemeldinger underveis i aktiviteten som barna gjennomfører (Stuart J Fairclough & Stratton, 2006). Enkelte hevder imidlertid at dette kan være en utfordring, spesielt hos grunnskolelærere som kan ha manglende kunnskap og tillit til evnen å undervise (Morgan & Bourke, 2008). Disse prinsippene er nøyaktig det som har blitt undersøkt i SPARK sine kroppsøvingssprogrammer (McKenzie, Sallis, Faucette, Roby, & Kolody, 1993; McKenzie, Sallis, Kolody, & Faucette, 1997). McKenzie og medarbeidere (1997) viste at vanlig kroppsøvingslærere uten noe form for spesialkompetanse kunne få elevene til å nå målet om 50% MVPA i kroppsøvingstimen, dersom de fikk veiledning av kroppsøvingsspesialister (McKenzie et al., 1997). Studien til McKenzie og medarbeidere (1997) viste også at aktivitetsnivået til barna ikke hadde falt 18 måneder etter intervensjonen, noe som gir grunn til å tro at veiledning av kroppsøvingslærere i grunnskolen kan gi vedvarende effekt på barns aktivitetsvaner i skolen.

En annen strategi som har vist å kunne øke barn og unges MVPA i kroppsøving er å supplere vanlig kroppsøving med høy intensitetsaktiviteter (Ignico, Corson, & Vidoni, 2006; Scantling, Dugdale, Bishop, Lackey, & Strand, 1998). Dette går i hovedsak ut på at lærere inkorporer høy intensitetsaktivitet (f. eks hopping, løping på stedet) i vanlig kroppsøvingundervisning. Denne strategien er forholdsvis enkel, ettersom den krever lite organisering og kreativitet fra lærere. Det er imidlertid uklart hva slags langtidseffekter denne type intervensjoner har (Lonsdale et al., 2013), men det kan tenkes at barn kan oppleve aktiviteter som hopping og løping på stedet som kjedelig i lengden.

Kroppsøving er en viktig kilde til FA for barn og unge (Stuart J Fairclough & Stratton, 2006; Lonsdale et al., 2013; Catrine Tudor-Locke et al., 2006), men det er vel så viktig

å gi elevene kunnskap, ferdigheter, evner og tillit til å være aktiv nå og senere i livet (Sallis et al., 2012; Sanchez-Vaznaugh, Sánchez, Rosas, Baek, & Egerter, 2012). I prinsippet kunne en kroppsøvingslærer få elevene til å oppnå 100% MVPA i løpet av en kroppsøvingstime, ved å få elevene til å løpe rundt i samfulle minutter av kroppsøvingstiden. Dette ville hjulpet barn og unge å oppnå anbefalingen om minimum 50% av kroppsøvingstid i MVPA, men ville sannsynligvis ikke motivert de til ett livslangt forhold med FA.

### 5.3 Styrker og svakheter

En styrke med denne studien er at vi ved hjelp av timeplanene til de ulike skoleklassene fikk nøyaktig informasjon om når skoledager, friminuttperioder og kroppsøvingsundervisning startet og sluttet. I motsetning til de fleste andre skolebaserte studier som har satt en standard på skolestart og skoleslutt (f. eks fra kl. 09:00-15:00) (Gidlow et al., 2008; Long et al., 2013; Nettlefold et al., 2011), så ga denne metoden oss en mulighet til å finne det «sanne» aktivitetsnivået til deltagerne i de ulike segmentene av skoledagen.

Det anses også som en styrke i studien vår at totalt 766 deltagere, fordelt på 34 skoler og 80 klasser ble inkludert. Dette er relativt høy deltagelse sammenlignet med andre studier som har undersøkt aktivitetsvanene til barn og unge i skolen, selv om det likevel er forholdsvis lav deltageroppslutning (15.2, 21.5, og 28.5% for 6,- 9 og 15-åringene) sammenlignet med UngKan2.

På tross av at akselerometer er akseptert som en valid målemetode på FA, er den likevel assosiert med noen svakheter. Blant annet ble deltagerne i studien vår bedt om å ta av akselerometeret ved vannaktiviteter (Kolle et al., 2012). Derfor ble ikke svømmeaktivitet registrert. En annen svakhet med akselerometer er at det har begrenset evne til å vurdere ikke ambulerende aktiviteter som for eksempel sykling og styrketrening (Chen & Bassett, 2005; Herman Hansen et al., 2014; Pedišić & Bauman, 2014). I studien vår ble det ikke registrert kvantitative data på hvor mye sykling, svømming og eventuell styrketrening deltagerne har utført i løpet av måleperioden. Dette kan ha ført til at individer eller klasser som driver mye med slike aktiviteter, vil ha en underestimert av det faktiske aktivitetsnivået.

En annen potensiell svakhet er at deltagerne under måleperioden følte seg ekstra motivert for FA, noe som kan ha ført til aktivitetsnivået var høyere enn normalt. Likevel anses ikke dette som noe uttalt problem, da studier har vist at barns reaktivitet til akselerometre ikke påvirker hverdagsaktivitet nevneverdig, utenom den første måledagen (Dössegger et al., 2014; Mattocks et al., 2008). Det kan også være tilfeller der elever har tatt av og på båndet, slik at enkelte aktiviteter ikke ble registrert. Underveis kan det også ha forekommet tilfeller der feil bånd har blitt utdelt til feil person. Da kan det ha blitt feil i målingene for variablene kjønn og alder, da hvert bånd har sin unike ID (Kolle et al., 2012).

## 5.4 Fremtidig forskning

I denne studien brukte vi nøyaktige timeplaner til å finne tidssegmentert FA i skoledagen i ett utvalg av Norske skoler. Vi anbefaler at flere skolebaserte studier benytter seg av metoden vår, og skaffer seg (i så stor grad som mulig) tilgang til nøyaktige timeplaner for måleperiodene. Gjennom denne metoden kan skoleaktiviteten isoleres, slik at det faktiske aktivitetsnivået til deltagerne i ulike segmenter av skoledagen blir målt. Dette kan bidra til ett sannere bilde av barn og unges aktivitetsnivåer i skoletiden, friminuttperioder og kroppsøvingundervisning, noe som videre kan forhindre at aktivitet utenfor disse segmentene påvirker resultatene (f. eks at barn har vist å være mer aktive før og etter skoleslutt) (Gidlow et al., 2008; Stewart G Trost et al., 2011).

Fremtidig forskning bør fortsette å undersøke barn og unges aktivitetsvaner i skolen. Selv om flere studier viser at aktivitetsnivået i skolen er lavt (Abbott et al., 2013; Long et al., 2013; van Stralen et al., 2014), har intervensjonsstudier vist å kunne øke aktivitetsnivået til barn og unge i ulike segmenter av skoledagen (Ickes et al., 2013; Lonsdale et al., 2013). Spesielt bør det fokuseres på å utjevne kjønnsforskjeller og forhindre fall i selvorganisert (friminutt) FA. Dette er en sammensatt utfordring, da det er kjent at strategier for å øke FA i skolen bør være kostnadseffektivt, diskret og være knyttet til forbedret akademisk prestasjon hos elever (Pate et al., 2006).

I denne studien ble det vist at lærerorganisert FA (kroppsøving) kan forhindre fall i MVPA med økende alder. På samme måte har lærers oppmuntring og korte bolker med lærerimplementert FA i friminutt vist å være en praktisk og effektiv strategi for å utjevne kjønnsforskjeller i MVPA (W. H. Brown et al., 2009; Huberty et al., 2011;

Ickes et al., 2013; Scruggs et al., 2003). Selv om det er viktig at friminutt beholder sin ustrukturerte form (Ickes et al., 2013), bør fremtidig forskning derfor fortsette å utvikle strategier som engasjerer lærere eller annet skolepersonell til semi- strukturerte innslag i friminutt. I tillegg bør skoler sikre seg mer tilgjengelig lekeutstyr, som kan bidra til å øke nivåer av FA, uavhengig av kjønn og alder (Ickes et al., 2013).

## 6.0 Konklusjon

En lav andel av 6-, 9- og 15-åringer nådde anbefalingen om  $\geq 30$  min / skoledag i MVPA, og jenter akkumulerte mindre MVPA enn gutter i skoledagen, friminuttperioder og kroppsøvingsundervisning. Våre resultater indikerer at selvorganisert MVPA (friminutt), men ikke lærerorganisert (kroppsøving) faller med økende alder. Dette kan antyde at skoler bør gi muligheter for semi- strukturert FA i friminutt for å forebygge fall i FA ved økende alder og for å utjevne kjønnsforskjeller i FA.

## 7.0 Litteraturliste

- Abbott, R. A., Straker, L. M., & Erik Mathiassen, S. (2013). Patterning of children's sedentary time at and away from school. *Obesity, 21*(1), E131-E133.
- ACSM. (1978). *Position statement on the recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining fitness in healthy adults* (0025-7990 (Print) 0025-7990). Retrieved from
- ACSM. (1988). *Physical fitness in children and youth*. Retrieved from
- Ahrens, W., Moreno, L., Mårild, S., Molnár, D., Siani, A., De Henauw, S., . . . Iacoviello, L. (2014). Metabolic syndrome in young children: definitions and results of the IDEFICS study. *International journal of obesity, 38*, S4-S14.
- Ainsworth, B. E., Haskell, W. L., Whitt, M. C., Irwin, M. L., Swartz, A. M., Strath, S. J., . . . Leon, A. S. (2000). Compendium of physical activities: an update of activity codes and MET intensities. *Med Sci Sports Exerc, 32*(9 Suppl), S498-504.
- Ainsworth, B. E., Richardson, M. T., Jacobs, D. R., Jr., Leon, A. S., & Sternfeld, B. (1999). Accuracy of recall of occupational physical activity by questionnaire. *J Clin Epidemiol, 52*(3), 219-227.
- Andersen, L. B., Harro, M., Sardinha, L. B., Froberg, K., Ekelund, U., Brage, S., & Anderssen, S. A. (2006). Physical activity and clustered cardiovascular risk in children: a cross-sectional study (The European Youth Heart Study). *Lancet, 368*(9532), 299-304. doi:10.1016/s0140-6736(06)69075-2
- Andersen, L. B., Hasselstrøm, H., Grønfeldt, V., Hansen, S. E., & Karsten, F. (2004). The relationship between physical fitness and clustered risk, and tracking of clustered risk from adolescence to young adulthood: eight years follow-up in the Danish Youth and Sport Study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 1*(1), 6.
- Andersen, L. B., Riddoch, C., Kriemler, S., & Hills, A. (2011). Physical activity and cardiovascular risk factors in children. *British journal of sports medicine, 45*(11), 871-876.
- Anderssen, N., Jacobs, D., Aas, H., & Jakobsen, R. (1995). Do adolescents and parents report each other's physical activity accurately? *Scandinavian journal of medicine & science in sports, 5*(5), 302-307.
- Atkin, A. J., Gorely, T., Clemes, S. A., Yates, T., Edwardson, C., Brage, S., . . . Biddle, S. J. (2012). Methods of measurement in epidemiology: sedentary behaviour. *International journal of epidemiology, 41*(5), 1460-1471.
- Australia's Physical Activity & Sedentary Behaviour Guidelines for Children (5-12 years)*. (2012). Retrieved from
- Avallone, K. M., McLeish, A. C., Luberto, C. M., & Bernstein, J. A. (2012). Anxiety sensitivity, asthma control, and quality of life in adults with asthma. *Journal of Asthma, 49*(1), 57-62.
- Bailey, D. P., Fairclough, S. J., Savory, L. A., Denton, S. J., Pang, D., Deane, C. S., & Kerr, C. J. (2012). Accelerometry-assessed sedentary behaviour and physical activity levels during the segmented school day in 10–14-year-old children: the HAPPY study. *European journal of pediatrics, 171*(12), 1805-1813.
- Baquet, G., Stratton, G., Van Praagh, E., & Berthoin, S. (2007). Improving physical activity assessment in prepubertal children with high-frequency accelerometry monitoring: a methodological issue. *Preventive medicine, 44*(2), 143-147.
- Bar-Or, O., & Baranowski, T. (1994). Physical activity, adiposity, and obesity among adolescents. *Pediatric exercise science, 6*(4), 348-360.
- Becker, W., Lyhne, N., Pedersen, A. N., Aro, A., Fogelholm, M., Phorsdottir, I., . . . Pedersen, J. I. (2004). Nordic Nutrition Recommendations 2004-integrating nutrition and physical activity. *Scandinavian Journal of Nutrition, 48*(4), 178-187.

- Beighle, A., Morgan, C. F., Le Masurier, G., & Pangrazi, R. P. (2006). Children's physical activity during recess and outside of school. *J Sch Health, 76*(10), 516-520. doi:10.1111/j.1746-1561.2006.00151.x
- Beighle, A., Morgan, C. F., Le Masurier, G., & Pangrazi, R. P. (2006). Children's physical activity during recess and outside of school. *Journal of School Health, 76*(10), 516-520.
- Bell, L. M., Watts, K., Siafarikas, A., Thompson, A., Ratnam, N., Bulsara, M., . . . Jones, T. W. (2007). Exercise alone reduces insulin resistance in obese children independently of changes in body composition. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism, 92*(11), 4230-4235.
- Biddle, S., Cavill, N., & Sallis, J. F. (1998). *Young and active?: Young people and health-enhancing physical activity: evidence and implications*: Health Education Authority.
- Biddle, S. J., & Asare, M. (2011). Physical activity and mental health in children and adolescents: a review of reviews. *British journal of sports medicine, bjsports90185*.
- Biddle, S. J., Gorely, T., & Stensel, D. J. (2004). Health-enhancing physical activity and sedentary behaviour in children and adolescents. *Journal of sports sciences, 22*(8), 679-701.
- Bitar, A., Fellmann, N., Vernet, J., Coudert, J., & Vermorel, M. (1999). Variations and determinants of energy expenditure as measured by whole-body indirect calorimetry during puberty and adolescence. *Am J Clin Nutr, 69*(6), 1209-1216.
- Blair, S. N., LaMonte, M. J., & Nichaman, M. Z. (2004). The evolution of physical activity recommendations: how much is enough? *Am J Clin Nutr, 79*(5), 913s-920s.
- Blatchford, P., Baines, E., & Pellegrini, A. (2003). The social context of school playground games: Sex and ethnic differences, and changes over time after entry to junior school. *British Journal of Developmental Psychology, 21*(4), 481-505.
- Booth, M. L., Ainsworth, B. E., Pratt, M., Ekelund, U., Yngve, A., Sallis, J. F., & Oja, P. (2003). International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc, 35*(9), 1308-1314.
- Brage, S., Wedderkopp, N., Ekelund, U., Franks, P. W., Wareham, N. J., Andersen, L. B., & Froberg, K. (2004). Features of the metabolic syndrome are associated with objectively measured physical activity and fitness in Danish children. *Diabetes care, 27*(9), 2141-2148.
- Brage, S., Wedderkopp, N., Franks, P. W., Andersen, L. B., & Froberg, K. (2003). Reexamination of validity and reliability of the CSA monitor in walking and running. *Med Sci Sports Exerc, 35*(8), 1447-1454.
- Brooke, H. L., Atkin, A. J., Corder, K., Ekelund, U., & van Sluijs, E. M. (2016). Changes in time-segment specific physical activity between ages 10 and 14 years: A longitudinal observational study. *Journal of science and Medicine in Sport, 19*(1), 29-34.
- Brown, J. E., Broom, D. H., Nicholson, J. M., & Bittman, M. (2010). Do working mothers raise couch potato kids? Maternal employment and children's lifestyle behaviours and weight in early childhood. *Social Science & Medicine, 70*(11), 1816-1824.
- Brown, W. H., Googe, H. S., McIver, K. L., & Rathel, J. M. (2009). Effects of teacher-encouraged physical activity on preschool playgrounds. *Journal of Early Intervention, 31*(2), 126-145.
- Cain, K. L., Conway, T. L., Adams, M. A., Husak, L. E., & Sallis, J. F. (2013). Comparison of older and newer generations of ActiGraph accelerometers with the normal filter and the low frequency extension. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 10*(1), 51.
- Cain, K. L., Sallis, J. F., Conway, T. L., Van Dyck, D., & Calhoun, L. (2013). Using accelerometers in youth physical activity studies: a review of methods. *Journal of Physical Activity and Health, 10*(3), 437-450.
- Callaghan, P., Khalil, E., Morres, I., & Carter, T. (2011). Pragmatic randomised controlled trial of preferred intensity exercise in women living with depression. *BMC Public Health, 11*(1), 465.

- Capio, C. M., Sit, C. H., Abernethy, B., & Masters, R. S. (2012). Fundamental movement skills and physical activity among children with and without cerebral palsy. *Res Dev Disabil*, 33(4), 1235-1241. doi:10.1016/j.ridd.2012.02.020
- Carr, L. J., & Mahar, M. T. (2011). Accuracy of intensity and inclinometer output of three activity monitors for identification of sedentary behavior and light-intensity activity. *Journal of obesity*, 2012.
- Carson, K. V., Chandratilleke, M. G., Picot, J., Brinn, M. P., Esterman, A. J., & Smith, B. J. (2013). Physical training for asthma. *The Cochrane Library*.
- Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep*, 100(2), 126-131.
- Chen, K. Y., & Bassett, D. R. (2005). The technology of accelerometry-based activity monitors: current and future. *Med Sci Sports Exerc*, 37(11), S490.
- Choi, L., Liu, Z., Matthews, C. E., & Buchowski, M. S. (2011). Validation of accelerometer wear and nonwear time classification algorithm. *Med Sci Sports Exerc*, 43(2), 357.
- Chow, B. C., McKenzie, T. L., & Louie, L. (2008). Children's physical activity and environmental influences during elementary school physical education. *Journal of Teaching in Physical Education*, 27(1), 38-50.
- Clausen, D. T. (2011). *Inspirationskatalog 7 timers idræt og motion om ugen for barn og unge*
- Retrieved from <http://www.idan.dk/vidensbank/downloads/inspirationskatalog-7-timers-idraet-og-motion-om-ugen-for-boern-og-unge/31a6b799-17f7-453c-b074-9eae00a4ffec>:
- Cocca, A., Liukkonen, J., Mayorga-Vega, D., & Viciano-Ramirez, J. (2014). Health-related physical activity levels in Spanish youth and young adults. *Percept Mot Skills*, 118(1), 247-260. doi:10.2466/10.06.PMS.118k16w1
- Cole, T. J., Bellizzi, M. C., Flegal, K. M., & Dietz, W. H. (2000). Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *Bmj*, 320(7244), 1240.
- Cole, T. J., Flegal, K. M., Nicholls, D., & Jackson, A. A. (2007). Body mass index cut offs to define thinness in children and adolescents: international survey. *Bmj*, 335(7612), 194.
- Corder, K., Brage, S., & Ekelund, U. (2007). Accelerometers and pedometers: methodology and clinical application. *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care*, 10(5), 597-603.
- Corder, K., Brage, S. r., Ramachandran, A., Snehalatha, C., Wareham, N., & Ekelund, U. (2007). Comparison of two Actigraph models for assessing free-living physical activity in Indian adolescents. *Journal of sports sciences*, 25(14), 1607-1611.
- Corder, K., Ekelund, U., Steele, R. M., Wareham, N. J., & Brage, S. (2008). Assessment of physical activity in youth. *Journal of applied physiology*, 105(3), 977-987.
- Craft, L. L., & Landers, D. M. (1998). The effect of exercise on clinical depression and depression resulting from mental illness: A meta-analysis. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 20(4), 339-357.
- Craig, C. L., Marshall, A. L., Sjostrom, M., Bauman, A. E., Booth, M. L., Ainsworth, B. E., . . . Oja, P. (2003). International physical activity questionnaire: 12-country reliability and validity. *Med Sci Sports Exerc*, 35(8), 1381-1395. doi:10.1249/01.mss.0000078924.61453.fb
- Danforth, J. S., Allen, K. D., Fitterling, J. M., Danforth, J. A., Farrar, D., Brown, M., & Drabman, R. S. (1990). Exercise as a treatment for hypertension in low-socioeconomic-status black children. *Journal of consulting and clinical psychology*, 58(2), 237.



- de Ferranti, S. D., Gauvreau, K., Ludwig, D. S., Neufeld, E. J., Newburger, J. W., & Rifai, N. (2004). Prevalence of the metabolic syndrome in American adolescents. *Circulation*, *110*(16), 2494-2497.
- de Vries, S. I., Bakker, I., Hopman-Rock, M., Hirasings, R. A., & van Mechelen, W. (2006). Clinimetric review of motion sensors in children and adolescents. *J Clin Epidemiol*, *59*(7), 670-680.
- Dencker, M., Thorsson, O., Karlsson, M., Lindén, C., Eiberg, S., Wollmer, P., & Andersen, L. (2006). Daily physical activity related to body fat in children aged 8-11 years. *The Journal of pediatrics*, *149*(1), 38-42.
- Deslandes, A., Moraes, H., Ferreira, C., Veiga, H., Silveira, H., Mouta, R., . . . Laks, J. (2009). Exercise and mental health: many reasons to move. *Neuropsychobiology*, *59*(4), 191-198.
- Dishman, R. K., & Buckworth, J. (1996). *Increasing physical activity: a quantitative synthesis* (0195-9131). Retrieved from
- Dumith, S. C., Gigante, D. P., Domingues, M. R., & Kohl, H. W. (2011). Physical activity change during adolescence: a systematic review and a pooled analysis. *International journal of epidemiology*, *40*(3), 685-698.
- Duncan, M., & Staples, V. (2010). The impact of a school-based active video game play intervention on children's physical activity during recess. *Human Movement*, *11*(1), 95-99.
- Dunn, A. L., Trivedi, M. H., & O'Neal, H. A. (2001). Physical activity dose-response effects on outcomes of depression and anxiety.
- Dössegger, A., Ruch, N., Jimmy, G., Braun-Fahrländer, C., Mäder, U., Hänggi, J., . . . Bringolf-Isler, B. (2014). Reactivity to accelerometer measurement of children and adolescents. *Med Sci Sports Exerc*, *46*(6), 1140.
- Ekelund, U., Sardinha, L. B., Anderssen, S. A., Harro, M., Franks, P. W., Brage, S., . . . Froberg, K. (2004). Associations between objectively assessed physical activity and indicators of body fatness in 9-to 10-y-old European children: a population-based study from 4 distinct regions in Europe (the European Youth Heart Study). *Am J Clin Nutr*, *80*(3), 584-590.
- Ekelund, U., Sjostrom, M., Yngve, A., Poortvliet, E., Nilsson, A., Froberg, K., . . . Westerterp, K. (2001). Physical activity assessed by activity monitor and doubly labeled water in children. *Med Sci Sports Exerc*, *33*(2), 275-281.
- Escalante, Y., García-Hermoso, A., Backx, K., & Saavedra, J. M. (2014). Playground designs to increase physical activity levels during school recess a systematic review. *Health Education & Behavior*, *41*(2), 138-144.
- Esliger, D. W., Copeland, J. L., Barnes, J. D., & Tremblay, M. S. (2005). Standardizing and optimizing the use of accelerometer data for free-living physical activity monitoring. *Journal of Physical Activity and Health*, *2*(3), 366-383.
- Ewart, C. K., Young, D. R., & Hagberg, J. M. (1998). Effects of school-based aerobic exercise on blood pressure in adolescent girls at risk for hypertension. *American Journal of Public Health*, *88*(6), 949-951.
- Fairclough, S., & Stratton, G. (2005). Physical activity levels in middle and high school physical education: a review. *Pediatric exercise science*, *17*(3), 217.
- Fairclough, S. J., Beighle, A., Erwin, H., & Ridgers, N. D. (2012). School day segmented physical activity patterns of high and low active children. *BMC Public Health*, *12*(1), 406.
- Fairclough, S. J., & Ridgers, N. D. (2010). Relationships between maturity status, physical activity, and physical self-perceptions in primary school children. *J Sports Sci*, *28*(1), 1-9. doi:10.1080/02640410903334780
- Fairclough, S. J., & Stratton, G. (2006). A review of physical activity levels during elementary school physical education. *Journal of Teaching in Physical Education*, *25*(2), 240-258.

- Ford, E. S. (2002). Does exercise reduce inflammation? Physical activity and C-reactive protein among US adults. *Epidemiology*, 13(5), 561-568.
- Fox, K. R., Biddle, S. J., Fox, K. R., & Boutcher, S. H. (2000). *The effects of exercise on self-perceptions and self-esteem* (Vol. 13).
- Fox, K. R., Cooper, A., & McKenna, J. (2004). The school and the promotion of children's health-enhancing physical activity: perspectives from the United Kingdom. *Journal of Teaching in Physical Education*, 23, 338-358.
- Freedson, P. S., & Miller, K. (2000). Objective monitoring of physical activity using motion sensors and heart rate. *Res Q Exerc Sport*, 71(2 Suppl), S21-29.
- French, S. A., Fulkerson, J. A., & Story, M. (2000). Increasing weight-bearing physical activity and calcium intake for bone mass growth in children and adolescents: a review of intervention trials. *Preventive medicine*, 31(6), 722-731.
- Garber, C. E., Blissmer, B., Deschenes, M. R., Franklin, B. A., Lamonte, M. J., Lee, I.-M., . . . Swain, D. P. (2011). American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc*, 43(7), 1334-1359.
- Gidlow, C. J., Cochrane, T., Davey, R., & Smith, H. (2008). In-school and out-of-school physical activity in primary and secondary school children. *Journal of sports sciences*, 26(13), 1411-1419.
- Goodwin, R. D. (2003). Association between physical activity and mental disorders among adults in the United States. *Preventive medicine*, 36(6), 698-703.
- Gretebeck, R. J., & Montoye, H. J. (1992). Variability of some objective measures of physical activity. *Med Sci Sports Exerc*, 24(10), 1167-1172.
- Hagberg, J. M., Ehsani, A. A., Goldring, D., Hernandez, A., Sinacore, D. R., & Holloszy, J. O. (1984). Effect of weight training on blood pressure and hemodynamics in hypertensive adolescents. *The Journal of pediatrics*, 104(1), 147-151.
- Hagberg, J. M., Goldring, D., Ehsani, A. A., Heath, G. W., Hernandez, A., Schechtman, K., & Holloszy, J. O. (1983). Effect of exercise training on the blood pressure and hemodynamic features of hypertensive adolescents. *The American journal of cardiology*, 52(7), 763-768.
- Hagströmer, M., Bergman, P., De Bourdeaudhuij, I., Ortega, F. B., Ruiz, J. R., Manios, Y., . . . Sjöström, M. (2008). Concurrent validity of a modified version of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ-A) in European adolescents: The HELENA Study. *International journal of obesity*, 32, S42-S48.
- Hansen, H. S., Froberg, K., Hyldebrandt, N., & Nielsen, J. R. (1991). A controlled study of eight months of physical training and reduction of blood pressure in children: the Odense schoolchild study. *Bmj*, 303(6804), 682-685.
- Hardman, K., & Marshall, J. (2005). Update on the state and status of physical education worldwide. *2nd World Summit on Physical Education, Magglingen, Switzerland, 2-3 December 2005*.
- Hardy, L., King, L., Espinel, P., Cosgrove, C., & Bauman, A. (2013). *NSW Schools Physical Activity and Nutrition Survey (SPANS) 2010: Full Report*. Retrieved from
- Harrell, J. S., McMurray, R. G., Baggett, C. D., Pennell, M. L., Pearce, P. F., & Bangdiwala, S. I. (2005). Energy costs of physical activities in children and adolescents. *Med Sci Sports Exerc*, 37(2), 329-336.
- Herman Hansen, B., Børtnes, I., Hildebrand, M., Holme, I., Kolle, E., & Anderssen, S. A. (2014). Validity of the ActiGraph GT1M during walking and cycling. *Journal of sports sciences*, 32(6), 510-516.
- Hollis, J. L., Williams, A. J., Sutherland, R., Campbell, E., Nathan, N., Wolfenden, L., . . . Wiggers, J. (2016). A systematic review and meta-analysis of moderate-to-vigorous physical

- activity levels in elementary school physical education lessons. *Preventive medicine*, 86, 34-54.
- Howe, C., Freedson, P., Alhassan, S., Feldman, H., & Osganian, S. (2012). A recess intervention to promote moderate-to-vigorous physical activity. *Pediatric Obesity*, 7(1), 82-88.
- Huberty, J. L., Beets, M. W., Beighle, A., & Welk, G. (2011). Environmental modifications to increase physical activity during recess: preliminary findings from ready for recess. *Journal of Physical Activity and Health*, 8(s2), S249-S256.
- Hänggi, J. M., Phillips, L. R., & Rowlands, A. V. (2013). Validation of the GT3X ActiGraph in children and comparison with the GT1M ActiGraph. *Journal of science and Medicine in Sport*, 16(1), 40-44.
- Ickes, M. J., Erwin, H., & Beighle, A. (2013). Systematic review of recess interventions to increase physical activity. *Journal of Physical Activity and Health*, 10(6), 910-926.
- Ignico, A., Corson, A., & Vidoni, C. (2006). The effects of an intervention strategy on children's heart rates and skill performance. *Early Child Development and Care*, 176(7), 753-761.
- Jacobsen, D. I. (2005). *Hvordan gjennomføre undersøkelser?: innføring i samfunnsvitenskapelig metode* (Vol. 2): Høyskoleforlaget Kristiansand.
- Janssen, I. (2007). Physical activity guidelines for children and youth This article is part of a supplement entitled Advancing physical activity measurement and guidelines in Canada: a scientific review and evidence-based foundation for the future of Canadian physical activity guidelines co-published by Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism and the Canadian Journal of Public Health. It may be cited as Appl. Physiol. Nutr. Metab. 32 (Suppl. 2E) or as Can. J. Public Health 98 (Suppl. 2). *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 32(S2E), S109-121.
- Janssen, I., Katzmarzyk, P. T., Boyce, W. F., Vereecken, C., Mulvihill, C., Roberts, C., . . . Pickett, W. (2005). Comparison of overweight and obesity prevalence in school-aged youth from 34 countries and their relationships with physical activity and dietary patterns. *Obesity Reviews*, 6(2), 123-132.
- Janz, K. F., Witt, J., & Mahoney, L. T. (1995). The stability of children's physical activity as measured by accelerometry and self-report. *Medicine & Science in Sports & Exercise*.
- John, D., & Freedson, P. (2012). ActiGraph and Actical physical activity monitors: a peek under the hood. *Med Sci Sports Exerc*, 44(1 Suppl 1), S86.
- John, D., Tyo, B., & Bassett, D. R. (2010). Comparison of four ActiGraph accelerometers during walking and running. *Med Sci Sports Exerc*, 42(2), 368.
- Jørgensen, T., Andersen, L. B., Froberg, K., Maeder, U., von Huth Smith, L., & Aadahl, M. (2009). Position statement: Testing physical condition in a population—how good are the methods? *European Journal of Sport Science*, 9(5), 257-267.
- Kahn, E. B., Ramsey, L. T., Brownson, R. C., Heath, G. W., Howze, E. H., Powell, K. E., . . . Corso, P. (2002). The effectiveness of interventions to increase physical activity: A systematic review<sup>1, 2</sup> <sup>1</sup>The names and affiliations of the Task Force members are listed in the front of this supplement and at [www.thecommunityguide.org](http://www.thecommunityguide.org). <sup>2</sup>Address correspondence and reprint requests to: Peter A. Briss, MD, Community Guide Branch, Centers for Disease Control and Prevention, 4770 Buford Highway, MS-K73, Atlanta, GA 30341. E-mail: [PBriss@cdc.gov](mailto:PBriss@cdc.gov). *American journal of preventive medicine*, 22(4), 73-107.
- Karvonen, M. J., Kentala, E., & Mustala, O. (1957). The effects of training on heart rate; a longitudinal study. *Ann Med Exp Biol Fenn*, 35(3), 307-315.
- Kelishadi, R., Razaghi, E. M., Gouya, M. M., Ardalan, G., Gheiratmand, R., Delavari, A., . . . Majdzadeh, R. (2006). Association of physical activity and the metabolic syndrome in children and adolescents: CASPIAN Study. *Hormone Research in Paediatrics*, 67(1), 46-52.
- Kelley, G. A., & Kelley, K. S. (2003). Exercise and resting blood pressure in children and adolescents: a meta-analysis. *Pediatric exercise science*, 15(1), 83-97.

- Kimm, S. Y., Glynn, N. W., Kriska, A. M., Barton, B. A., Kronsberg, S. S., Daniels, S. R., . . . Liu, K. (2002). Decline in physical activity in black girls and white girls during adolescence. *New England Journal of Medicine*, *347*(10), 709-715.
- King, G. A., Law, M., King, S., Hurley, P., Hanna, S., Kertoy, M., & Rosenbaum, P. (2007). Measuring children's participation in recreation and leisure activities: construct validation of the CAPE and PAC. *Child Care Health Dev*, *33*(1), 28-39. doi:10.1111/j.1365-2214.2006.00613.x
- Klasson-Heggebø, L., & Anderssen, S. A. (2003). Gender and age differences in relation to the recommendations of physical activity among Norwegian children and youth. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, *13*(5), 293-298.
- Klein, P., James, W., Wong, W., Irving, C., Murgatroyd, P., Cabrera, M., . . . Nichols, B. (1984). Calorimetric validation of the doubly-labelled water method for determination of energy expenditure in man. *Human nutrition. Clinical nutrition*, *38*(2), 95-106.
- Knubben, K., Reischies, F. M., Adli, M., Schlattmann, P., Bauer, M., & Dimeo, F. (2007). A randomised, controlled study on the effects of a short-term endurance training programme in patients with major depression. *British journal of sports medicine*, *41*(1), 29-33.
- Kohl, H. W., Blair, S. N., Paffenbarger, R. S., Macera, C. A., & Kronenfeld, J. J. (1988). A mail survey of physical activity habits as related to measured physical fitness. *Am J Epidemiol*, *127*(6), 1228-1239.
- Kohl, H. W., & Cook, H. D. (2013). *Educating the student body: Taking physical activity and physical education to school*: National Academies Press.
- Kohl, H. W., Fulton, J. E., & Caspersen, C. J. (2000). Assessment of physical activity among children and adolescents: a review and synthesis. *Preventive medicine*, *31*(2), S54-S76.
- Kolle, E., Stokke, J., Hansen, B., & Andersen, S. (2012). Fysisk aktivitet blant 6-, 9-og 15-åringer i Norge. Resultater fra en kartlegging i 2011. *Oslo: Helsedirektoratet, Report No. IS-2002*.
- Kremer, M. M., Reichert, F. F., & Hallal, P. C. (2012). Intensity and duration of physical efforts in physical education classes. *Revista de Saúde Pública*, *46*(2), 320-326.
- Kretschmann, R. (2014). Objective measurement of physical activity levels in everyday physical education. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, *85*(S1), A143.
- Larun, L., Nordheim, L., Ekeland, E., Hagen, K., & Heian, F. (2006). Exercise in prevention and treatment of anxiety and de-pression among children and young people. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, *4*.
- Law, M., King, G., King, S., Kertoy, M., Hurley, P., Rosenbaum, P., . . . Hanna, S. (2006). Patterns of participation in recreational and leisure activities among children with complex physical disabilities. *Dev Med Child Neurol*, *48*(5), 337-342. doi:10.1017/s0012162206000740
- Lee, I.-M., & Skerrett, P. J. (2001). Physical activity and all-cause mortality: what is the dose-response relation? *Med Sci Sports Exerc*, *33*(6; SUPP), S459-S471.
- Levin, S., McKenzie, T. L., Hussey, J. R., Kelder, S. H., & Lytle, L. A. (2001). Variability of physical activity during physical education lessons across elementary school grades. *Measurement in Physical Education and Exercise Science*, *5*(4), 207-218.
- Levine, J. A. (2005). Measurement of energy expenditure. *Public Health Nutr*, *8*(7a), 1123-1132.
- Levine, J. A. (2005). Measurement of energy expenditure. *Public Health Nutr*, *8*(7a), 1123-1132.
- Lifson, N., Gordon, G. B., Visscher, M., & Nier, A. (1949). The fate of utilized molecular oxygen and the source of the oxygen of respiratory carbon dioxide, studied with the aid of heavy oxygen. *Journal of Biological Chemistry*, *180*(2), 803-811.
- Lochte, L. (2012). Predicted aerobic capacity of asthmatic children: a research study from clinical origin. *Pulmonary medicine*, 2012.

- Long, M. W., Sobol, A. M., Cradock, A. L., Subramanian, S., Blendon, R. J., & Gortmaker, S. L. (2013). School-day and overall physical activity among youth. *American journal of preventive medicine, 45*(2), 150-157.
- Lonsdale, C., Rosenkranz, R. R., Peralta, L. R., Bennie, A., Fahey, P., & Lubans, D. R. (2013). A systematic review and meta-analysis of interventions designed to increase moderate-to-vigorous physical activity in school physical education lessons. *Preventive medicine, 56*(2), 152-161.
- Loucaides, C. A., Jago, R., & Charalambous, I. (2009). Promoting physical activity during school break times: piloting a simple, low cost intervention. *Preventive medicine, 48*(4), 332-334.
- Lucas, S. R., & Platts-Mills, T. A. (2005). Physical activity and exercise in asthma: relevance to etiology and treatment. *Journal of Allergy and Clinical Immunology, 115*(5), 928-934.
- Mackelvie, K., Khan, K., & McKay, H. (2002). Is there a critical period for bone response to weight-bearing exercise in children and adolescents? A systematic review. *British journal of sports medicine, 36*(4), 250-257.
- Malina, R. M., Bouchard, C., & Bar-Or, O. (2004). *Growth, maturation, and physical activity: Human Kinetics*.
- Marmeleira, J. F. F., Aldeias, N. M. C., & Graça, P. M. d. S. M. d. (2012). Physical activity levels in Portuguese high school physical education. *European Physical Education Review, 18*(2), 191-204.
- Marshall, S. J., & Ramirez, E. (2011). Reducing sedentary behavior a new paradigm in physical activity promotion. *American Journal of Lifestyle Medicine, 5*(6), 518-530.
- Matsumoto, I., Araki, H., Tsuda, K., Odajima, H., Nishima, S., Higaki, Y., . . . Shindo, M. (1999). Effects of swimming training on aerobic capacity and exercise induced bronchoconstriction in children with bronchial asthma. *Thorax, 54*(3), 196-201.
- Matthews, C. E., Ainsworth, B. E., Thompson, R. W., & Bassett Jr, D. R. (2002). Sources of variance in daily physical activity levels as measured by an accelerometer. *Med Sci Sports Exerc, 34*(8), 1376-1381.
- Mattocks, C., Ness, A., Leary, S., Tilling, K., Blair, S. N., Shield, J., . . . Smith, G. D. (2008). Use of accelerometers in a large field-based study of children: protocols, design issues, and effects on precision. *Journal of Physical Activity and Health, 5*(s1), S98-S111.
- McClain, J. J., Abraham, T. L., Brusseau, T. A., Jr., & Tudor-Locke, C. (2008). Epoch length and accelerometer outputs in children: comparison to direct observation. *Med Sci Sports Exerc, 40*(12), 2080-2087. doi:10.1249/MSS.0b013e3181824d98
- McGill, H. C., McMahan, C. A., Herderick, E. E., Malcom, G. T., Tracy, R. E., Strong, J. P., & Group, P. D. o. A. i. Y. R. (2000). Origin of atherosclerosis in childhood and adolescence. *Am J Clin Nutr, 72*(5), 1307s-1315s.
- McKenzie, T. L., Nader, P. R., Strikmiller, P. K., Yang, M., Stone, E. J., Perry, C. L., . . . Kelder, S. H. (1996). School physical education: effect of the Child and Adolescent Trial for Cardiovascular Health. *Prev Med, 25*(4), 423-431. doi:10.1006/pmed.1996.0074
- McKenzie, T. L., Sallis, J. F., Faucette, N., Roby, J. J., & Kolody, B. (1993). Effects of a curriculum and inservice program on the quantity and quality of elementary physical education classes. *Research Quarterly for Exercise and Sport, 64*(2), 178-187.
- McKenzie, T. L., Sallis, J. F., Kolody, B., & Faucette, F. N. (1997). Long-term effects of a physical education curriculum and staff development program: SPARK. *Research Quarterly for Exercise and Sport, 68*(4), 280-291.
- McKenzie, T. L., Stone, E. J., Feldman, H. A., Epping, J. N., Yang, M., Strikmiller, P. K., . . . Parcel, G. S. (2001). Effects of the CATCH physical education intervention: teacher type and lesson location. *Am J Prev Med, 21*(2), 101-109.
- McMurray, R. G., Bangdiwala, S. I., Harrell, J. S., & Amorim, L. D. (2008). Adolescents with metabolic syndrome have a history of low aerobic fitness and physical activity levels. *Dynamic medicine, 7*(1), 5.

- Melanson, E. L., Jr., & Freedson, P. S. (1996). Physical activity assessment: a review of methods. *Crit Rev Food Sci Nutr*, 36(5), 385-396. doi:10.1080/10408399609527732
- Mendes, F. A., Gonçalves, R. C., Nunes, M. P., Saraiva-Romanholo, B. M., Cukier, A., Stelmach, R., . . . Carvalho, C. R. (2010). Effects of aerobic training on psychosocial morbidity and symptoms in patients with asthma: a randomized clinical trial. *CHEST Journal*, 138(2), 331-337.
- Meyer, U., Roth, R., Zahner, L., Gerber, M., Puder, J., Hebestreit, H., & Kriemler, S. (2013). Contribution of physical education to overall physical activity. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 23(5), 600-606.
- Milgrom, H., & Taussig, L. M. (1999). Keeping children with exercise-induced asthma active. *Pediatrics*, 104(3), e38-e38.
- Moore, J. B., Davis, C. L., Baxter, S. D., Lewis, R. D., & Yin, Z. (2008). Physical activity, metabolic syndrome, and overweight in rural youth. *The Journal of Rural Health*, 24(2), 136-142.
- Morgan, P., & Bourke, S. (2008). Non-specialist teachers' confidence to teach PE: the nature and influence of personal school experiences in PE. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 13(1), 1-29.
- Morris, J. N., & Crawford, M. D. (1958). Coronary heart disease and physical activity of work; evidence of a national necropsy survey. *Br Med J*, 2(5111), 1485-1496.
- Mota, J., Santos, P., Guerra, S., Ribeiro, J. C., & Duarte, J. A. (2003). Patterns of daily physical activity during school days in children and adolescents. *American Journal of Human Biology*, 15(4), 547-553.
- Mota, J., Silva, P., Santos, M. P., Ribeiro, J. C., Oliveira, J., & Duarte, J. A. (2005). Physical activity and school recess time: differences between the sexes and the relationship between children's playground physical activity and habitual physical activity. *Journal of sports sciences*, 23(3), 269-275.
- Nader, P. R. (2003). Frequency and intensity of activity of third-grade children in physical education. *Archives of pediatrics & adolescent medicine*, 157(2), 185-190.
- Ness, A. R., Leary, S. D., Mattocks, C., Blair, S. N., Reilly, J. J., Wells, J., . . . Riddoch, C. (2007). Objectively measured physical activity and fat mass in a large cohort of children. *PLoS Med*, 4(3), e97.
- Nettlefold, L., McKay, H., Warburton, D., McGuire, K., Bredin, S., & Naylor, P. (2011). The challenge of low physical activity during the school day: at recess, lunch and in physical education. *British journal of sports medicine*, 45(10), 813-819.
- Nicklas, T., Von Duvillard, S., & Berenson, G. (2002). Tracking of serum lipids and lipoproteins from childhood to dyslipidemia in adults: the Bogalusa Heart Study. *International journal of sports medicine*, 23(S1), 39-43.
- NIH. (1996). *Physical activity and cardiovascular health. NIH Consensus Development Panel on Physical Activity and Cardiovascular Health* (0098-7484 (Print) 0098-7484). Retrieved from
- Nilsson, A., Ekelund, U., Yngve, A., & Söström, M. (2002). Assessing physical activity among children with accelerometers using different time sampling intervals and placements. *Pediatric exercise science*, 14(1), 87-96.
- North, T. C., McCullagh, P., & Tran, Z. V. (1990). Effect of exercise on depression. *Exercise and sport sciences reviews*, 18(1), 379-416.
- Ohkawara, K., Oshima, Y., Hikiyama, Y., Ishikawa-Takata, K., Tabata, I., & Tanaka, S. (2011). Real-time estimation of daily physical activity intensity by a triaxial accelerometer and a gravity-removal classification algorithm. *British Journal of Nutrition*, 105(11), 1681-1691.
- Paffenbarger, R., Wing, A., & Hyde, R. (1978). Paffenbarger physical activity questionnaire. *Am J Epidemiol*, 108, 161-175.

- Paffenbarger, R. S., Jr., Hyde, R. T., Wing, A. L., & Hsieh, C. C. (1986). Physical activity, all-cause mortality, and longevity of college alumni. *N Engl J Med*, *314*(10), 605-613.  
doi:10.1056/nejm198603063141003
- Paffenbarger, R. S., Jr., Hyde, R. T., Wing, A. L., & Steinmetz, C. H. (1984). A natural history of athleticism and cardiovascular health. *Jama*, *252*(4), 491-495.
- Paffenbarger, R. S., Jr., Wing, A. L., & Hyde, R. T. (1978). Physical activity as an index of heart attack risk in college alumni. *Am J Epidemiol*, *108*(3), 161-175.
- Paffenbarger, R. S., Lee, I. M., & Leung, R. (1994). Physical activity and personal characteristics associated with depression and suicide in American college men. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, *89*(s377), 16-22.
- Pan, Y., & Pratt, C. A. (2008). Metabolic syndrome and its association with diet and physical activity in US adolescents. *Journal of the American Dietetic Association*, *108*(2), 276-286.
- Pate, R. R. (1993). Physical activity assessment in children and adolescents. *Critical Reviews in Food Science & Nutrition*, *33*(4-5), 321-326.
- Pate, R. R., Davis, M. G., Robinson, T. N., Stone, E. J., McKenzie, T. L., & Young, J. C. (2006). Promoting physical activity in children and youth: a leadership role for schools: a scientific statement from the American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism (Physical Activity Committee) in collaboration with the Councils on Cardiovascular Disease in the Young and Cardiovascular Nursing. *Circulation*, *114*(11), 1214-1224. doi:10.1161/circulationaha.106.177052
- Pate, R. R., O'Neill, J. R., & Lobelo, F. (2008). The evolving definition of "sedentary". *Exercise and sport sciences reviews*, *36*(4), 173-178.
- Pate, R. R., Pratt, M., Blair, S. N., Haskell, W. L., Macera, C. A., Bouchard, C., . . . et al. (1995). Physical activity and public health. A recommendation from the Centers for Disease Control and Prevention and the American College of Sports Medicine. *Jama*, *273*(5), 402-407.
- Pedišić, Ž., & Bauman, A. (2014). Accelerometer-based measures in physical activity surveillance: current practices and issues. *British journal of sports medicine*, bjsports-2013-093407.
- Petruzzello, S. J., Landers, D. M., Hatfield, B. D., Kubitz, K. A., & Salazar, W. (1991). A meta-analysis on the anxiety-reducing effects of acute and chronic exercise. *Sports medicine*, *11*(3), 143-182.
- Plasqui, G., Bonomi, A., & Westerterp, K. (2013). Daily physical activity assessment with accelerometers: new insights and validation studies. *Obesity Reviews*, *14*(6), 451-462.
- Plasqui, G., & Westerterp, K. R. (2007). Physical activity assessment with accelerometers: an evaluation against doubly labeled water. *Obesity (Silver Spring)*, *15*(10), 2371-2379. doi:10.1038/oby.2007.281
- Pollock, M. L., Gaesser, G. A., Butcher, J. D., Després, J.-P., Dishman, R. K., Franklin, B. A., & Garber, C. E. (1998). ACSM position stand: the recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy adults. *Med Sci Sports Exerc*, *30*(6), 975-991.
- Ram, F. S., Robinson, S. M., & Black, P. N. (2000). Effects of physical training in asthma: a systematic review. *British journal of sports medicine*, *34*(3), 162-167.
- Reilly, J. J., Penpraze, V., Hislop, J., Davies, G., Grant, S., & Paton, J. Y. (2008). Objective measurement of physical activity and sedentary behaviour: review with new data. *Archives of disease in childhood*, *93*(7), 614-619.
- Riddoch, C. J., Bo Andersen, L., Wedderkopp, N., Harro, M., Klasson-Heggebo, L., Sardinha, L. B., . . . Ekelund, U. (2004). Physical activity levels and patterns of 9- and 15-yr-old European children. *Med Sci Sports Exerc*, *36*(1), 86-92. doi:10.1249/01.mss.0000106174.43932.92

- Ridgers, N. D., Fairclough, S. J., & Stratton, G. (2010). Twelve-month effects of a playground intervention on children's morning and lunchtime recess physical activity levels. *Journal of Physical Activity and Health, 7*(2), 167-175.
- Ridgers, N. D., Stratton, G., Clark, E., Fairclough, S. J., & Richardson, D. J. (2006). Day-to-day and seasonal variability of physical activity during school recess. *Preventive medicine, 42*(5), 372-374.
- Ridgers, N. D., Stratton, G., & Fairclough, S. J. (2005). Assessing physical activity during recess using accelerometry. *Preventive medicine, 41*(1), 102-107.
- Ridgers, N. D., Stratton, G., & Fairclough, S. J. (2005). Assessing physical activity during recess using accelerometry. *Prev Med, 41*(1), 102-107. doi:10.1016/j.yjmed.2004.10.023
- Ridgers, N. D., Stratton, G., & Fairclough, S. J. (2006). Physical activity levels of children during school playtime. *Sports medicine, 36*(4), 359-371.
- Ridgers, N. D., Stratton, G., Fairclough, S. J., & Twisk, J. W. (2007a). Children's physical activity levels during school recess: a quasi-experimental intervention study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 4*(1), 19.
- Ridgers, N. D., Stratton, G., Fairclough, S. J., & Twisk, J. W. (2007b). Long-term effects of a playground markings and physical structures on children's recess physical activity levels. *Preventive medicine, 44*(5), 393-397.
- Ridgers, N. D., Stratton, G., Fairclough, S. J., & Twisk, J. W. (2007). Long-term effects of a playground markings and physical structures on children's recess physical activity levels. *Prev Med, 44*(5), 393-397. doi:10.1016/j.yjmed.2007.01.009
- Ridley, K., & Olds, T. (2008). Assigning energy costs to activities in children: a review and synthesis. *Medicine+ Science in Sports+ Exercise, 40*(8), 1439.
- Ried-Larsen, M., Brønd, J. C., Brage, S., Hansen, B. H., Grydeland, M., Andersen, L. B., & Møller, N. C. (2012). Mechanical and free living comparisons of four generations of the Actigraph activity monitor. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 9*(1), 113.
- Rizzo, N. S., Ruiz, J. R., Hurtig-Wennlöf, A., Ortega, F. B., & Sjöström, M. (2007). Relationship of physical activity, fitness, and fatness with clustered metabolic risk in children and adolescents: the European youth heart study. *The Journal of pediatrics, 150*(4), 388-394.
- Robinson, L. E., Wadsworth, D. D., Webster, E. K., & Bassett Jr, D. R. (2014). School Reform: The Role of Physical Education Policy in Physical Activity of Elementary School Children in Alabama's Black Belt Region. *American Journal of Health Promotion, 28*(3\_suppl), S72-S76.
- Rothney, M. P., Apker, G. A., Song, Y., & Chen, K. Y. (2008). Comparing the performance of three generations of ActiGraph accelerometers. *Journal of applied physiology, 105*(4), 1091-1097.
- Rowlands, A. V. (2007). Accelerometer assessment of physical activity in children: an update. *Pediatric exercise science, 19*(3), 252-266.
- Safdie, M., Jennings-Aburto, N., Lévesque, L., Janssen, I., Campirano-Núñez, F., López-Olmedo, N., . . . Rivera, J. A. (2013). Impact of a school-based intervention program on obesity risk factors in Mexican children. *salud pública de méxico, 55*, 374-387.
- Sallis, J. F., Buono, M. J., & Freedson, P. S. (1991). Bias in estimating caloric expenditure from physical activity in children. Implications for epidemiological studies. *Sports medicine (Auckland, NZ), 11*(4), 203.
- Sallis, J. F., McKenzie, T. L., Beets, M. W., Beighle, A., Erwin, H., & Lee, S. (2012). Physical education's role in public health: Steps forward and backward over 20 years and HOPE for the future. *Research Quarterly for Exercise and Sport, 83*(2), 125-135.
- Sallis, J. F., & Patrick, K. (1994). Physical activity guidelines for adolescents: consensus statement. *Pediatric exercise science, 6*, 302-302.



- Sallis, J. F., Prochaska, J. J., & Taylor, W. C. (2000). A review of correlates of physical activity of children and adolescents. *Med Sci Sports Exerc*, 32(5), 963-975.
- Sallis, J. F., & Saelens, B. E. (2000). Assessment of physical activity by self-report: status, limitations, and future directions. *Res Q Exerc Sport*, 71(2 Suppl), S1-14.
- Sallis, J. F., & Saelens, B. E. (2000). Assessment of physical activity by self-report: status, limitations, and future directions. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 71(sup2), 1-14.
- Sanchez-Vaznaugh, E. V., Sánchez, B. N., Rosas, L. G., Baek, J., & Egerter, S. (2012). Physical education policy compliance and children's physical fitness. *American journal of preventive medicine*, 42(5), 452-459.
- Scantling, E., Dugdale, H., Bishop, P., Lackey, D., & Strand, B. (1998). The Effects of Two Instructional Formats on the Heart Rate Intensity and Skill Development of Physical Education Teachers. *Physical Educator*, 55(3), 138.
- Schneider, P. L., Crouter, S. E., Lukajic, O., & Bassett, D. R. (2003). Accuracy and reliability of 10 pedometers for measuring steps over a 400-m walk. *Med Sci Sports Exerc*, 35(10), 1779-1784.
- Schoeller, D. A., Ravussin, E., Schutz, Y., Acheson, K. J., Baertschi, P., & Jequier, E. (1986). Energy expenditure by doubly labeled water: validation in humans and proposed calculation. *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 250(5), R823-R830.
- Schoeller, D. A., & Webb, P. (1984). Five-day comparison of the doubly labeled water method with respiratory gas exchange. *Am J Clin Nutr*, 40(1), 153-158.
- Scruggs, P. W., Beveridge, S. K., & Watson, D. L. (2003). Increasing children's school time physical activity using structured fitness breaks. *Pediatric exercise science*, 15(2), 156-169.
- Services, U. S. D. o. H. a. H. (1996). *Physical activity and health: a report of the Surgeon General* (0763706361). Retrieved from
- Simons-Morton, B. G., O'hara, N. M., Parcel, G. S., Huang, I. W., Baranowski, T., & Wilson, B. (1990). Children's frequency of participation in moderate to vigorous physical activities. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 61(4), 307-314.
- Simons-Morton, B. G., Taylor, W. C., Snider, S. A., & Huang, I. W. (1993). The physical activity of fifth-grade students during physical education classes. *American Journal of Public Health*, 83(2), 262-264.
- Simons-Morton, B. G., Taylor, W. C., Snider, S. A., & Huang, I. W. (1993). The physical activity of fifth-grade students during physical education classes. *Am J Public Health*, 83(2), 262-264.
- Sirard, J. R., Forsyth, A., Oakes, J. M., & Schmitz, K. H. (2011). Accelerometer test-retest reliability by data processing algorithms: results from the Twin Cities Walking Study. *Journal of Physical Activity and Health*, 8(5), 668-674.
- Sirard, J. R., & Pate, R. R. (2001). Physical activity assessment in children and adolescents. *Sports medicine*, 31(6), 439-454.
- Sleap, M., & Tolfrey, K. (2001). Do 9- to 12 yr-old children meet existing physical activity recommendations for health? *Med Sci Sports Exerc*, 33(4), 591-596.
- Sluijs, E. M., Jones, N. R., Jones, A. P., Sharp, S. J., Harrison, F., & Griffin, S. J. (2011). School-level correlates of physical activity intensity in 10-year-old children. *Pediatric Obesity*, 6(2Part2).
- Stratton, G., & Mullan, E. (2005). The effect of multicolor playground markings on children's physical activity level during recess. *Preventive medicine*, 41(5), 828-833.
- Strong, W. B., Malina, R. M., Blimkie, C. J., Daniels, S. R., Dishman, R. K., Gutin, B., . . . Pivarnik, J. M. (2005). Evidence based physical activity for school-age youth. *The Journal of pediatrics*, 146(6), 732-737.

- Strunk, R. C., Mrazek, D. A., Fukuhara, J. T., Masterson, J., Ludwick, S. K., & LaBrecque, J. F. (1989). Cardiovascular fitness in children with asthma correlates with psychologic functioning of the child. *Pediatrics*, *84*(3), 460-464.
- Taylor, H. L., Jacobs, D. R., Schucker, B., Knudsen, J., Leon, A. S., & Debacker, G. (1978). A questionnaire for the assessment of leisure time physical activities. *Journal of chronic diseases*, *31*(12), 741-755.
- Telford, R. D., Cunningham, R. B., Telford, R. M., Daly, R. M., Olive, L. S., & Abhayaratna, W. P. (2013). Physical education can improve insulin resistance: the LOOK randomized cluster trial. *Med Sci Sports Exerc*, *45*(10), 1956-1964.
- Troiano, R. P., Berrigan, D., Dodd, K. W., Masse, L. C., Tilert, T., & McDowell, M. (2008). Physical activity in the United States measured by accelerometer. *Med Sci Sports Exerc*, *40*(1), 181-188. doi:10.1249/mss.0b013e31815a51b3
- Troiano, R. P., Berrigan, D., Dodd, K. W., Masse, L. C., Tilert, T., & McDowell, M. (2008). Physical activity in the United States measured by accelerometer. *Med Sci Sports Exerc*, *40*(1), 181.
- Trost, S. G., McIver, K. L., & Pate, R. R. (2005). Conducting accelerometer-based activity assessments in field-based research. *Med Sci Sports Exerc*, *37*(11), S531.
- Trost, S. G., Pate, R. R., Freedson, P. S., Sallis, J. F., & Taylor, W. C. (2000). Using objective physical activity measures with youth: how many days of monitoring are needed? *Med Sci Sports Exerc*, *32*(2), 426-431.
- Trost, S. G., Pate, R. R., Sallis, J. F., Freedson, P. S., Taylor, W. C., Dowda, M., & Sirard, J. (2002). Age and gender differences in objectively measured physical activity in youth. *Med Sci Sports Exerc*, *34*(2), 350-355.
- Trost, S. G., Rosenkranz, R. R., & Dziewaltowski, D. (2011). Physical activity levels among children attending after-school programs. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, *40*(4), 622-629.
- Tudor-Locke, C., Ainsworth, B. E., Washington, T. L., & Troiano, R. (2011). Assigning metabolic equivalent values to the 2002 census occupational classification system. *J Phys Act Health*, *8*(4), 581-586.
- Tudor-Locke, C., Lee, S. M., Morgan, C. F., Beighle, A., & Pangrazi, R. P. (2006). Children's pedometer-determined physical activity during the segmented school day. *Med Sci Sports Exerc*, *38*(10), 1732-1738.
- Tudor-Locke, C., Williams, J. E., Reis, J. P., & Pluto, D. (2004). Utility of pedometers for assessing physical activity. *Sports medicine*, *34*(5), 281-291.
- U.S. Department of Health and Human Services. (2000). Retrieved from, U.S. Government Printing Office, Washington, DC (2000):
- Utdanningsdirektoratet. (2016). Retrieved from <https://www.udir.no/regelverk-og-tilsyn/finn-regelverk/etter-tema/Innhold-i-opplaringen/udir-01-2016/vedlegg-1/2.-grunnskolen/#2.1.3fastsatt-timetall>:
- Vale, S., Santos, R., Silva, P., Miranda, L., & Mota, J. (2009). Preschool children physical activity measurement: importance of epoch length choice. *Pediatric exercise science*, *21*(4), 413.
- van Stralen, M. M., Yildirim, M., Wulp, A., te Velde, S. J., Verloigne, M., Doesseger, A., . . . Chinapaw, M. J. (2014). Measured sedentary time and physical activity during the school day of European 10-to 12-year-old children: the ENERGY project. *Journal of science and Medicine in Sport*, *17*(2), 201-206.
- Verstraete, S. J., Cardon, G. M., De Clercq, D. L., & De Bourdeaudhuij, I. M. (2006). Increasing children's physical activity levels during recess periods in elementary schools: the effects of providing game equipment. *The European Journal of Public Health*, *16*(4), 415-419.

- Verstraete, S. J., Cardon, G. M., De Clercq, D. L., & De Bourdeaudhuij, I. M. (2007). Effectiveness of a two-year health-related physical education intervention in elementary schools. *Journal of Teaching in Physical Education, 26*(1), 20-34.
- Viciano, J., Mayorga-Vega, D., & Martinez-Baena, A. (2016). Moderate-to-Vigorous Physical Activity Levels in Physical Education, School Recess, and After-School Time: Influence of Gender, Age, and Weight Status. *J Phys Act Health, 13*(10), 1117-1123. doi:10.1123/jpah.2015-0537
- Vincent, S. D., & Pangrazi, R. P. (2002). An examination of the activity patterns of elementary school children. *Pediatric exercise science, 14*(4), 432-441.
- Wanrooij, V. H., Willeboordse, M., Dompeling, E., & van de Kant, K. D. (2014). Exercise training in children with asthma: a systematic review. *British journal of sports medicine, 48*(13), 1024-1031.
- Warburton, D. E., Nicol, C. W., & Bredin, S. S. (2006). Health benefits of physical activity: the evidence. *Canadian medical association journal, 174*(6), 801-809.
- Weiss, R., Dziura, J., Burgert, T. S., Tamborlane, W. V., Taksali, S. E., Yeckel, C. W., . . . Morrison, J. (2004). Obesity and the metabolic syndrome in children and adolescents. *New England Journal of Medicine, 350*(23), 2362-2374.
- Welk, G. (2002). *Physical activity assessments for health-related research: Human Kinetics.*
- Welk, G. J., Corbin, C. B., & Dale, D. (2000). Measurement issues in the assessment of physical activity in children. *Research Quarterly for Exercise and Sport, 71*(sup2), 59-73.
- Westerterp, K. R. (2009). Assessment of physical activity: a critical appraisal. *Eur J Appl Physiol, 105*(6), 823-828. doi:10.1007/s00421-009-1000-2
- Westerterp, K. R., & Plasqui, G. (2004). Physical activity and human energy expenditure. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care, 7*(6), 607-613.
- WHO. (2010). *WHO Global Recommendations on Physical Activity for Health*. Geneva: World Health Organization

Copyright (c) World Health Organization 2010.

Helsedirektoratet (2014): <https://helsedirektoratet.no/folkehelse/fysisk-aktivitet/anbefalinger-fysisk-aktivitet>

## Tabelloversikt

Tabell 1. Grenseverdier for barn tilsvarende undervekt (BMI<18.5), overvekt (BMI-25-30) og fedme (BMI> 30) hos voksne ( $\geq 18$ år).....	14
Tabell 2. Grenseverdier for antall tellinger per minutt og kategorisering av FA (Kolle et al., 2012).....	36
Tabell 3. Deskriptive data om deltagerne.....	40
Tabell 4. Gjennomsnittlig (SD) tid brukt med aktivitetsmåleren per dag, skoledag og friminutt, fordelt på de ulike aldersgruppene. Kroppsøving er oppgitt som tid per uke.	41
Tabell 5. Tellinger per minutt, tid brukt stillesittende og i MVPA i løpet av skoledagen. Verdiene er oppgitt som gjennomsnitt og 95 % konfidensintervall. ....	42
Tabell 6. Tellinger per minutt, tid brukt i stillesittende og MVPA i friminutt. Verdiene er oppgitt som gjennomsnitt og 95 % konfidensintervall.....	43
Tabell 7. Tellinger per minutt, tid brukt i stillesittende og i MVPA i kroppsøving. Verdiene er oppgitt som gjennomsnitt og 95 % konfidensintervall. ....	44
Tabell 8. Odds ratio og 95% KI for andelen jenter og gutter som tilfredsstillere anbefalingen fordelt på de ulike aldersgruppe.....	46

## Figuroversikt

Figur 1. Dose-/ responskurve for baseline aktivitetsstatus og helsefordeler. Dose-/responskurven representerer det beste estimatet om forholdet mellom fysisk aktivitet (dose) og helsefordeler (respons). Desto lavere baseline fysisk aktivitetsnivå er, jo høyere vil helsegevinstene assosiert med en gitt økning i fysisk aktivitet være. Hentet fra (Pate et al., 1995) .....	20
Figur 2. Skjematisk fremstilling av antall skoler og klasser invitert, inkludert og ekskludert. Timeplaner som viste nøyaktig start og slutt for skoledagene, friminuttene og kroppsøvingstimene i uken elevene gikk med akselerometre måtte være tilgjengelig for at klassene skulle bli inkludert i denne studien.....	33
Figur 3. Aktivitetsmålerne brukt i studien. ActiGraph GT1M og ActiGraph GT3X+...	35
Figur 4. Eksempel på hvordan en typisk timeplan så ut.....	37
Figur 5. Eksempel på hvordan variablene skoledag, friminutt og kroppsøving ble laget. ....	38
Figur 6. Eksempel på aktiviteten til en tilfeldig elev i friminutt. ....	38
Figur 7. Prosentandel (%) av 6-, 9 og 15 åringer som blir klassifisert som undervektige, normalvektige, overvektige og fete. ....	41
Figur 8. Prosentandel jenter og gutter som oppfyller anbefalingen om 30 minutter med moderat til høy FA i skoledagen. Feilfeltene representerer 95% konfidensintervall. *P<0.001, signifikant forskjell mellom jenter og gutter innad i samme aldersgruppe...	46

## Vedlegg

### Vedlegg 1 Tilråding fra NSD



Elin Kolle  
Seksjon for idrettsmedisinske fag  
Norges idrettshøgskole  
Postboks 4014 Ullevål Stadion  
0806 OSLO

Vår dato: 27.01.2011

Vår ref: 25870 / 3 / JSL

Deres dato:

Deres ref:

### TILRÅDING AV BEHANDLING AV PERSONOPPLYSNINGER

Vi viser til melding om behandling av personopplysninger, mottatt 25.12.2010. Meldingen gjelder prosjektet:

25870

*Nasjonalt overvåkingsystem fysisk aktivitet. Kartlegging av fysisk aktivitet og determinanter for fysisk aktivitet blant barn og unge i Norge - ungKAN2*

*Behandlingsansvarlig  
Daglig ansvarlig*

*Norges idrettshøgskole, ved institusjonens øverste leder  
Elin Kolle*

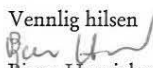
Personvernombudet har vurdert prosjektet, og finner at behandlingen av personopplysninger vil være regulert av § 7-27 i personopplysningsforskriften. Personvernombudet tilrår at prosjektet gjennomføres.

Personvernombudets tilråding forutsetter at prosjektet gjennomføres i tråd med opplysningene gitt i meldeskjemaet, korrespondanse med ombudet, eventuelle kommentarer samt personopplysningsloven/helseregisterloven med forskrifter. Behandlingen av personopplysninger kan settes i gang.

Det gjøres oppmerksom på at det skal gis ny melding dersom behandlingen endres i forhold til de opplysninger som ligger til grunn for personvernombudets vurdering. Endringsmeldinger gis via et eget skjema, [http://www.nsd.uib.no/personvern/forsk\\_stud/skjema.html](http://www.nsd.uib.no/personvern/forsk_stud/skjema.html). Det skal også gis melding etter tre år dersom prosjektet fortsatt pågår. Meldinger skal skje skriftlig til ombudet.

Personvernombudet har lagt ut opplysninger om prosjektet i en offentlig database, <http://www.nsd.uib.no/personvern/prosjektoversikt.jsp>.

Personvernombudet vil ved prosjektets avslutning, 31.12.2012, rette en henvendelse angående status for behandlingen av personopplysninger.

Vennlig hilsen  
  
Bjørn Henrichsen

  
Juni Skjold Lexau

Kontaktperson: Juni Skjold Lexau tlf: 55 58 36 01  
Vedlegg: Prosjektvurdering

Avdelingskontorer / District Offices:

OSLO: NSD, Universitetet i Oslo, Postboks 1055 Blindern, 0316 Oslo. Tel: +47-22 85 52 11. [nsd@uio.no](mailto:nsd@uio.no)

TRONDHEIM: NSD, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, 7491 Trondheim. Tel: +47-73 59 19 07. [kyrre.svarva@svt.ntnu.no](mailto:kyrre.svarva@svt.ntnu.no)

TROMSØ: NSD, SVF, Universitetet i Tromsø, 9037 Tromsø. Tel: +47-77 64 43 36. [nsdmaa@sv.uit.no](mailto:nsdmaa@sv.uit.no)

**Formål:**

Prosjektet har som formål å kartlegge fysiske aktivitetsvaner og determinanter for fysisk aktivitet blant norske 6-åringer, 9-åringer og 15-åringer.

**Utvalg:**

Utvalget består av ca 3400 barn - et representativt utvalg av den norske befolknings 6-åringer (1. trinn), 9-åringer (4. trinn) og 15-åringer (10. trinn). Utvalget trekkes på skolenivå av SSB. Utvalget består videre av barnas foreldre og kroppslærere. Elevenes foreldre informeres skriftlig om prosjektet (jf. informasjonsskriv mottatt 20.01.2011) og samtykker skriftlig til barnets deltakelse. Elevene vil informeres skriftlig om prosjektet, og samtykker til deltakelse ved å fylle ut og levere spørreskjemaet. Kroppslærer informeres muntlig om prosjektet (jf. e-post mottatt 26.01.2011). Vi forutsetter at kroppslærer i tillegg får informasjon om navn og kontaktopplysninger til daglig ansvarlig (Elin Kolle) og behandlingsansvarlig institusjon (NIH).

**Metode og datainnsamling:**

Det behandles sensitive personidentifiserende opplysninger om elevenes og foreldrenes helseforhold (jf. pol § 2 nr 8 bokstav c).

Opplysningene samles inn gjennom spørreskjema fra barn og foreldre, intervju med kroppslærer, aktivitetsmåler (akselerometer) fra barna, og måling av barnas høyde og vekt. Datamaterialet vil bli koblet til opplysninger fra SSB om foreldrenes utdanning, inntekt og landbakgrunn. Videre vil det fysiske skolemiljøet kartlegges og observeres.

Det registreres direkte personidentifiserende opplysninger om barna og foreldrene gjennom navn og fødselsnummer. Det registreres indirekte personidentifiserende opplysninger gjennom bakgrunnsopplysninger om foreldrene. Direkte personidentifiserende opplysninger lagres separat fra det øvrige datamaterialet, men kan kobles mot det øvrige datamaterialet ved hjelp av en referansekode som kun prosjektleder har tilgang til.

Det registreres indirekte personidentifiserende opplysninger om kroppslærer, gjennom bakgrunnsopplysninger som stilling, arbeidssted og utdanning.

**Prosjektslutt og anonymisering:**

Prosjektslutt er satt til 31.12.2012. Opplysninger om kroppslærer vil da bli anonymisert. Det øvrige datamaterialet oppbevares videre etter prosjektslutt i aidentifisert form, i påvente av en mulig oppfølgingsundersøkelse om 3-10 år. Utvalget vil da bli kontaktet igjen. Det aidentifiserte datamaterialet lagres hos Helsedirektoratet og Norges idrettshøgskole, mens koblingsnøkkel til de direkte personidentifiserende opplysningene lagres hos NSD.



Alle innsamlede opplysninger vil bli anonymisert i 2025, ved at direkte personidentifiserende opplysninger slettes, mens indirekte personidentifiserende opplysninger slettes eller grovkategoriseres på en slik måte at de ikke kan tilbakeføres til enkeltpersoner.



Elin Kolle  
Seksjon for idrettsmedisinske fag  
Norges idrettshøgskole  
Postboks 4014 Ullevål Stadion  
0806 OSLO

Vår dato: 17.03.2011

Vår ref: 25870 JSU/RF

Deres dato:

Deres ref:

## ENDRINGSMELDING

Vi viser til endringsmelding mottatt 01.03.2011 for prosjekt:

25870

*Nasjonalt overvåkingssystem fysisk aktivitet. Kartlegging av fysisk aktivitet og determinanter for fysisk aktivitet blant barn og unge i Norge - ungKAN2*

Vi har registrert følgende endringer i prosjektet:

1. Vi har registrert at det vil bli inkludert spørsmål om høyde og vekt i spørreskjemaet til barna.
2. Vi har registrert at det vil bli inkludert spørsmål om utdanning og fødeland i spørreskjemaet til foreldrene, i stedet for at disse opplysningene skal samles inn gjennom SSB.
3. Vi har registrert at foreldre vil motta informasjon om at de ikke kan fylle ut spørreskjema på vegne av den andre forelder uten at det foreligger samtykke fra sistnevnte til dette. Denne informasjonen vil bli formidlet via lærer.

Vi forutsetter at prosjektet for øvrig er uendret, og viser i den anledning til våre tidligere vurderinger.

Ta gjerne kontakt dersom noe er uklart.

Vennlig hilsen

Bjørn Henrichsen

Juni Skjold Lexau

Kontaktperson: Juni Skjold Lexau tlf: 55 58 36 01

Avdelingskontorer / District Offices:

OSLO: NSD, Universitetet i Oslo, Postboks 1055 Blindern, 0316 Oslo. Tel: +47-22 85 52 11. nsd@uio.no

TRONDHEIM: NSD, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, 7491 Trondheim. Tel: +47-73 59 19 07. kyrre.svarva@svt.ntnu.no

TROMSØ: NSD, HSL, Universitetet i Tromsø, 9037 Tromsø. Tel: +47-77 64 43 36. martin-arne.andersen@uit.no

Vedlegg 2  
Samtykkeskjema  
6 og 9 år  
15 år

## Forespørsel om deltakelse i "ungKAN2"

– en kartleggingsundersøkelse av fysisk aktivitet blant barn og unge i Norge



## Kjære elev og foreldre/foresatte

På oppdrag fra Helsedirektoratet skal Norges idrettshøgskole i 2011 for andre gang gjennomføre en kartlegging av fysisk aktivitetsvaner, kost og ulike faktorer som har sammenheng med aktivitetsnivå blant barn og unge i Norge. Et landsrepresentativt utvalg av 3400 barn og unge i 1.-, 4.- og 10.-trinn skal delta i undersøkelsen.

### Hvorfor "ungKAN2"?

I 2005-06 ble den første landsomfattende undersøkelsen av fysisk aktivitet blant barn og unge i Norge gjennomført. Resultatene fra denne studien har vært sentrale i arbeidet med å målrette og evaluere innsatsen for å øke graden av fysisk aktivitet i befolkningen. Barn og unge er en prioritert målgruppe i det helsefremmende arbeidet, og foreliggende undersøkelse vil gi oss ny verdifull informasjon om barn og unges aktivitetsvaner, samt kunnskap om hvordan disse har utviklet seg de siste årene. Resultatene fra denne undersøkelsen vil bli oppsummert i en rapport fra Helsedirektoratet. Deres barns skole har sagt ja til deltakelse i denne undersøkelsen, og alle undersøkelser skjer i full forståelse med skolens ledelse. Deres barn deltok i undersøkelsen i 2005-06, og vi ønsker med dette å invitere dere til å delta i denne oppfølgingsstudien.

### Hva innebærer deltakelse for deg og ditt barn?

#### 1. Aktivitetsregistrering

Vi ønsker å kartlegge barn og unges aktivitetsnivå. Denne registreringen gjøres objektivt ved hjelp av en aktivitetsmåler som barnet skal bære i et belte rundt livet i sju påfølgende dager. Aktivitetsmåleren er på størrelse med en fyrstikkeske, og blir levert ut på skolen. Registreringen vil ikke på noen måte påvirke barnets hverdag.

#### 2. Spørreskjema

Elevene skal besvare et spørreskjema vedrørende kost- og aktivitetsvaner. Foresatte har rett til å se spørreskjemaet som skal besvares, og et kort spørreskjema vil også bli gitt foreldre/foresatte vedrørende deres fritids- og mosjonsvaner.

#### 3. Fysisk undersøkelse

Det vil bli gjennomført måling av høyde og vekt. Dette vil foregå på skolen, den dagen barnet får utdelt aktivitetsmåler og spørreskjema. Erfarne prosjektmedarbeidere fra Norges idrettshøgskole vil foreta målingene.



### Generell informasjon

Det er frivillig å delta i undersøkelsen. Du kan når som helst trekke deg og kreve personopplysningene som er gitt anonymisert uten å måtte begrunne dette nærmere. Opplysninger som samles om deg vil bli behandlet konfidensielt, og alle medarbeidere i prosjektet har taushetsplikt. Det er ønskelig å innhente opplysninger om foreldrenes/foresatts utdanning, inntekt og etniske bakgrunn. Deltakelse i prosjektet innebærer at vi vil koble de nevnte data med registerdata fra Statistisk sentralbyrå.

Innsamlede opplysninger oppbevares slik at navn er erstattet med en kode som viser til en atskilt navneliste. Det er kun prosjektleder som har adgang til koblingslisten. Det vil ikke være mulig å identifisere deg eller ditt barn i resultatene av undersøkelsen når disse publiseres. Prosjektet er ment som et ledd av et nasjonalt monitoreringssystem av aktivitetsnivået til barn og unge i Norge. Etter prosjektslutt, forventet omkring utgangen av 2012, blir data lagret i et dataregister hvor personopplysningene er avidentifisert. Dette dataregisteret vil bli lagret ved Norges idrettshøgskole og i Helsedirektoratet. Hvis vi får mulighet til å gjøre en ny undersøkelse om noen år vil du selvfølgelig få forespørsel om dette og kunne ta stilling til hvorvidt du ønsker å delta igjen.

Prosjektet er tilrådd av Personvernombudet for forskning, Norsk samfunnsvitenskapelig datatjeneste A/S.

Ansvarlig for gjennomføringen av studien er Norges idrettshøgskole, Seksjon for Idrettsmedisinske fag, Oslo. Prosjektledere er postdoktor Elin Kolle og professor Sigmund Anderssen. Dersom dere ønsker ytterligere informasjon er dere velkomne til å kontakte prosjektleder Johanne Støren Stokke på telefon xxxxxx eller e-post johanne.storen.stokke@nih.no. Undersøkelsen er finansiert av Helsedirektoratet.

**Bli med i trekningen av to flotte sykler!  
Alle 10.-klassinger som deltar i undersøkelsen er med i trekningen av to flotte sykler til en verdi av kr 5000.**

Vennligst klipp av og returner samtykkeskrivet nedenfor i svarkonvolutten til klasseforstander.

Med vennlig hilsen

**Elin Kolle**  
postdoktor  
Norges idrettshøgskole

**Sigmund Anderssen**  
professor  
Norges idrettshøgskole



### SAMTYKKEKJEMA

Ja, jeg bekrefter herved å ha mottatt informasjon om prosjektet. Jeg/vi ønsker å delta og lar min/vår datter/sønn delta i studien.

Vennligst utfyll opplysningene nedenfor: (Skriv tydelig med blokkbokstaver)

Barnets fornavn: .....

Barnets etternavn: .....

Barnets personnummer (11 siffer): .....

Jeg er informert om at deltagelsen er frivillig og at mitt barn kan avstå fra å svare på enkelte spørsmål, eller trekke seg fra deltagelse uten å oppgi grunn. Jeg er også beklent med at foresatte har rett til å trekke seg/trekke opplysninger om seg selv fra prosjektet.

.....  
Foreldre/verges underskrift

.....  
Elevens underskrift

Leveres klasseforstander i vedlagte konvolutt så snart som mulig.

3



Norges idrettshøgskole | Sognsveien 220 | 0863 Oslo  
Telefon: +47 23 26 20 00 | Fax: 22 23 42 20 | [www.nih.no](http://www.nih.no)

Beta Grafisk AS







